

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
รับทราบให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว ในระบบ CHECO  
เมื่อวันที่..... 13 พ.ศ. 2566  
ลงนาม.....

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

## สารบัญ

	หน้า
รายละเอียดของหลักสูตร .....	1
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566) .....	1
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป .....	1
รหัสและชื่อหลักสูตร .....	1
ชื่อปริญญาและสาขาวิชา.....	1
วิชาเอก .....	1
จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร .....	2
รูปแบบของหลักสูตร .....	2
สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ / เห็นชอบหลักสูตร .....	3
ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน .....	3
อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา .....	3
ชื่อ - ชื่อสกุล คุณวุฒิการศึกษา สถาบันการศึกษา และปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร .....	4
สถานที่จัดการเรียนการสอน .....	4
สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผน หลักสูตร .....	5
ผลกระทบจาก ข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของ สถาบัน .....	6
ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน .....	8
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร .....	9
ปรัชญา ความสำคัญ .....	9
วัตถุประสงค์ของหลักสูตร .....	10
แผนพัฒนาปรับปรุง .....	10

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร .....	12
ระบบการจัดการศึกษา .....	12
การดำเนินการหลักสูตร .....	12
หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน .....	17
องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน) .....	67
ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์.....	67
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและประมวลการสอน .....	70
การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา .....	70
ผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน .....	70
แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตร สู่รายวิชา (Curriculum Mapping) .....	77
ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา .....	89
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา .....	90
กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน .....	90
กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา .....	90
เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร .....	91
หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์ .....	92
การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่ .....	92
การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์ .....	92
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร .....	93
การกำกับมาตรฐาน .....	93
บัณฑิต .....	94
นักศึกษา .....	95
อาจารย์ .....	95
หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน .....	96
สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ .....	96
ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) .....	97

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร .....	99
การประเมินประสิทธิผลของการสอน .....	99
การประเมินหลักสูตรในภาพรวม .....	99
การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร .....	100
การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตร .....	100
ภาคผนวก ก คำอธิบายรายวิชา.....	101
ภาคผนวก ข	
ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์	
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566.....	137
ตารางเปรียบเทียบรายวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์	
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566.....	141
ตารางเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอน	
วิทยาศาสตร์หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566.....	156
ตารางการเปรียบเทียบมาตรฐานสาระการฝึกทักษะ	
และสมรรถนะที่คุรุสภากำหนดและคำอธิบายรายวิชาบังคับในหลักสูตร.....	240
ภาคผนวก ค ประวัติและผลงานของอาจารย์ประจำหลักสูตร .....	259
ภาคผนวก ง ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561.....	311
ภาคผนวก จ คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและวิพากษ์หลักสูตร .....	339

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
คณะ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อหลักสูตร  
รหัสหลักสูตร : 25511441108681  
ชื่อหลักสูตร  
ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์  
ภาษาอังกฤษ : Master of Science Program in Science Teaching
- ชื่อปริญญาและสาขาวิชา  
ชื่อเต็ม (ไทย) : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนวิทยาศาสตร์)  
ชื่อย่อ (ไทย) : วท.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์)  
ชื่อเต็ม (อังกฤษ) : Master of Science (Science Teaching)  
ชื่อย่อ (อังกฤษ) : M.S. (Science Teaching)
- วิชาเอก  
ไม่มี

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
รับทราบให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว ในระบบ CHECO  
13 พ.ศ. 2566  
เมื่อวันที่.....  
ลงนาม.....

#### 4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

4.1 แบบที่ 1 สำหรับผู้ที่ไม่ต้องการรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู  
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

4.2 แบบที่ 2 สำหรับผู้ที่ต้องการรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู  
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 49 หน่วยกิต

#### 5. รูปแบบของหลักสูตร

##### 5.1. รูปแบบ

5.1.1 หลักสูตรระดับปริญญาโท 2 ปี สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาย  
วิทยาศาสตร์ หรือ ครุศาสตร์ หรือ ศึกษาศาสตร์ และหรือผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีใน  
สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (ไม่ขอรับใบประกอบวิชาชีพครู)

5.1.2 หลักสูตรระดับปริญญาโท 2 ปี สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาย  
วิทยาศาสตร์ และหรือผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (ขอรับใบ  
ประกอบวิชาชีพครู)

##### 5.2. ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย

##### 5.3. การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย หรือนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้

##### 5.4. ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

##### 5.5. การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร
- หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)
- สภาวิชาการ เห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัยในการประชุม ครั้งที่ 23/2565 วันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565
- สภามหาวิทยาลัยเห็นชอบหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 13/2565 วันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565
- เปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน
- หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐาน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2568
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา
- 8.1 บุคลากรทางการศึกษา ครู ศึกษานิเทศก์ นักวิชาการศึกษา
- 8.2 นักวิชาการ และพนักงานบริษัทเอกชนที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการศึกษา
- 8.3 นักวิชาการของหน่วยงานองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น

9. ชื่อ - ชื่อสกุล คุณวุฒิการศึกษา สถาบันการศึกษา และปี พ.ศ. ที่สำเร็จของอาจารย์  
ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ - ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุพัฒน์ ชัยวร	Ph.D. (Physics)	National Chung Hsing University, Taiwan, Republic of China	2555
		วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550
		กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา (ฟิสิกส์))	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2545
		ค.บ. (ฟิสิกส์)	สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2540
2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโนดาช รัชเวทย์	วท.ด. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
		วท.ม. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2537
		วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2532
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา เขาคี	วท.ด. (เคมี)	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	2557
		วท.ม. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2549
		วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว ในระบบ CHECO
เมื่อวันที่..... 13 พ.ศ. 2566
ลงนาม.....



## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผน หลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ปัจจุบันเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจโลกโดยทุกภาคส่วนของธุรกิจและการค้าใช้ดิจิทัลเป็นหลักวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมทำให้มีการตลาดโดยเร่งสร้างสินค้าและบริการรูปแบบใหม่ ทุกประเทศต่างมีความเคลื่อนไหวเพื่อทำให้ประเทศตนมีส่วนแบ่งในการตลาดโดยเร่งสร้างความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเทศที่เล็กกว่าก็จะต้องเร่งเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้วยการรวมตัวกันเป็นประชาคมที่ใหญ่ขึ้น และพัฒนาการศึกษาที่มีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเยาวชนอย่างเร่งด่วนอันเป็นพื้นฐานสำคัญทางเศรษฐกิจทุกระดับตั้งแต่ชุมชนขึ้นมาจนถึงระดับโลก ในระดับชุมชนความรู้และทักษะในสาขาต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์จะช่วยต่อยอดองค์ความรู้ท้องถิ่นให้มีมูลค่าเพิ่ม สามารถสร้างผลิตภัณฑ์จากทรัพยากรธรรมชาติที่มีจำกัดหรือจากวัสดุเหลือใช้ อย่างมีประสิทธิภาพสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนและสามารถยกระดับไปสู่เศรษฐกิจขนาดใหญ่ขึ้นได้ ซึ่งการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมชาติยังต้องพัฒนาตามหลักการปฏิบัติ “หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) เพื่อนำประเทศก้าวไปสู่สังคมไทยในวิถีปรกติใหม่ (New normal) ในการขับเคลื่อนให้บังเกิดผลในทางปฏิบัติที่ชัดเจนยิ่งขึ้นของทุกภาคส่วน ทุกระดับ โดยยึดแนวคิดการพัฒนาแบบบูรณาการเป็นองค์รวม คือ “เพื่อมุ่งสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” มีการเชื่อมโยงทุกมิติของการพัฒนาอย่างบูรณาการ ทั้งมิติตัวคน สังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และการเมือง เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันในยุคปรกติใหม่นี้ให้พร้อมเผชิญต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการพัฒนาค้นคว้าความรู้ ความเข้าใจ ในศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์เชิงลึก ในกลุ่มวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา วิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยมีการเชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่น กระบวนการจัดการเรียนรู้และการถ่ายทอดความรู้ ความสามารถทางเทคโนโลยี และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการพัฒนาค้นคว้า เพื่อนำไปสู่การพัฒนาในทุกมิติให้ดียิ่งขึ้นไป สนับสนุนให้ประเทศสามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง ในการเข้าสู่สังคมยุคปรกติใหม่ได้อย่างเหมาะสม และสามารถพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าต่อไป

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และวัฒนธรรมในยุคปรกติใหม่ ที่พิจารณาในการวางแผนหลักสูตร เป็นไปตามพันธกิจ การดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม ทุกคนต้องอยากมีความมั่นคงในชีวิต ได้รับการคุ้มครองทางสังคมที่มีคุณภาพอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม ซึ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และ

วัฒนธรรมให้มีคุณภาพ คุณธรรม มีภูมิคุ้มกัน ในการปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงในการเข้าสู่สังคมยุคปรกติใหม่ ก็จะต้องเริ่มจากการพัฒนาคุณภาพของคน ให้มีคุณธรรม มีทักษะการเรียนรู้ และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีทักษะและการดำรงชีวิตอย่างเหมาะสม พัฒนาความรู้และงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี โดยพัฒนาเป็นองค์รวม ทั้งทางกาย ใจ สติปัญญา อารมณ์ คุณธรรม จริยธรรม ซึ่งมหาวิทยาลัยก็เป็นสถาบันทางสังคม ที่มีบทบาทในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ ดังนั้นการพัฒนาคนให้มีความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยเชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่น จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาสังคมให้มีคุณภาพ โดยนอกเหนือการพัฒนาในด้านสติปัญญาแล้ว ต้องพัฒนาด้านคุณธรรมและจริยธรรมควบคู่ไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานอุดมศึกษา อีกประการหนึ่งยังเปิดโอกาสและพัฒนาองค์ความรู้ในวิชาเอกที่มีอยู่อย่างลึกซึ้ง สามารถนำไปบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้และการถ่ายทอดทางวิทยาศาสตร์ เลือกใช้การพัฒนา สติปัญญา อารมณ์ คุณธรรม จริยธรรม ให้ควบคู่ไปกับจรรยาบรรณของวิชาชีพครู อีกทั้งเพื่อที่จะสำเร็จการศึกษาและได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพครู ตามกรอบข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพและจรรยาบรรณของวิชาชีพ พ.ศ. 2556 ตลอดจนเตรียมความพร้อมประชากรให้มีทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นสังคมยุคปรกติใหม่อีกด้วย อีกทั้งปัจจุบันปัญหาการศึกษาของประเทศไทยยังคงต้องการการผลิตครูฟิลิกส์ ครูเคมี ครูชีววิทยา และครูวิทยาศาสตร์ ที่มีคุณภาพทั้งทางด้านความรู้ ด้านเทคโนโลยี และด้านศาสตร์การสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านคุณธรรมจริยธรรม เพื่อสามารถปลูกฝังในด้านความมีเหตุมีผล สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถปรับเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสังคมปัจจุบันได้ตลอดเวลา

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอก รวมทั้งปัจจัยทางสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงใหม่ ในการพัฒนาหลักสูตร จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพ และสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของศาสตร์ในด้านวิทยาศาสตร์เชิงลึกในกลุ่มฟิลิกส์ เคมี ชีววิทยา การเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ทั่วไปกับภูมิปัญญาท้องถิ่นกระบวนการจัดการเรียนรู้และการถ่ายทอดความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยี และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นภาระรองรับการแข่งขันทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศในเสรีอาเซียนในสังคมไทยในยุคปรกติใหม่ โดยการผลิตบุคลากรที่มีศักยภาพสูง ทั้งด้านความรู้ ด้านเทคโนโลยี ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้และการถ่ายทอดทางวิทยาศาสตร์ในยุคดิจิทัล โดยมีการใช้ E-learning หรือแอปพลิเคชันต่างๆ นำมาสู่การถ่ายทอดองค์ความรู้แบบเสมือนจริงได้ เช่น ห้องเรียน

เสมือนจริง (Visual classroom) สามารถนำภูมิปัญญาท้องถิ่น และคุณธรรม จริยธรรม มาบูรณาการได้ด้วย อีกทั้งยังสามารถพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการ สังคม รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคม ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย ในการเป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ในการผลิตบัณฑิตที่มีความเป็นเลิศด้านวิชาการและภาษา ยึดมั่นในคุณธรรม มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม และเชิดชูและสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น

ในการผลิตครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีความสามารถในการจัดการศึกษาเพื่อตอบสนองการพัฒนาท้องถิ่นและประเทศนั้น พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 ได้กำหนดให้ระบบกระบวนการผลิตการผลิตครู ศึกษานิเทศก์ และบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง โดยการกำกับและประสานให้สถาบันที่ทำหน้าที่ผลิตและพัฒนาครูคณาจารย์ รวมทั้งบุคลากรทางการศึกษาให้มีความพร้อมและมีความเข้มแข็งในการเตรียมบุคลากรใหม่และการพัฒนาบุคลากรประจำอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งครูและบุคลากรทางการศึกษาต้องมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพโดยต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานวิชาชีพทางการศึกษา ตามประกาศคณะกรรมการคุรุสภา เรื่อง รายละเอียดของมาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพครูตามข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 และประกาศคุรุสภาเรื่อง การรับรองปริญญาและประกาศนียบัตรทางการศึกษาเพื่อประกอบวิชาชีพ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2564

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษา การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมโดยการพัฒนาบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และทางด้านวิชาชีพครู ที่พร้อมจะปฏิบัติการสอนนักเรียนที่มีความแตกต่างให้บรรลุตามมาตรฐานของหลักสูตรชาติ การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ จำเป็นที่จะต้องคำนึงเรื่อง วิทยาศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมประสังคมจะผลิตครูเก่ง ครูดี มีความรู้ความสามารถระดับสูงในสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐานในการแสวงหาและบุกเบิกความรู้ใหม่ในวิชาชีพได้อย่างมีอิสระและต่อเนื่องให้สอดคล้องตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย จะสนองสภาพการณ์และความจำเป็นดังกล่าวโดยการวางรากฐานการศึกษาเพื่อการพัฒนาให้คนมีความรอบรู้ เข้าใจและเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของกระแสเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และวัฒนธรรมในสังคมยุคปรกติใหม่ได้อย่างครบถ้วน

## 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอก ที่มีต่อพันธกิจของมหาวิทยาลัยอันเป็นแหล่งพัฒนาคนให้กับท้องถิ่น ที่มีความเป็นเลิศด้านวิชาการและภาษา ยึดมั่นในคุณธรรม มีความรับผิดชอบต่อ

สังคม มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม และเชิดชูและสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น จึงสะท้อนความต้องการกำลังคนจากผลกระทบต่อบัณฑิตที่ขาดความรู้และทักษะของภาวะระบาดของไวรัสโควิด-19 ในการพัฒนาคนที่มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เชิงลึกในกลุ่มวิชาชีพส์ เคมี ชีววิทยา วิทยาศาสตร์ทั่วไป การเชื่อมโยงกับเทคโนโลยี ภูมิปัญญาท้องถิ่น ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ และการถ่ายทอด ความรู้ ความสามารถด้านเทคโนโลยี และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ยึดมั่นในคุณธรรม มีความรับผิดชอบต่อสังคมยุคปรกติใหม่ มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม และเชิดชูและสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น อันจะนำไปสู่ การพัฒนาคน เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และการเมือง ให้ประเทศสามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงในการเข้าสู่สังคมยุคปรกติใหม่ได้อย่างเหมาะสม สามารถพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าต่อไป

### 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

#### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

รายวิชาเสริม คือ ENG 6101 ภาษาอังกฤษสำหรับการค้นคว้างานวิชาการ และรายวิชา COM 6101 คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา

#### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

#### 13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องประสานงานกับอาจารย์จากคณะอื่นที่เกี่ยวข้อง ด้านเนื้อหา สาระ การจัดตารางเรียน การวัดประเมินผล และมีความสอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ระดับปริญญาโท ของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1. ปรัชญา

ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ และการสอนวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง มีเจตคติ คุณธรรม และจริยธรรมแห่งวิชาการและวิชาชีพ จะปฏิบัติการสอนได้จริง โดยการบูรณาการความรู้ผ่านกระบวนการวิจัย ประยุกต์และบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อสร้างนวัตกรรม เทคโนโลยีดิจิทัลและถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนหรือท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์

#### 1.2 ความสำคัญ

ปัจจุบันอาชีพครูถือว่าสำคัญยิ่ง เพราะครูมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศให้เจริญ มั่นคง ให้ก้าวทันต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบัน จึงเล็งเห็นว่า สถาบันการศึกษาหลายแห่งยังมีความต้องการครูที่สอนเก่ง ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานในการพัฒนาของ ประเทศชาติ สังคม เศรษฐกิจ ดังนั้นในประเทศชาติจะต้องพัฒนาคน ซึ่งได้แก่เยาวชนของชาติ เพื่อให้เติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่ดีมีคุณภาพ และมีความสมบูรณ์ครบทุกด้าน ซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงใหม่เป็นสถาบันการผลิตครู จึงเกิดแนวทางในการพัฒนาครูสาขาวิทยาศาสตร์ได้แก่ ครูสาขา ฟิสิกส์ ครูสาขาเคมี ครูสาขาชีววิทยา และครูสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ให้เป็นครูที่เก่งในด้าน วิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้งและเป็นครูที่มีความเชี่ยวชาญในด้านศาสตร์การสอน ดังนั้นเพื่อการพัฒนาในการผลิตครูที่เก่งทางด้านวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสาขาต่างๆ จึงเป็นการยกระดับคุณภาพการ จัดการเรียนการสอนของสถาบันให้เกิดการยอมรับว่าเป็นสถาบันผลิตครู ที่มีความเข้มแข็งทาง วิชาการต่าง ๆ จึงได้เสนอภารกิจ ในการรับนักศึกษา และผลิตมหาบัณฑิตทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีเข้าศึกษาที่มีความรู้ คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ สามารถวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และวิจัยทางการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ในกลุ่มวิชาต่าง ๆ ประยุกต์นวัตกรรมทางการศึกษา เพื่อการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับบริบทของ สังคมและได้การยอมรับทางวิชาการ โดยนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรฯ ในแผนการ เรียนแบบที่ 1 จะมีความเชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามกลุ่มวิชาทั้ง 4 กลุ่มวิชา เช่น ครู อาจารย์ในระดับมหาวิทยาลัย นักวิชาการ นักวิจัย เป็นต้น ส่วนนักศึกษาที่จบในแผนการ เรียนแบบที่ 2 การจัดการเรียนสอน จะสามารถถ่ายทอดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา และการใช้ เทคโนโลยีได้ดี เช่น ครู อาจารย์ในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ทั้งของตนเองและในสถาบันการศึกษา สอดคล้องกับบริบทของสังคมนั้น ๆ ถือเป็น กำลังสำคัญที่มีส่วนในการช่วยพัฒนาประเทศอย่างยิ่ง และเพิ่มความตระหนักในการสร้างขีด ความสามารถในการแข่งขันกับนานาชาติ โดยเพิ่มศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต้องพึง

ครูที่มีจิตวิญญาณในความเป็นครูสูงมีความสามารถในการสอนได้อย่างดีเยี่ยม เพราะครูจะเป็นผู้สร้างเด็กให้มีคุณภาพ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา มีความรู้ คุณธรรม สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

### 1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อให้บัณฑิตมีลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

- 1) มีความรู้ความสามารถทางเนื้อหาวิชาทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละกลุ่มวิชา (ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา วิทยาศาสตร์ทั่วไป) ที่เป็นประโยชน์ต่อการสอน
- 2) มีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง โดยมีทักษะกระบวนการถ่ายทอดให้ผู้อื่นโดยใช้ทักษะทางด้านภาษา การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) มีความสามารถสร้างนวัตกรรมบนพื้นฐานของความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์หรือด้านการสอนวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการวิจัยที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อวิชาชีพหรือมีการบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นได้
- 4) มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยกระบวนการศึกษาหาความรู้ทั้งด้านเนื้อหาและการประยุกต์ใช้ได้อย่างต่อเนื่องด้วยตนเอง
- 5) เป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพครู มีความรับผิดชอบสูงต่อวิชาการและวิชาชีพ พร้อมทั้งจะประกอบวิชาชีพครู อย่างมีคุณภาพ และเป็นไปตามสมรรถนะและมาตรฐานวิชาชีพครู

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรคาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 5 ปีนับแต่ประกาศใช้หลักสูตร

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การสอนวิทยาศาสตร์ให้มี มาตรฐานที่ สป.อว. กำหนด และตามประกาศ คณะกรรมการคุรุสภา เรื่อง รายละเอียดของมาตรฐาน ความรู้และประสบการณ์	1. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยกับสถานการณ์ปัจจุบัน 2. ติดตามประเมินหลักสูตร อย่างสม่ำเสมอ	1. เอกสารปรับปรุงหลักสูตร 2. มีรายงานผลการประเมิน หลักสูตร

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
วิชาชีพครูตามข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562		
2. ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการพัฒนาและสร้างความเข้มแข็งทางวิชาการ หรือการศึกษาเมื่อเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงในสังคมยุคปรกติใหม่	3. ติดตามการเปลี่ยนแปลงในความต้องการของหน่วยงานหรือผู้ใช้บัณฑิต	3. รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของหน่วยงาน/สถานประกอบการ 4. ความพึงพอใจในทักษะความรู้ ความสามารถในการทำงานของบัณฑิตโดยผู้ประกอบการ หรือผู้ใช้บัณฑิตโดยเฉลี่ยในระดับดี
3. พัฒนาศักยภาพอาจารย์ผู้สอนให้มีความสามารถ ความเป็นเลิศในการสอนและการบริการวิชาการ	4. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนรับการอบรม สัมมนา ศึกษา ดูงาน โดยมีการบูรณาการงานวิจัยร่วมกับการเรียนการสอนและให้บริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก	5. รายงานผลการศึกษาดูงาน อบรม สัมมนา และจำนวนหน่วยงานที่รับบริการวิชาการ
4. ส่งเสริมการใช้ความรู้ ความสามารถ และสมรรถนะเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง	5. ปรับปรุงการฝึกประสบการณ์ภาคสนามเพิ่มเติมกิจกรรมการแก้ปัญหาเบื้องต้นของสถานที่ฝึกงาน	6. เริ่มฝึกประสบการณ์ภาคสนามที่มีกิจกรรมแก้ปัญหาและมีการนิเทศการฝึกประสบการณ์ของนักศึกษาตั้งแต่ปีที่ 2 ของการใช้หลักสูตร
5. แผนการพัฒนาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	5. จัดโครงการอบรมพัฒนาศักยภาพนักศึกษา 6. จัดฐานข้อมูลเพื่อสืบค้นและอื่นๆในการทำวิจัย	7. รายงานโครงการอบรมพัฒนาศักยภาพของนักศึกษา

## หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบ

การจัดการศึกษาเป็นระบบทวิภาค โดยหนึ่งปีการศึกษาแบ่งเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และให้มีภาคฤดูร้อนโดยกำหนดระยะเวลาไม่น้อยกว่า 9 สัปดาห์และจัดเวลาเรียนในแต่ละสัปดาห์ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของเวลาเรียนปกติ ซึ่งเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 และมีการจัดการสอนแบบออนไลน์ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มหาวิทยาลัยจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่บังคับใช้เวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 9 สัปดาห์ รวมเวลาสำหรับการสอบด้วย โดยให้เพิ่มชั่วโมงสำหรับศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือน มิถุนายน-ตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือน ตุลาคม-กุมภาพันธ์

ภาคฤดูร้อน เดือน มีนาคม-พฤษภาคม

หรือเป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

แบบที่ 1 สำหรับผู้ที่ไม่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีด้านการศึกษาวงวิทยาศาสตร์ หรือด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ หรือ

2) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์สาขาวิชาฟิสิกส์ หรือสาขาเคมี หรือสาขาชีววิทยา หรือสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป หรือสาขาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ที่มีความประสงค์ไม่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

3) มีคุณสมบัติครบตามกำหนดของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561



4) คุณสมบัติอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

แบบที่ 2 สำหรับผู้ที่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

1) เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา วิทยาศาสตร์ทั่วไป หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ที่มีความประสงค์ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

2) มีคุณสมบัติครบตามกำหนดของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561

3) คุณสมบัติอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

เนื่องจากนักศึกษาที่สมัครเข้าเรียนในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็นดังนี้

แบบที่ 1 เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางการสอน และมีความต้องการเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาเฉพาะในด้านทางวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้ง ผ่านกระบวนการวิจัยที่หลากหลาย เมื่อเข้ามาเรียนในหลักสูตรนักศึกษบางคนมีปัญหาขาดทักษะกระบวนการวิจัยที่จะทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ถ่ายทอดสู่ท้องถิ่นหรือด้านการสอนวิทยาศาสตร์

แบบที่ 2 เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย และต้องการเพิ่มพูนความรู้ด้านการสอน เมื่อเข้าเรียนในหลักสูตรนักศึกษบางคนมีปัญหาขาดทักษะการทำความเข้าใจในการบูรณาการความรู้ด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์กับงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์

### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

มีการจัดการเรียนการสอนเพื่อปรับพื้นฐาน ในหมวดวิชาสัมพันธ์ (เรียนร่วมกัน) ได้แก่ รายวิชา TSCI 6101 การพัฒนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ และรายวิชา TSCI 6201ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กรณีที่นักศึกษาจำเป็นต้องปรับพื้นฐานทาง ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์ ต้องจัดให้เรียนเพิ่มเติม และกรณีที่นักศึกษาจำเป็นต้องเสริมทักษะปฏิบัติการ ทดลองและการออกแบบการทดลองในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ต้องจัดให้เรียนเพิ่มเติม ในรายวิชาเสริมของแต่ละกลุ่มวิชา ได้แก่ PHYS 6704 การออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์ CHEM 6603 การออกแบบการทดลองทางเคมี BIO 6805 การออกแบบการทดลองทางชีววิทยา และ GSC 6403 การออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป เพื่อจะทำให้ นักศึกษามีทักษะปฏิบัติการออกแบบการทดลองนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ถ่ายทอดสู่ท้องถิ่นหรือด้านการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้หลักสูตรจึงได้จัดกิจกรรมส่งเสริม

กระบวนการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ กิจกรรมปรับความรู้ และทักษะต่างๆ ด้านการสอน  
วิทยาศาสตร์ให้แก่ นักศึกษาควบคู่ด้วย

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

### 2.5.1 แบบที่ 1 ภาคปกติ (ไม่ขอรับใบประกอบวิชาชีพครู)

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ชั้นปีที่ 1	20	20	20	20	20
ชั้นปีที่ 2	-	20	20	20	20
รวม	20	40	40	40	40
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	20	20	20	20

### 2.5.2 แบบที่ 1 ภาคพิเศษ (ไม่ขอรับใบประกอบวิชาชีพครู)

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ชั้นปีที่ 1	20	20	20	20	20
ชั้นปีที่ 2	-	20	20	20	20
รวม	20	40	40	40	40
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	20	20	20	20

### 2.5.3 แบบที่ 2 ภาคปกติ (ขอรับใบประกอบวิชาชีพครู)

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ชั้นปีที่ 1	20	20	20	20	20
ชั้นปีที่ 2	-	20	20	20	20
รวม	20	40	40	40	40
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	20	20	20	20

## 2.5.4 แบบที่ 2 ภาคพิเศษ (ขอรับใบประกอบวิชาชีพครู)

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ชั้นปีที่ 1	20	20	20	20	20
ชั้นปีที่ 2	-	20	20	20	20
รวม	20	40	40	40	40
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	20	20	20	20

## 2.6 งบประมาณตามแผน

## 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
ค่าบำรุงการศึกษา					
ค่าลงทะเบียน	1,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล					
รวมรายรับ	1,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	5,389,020	5,712,361	6,055,103	6,418,409	6,803,514
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	240,000	480,000	480,000	480,000	480,000
3. ทุนการศึกษา					
4. ใช้จ่ายระดับ มหาวิทยาลัย	80,000	160,000	160,000	160,000	160,000
รวม (ก)	5,709,020	6,352,361	6,695,103	7,058,409	7,443,514
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
รวม (ข)	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
รวม (ก) + (ข)	5,809,020	6,452,361	6,795,103	7,158,409	7,543,514
จำนวนนักศึกษา *	80	160	160	160	160
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	72,613	40,327	42,469	44,740	47,147

\* หมายเหตุ : ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษาตลอดหลักสูตร 200,149 บาท  
 ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา ต่อปี (สูงสุด) 72,613 บาท

## 2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษเป็นแบบชั้นเรียน และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏ  
 เชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 (ภาคผนวก ง)

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ และข้อบังคับของมหาวิทยาลัยราชภัฏ  
 เชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 (ภาคผนวก ง) และตารางเปรียบเทียบ  
 รายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง  
 พ.ศ. 2561 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 (ภาคผนวก ข)

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรระดับปริญญาโทแบบ แพน ก แบบ ก 2 แบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

##### แบบที่ 1

สำหรับผู้ที่ไม่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต


##### แบบที่ 2

สำหรับผู้ที่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 49 หน่วยกิต

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร แบ่งเป็นหมวดวิชาที่สอดคล้องกับที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ดังนี้

แพน ก แบบ ก 2 แบบที่ 1 จำนวนหน่วยกิตรวม	36 หน่วยกิต
1) หมวดวิชาสัมพันธ์ (บังคับรวม)	5 หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า	19 หน่วยกิต
2.1) วิชาครูบังคับ	- หน่วยกิต
2.2) วิชาเอกบังคับ	13 หน่วยกิต
2.3) วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
3) วิทยานิพนธ์	12 หน่วยกิต
แพน ก แบบ ก 2 แบบที่ 2 จำนวนหน่วยกิตรวม	49 หน่วยกิต
1) หมวดวิชาสัมพันธ์ (บังคับรวม)	5 หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า	32 หน่วยกิต
2.1) วิชาครูบังคับ	15 หน่วยกิต
2.2) วิชาเอกบังคับ	13 หน่วยกิต
2.3) วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า	4 หน่วยกิต
3) วิทยานิพนธ์	12 หน่วยกิต

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา	กระทรวงศึกษาธิการ	มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์	วิทยาเขตบุรีรัมย์
รับทราบให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว ในระบบ CHECO			
เมื่อวันที่.....	13 พ.ค. 2566		
ลงนาม.....			

### 3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

#### รายวิชา รหัสวิชา และหลักเกณฑ์การใช้รหัสวิชาในหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มีลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ สามารถนำความรู้ที่ได้จากวิชาในหมวดเฉพาะด้านมาประยุกต์ใช้ในหมวดวิชาสัมพันธ์ร่วมกัน มีกลุ่มรายวิชาที่เปิดสอน ได้แก่ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และกลุ่มวิชาชีพครู โดยมีกลุ่มวิชา ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยมีการบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อเสริมสร้างศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ของผู้เรียน ดังนั้นจึงเป็นหลักสูตรพหุวิทยาการ (Multidisciplinary) แผน ก แบบ ก 2

#### ก. หมวดวิชาสัมพันธ์

รายวิชาในหลักสูตร TSCI หมายถึงรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับบวรวม

ตัวเลขลำดับที่ 1 หมายถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 6

ตัวเลขลำดับที่ 2 หมายถึงลักษณะเนื้อหาวิชาหรือกลุ่มวิชาดังรายละเอียดต่อไปนี้

- |                                                        |                 |
|--------------------------------------------------------|-----------------|
| 1) การพัฒนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์                | แทนด้วยตัวเลข 1 |
| 2) ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์           | แทนด้วยตัวเลข 2 |
| 3) สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | แทนด้วยตัวเลข 3 |

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 หมายถึงลำดับรายวิชา

#### ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน โดยแบ่งเป็นกลุ่มวิชาดังนี้

##### 1. PHYS หมายถึงรายวิชาในกลุ่มวิชาฟิสิกส์

ตัวเลขลำดับที่ 1 หมายถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 6

ตัวเลขลำดับที่ 2 หมายถึงลักษณะเนื้อหาวิชาหรือกลุ่มวิชาดังรายละเอียดต่อไปนี้

- |                                     |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| 1) ฟิสิกส์บริสุทธิ์                 | แทนด้วยตัวเลข 1 |
| 2) คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์         | แทนด้วยตัวเลข 2 |
| 3) อิเล็กทรอนิกส์                   | แทนด้วยตัวเลข 3 |
| 4) ฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ | แทนด้วยตัวเลข 4 |
| 5) ฟิสิกส์สถานะของแข็ง              | แทนด้วยตัวเลข 5 |
| 6) ดาราศาสตร์และวิทยาศาสตร์โลก      | แทนด้วยตัวเลข 6 |
| 7) การทดลองทางฟิสิกส์               | แทนด้วยตัวเลข 7 |
| 8) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะทาง           | แทนด้วยตัวเลข 8 |
| 9) สัมมนา และวิทยานิพนธ์            | แทนด้วยตัวเลข 9 |

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 หมายถึงลำดับรายวิชา

## 2. CHEM หมายถึงรายวิชาในกลุ่มวิชาเคมี

ตัวเลขลำดับที่ 1 หมายถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 6

ตัวเลขลำดับที่ 2 หมายถึงกลุ่มวิชาดังรายละเอียดต่อไปนี้

- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| 1) กลุ่มวิชาเคมีเบื้องต้น   | แทนด้วยตัวเลข 1 |
| 2) กลุ่มวิชาเคมีขั้นสูง     | แทนด้วยตัวเลข 2 |
| 3) กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์    | แทนด้วยตัวเลข 3 |
| 4) กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์   | แทนด้วยตัวเลข 4 |
| 5) กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ | แทนด้วยตัวเลข 5 |
| 6) กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์   | แทนด้วยตัวเลข 6 |
| 7) กลุ่มวิชาชีวเคมี         | แทนด้วยตัวเลข 7 |
| 8) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะทาง   | แทนด้วยตัวเลข 8 |
| 9) สัมมนา และวิทยานิพนธ์    | แทนด้วยตัวเลข 9 |

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 หมายถึงลำดับรายวิชา

## 3. BIO หมายถึงรายวิชาในกลุ่มวิชาชีววิทยา

ตัวเลขลำดับที่ 1 หมายถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 6

ตัวเลขลำดับที่ 2 หมายถึงกลุ่มวิชาดังรายละเอียดต่อไปนี้

- |                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| 1) กลุ่มวิชาชีววิทยา            | แทนด้วยตัวเลข 1 |
| 2) กลุ่มวิชานิเวศวิทยา          | แทนด้วยตัวเลข 2 |
| 3) กลุ่มวิชาพฤกษศาสตร์          | แทนด้วยตัวเลข 3 |
| 4) กลุ่มวิชาสัตววิทยา           | แทนด้วยตัวเลข 4 |
| 5) กลุ่มวิชาพันธุศาสตร์และเซลล์ | แทนด้วยตัวเลข 5 |
| 6) กลุ่มวิชาเทคนิคทางชีววิทยา   | แทนด้วยตัวเลข 6 |
| 7) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ     | แทนด้วยตัวเลข 7 |
| 8) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะทาง       | แทนด้วยตัวเลข 8 |
| 9) สัมมนา และวิทยานิพนธ์        | แทนด้วยตัวเลข 9 |

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 หมายถึงลำดับรายวิชา

## 4. GSC หมายถึงรายวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

ตัวเลขลำดับที่ 1 หมายถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 6

ตัวเลขลำดับที่ 2 หมายถึงกลุ่มวิชาดังรายละเอียดต่อไปนี้

- |                                                                                          |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                                                      | แทนด้วยตัวเลข 1 |
| 2) กลุ่มวิชาการจัดการกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์<br>ที่มุ่งเน้นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น | แทนด้วยตัวเลข 2 |
| 3) กลุ่มวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น                                                  | แทนด้วยตัวเลข 3 |
| 4) กลุ่มวิชา เทคนิค กระบวนการวิจัย<br>ที่มุ่งเน้นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น            | แทนด้วยตัวเลข 4 |
| 5) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะทาง                                                                | แทนด้วยตัวเลข 8 |
| 6) สัมมนา และวิทยานิพนธ์                                                                 | แทนด้วยตัวเลข 9 |

## 5. ESCI หมายถึงรายวิชาในกลุ่มวิชาครู

ตัวเลขลำดับที่ 1 หมายถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 6

ตัวเลขลำดับที่ 2 หมายถึงลักษณะเนื้อหาวิชาหรือกลุ่มวิชาตามมาตรฐานวิชาชีพครู  
ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- |                                                      |                 |
|------------------------------------------------------|-----------------|
| 1) ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้                 | แทนด้วยตัวเลข 1 |
| 2) ภาษาและวัฒนธรรม                                   | แทนด้วยตัวเลข 2 |
| 3) การพัฒนานวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์<br>และเทคโนโลยี | แทนด้วยตัวเลข 3 |
| 4) การประกันคุณภาพทางการศึกษา                        | แทนด้วยตัวเลข 4 |
| 5) การฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือภาคสนาม                | แทนด้วยตัวเลข 8 |

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 หมายถึงลำดับรายวิชา

## ค. SCI หมายถึงรายวิชาวิทยานิพนธ์

ตัวเลขลำดับที่ 1 หมายถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 6

ตัวเลขลำดับที่ 2 หมายถึงลักษณะเนื้อหาวิชาหรือกลุ่มวิชา แทนด้วยตัวเลข 9

สัมมนา ค้นคว้าอิสระและวิทยานิพนธ์

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 หมายถึงลำดับรายวิชา



## รายวิชา (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 1)

## 1) หมวดวิชาสัมพันธ์

5 หน่วยกิต

TSCI 6101	การพัฒนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
TSCI 6201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
TSCI 6301	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1(0-2-1)

## 2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า

19 หน่วยกิต

## 2.1) วิชาครูบังคับ

- หน่วยกิต

## 2.2) วิชาเอกบังคับและวิชาเอกเลือกโดยเลือกกลุ่มวิชาใดกลุ่มหนึ่ง จากกลุ่มวิชาต่อไปนี้

## 2.2.1 กลุ่มวิชาฟิสิกส์

## 2.2.1.1 วิชาเอกบังคับ

13 หน่วยกิต

PHYS 6101	กลศาสตร์คลาสสิก	3(3-0-6)
PHYS 6102	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)
PHYS 6103	กลศาสตร์ควอนตัม	3(3-0-6)
PHYS 6201	วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์	3(3-0-6)
PHYS 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางฟิสิกส์	1(0-2-1)

## 2.2.1.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

PHYS 6106	ฟิสิกส์อุณหภาพ	2(2-0-4)
PHYS 6107	การสั่นและคลื่น	2(2-0-4)
PHYS 6301	อิเล็กทรอนิกส์และการประยุกต์	2(2-0-4)
PHYS 6401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	2(2-0-4)
PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	2(2-0-4)
PHYS 6605	วิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ	2(2-0-4)
PHYS 6706	กลศาสตร์ของไหล	2(2-0-4)
PHYS 6801	หัวข้อเลือกสรรทางฟิสิกส์	2(2-0-4)
PHYS 6802	ฟิสิกส์ศึกษาศาสตร์สมัยใหม่	2(2-0-4)
PHYS 6803	กลศาสตร์วัสดุเมตและการจำลองสถานการณ์	2(2-0-4)
PHYS 6804	ฟิสิกส์ของวัสดุ	2(2-0-4)

## 2.2.2 กลุ่มวิชาเคมี

## 2.2.2.1 วิชาเอกบังคับ

13 หน่วยกิต

CHEM 6301	เคมีอินทรีย์และชีวเคมี	3(3-0-6)
CHEM 6401	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
CHEM 6501	เคมีเชิงฟิสิกส์	3(3-0-6)
CHEM 6601	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
CHEM 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางเคมี	1(0-2-1)

## 2.2.2.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

CHEM 6302	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุอินทรีย์	2(2-0-4)
CHEM 6502	เคมีพอลิเมอร์	2(2-0-4)
CHEM 6602	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี	2(1-2-3)
CHEM 6701	ชีวเคมี	2(2-0-4)
CHEM 6703	เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี	2(2-0-4)
CHEM 6801	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี	2(2-0-4)
CHEM 6802	เคมีศึกษาสมัยใหม่	2(2-0-4)
CHEM 6803	เคมีประยุกต์ในชีวิตประจำวัน	2(2-0-4)

## 2.2.3 กลุ่มวิชาชีววิทยา

## 2.2.3.1 วิชาเอกบังคับ

13 หน่วยกิต

BIO 6301	พฤกษศาสตร์	3(3-0-6)
BIO 6401	สัตววิทยา	3(3-0-6)
BIO 6501	พันธุศาสตร์	3(3-0-6)
BIO 6807	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
BIO 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางชีววิทยา	1(0-2-1)

## 2.2.3.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

BIO 6201	นิเวศวิทยาบนบก	2(2-0-4)
BIO 6711	เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและการประยุกต์	2(1-2-3)
BIO 6601	เทคนิคปฏิบัติการและการจัดการเรียนการสอนทางชีววิทยา	2(1-2-3)
BIO 6710	เทคโนโลยีจุลินทรีย์	2(1-2-3)
BIO 6801	หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา	2(2-0-4)
BIO 6802	ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่	2(2-0-4)
BIO 6803	ชีววิทยาเชิงสังคม	2(2-0-4)
BIO 6804	การติดตามตรวจสอบทางชีวภาพ	2(2-0-4)
BIO 6805	ชีววิทยากับโลกทั้งระบบ	2(2-0-4)
BIO 6806	ชลชีววิทยา	2(2-0-4)

## 2.2.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

## 2.2.4.1 วิชาเอกบังคับ

13 หน่วยกิต

GSC 6102	การสร้างมูลค่าเพิ่มให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ	3(3-0-6)
GSC 6202	เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย	3(3-0-6)
GSC 6301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)
GSC 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป	1(0-2-1)

## 2.2.4.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

GSC 6201	กิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน	2(2-0-4)
GSC 6401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	2(2-0-4)
GSC 6402	กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	2(2-0-4)
GSC 6404	การพัฒนาการสอนและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
GSC 6405	แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน	2(2-0-4)
GSC 6801	หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป	2(2-0-4)
GSC 6802	วิทยาศาสตร์ศึกษาสมัยใหม่	2(2-0-4)
GSC 6803	วัสดุศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)

## 3) วิทยานิพนธ์

12 หน่วยกิต

SCI 6901	วิทยานิพนธ์	12(540)
----------	-------------	---------

4) รายวิชาเสริม ไม่นับหน่วยกิต (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 1)

4.1 นักศึกษาจะต้องสอบผ่านความรู้ ความสามารถด้านภาษาอังกฤษ และการใช้คอมพิวเตอร์ อยู่ในเกณฑ์ที่คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่กำหนด กรณีความรู้ ความสามารถต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต

COM 6101	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา	3(3-0-6)
ENG 6101	ภาษาอังกฤษสำหรับการค้นคว้างานวิชาการ	3(3-0-6)

4.2 นักศึกษาที่ไม่ผ่านการเรียนในรายวิชาการออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ หรือ เทียบเท่า ในระดับปริญญาตรี จะต้องเรียนในรายวิชาต่อไปนี้ โดยเลือกกลุ่มวิชาใดกลุ่มหนึ่ง โดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

4.2.1 รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาฟิสิกส์เพื่อเสริมความรู้และทักษะทดลองเชิงปฏิบัติการทางฟิสิกส์ และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

PHYS 6704	การออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์	2(1-2-3)
-----------	-----------------------------	----------

4.2.2 รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาเคมีเพื่อเสริมความรู้และทักษะทดลองเชิงปฏิบัติการทางเคมี และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

CHEM 6603	การออกแบบการทดลองทางเคมี	2(1-2-3)
-----------	--------------------------	----------

4.2.3 รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาชีววิทยาเพื่อเสริมความรู้และทักษะทดลองเชิงปฏิบัติการทางชีววิทยา และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

BIO 6808	การออกแบบการทดลองทางชีววิทยา	2(1-2-3)
----------	------------------------------	----------

4.2.4 รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปเพื่อเสริมความรู้และทักษะทดลองเชิงปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

GSC 6403	การออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป	2(1-2-3)
----------	---------------------------------------	----------

## รายวิชา (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 2)

## 1) หมวดวิชาสัมพันธ์

5 หน่วยกิต

TSCI 6101	การพัฒนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
TSCI 6201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
TSCI 6301	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1(0-2-1)

## 2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า 32 หน่วยกิต

## 2.1) วิชาครูบังคับ

15 หน่วยกิต

ESCI 6101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้	2(2-0-4)
ESCI 6201	ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครูวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
ESCI 6301	การพัฒนานวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2(2-0-4)
ESCI 6401	การวัดประเมินผลและการประกันคุณภาพการศึกษาในโรงเรียน	2(2-0-4)
ESCI 6801	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์	1(45)
ESCI 6802	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1	3(240)
ESCI 6803	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2	3(240)

## 2.2) วิชาเอกบังคับและวิชาเอกเลือกโดยเลือกกลุ่มวิชาใดกลุ่มหนึ่ง จากกลุ่มวิชาต่อไปนี้

## 2.2.1 กลุ่มวิชาฟิสิกส์

## 2.2.1.1 วิชาเอกบังคับ

13 หน่วยกิต

PHYS'6101	กลศาสตร์คลาสสิก	3(3-0-6)
PHYS 6102	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)
PHYS 6103	กลศาสตร์ควอนตัม	3(3-0-6)
PHYS 6201	วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์	3(3-0-6)
PHYS 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางฟิสิกส์	1(0-2-1)

## 2.2.1.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า

4 หน่วยกิต

PHYS 6106	ฟิสิกส์อุณหภาพ	2(2-0-4)
PHYS 6107	การสั่นและคลื่น	2(2-0-4)
PHYS 6301	อิเล็กทรอนิกส์และการประยุกต์	2(2-0-4)
PHYS 6401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	2(2-0-4)
PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	2(2-0-4)
PHYS 6605	วิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ	2(2-0-4)
PHYS 6706	กลศาสตร์ของไหล	2(2-0-4)
PHYS 6801	หัวข้อเลือกสรรทางฟิสิกส์	2(2-0-4)
PHYS 6802	ฟิสิกส์ศึกษาสมัยใหม่	2(2-0-4)
PHYS 6803	กลศาสตร์วัสดุเม็ดและการจำลองสถานการณ์	2(2-0-4)
PHYS 6804	ฟิสิกส์ของวัสดุ	2(2-0-4)

## 2.2.2 กลุ่มวิชาเคมี

## 2.2.2.1 วิชาเอกบังคับ

13 หน่วยกิต

CHEM 6301	เคมีอินทรีย์และชีวเคมี	3(3-0-6)
CHEM 6401	เคมีอนินทรีย์	3(3-0-6)
CHEM 6501	เคมีเชิงฟิสิกส์	3(3-0-6)
CHEM 6601	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
CHEM 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางเคมี	1(0-1-2)

## 2.2.2.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า

4 หน่วยกิต

CHEM 6302	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัสดุอินทรีย์	2(2-0-4)
CHEM 6502	เคมีพอลิเมอร์	2(2-0-4)
CHEM 6602	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี	2(1-2-3)
CHEM 6701	ชีวเคมี	2(2-0-4)
CHEM 6703	เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี	2(2-0-4)
CHEM 6801	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี	2(2-0-4)
CHEM 6802	เคมีศึกษาสมัยใหม่	2(2-0-4)
CHEM 6803	เคมีประยุกต์ในชีวิตประจำวัน	2(2-0-4)



## 2.2.3 กลุ่มวิชาชีววิทยา

## 2.2.3.1 วิชาเอกบังคับ

13 หน่วยกิต

BIO 6301	พฤกษศาสตร์	3(3-0-6)
BIO 6401	สัตววิทยา	3(3-0-6)
BIO 6501	พันธุศาสตร์	3(3-0-6)
BIO 6807	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
BIO 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางชีววิทยา	1(0-2-1)

## 2.2.3.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า

4 หน่วยกิต

BIO 6201	นิเวศวิทยานบก	2(2-0-4)
BIO 6711	เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและการประยุกต์	2(1-2-3)
BIO 6601	เทคนิคปฏิบัติการและการจัดการเรียนการสอนทางชีววิทยา	2(1-2-3)
BIO 6710	เทคโนโลยีจุลินทรีย์	2(1-2-3)
BIO 6801	หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา	2(2-0-4)
BIO 6802	ชีววิทยาศึกษาศาสตร์สมัยใหม่	2(2-0-4)
BIO 6803	ชีววิทยาเชิงสังคม	2(2-0-4)
BIO 6804	การติดตามตรวจสอบทางชีวภาพ	2(2-0-4)
BIO 6805	ชีววิทยากับโลกทั้งระบบ	2(2-0-4)
BIO 6806	ชลชีววิทยา	2(2-0-4)

## 2.2.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

## 2.2.4.1 วิชาเอกบังคับ

13 หน่วยกิต

GSC 6102	การสร้างมูลค่าเพิ่มให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ	3(3-0-6)
GSC 6202	เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์รวมสมัย	3(3-0-6)
GSC 6301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)
GSC 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป	1(0-2-1)

## 2.2.4.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า

4 หน่วยกิต

GSC 6201	กิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน	2(2-0-4)
GSC 6401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	2(2-0-4)
GSC 6402	กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	2(2-0-4)
GSC 6404	การพัฒนาการสอนและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
GSC 6405	แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน	2(2-0-4)
GSC 6801	หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป	2(2-0-4)
GSC 6802	วิทยาศาสตร์ศึกษาสมัยใหม่	2(2-0-4)
GSC 6803	วัสดุศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)

## 3) วิทยานิพนธ์

12 หน่วยกิต

SCI 6901	วิทยานิพนธ์	12(540)
----------	-------------	---------

4) รายวิชาเสริม ไม่นับหน่วยกิต (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 2)

4.1 นักศึกษาจะต้องสอบผ่านความรู้ ความสามารถด้านภาษาอังกฤษ และการใช้คอมพิวเตอร์ อยู่ในเกณฑ์ที่คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่กำหนด กรณีความรู้ ความสามารถต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต

COM 6101	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา	3(3-0-6)
ENG 6101	ภาษาอังกฤษสำหรับการค้นคว้างานวิชาการ	3(3-0-6)

4.2 นักศึกษาที่ไม่ผ่านการเรียนในรายวิชาการออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ หรือ เทียบเท่า ในระดับปริญญาตรี จะต้องเรียนในรายวิชาต่อไปนี้ โดยเลือกกลุ่มวิชาใดกลุ่มหนึ่ง โดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

4.2.1 รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาฟิสิกส์เพื่อเสริมความรู้และทักษะทดลองเชิงปฏิบัติการทางฟิสิกส์ และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

PHYS 6704	การออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์	2(1-2-3)
-----------	-----------------------------	----------

4.2.2 รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาเคมีเพื่อเสริมความรู้และทักษะทดลองเชิงปฏิบัติการทางเคมี และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

CHEM 6603	การออกแบบการทดลองทางเคมี	2(1-2-3)
-----------	--------------------------	----------

4.2.3 รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาชีววิทยาเพื่อเสริมความรู้และทักษะทดลองเชิงปฏิบัติการทางชีววิทยา และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

BIO 6808	การออกแบบการทดลองทางชีววิทยา	2(1-2-3)
----------	------------------------------	----------

4.2.4 รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปเพื่อเสริมความรู้และทักษะทดลองเชิงปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

GSC 6403	การออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป	2(1-2-3)
----------	---------------------------------------	----------

## 3.1.4 แผนการศึกษา (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 1)

## 1. กลุ่มวิชาฟิสิกส์ แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

## 1.1 กลุ่มวิชาฟิสิกส์ (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 1) (กรณีไม่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดวย ตนเอง
TSCI 6101	การพัฒนาหลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
TSCI 6201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
PHYS 6101	กลศาสตร์คลาสสิก (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
PHYS 6201	วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
รวม		10	10	0	20

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 30

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 เปิดสอนรายวิชา ENG 6101 ภาษาอังกฤษสำหรับการ  
ค้นคว้างานวิชาการ สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วย ตนเอง
TSCI 6301	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการจัดการ เรียนรู้อิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	0	2	1
PHYS 6102	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
PHYS 6103	กลศาสตร์ควอนตัม (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
รวม		7	6	2	13

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 22

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 เปิดสอนรายวิชา COM 6101 คอมพิวเตอร์สำหรับ  
บัณฑิตศึกษา สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ และรายวิชา PHYS 6704  
การออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์ สำหรับผู้ที่ไม่ได้ผ่านการเรียนในระดับ  
ปริญญาตรี เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1/ ภาคฤดูร้อน		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วย ตนเอง
PHYS 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางฟิสิกส์ (วิชาเอกบังคับ)	1	0	2	1
PHYS xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
PHYS xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
PHYS xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
รวม		7	6	2	13

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 21

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว้ ตนเอง
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		6	0	18	0

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 18

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว้ ตนเอง
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		6	0	18	0

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 18

## 1.2 กลุ่มวิชาฟิสิกส์ (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 2) (กรณีขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1/ ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
TSCI 6101	การพัฒนาหลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
TSCI 6201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
PHYS 6101	กลศาสตร์คลาสสิก (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
PHYS 6201	วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
ESCI 6101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้ (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
<b>รวม</b>		12	12	0	14

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 26

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 เปิดสอนรายวิชา ENG 6101 ภาษาอังกฤษสำหรับการ  
ค้นคว้างานวิชาการ สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1/ ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
TSCI 6301	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	0	2	1
PHYS 6102	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
PHYS 6103	กลศาสตร์ควอนตัม (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
ESCI 6301	การพัฒนานวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 6801	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ (วิชาครูบังคับ)	1	0	45 (15)	0
รวม		10	8	5	17

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 30

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 เปิดสอนรายวิชา COM 6101 คอมพิวเตอร์สำหรับ  
บัณฑิตศึกษา สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ และรายวิชา PHYS 6704  
การออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์ สำหรับผู้ที่ไม่ได้ผ่านการเรียนในระดับ  
ปริญญาตรี เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต



ปีที่ 1/ ภาคฤดูร้อน		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
PHYS 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางฟิสิกส์ (วิชาเอกบังคับ)	1	0	2	1
PHYS xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
PHYS xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
ESCI 6201	ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครู วิทยาศาสตร์ (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 6401	การวัดและประเมินผลและการประกัน คุณภาพการศึกษาในโรงเรียน (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
รวม		9	8	2	16

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 27

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
ESCI 6802	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1 (วิชาครูบังคับ)	3	0	240 (16)	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		9	0	34	0

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 34

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
ESCI 6803	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2 (วิชาครูบังคับ)	3	0	240 (16)	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		9	0	34	0

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 34

2) กลุ่มวิชาเคมี แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

2.1 กลุ่มวิชาเคมี (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 1) (กรณีไม่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1/ ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาค้นคว้า ตนเอง
TSCI 6101	การพัฒนาหลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
TSCI 6201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
CHEM 6301	เคมีอินทรีย์และชีวเคมี (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
CHEM 6501	เคมีเชิงฟิสิกส์ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
รวม		10	10	0	20

ชั่วโมง / สัปดาห์ 30

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 เปิดสอนรายวิชา ENG 6101 ภาษาอังกฤษสำหรับการ  
ค้นคว้างานวิชาการ สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1/ ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว้ย ตนเอง
TSCI 6301	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์(หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	0	2	1
CHEM 6401	เคมีอินทรีย์ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
CHEM 6601	เคมีวิเคราะห์ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
รวม		7	6	2	13

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 21

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 เปิดสอนรายวิชา COM 6101 คอมพิวเตอร์สำหรับ  
บัณฑิตศึกษา สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ และรายวิชา CHEM 6602  
การออกแบบการทดลองทางเคมี สำหรับผู้ที่ไม่ได้ผ่านการเรียนในระดับ  
ปริญญาตรี เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1/ ภาคฤดูร้อน		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว้ย ตนเอง
CHEM 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางเคมี (วิชาเอกบังคับ)	1	0	2	1
CHEM xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
CHEM xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
CHEM xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	1	2	3
รวม		7	5	4	12

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 21

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว้ย ตนเอง
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		6	0	18	0

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 18

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดวย ตนเอง
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		6	0	18	0

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 18

2.2 กลุ่มวิชาเคมี (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 2) (กรณีขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดวย ตนเอง
TSCI 6101	การพัฒนาหลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
TSCI 6201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
CHEM 6301	เคมีอินทรีย์และชีวเคมี (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
CHEM 6501	เคมีเชิงฟิสิกส์ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
ESCI 6101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้ (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
รวม		12	12	0	24

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 36

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 เปิดสอนรายวิชา ENG 6101 ภาษาอังกฤษสำหรับการ  
ค้นคว้างานวิชาการ สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
TSCI 6301	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์(หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	0	2	1
CHEM 6401	เคมีอินทรีย์ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
CHEM 6601	เคมีวิเคราะห์ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
ESCI 6301	การพัฒนานวัตกรรมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 6801	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ (วิชาครูบังคับ)	1	0	45 (15)	0
รวม		10	8	5	17

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 45

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 เปิดสอนรายวิชา COM 6101 คอมพิวเตอร์สำหรับ  
บัณฑิตศึกษา สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ และรายวิชา CHEM 6602  
การออกแบบการทดลองทางเคมี สำหรับผู้ที่ไม่ได้ผ่านการเรียนในระดับ  
ปริญญาตรี เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคฤดูร้อน		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดด้วย ตนเอง
CHEM 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางเคมี (วิชาเอกบังคับ)	1	0	2	1
CHEM xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
CHEM xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	1	2	3
ESCI 6201	ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครู วิทยาศาสตร์ (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 6401	การวัดประเมินผลและการประกัน คุณภาพการศึกษาในโรงเรียน (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
รวม		9	7	4	16

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 27

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดด้วย ตนเอง
ESCI 6802	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ใน สถานศึกษา 1 (วิชาครูบังคับ)	3	0	240 (16)	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		9	0	34	0

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 34

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดด้วย ตนเอง
ESCI 6803	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ใน สถานศึกษา 2 (วิชาครูบังคับ)	3	0	240 (16)	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		9	0	34	0

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 34

3) กลุ่มวิชาชีววิทยา แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

3.1 กลุ่มวิชาชีววิทยา (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 1) (กรณีไม่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว้ย ตนเอง
TSCI 6101	การพัฒนาหลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
TSCI 6201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
BIO 6301	พฤกษศาสตร์ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
BIO 6401	สัตววิทยา (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
รวม		10	10	0	20

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 30

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 เปิดสอนรายวิชา ENG 6101 ภาษาอังกฤษสำหรับการ  
ค้นคว้างานวิชาการ สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว ย ตนเอง
TSCI 6301	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	0	2	1
BIO 6807	จุลชีววิทยา (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
BIO 6901	พันธุศาสตร์ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
รวม		7	6	2	13

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 21

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 เปิดสอนรายวิชา COM 6101 คอมพิวเตอร์สำหรับ  
บัณฑิตศึกษา สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ และรายวิชา BIO 6808  
การออกแบบการทดลองทางชีววิทยา สำหรับผู้ที่ไม่ได้ผ่านการเรียนในระดับ  
ปริญญาตรี เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคฤดูร้อน		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว ย ตนเอง
BIO 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทาง ชีววิทยา (วิชาเอกบังคับ)	1	0	2	1
BIO xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
BIO xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
BIO xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	1	2	3
รวม		7	5	4	12

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 21



ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว ย ตนเอง
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		6	0	18	0

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 18

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว ย ตนเอง
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		6	0	18	0

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 18

## 3.2 กลุ่มวิชาชีววิทยา (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 2) (กรณีขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
TSCI 6101	การพัฒนาหลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
TSCI 6201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
BIO 6301	พฤกษศาสตร์ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
BIO 6401	สัตววิทยา (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
ESCI 6101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้ (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
รวม		12	12	0	24

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 36

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 เปิดสอนรายวิชา ENG 6101 ภาษาอังกฤษสำหรับการ  
ค้นคว้างานวิชาการ สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาคว ตนเอง
TSCI 6301	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	0	2	1
BIO 6807	จุลชีววิทยา (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
BIO 6901	พันธุศาสตร์ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
ESCI 6301	การพัฒนานวัตกรรมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 6801	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ (วิชาครูบังคับ)	1	0	45 (15)	0
รวม		10	12	5	17

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 45

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 เปิดสอนรายวิชา COM 6101 คอมพิวเตอร์สำหรับ  
บัณฑิตศึกษา สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ และรายวิชา BIO 6808  
การออกแบบการทดลองทางชีววิทยา สำหรับผู้ที่ไม่ได้ผ่านการเรียนในระดับ  
ปริญญาตรี เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคฤดูร้อน		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว้ย ตนเอง
BIO 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทาง ชีววิทยา (วิชาเอกเลือก)	1	0	2	1
BIO xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
BIO xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	1	2	3
ESCI 6201	ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครู วิทยาศาสตร์ (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 6401	การวัดประเมินผลและการประกัน คุณภาพการศึกษาในโรงเรียน (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
รวม		9	7	4	16

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 27

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว้ย ตนเอง
ESCI 6802	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ใน สถานศึกษา 1 (วิชาครูบังคับ)	3	0	240	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		9	0	34	0

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 34

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว้ย ตนเอง
ESCI 6803	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ใน สถานศึกษา 2 (วิชาครูบังคับ)	3	0	240	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		9	0	34	0

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 34

## 4) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

## 4.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 1

กรณีไม่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
TSCI 6101	การพัฒนาหลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
TSCI 6201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
GSC 6102	การสร้างมูลค่าเพิ่มให้ภูมิปัญญา ท้องถิ่นโดยใช้ความรู้และทักษะทาง วิทยาศาสตร์ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
รวม		10	10	0	20

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 39

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 เปิดสอนรายวิชา ENG 6101 ภาษาอังกฤษสำหรับการ  
ค้นคว้างานวิชาการ สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว้ย ตนเอง
TSCI 6301	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	0	2	1
GSC 6202	เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
GSC 6301	การจัดการศึกษาและการพัฒนา หลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นอย่าง ยั่งยืน (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
รวม		7	6	2	13

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 37

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 เปิดสอนรายวิชา COM 6101 คอมพิวเตอร์สำหรับ  
บัณฑิตศึกษา สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ และรายวิชา GSC 6403  
การออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป สำหรับผู้ที่ไม่ได้ผ่านการเรียนใน  
ระดับปริญญาตรี เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคฤดูร้อน		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว้ย ตนเอง
GSC 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทาง วิทยาศาสตร์ทั่วไป (วิชาเอกบังคับ)	1	0	2	1
GSC xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
GSC xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
GSC xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
รวม		7	6	2	13

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 21

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาค้น ตนเอง
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		6	0	18	0

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 27

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาค้น ตนเอง
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		6	0	18	0

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 18

## 4.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 2

กรณีขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
TSCI 6101	การพัฒนาหลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
TSCI 6201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	2	2	0	4
GSC 6102	การสร้างมูลค่าเพิ่มให้ภูมิปัญญา ท้องถิ่นโดยใช้ความรู้และทักษะทาง วิทยาศาสตร์ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
ESCI 6101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้ (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
รวม		12	12	0	24

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 45

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 เปิดสอนรายวิชา ENG 6101 ภาษาอังกฤษสำหรับการ  
ค้นคว้างานวิชาการ สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต



ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
TSCI 6301	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	0	2	1
GSC 6202	เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์รวมสมัย (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
GSC 6301	การจัดการศึกษาและการพัฒนา หลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นอย่าง ยั่งยืน (วิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
ESCI 6301	การพัฒนานวัตกรรมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 6801	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ (วิชาครูบังคับ)	1	0	45 (15)	0
รวม		10	8	5	17

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 30

หมายเหตุ : ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 เปิดสอนรายวิชา COM 6101 คอมพิวเตอร์สำหรับ  
บัณฑิตศึกษา สำหรับผู้ที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ และรายวิชา GSC 6403  
การออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป สำหรับผู้ที่ไม่ได้ผ่านการเรียนใน  
ระดับปริญญาตรี เพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคฤดูร้อน		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว ย ตนเอง
GSC 6901	สัมมนาประเด็นและวิทยาศาสตร์ทั่วไป (วิชาเอกบังคับ)	1	0	2	1
GSC xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
GSC xxxx	..... (วิชาเอกเลือก)	2	2	0	4
ESCI 6201	ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครู วิทยาศาสตร์ (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 6401	การวัดประเมินผลและการประกัน คุณภาพการศึกษาในโรงเรียน (วิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
รวม		9	8	2	17

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 27

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว ย ตนเอง
ESCI 6802	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ใน สถานศึกษา 1 (วิชาครูบังคับ)	3	0	240	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		9	0	34	0

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 34

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดว ย ตนเอง
ESCI 6803	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ใน สถานศึกษา 2 (วิชาครูบังคับ)	3	0	240	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์)	6	0	270 (18)	0
รวม		9	0	34	0


ชั่วโมง / สัปดาห์ = 34

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
 รับทราบให้ความเห็นชอบหลักเกณฑ์แล้ว ในระบบ CHECO  
 เมื่อวันที่..... 13 พ.ค. 2566  
 ลงนาม..... นพ

3.2 ชื่อ - ชื่อสกุล ตำแหน่งทางวิชาการและคุณวุฒิของอาจารย์  
 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

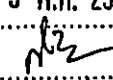
ลำดับ	ชื่อ - ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน ชม/สัปดาห์ /ภาคการศึกษา				
					2566	2567	2568	2569	2570
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาณุพัฒน์ ชัยวร	Ph.D. (Physics)  วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา (ฟิสิกส์)) ค.บ. (ฟิสิกส์)	National Chung Hsing University, Taiwan, Republic of China มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยนเรศวร สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2555					
				2550	6	6	6	6	6
				2545					
				2540					
2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อโนทัย รัชเวทย์	วท.ค.(เคมี) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545					
				2537	6	6	6	6	6
				2532					
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา เขาคี	วท.ค.(เคมี) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2557					
				2549	6	6	6	6	6
				2545					
4	รองศาสตราจารย์ ดร. กัลทิมา พิชัย	Ph.D. (Applied Biology & Biotechnology) วท.ม. (การสอนชีววิทยา) วท.บ. (ศึกษาศาสตร์)	Royal Melbourne Institute of Technology University, Australia มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2548					
				2536	6	6	6	6	6
				2529					

ลำดับ	ชื่อ - ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์ /ภาคการศึกษา				
					2566	2567	2568	2569	2570
5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งนภา ทากัน	Ph.D. (Environmental Science Ecotoxicology) วท.ม. (ชีววิทยา) ป. บัณฑิต (วิชาชีพครู) วท.บ. (ชีววิทยา)	University of York, United Kingdom มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2558					
				2549	6	6	6	6	6
				2562					
				2546					
6	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฉัตรชัย เครืออินทร์	ปร.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์) วท.ม. (ฟิสิกส์) ป. บัณฑิต (วิชาชีพครู) วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2555					
				2548	6	6	6	6	6
				2545					
				2544					
7	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิราภรณ์ ปุ่นยวีจันพรกุล	ปร.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์) วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) ค.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2558					
				2548	6	6	6	6	6
				2543					
8	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชาญวิทย์ คำเจริญ	ปร.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์) วท.ม. (การสอนฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2559					
				2550					
				2544	6	6	6	6	6

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
 รับทราบให้ทราบเห็นชอบแล้ว ในระบบ CHECO  
 เมื่อวันที่ 13 พ.ค. 2566  
 ลงนาม: 

ลำดับ	ชื่อ - ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์ /ภาคการศึกษา				
					2566	2567	2568	2569	2570
9	อาจารย์ ดร. ศศิธร อินตุน	ศษ.ด. (หลักสูตรและการสอน) ศษ.ม. (การประถมศึกษา) ศษ.บ. (การบริหารการศึกษา) ศษ.บ. (การประถมศึกษา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550					
			มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2535	6	6	6	6	6
			มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช	2529					
			มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช	2526					
10	อาจารย์ ดร. ศิริมาศ โกศลย์พิพัฒน์	ค.ด. (การบริหารการศึกษา) ค.ม. (การศึกษาปฐมวัย) ศษ.บ. (การวัดและประเมินผล การศึกษา) ค.บ. (การศึกษาปฐมวัย)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553					
			จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2542					
			มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช	2551	6	6	6	6	6
			สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2538					
11	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สายฝน แสนใจพรม	ศษ.ด. (การวิจัยและพัฒนา การศึกษา) ศษ.ม. (การวิจัยและสถิติการศึกษา) ศษ.บ. (การสอนเคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2560					
			มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2546	6	6	6	6	6
			มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542					
12	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงษ์พันธุ์ ลิ้มเกรียงไกร	วท.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) วท.ม. (ชีววิทยา) วท.บ. (จุลชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554					
			มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550	6	6	6	6	6
			มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547					

๑๗

รับทราบให้ความเห็นชอบหลัง ..... นี้แล้ว ในระบบ CHECO  
 เมื่อวันที่..... 13 พ.ศ. 2566  
 ลงนาม..... 

ลำดับ	ชื่อ - ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์ /ภาคการศึกษา				
					2566	2567	2568	2569	2570
13	อาจารย์ ดร. ชนษฎ์ วิชาศิลป์	วท.ด. (วัสดุศาสตร์) วศ.ม. (วิศวกรรมพลังงาน) ป. บัณฑิต (วิชาชีพอครู) วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554					
			มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545					
			มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	2562	6	6	6	6	6
			มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)	2543					
14	อาจารย์ ดร. จุฑามาศ หนองชาติ	ปร.ด. (การศึกษา(วิทยาศาสตร์ ศึกษา)) ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ค.บ. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2563					
			มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553	6	6	6	6	6
			สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2545					
15	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรกร กรพรม	ปร.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์) วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) ป. บัณฑิต (วิชาชีพอครู) วท.บ. (ฟิสิกส์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2559					
			มหาวิทยาลัยนเรศวร	2555	6	6	6	6	6
			มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	2562					
			มหาวิทยาลัยนเรศวร	2552					
16	อาจารย์ ดร. พิษณุภาคิน ไชยมงคล	วท.ด. (จุลชีววิทยาประยุกต์) วท.ม. (ชีววิทยา) ศษ.บ. (วิทยาศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2559					
			มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2552	6	6	6	6	6
			มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541					

ลงนามในบัญชีรายชื่ออาจารย์ผู้สอนรายวิชา  
 รับทราบให้มีความเห็นชอบและยื่นคำขอในระบบ CHECO  
 เมื่อวันที่ 13 พ.ศ. 2566  
 ลงนาม.....

ลำดับ	ชื่อ - ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์ /ภาคการศึกษา				
					2566	2567	2568	2569	2570
17	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัชรนันท์ จันทร์พลอย	ปร.ด. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2559	6	6	6	6	6
				2554					
18	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มิกิ กัณณะ	ปร.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมีอินทรีย์) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2551	6	6	6	6	6
				2545					
				2542					

รองศาสตราจารย์ ดร. วงการณู อภิบาลรัตน์ วิทยาลัยและนวัตกรรมการ  
 รับทราบให้สวามเห็นชอบแล้ว ในระบบ CHECO  
 เมื่อวันที่..... 13 พ.ค. 2566 .....

ลงนาม..... *nk* .....

3.2.2 อาจารย์ผู้สอน

ลำดับ	ชื่อ - ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน ชม/สัปดาห์ /ภาคการศึกษา				
					2566	2567	2568	2569	2570
1	รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลพร ลักขมมีวาณิชย์	Ph.D. (Rubber and Polymer Technology) วท.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน) วท.บ. (ฟิสิกส์)	University of Bradford, United Kingdom สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2537					
				2529	6	6	6	6	6
				2526					
2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศรี ประมุขกุล	Ph.D. (Physics) วท.ม. (ฟิสิกส์) ป. บัณฑิต (วิชาชีวเคมี) วท.บ. (ฟิสิกส์)	University of North Texas, USA มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2557					
				2543					
				2562	6	6	6	6	6
				2539					
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาคภูมิ รัตนจิรานุกูล	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ) วท.ม. (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2555					
				2548	6	6	6	6	6
				2545					
4	รองศาสตราจารย์ ดร. สรารุณี สมนาม	วท.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551					
				2547					
				2545	6	6	6	6	6



ลำดับ	ชื่อ - ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน ชม/สัปดาห์ /ภาคการศึกษา				
					2566	2567	2568	2569	2570
5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชไมมน ศรีสุรักษ์	กศ.ด (การศึกษาเพื่อการพัฒนา ท้องถิ่น) กศ.ม (การศึกษาปฐมวัย) ค.บ. (การอนุบาลศึกษา)	มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์	2552					
			มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	2540	6	6	6	6	
			วิทยาลัยครูเชียงใหม่: การฝึก ประสบการณ์วิชาชีพครูเต็มรูป	2534					
6	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิรินทร์นิชา ปัญจจริยะกุล	กศ.ด. (วิจัยและประเมินผล การศึกษา) ศศ.ม. (การวิจัยและพัฒนาท้องถิ่น) กลุ่มวิจัยและสถิติ ค.บ. (การวัดผลการศึกษา)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2556					
			สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2546	6	6	6	6	
			สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2541					
7	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ลำเนา ทมื่นแจ่ม	ปร.ด. (ผู้นำทางการศึกษาและการ พัฒนาทรัพยากรมนุษย์) ศษ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) ค.บ. (การประถมศึกษา)	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	2555					
			มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541	6	6	6	6	
			วิทยาลัยครูกำแพงเพชร	2537					

ลำดับ	ชื่อ - ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน ชม/สัปดาห์ /ภาคการศึกษา				
					2566	2567	2568	2569	2570
8	อาจารย์ ดร. ศิริวรรณ ศรีสังข์จะเลิศวาจา	วท.ด. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอาหาร) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556					
				2539	6	6	6	6	
				2535					
9	อาจารย์ ดร. นิรมุข ไชยรังษี	วท.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551					
				2539	6	6	6	6	
				2536					
10	อาจารย์ ดร. สุวคนธ์ จันทระ	วท.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2553					
				2540	6	6	6	6	
				2537					
11	อาจารย์ ดร. นภารัตน์ จิวาลักษณ์	วท.ด. (เคมี) วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2553					
				2545					
				2541	6	6	6	6	

ลำดับ	ชื่อ - ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน ชม/สัปดาห์ /ภาคการศึกษา				
					2566	2567	2568	2569	2570
12	อาจารย์ ดร. วาสนา ประภาเลิศ	วท.ด. (เภสัชศาสตร์) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2559					
				2548	6	6	6	6	
				2541					
13	อาจารย์ ดร. ฤดีวรรณ ตั้งประดิษฐ์	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอาหาร)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553					
				2546	6	6	6	6	
				2541					
14	อาจารย์ ดร. จันทร์ฉาย ยานะ	วท.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2555					
				2551	6	6	6	6	
				2548					
15	อาจารย์ ดร. ศรัณย์ จินะเจริญ	Ph.D. of Science (Ecology and Evolution) วท.ม. (พันธุศาสตร์) วท.บ. (ชีววิทยา) เกียรติคุณอันดับ 2	University of Bern Switzerland มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2556					
				2549	6	6	6	6	
				2546					

ลำดับ	ชื่อ - ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	คณะกรรมการสอน ชม./สัปดาห์ /ภาคการศึกษา				
					2566	2567	2568	2569	2570
				16	อาจารย์ ดร. วีรพงษ์ จันทะชัย	Ph.D. (Life Science) M.S. (Life Science) B.S. (Bioscience)	Tokyo Institute of Technology, Japan Tokyo Institute of Technology, Japan Tokyo Institute of Technology, Japan	2555 2551 2549	6 6 6
17	อาจารย์ ดร. วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) วท.ม. (ชีววิทยา) วท.บ. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สงขลา)	2549 2540 2536	6 6 6	6 6 6	6 6 6		
18	อาจารย์ ดร. ทัตพร คุณประดิษฐ์	วท.ด. (ชีววิทยา) วท.ม. (ชีววิทยา) วท.บ. (จุลชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548 2543 2539	6 6 6	6 6 6	6 6 6		
19	อาจารย์ ดร. วิมลรัตน์ พจนไตรทิพย์	Ph.D (Biochemical Engineering) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี)	Zhejiang University, People's Republic of China มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2558 2545 2541	6 6 6	6 6 6	6 6 6		

ลำดับ	ชื่อ - ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน ชม/สัปดาห์ /ภาคการศึกษา				
					2566	2567	2568	2569	2570
20	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์	วท.ด. (ชีววิทยา) วท.ม. (ชีววิทยา) วท.ม. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554					
				2546	6	6	6	6	
				2543					
21	อาจารย์ ดร. ณัฐธิดา สุภาหาญ	Ph.D. (Biological Sciences)  วท.ม. (ชีววิทยา) วท.บ. (ชีววิทยา)	University of Bristol, United Kingdom มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556					
				2548	6	6	6	6	
				2546					
22	อาจารย์ ดร. อติณัฐ จรดล	ปร.ด. (ชีววิทยา) วท.ม. (ชีววิทยา) วท.บ. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2564					
				2551	6	6	6	6	
				2547					
23	อาจารย์ ดร. อ้อมหทัย ดีแท้	วท.ด. (จุลชีววิทยาประยุกต์) วท.ม. (ชีววิทยา) วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2561					
				2552	6	6	6	6	
				2545					
24	อาจารย์ ดร. อรทัย คำสร้อย	Ph.D. (Biomedicine)  วท.ม. (ชีววิทยา) วท.บ. (สัตววิทยา)	University of Pompeu Fabra, United Kingdom มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2563					
				2551	6	6	6	6	
				2546					

ลำดับ	ชื่อ - ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์ /ภาคการศึกษา				
					2566	2567	2568	2569	2570
25	อาจารย์ ดร. ดวงเดือน เทพนวล	ปร.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมีวิเคราะห์และ เคมีอินทรีย์ประยุกต์) ป.บัณฑิต (วิชาชีพครู) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2562					
			มหาวิทยาลัยมหิดล	2543					
			มหาวิทยาลัยราชภัฏ บ้านสมเด็จเจ้าพระยา	2550	6	6	6	6	
			มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2540					
26	อาจารย์ ดร. อัครสิทธิ์ บุญสงแท้	Ph.D. (Biomedicine) วท.ม. (ชีววิทยา) วท.บ. (ชีววิทยา)	Aarhus University, Denmark	2562					
			มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2546	6	6	6	6	
			มหาวิทยาลัยนเรศวร	2542					

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาคัดเลือกอาจารย์พิเศษที่มีคุณวุฒิทางการศึกษา และตำแหน่งทางวิชาการตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558

## 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนในแบบที่ 2 ขอรับใบประกอบวิชาชีพครูจะต้องฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูระหว่างเรียน ประกอบด้วย

4.1.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและขนบธรรมเนียม ประเพณีอันดีงามที่เหมาะสมกับความเป็นครู

4.1.2 มีความรู้ เนื้อหาวิชาด้านวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์ทั่วไป

4.1.3 ประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง

4.1.4 มีความสามารถในการคิดเชิงระบบ คิดสร้างสรรค์ สามารถเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยการใช้เหตุผล

4.1.5 มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างกัน และสามารถปรับตัวเข้าสู่สถานการณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

### 4.2 ช่วงเวลา

ภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2 ของชั้นปีที่ 2

### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลา ตลอดทั้งปีการศึกษา

## 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์

### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำวิทยานิพนธ์ คือการทำวิจัยเพื่อความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาวิชาการสอน วิทยาศาสตร์ภายใต้การดูแลของคณะกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งมีหน้าที่ให้คำปรึกษาและควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาแต่ละคนจนแล้วเสร็จ พร้อมเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์ และตีพิมพ์หรือเผยแพร่ผ่านสื่อทางวิชาการหรือวิชาชีพต่างๆ โดยวิทยานิพนธ์ต้องเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับด้านวิทยาศาสตร์ หรือด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ หรือด้านการสอนฟิสิกส์ หรือการสอนเคมี หรือสอนชีววิทยา หรือการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป อาจจะมีการเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ภายใต้ความดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยมุ่งเน้นความสามารถนำไป

เพิ่มพูนองค์ความรู้ทางวิชาการ และประยุกต์ใช้ในการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการสอนวิทยาศาสตร์

## 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

5.2.1 มีความรู้และทักษะด้านทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การสืบค้น การเขียนเชิงสังเคราะห์ ความรู้ด้านและทักษะด้านกระบวนการวิจัย การสร้างเครื่องมือวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล

5.2.2 มีทักษะการทำงานด้านการวิจัย การศึกษาค้นคว้า การปฏิบัติการวิจัย การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

5.2.3 มีการพัฒนาด้านความเป็นผู้นำด้านการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ หรือด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ หรือด้านการสอนวิทยาศาสตร์ สามารถแนะนำเผยแพร่ความรู้แก่สังคม ท้องถิ่น และบุคลากรทางการศึกษารวมทั้งผู้ที่สนใจ นอกจากนี้มีการพัฒนาด้านทัศนคติ คุณธรรม จริยธรรม บุคลิกภาพ

5.2.3 นักศึกษาสามารถทำวิทยานิพนธ์ ได้อย่างมีคุณภาพ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของการวัดผลที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่กำหนด

## 5.3 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 2

## 5.4 จำนวนหน่วยกิต

12 หน่วยกิต SCI 6901 วิทยานิพนธ์

## 5.5. การเตรียมการ

5.5.1 ให้ความรู้เกี่ยวกับการวางแผนการทำวิทยานิพนธ์ จัดชั่วโมงให้นักศึกษาได้เข้าศึกษา แนะนำแหล่งค้นคว้าการทำวิจัยทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และมุ่งเน้นให้มีการค้นคว้าและนำเสนอในรูปภาษาอังกฤษ รวมทั้งจัดให้มีตัวอย่างงานวิจัยที่มีคุณภาพทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษให้นักศึกษาได้ศึกษา

5.5.2 หากในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาบังคับ และรายวิชาเลือกต่างๆ เน้นให้นักศึกษาได้นำเสนอนำปัญหา/เรื่องที่น่าสนใจที่จะทำวิทยานิพนธ์

5.5.3 รายวิชาวิทยานิพนธ์นักศึกษาสามารถศึกษาเรื่องที่จะทำวิทยานิพนธ์ได้อย่าง

อิสระ

5.5.4 เมื่อนักศึกษาได้เรื่องที่น่าสนใจและพัฒนาเค้าโครงวิทยานิพนธ์ นักศึกษาจะได้รับการแนะนำจากที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จัดให้นักศึกษาจะมีความเชี่ยวชาญและความสนใจ



#### 5.6. กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากการสอบโครงงานวิจัย จัดบันทึกการให้คำปรึกษาโดยอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นระยะ ๆ พร้อมทั้งจัดให้มีการสอบวิทยานิพนธ์ ที่มีคณะกรรมการ ไม่ต่ำกว่า 3 คน เป็นกรรมการสอบ ประกอบด้วย ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 2 ท่าน กรรมการภายนอก 1 ท่าน เมื่อนักศึกษาสอบผ่านเค้าโครงวิทยานิพนธ์ และดำเนินการวิจัย อาจารย์ที่ปรึกษาจะติดตามและประเมินความก้าวหน้าของนักศึกษาเป็นระยะ และเมื่อนักศึกษาทำการวิจัยเสร็จสิ้น เขียนรายงานการวิจัย 5 บทเรียบร้อยจึงเสนอขอสอบปากเปล่าเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ โดยกรรมการสอบเป็นกรรมการชุดเดียวกับกรรมการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขณะนักศึกษาจัดทำวิทยานิพนธ์ หรือทำเสร็จสิ้นแล้ว นักศึกษาจะต้องเสนอบทความเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ให้ที่ปรึกษาพิจารณาและเสนอตีพิมพ์ตามมาตรฐานที่ สป.อว. กำหนด

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความมุ่งมั่นที่จะผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและมีคุณธรรม โดยจัดให้มีการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักศึกษาในหลักสูตรสามารถพัฒนาตนเองให้มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ มีความสามารถในการเป็นผู้นำในการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปแก้ปัญหาของชุมชน มีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังต้องการให้นักศึกษามีทักษะทางด้านสารสนเทศ (IT) ภาษาและการสื่อสารในระดับสูง เพื่อที่บัณฑิตจะสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและมีความรู้อย่างต่อเนื่องในอนาคต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์มีทักษะการคิดสร้างสรรค์ และใช้เทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์หรือด้านการสอนที่มีการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนหรือท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์	<ol style="list-style-type: none"> <li>จัดรายวิชาที่มีเนื้อหาวิชาทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละกลุ่มวิชา (ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา วิทยาศาสตร์ทั่วไป) ที่เป็นประโยชน์ต่อการสอน</li> <li>จัดรายวิชาหรือกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อเสริมความเป็นครู โดยให้มีส่งเสริมให้มีการออกแบบการจัดการเรียนการสอน เทคนิคการสอนต่างๆ เพื่อสร้างนวัตกรรมให้เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนหรือท้องถิ่น</li> <li>ส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอนและงานวิจัยที่เชื่อมโยงกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่มีการถ่ายทอดสู่ท้องถิ่นหรือบูรณาการกับการเรียนการสอน</li> </ol>
2. เป็นผู้ที่มีเจตคติ คุณธรรม และจริยธรรมแห่งวิชาการและวิชาชีพ และมีจิตสาธารณะ	<ol style="list-style-type: none"> <li>ให้ความรู้ถึงผลกระทบต่อสังคมและข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องในวิชาชีพ จัดกิจกรรมที่เสริมสร้างจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ</li> <li>จัดรายวิชาที่เปิดสอนเรื่องความเป็นครู อบรมและปลูกจิตสำนึกของความเป็นครู โดยการจัดกิจกรรมเสริมที่สามารถสอดแทรกเข้ากับจริยธรรมแห่งวิชาการและวิชาชีพ</li> <li>จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความเสียสละ และบำเพ็ญสาธารณะประโยชน์</li> </ol>

## 2. ผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

### 2.1 คุณธรรม จริยธรรม

#### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

มีการสอดแทรกในเรื่อง คุณธรรม จริยธรรมในรายวิชาต่างๆ มีการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบ มีวินัย เคารพในหลักกฎหมายและจรรยาบรรณวิชาชีพ โดยอาจารย์ผู้สอนในแต่ละวิชาจึงมีการสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 5 ข้อ เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่างๆ ที่ศึกษา

- 1) ตระหนักในคุณค่าทางคุณธรรมและจริยธรรม
- 2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และสามารถวิเคราะห์และจัดการกับปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่นได้
- 4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และสามารถแก้ไขปัญหา โดยซื่อสัตย์ สุจริต บนพื้นฐานของจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

#### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบ ฝึกให้รู้หน้าที่ของการทำงานเป็นกลุ่ม ในบทบาทของผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำทุจริตในการสอบหรือลอกผลงานผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดีทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ มีจิตอาสา เป็นต้น

#### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- กลยุทธ์สำหรับการประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรมโดยอาจารย์ผู้สอน ได้แก่
- 1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการเข้าร่วมกิจกรรม
  - 2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
  - 3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบให้ความเห็นชอบหลักเกณฑ์แล้ว ในระบบ CHECO
เมื่อวันที่ 13 พ.ค. 2566
ลงนาม.....

## 2.2 ความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาของวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(การสอนวิทยาศาสตร์) กลุ่มต่างๆ ดังนี้ กลุ่ม ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์ทั่วไป การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ตลอดจนความก้าวหน้าของเทคโนโลยี นวัตกรรมและงานวิจัย เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาและแก้ปัญหาในชุมชน ในแนวทางที่ถูกต้อง เหมาะสม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- 1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถูกต้อง ในหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาในหลักสูตร ตามกลุ่มวิชาต่างๆ
- 2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา ประยุกต์ความรู้ ทักษะ และใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ทรัพยากรท้องถิ่นที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาได้
- 3) สามารถวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบการทดลอง ในแต่ละกลุ่มวิชาวิชา ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์ทั่วไป ได้
- 4) สนใจ ใฝ่รู้ ในการพัฒนาความรู้ใหม่ ติดตามความก้าวหน้าของความรู้ และความชำนาญ ในกลุ่มวิชา ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นอย่างต่อเนื่อง
- 5) สามารถบูรณาการความรู้ในกลุ่มวิชา ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์ทั่วไป กับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ทางปฏิบัติโดยทันต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาของรายวิชานั้นๆ นอกจากนี้ยังจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษานอกสถานที่ หรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมา เป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะ

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ดังนี้

- 1) การทดสอบย่อย
- 2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- 3) ประเมินจากรายงานที่มอบหมายให้นักศึกษาทำ
- 4) ประเมินจากโครงการที่นักศึกษานำเสนอ
- 5) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นักศึกษาต้องสามารถพัฒนาตนเอง ให้มีวิจารณญาณในการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ โดยได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้ในกลุ่มวิชา ฟิสิกส์, เคมี, ชีววิทยา, วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น และเทคโนโลยี โดยเน้นให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล เข้าใจ สามารถวิเคราะห์ที่มาและสาเหตุของปัญหา ตลอดจนวิธีการแก้ปัญหา พัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะ ที่ขยายองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่มีอยู่เดิม นักศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติต่างๆ เพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญา ดังนี้

1) คิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบ สามารถใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการแก้ปัญหา และพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา

2) สามารถสืบค้น ศึกษา และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งสามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ

3) สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ พัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่สามารถใช้ในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

4) สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม สามารถวางแผนและดำเนินโครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดจนการใช้เทคนิคการวิจัย และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาทักษะทางปัญญา

- 1) การทำปฏิบัติการ
- 2) การทำแบบฝึกหัด รายงานและอภิปรายกลุ่ม
- 3) การวิเคราะห์กรณีศึกษา
- 4) การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียนการวิเคราะห์วิจารณ์ รายงานผลการอภิปรายกลุ่ม และการสัมมนา

## 2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 การเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

นักศึกษาต้องมีความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูลที่ถูกต้องอย่างเหมาะสม ในการจัดการกับข้อโต้แย้งต่างๆ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับคนกลุ่มต่างๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นนักศึกษาต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- 1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือความยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพได้ด้วยตนเอง และสามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่ม ทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีม
- 3) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- 4) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม
- 5) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงออกทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม แสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเอง และของกลุ่ม
- 6) มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่สร้างทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ

#### รับผิดชอบ

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการทำงานกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นเพื่อส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตาม
- 2) จัดกิจกรรมที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และกับบุคคลที่เกี่ยวข้อง เช่น การสัมมนา หรือการศึกษาดูงาน
- 3) จัดกิจกรรมในการเรียนรู้ภาคปฏิบัติที่ส่งเสริมให้ทำงานเป็นกลุ่ม และการแสดงออกของภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบในหน้าที่

### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ

#### รับผิดชอบ

มีการประเมินหลายด้าน โดยให้ความสำคัญกับกลยุทธ์ ดังนี้

- 1) การประเมินผู้เรียนในการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตามในสถานการณ์การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์
- 2) การประเมินทักษะที่แสดงออกถึงภาวะผู้นำตามสถานการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย

3) การประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มในเรื่องความรับผิดชอบการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์

## 2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ความสามารถด้านการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นพื้นฐานที่สำคัญของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งการเรียน และการประกอบอาชีพ ดังนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องมีคุณสมบัติครอบคลุม ในประเด็นต่อไปนี้

- 1) มีทักษะในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน
- 2) สามารถใช้เทคนิคคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล และสามารถแปลความหมาย ของข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งมีทักษะในการใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับวิชาชีพ
- 3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การฟัง และการเขียน ได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ
- 4) รู้จักเลือกและใช้รูปแบบการนำเสนอสารสนเทศ ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ได้อย่างเหมาะสม

### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล ทั้งการพูด การฟัง และการเขียนในกลุ่มผู้เรียน ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และบุคคลที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์ที่หลากหลาย
- 2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ ในการฝึกทักษะการ นำเสนอข้อสนเทศด้วยวิธีการที่หลากหลายและวิธีการ
- 3) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร

### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี

- 1) ประเมินผลงานตามกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบสังเกต และแบบประเมิน ทักษะการพูด การเขียน

2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบายถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือต่างๆ ในการอภิปรายและกรณีศึกษาต่างๆ ที่มีการนำเสนอในชั้นเรียน

3) การวิเคราะห์ข้อมูลผลการศึกษาวิจัย หรือการทำโครงการ

## 2.6 ทักษะการจัดการเรียนรู้

### 2.6.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

1) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ที่มีรูปแบบหลากหลาย ทั้งรูปแบบที่เป็นทางการ (Formal) รูปแบบกึ่งทางการ (Non-formal) และรูปแบบไม่เป็นทางการ (Informal) อย่างสร้างสรรค์

2) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้งผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลางและผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ โดยสามารถเลือกใช้วัตกรรมการที่มีความเหมาะสม

3) มีความเชี่ยวชาญในการให้คำแนะนำ ปรึกษา ในการจัดการเรียนรู้ในวิชาที่สอน อย่างบูรณาการมีทักษะในการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) มีความสามารถใช้ภาษาต่างประเทศในการเรียนการสอน สามารถจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

### 2.6.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

1) จัดกิจกรรม อภิปราย แสดงความคิดเห็น

2) จัดให้มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

3) จัดให้มีภาคปฏิบัติในรายวิชา

4) จัดให้มีรายวิชาโครงการ/วิจัย

### 2.6.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

1) สังเกตพฤติกรรม

2) สังเกตการอภิปราย แสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม

3) นักศึกษาประเมินเพื่อนร่วมกลุ่มกิจกรรม

4) การนำเสนองานปากเปล่า



5 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญหา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ						5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ทักษะการจัดการ การเรียนรู้			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4
หมวดวิชาสัมพันธ์																												
TSCI 6101 การพัฒนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์	○	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	○	○
TSCI 6201 ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○
TSCI 6301 สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	○	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ						5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				6. ทักษะการจัด การเรียนรู้			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4
หมวดวิชาเฉพาะด้าน																												
วิชาครูบังคับ																												
ESCI 6101 ความเป็นครูและจิตวิทยา การเรียนรู้	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ESCI 6201 ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครูวิทยาศาสตร์	○	○	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○
ESCI 6301 การพัฒนานวัตกรรมการ สอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	●	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	○
ESCI 6401 การวัดประเมินผลและการ ประกันคุณภาพการศึกษาใน โรงเรียน	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○
ESCI 6801 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพ ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ESCI 6802 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ ในสถานศึกษา 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ESCI 6803 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ ในสถานศึกษา 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ						5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
หมวดวิชาเฉพาะด้าน (กลุ่มวิชาฟิสิกส์)																								
วิชาเอกบังคับ																								
PHYS 6101 กลศาสตร์คลาสสิก	○	●	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	●	○	○	●
PHYS 6102 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	●	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	●	●	●	○	○	●
PHYS 6103 กลศาสตร์ควอนตัม	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●
PHYS 6201 วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	●
PHYS 6901 สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทาง ฟิสิกส์	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●
วิชาเอกเลือก																								
PHYS 6106 ฟิสิกส์อุณหภูมิ		●			○	●	●		●		●			○	○	○			●		○	●		
PHYS 6107 การสั่นและคลื่น	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●
PHYS 6301 อิเล็กทรอนิกส์และการ ประยุกต์	○	●	○	○	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●
PHYS 6401 ฟิสิกส์นิวเคลียร์	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●
PHYS 6501 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●
PHYS 6605 วิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●
PHYS 6706 กลศาสตร์ของไหล	○	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
PHYS 6801 หัวข้อเลือกสรรทางฟิสิกส์	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ						5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
PHYS 6802 ฟิสิกส์ศึกษาสมัยใหม่	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
PHYS 6803 กลศาสตร์วัสดุเบื้องต้นและการ จำลองสถานการณ์	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
PHYS 6804 ฟิสิกส์ของวัสดุ	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญหา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคล และความรับผิดชอบ						5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
หมวดวิชาเฉพาะด้าน (กลุ่มวิชาเคมี)																								
วิชาเอกบังคับ																								
CHEM 6301 เคมีอินทรีย์และชีวเคมี	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	●	●	○	○	●
CHEM 6401 เคมีอินทรีย์	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●
CHEM 6501 เคมีเชิงฟิสิกส์	○	●	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○
CHEM 6601 เคมีวิเคราะห์	○	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	○	●	●	●	●	○	●	○
CHEM 6901 สัมมนาประเด็นและแนวโน้ม ทางเคมี	○	●	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●
วิชาเอกเลือก																								
CHEM 6302 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และวัตถุอินทรีย์	○	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	●	●	○	○	●
CHEM 6502 เคมีพอลิเมอร์	○	●	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○
CHEM 6602 การออกแบบการทดลอง เพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี	○	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	○	●	●	●	●	○	●	○
CHEM 6701 ชีวเคมี	○	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●
CHEM 6703 เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคล และความรับผิดชอบต่อ						5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
CHEM 6801 หัวข้อเลือกสรรทางเคมี	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
CHEM 6802 เคมีศึกษาสมัยใหม่	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
CHEM 6803 เคมีประยุกต์ใน ชีวิตประจำวัน	○	●	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ						5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	
หมวดวิชาเฉพาะด้าน (กลุ่มวิชาชีพชีววิทยา)																									
วิชาเอกบังคับ																									
BIO 6301 พฤกษศาสตร์		●	●		●	●		○		○	●		●		●				●	○			●	○	
BIO 6401 สัตววิทยา		●	○			●	●			○		●	○		●			●					●	●	
BIO 6501 พันธุศาสตร์		●		●		●				●		●						●				●		●	
BIO 6807 จุลชีววิทยา	●	●				●			○			●				○	●						●	○	
BIO 6901 สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทาง ชีววิทยา	●		○	●	●		●	●	●		●		●	●	○	●			○	●	●				○
วิชาเอกเลือก																									
BIO 6201 นิเวศวิทยานบก		●				●			○			●						●					●	○	
BIO 6601 เทคนิคออกแบบและการจัดการ เรียนการสอนทางชีววิทยา				●			●							●	●							●		●	
BIO 6710 เทคโนโลยีจุลินทรีย์		●				●			○			●						●					●	○	
BIO 6711 เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช และการประยุกต์ใช้		●				●		○				●	○					●					●		
BIO 6801 หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา				●					●				●		○									○	
BIO 6802 ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่	●		●		●	●			●			●	●	○	●				●	○			●	●	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ						5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	
BIO 6803 ชีววิทยาเชิงสังคม				●		●							●							●				●	
BIO 6804 การติดตามตรวจสอบทางชีวภาพ		●				●				○		●	○							●				●	
BIO 6805 ชีววิทยากับโลกทั้งระบบ		●				●				○		●	○							●				●	
BIO 6806 ชลชีววิทยา		●				●		○				●	○							●				●	



รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ						5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
หมวดวิชาเฉพาะด้าน (กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป)																								
วิชาเอกบังคับ																								
GSC 6102 การสร้างมูลค่าเพิ่มให้ภูมิ ปัญญาท้องถิ่นโดยใช้ความรู้และ ทักษะทางวิทยาศาสตร์	●	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○
GSC 6103 วิทยาศาสตร์กายภาพและ ชีวภาพ	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○
GSC 6202 เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ ร่วมสมัย	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
GSC 6301 การจัดการศึกษาและการพัฒนา หลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น แบบยั่งยืน	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●	○	●	●	●	○	●
GSC 6901 สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทาง วิทยาศาสตร์ทั่วไป	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ						5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
วิชาเอกเลือก																								
GSC 6201 กิจกรรมวิทยาศาสตร์ใน โรงเรียน	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●
GSC 6401 เทคนิคการวิจัยทาง วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○
GSC 6402 กระบวนการวิจัยการสอน วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○
GSC 6404 การพัฒนาการสอนและวิธีการ สอนวิทยาศาสตร์	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
GSC 6405 แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และ ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
GSC 6801 หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ ทั่วไป	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
GSC 6802 วิทยาศาสตร์ศึกษาสมัยใหม่	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
GSC 6803 วัสดุศาสตร์สำหรับครู วิทยาศาสตร์	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ						5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
วิทยานิพนธ์																								
SCI 6901 วิทยานิพนธ์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคล และความรับผิดชอบ						5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
หมวดวิชาเสริม ที่ไม่นับหน่วยกิต																								
ENG 6101 ภาษาอังกฤษสำหรับการ ค้นคว้างานวิชาการ	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○
COM 6101 คอมพิวเตอร์สำหรับ บัณฑิตศึกษา	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
PHYS 6704 การออกแบบการทดลอง ทางฟิสิกส์		●	●		○	●	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●
CHEM 6603 การออกแบบการทดลอง ทางเคมี		●	●		○	●	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●
BIO 6808 การออกแบบการทดลอง ทางชีววิทยา					●		●							●	●						●			●
GSC 6403 การออกแบบการทดลองทาง วิทยาศาสตร์ทั่วไป	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●

## 6 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

ระดับชั้นปี	รายละเอียด
ชั้นปีที่ 1	มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ทั้งในแต่ละกลุ่มวิชา (ฟิสิกส์ หรือ เคมี หรือ ชีววิทยา หรือ วิทยาศาสตร์ทั่วไป) โดยมีการบูรณาการกับท้องถิ่นได้ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยกระบวนการ ศึกษาหาความรู้ทั้งด้านเนื้อหาและการประยุกต์ใช้ได้อย่างต่อเนื่องด้วยตนเอง และมีทักษะกระบวนการถ่ายทอดให้ผู้อื่นโดยใช้ทักษะทางด้านภาษา การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ชั้นปีที่ 2	สร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์ หรือ การสอนวิทยาศาสตร์ ผ่าน กระบวนการวิจัยที่เกี่ยวข้องให้เป็นประโยชน์ต่อวิชาชีพ และสามารถพัฒนา เทคนิคการถ่ายทอดความรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐานในการพัฒนานวัตกรรม ด้านวิทยาศาสตร์ หรือด้านการสอน ที่เป็นงานวิจัยที่มีการบูรณาการสร้างองค์ ความรู้ใหม่ตลอดจนใช้สื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยี ที่เชื่อมโยงกับความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์ที่มีการถ่ายทอดสู่ท้องถิ่น หรือบูรณาการกับการเรียนการสอน สามารถเป็นผู้นำสู่การเป็นนวัตกรรม และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคมในการ ประกอบวิชาชีพและตามเกณฑ์มาตรฐานที่คุรุสภากำหนด มีเจตคติที่ดีต่อ วิชาชีพ

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 (ภาคผนวก ง)

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

การกำหนดระบบและกลไกการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ เกิดขึ้นเพื่อแสดงหลักฐานยืนยันหรือสนับสนุนว่านักศึกษาและมหาบัณฑิตทุกคนมีมาตรฐานผลการเรียนรู้ทุกด้าน เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ เป็น อย่างน้อย

#### 2.1. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในทุกรายวิชา ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ การสัมมนา การทำวิทยานิพนธ์ และการค้นคว้าวิจัยอิสระ จะต้องสอดคล้องกับกลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ โดยให้เป็นความรับผิดชอบของอาจารย์ผู้สอนในการออกข้อสอบหรือกำหนดกลไกและกระบวนการสอบ และมี การประเมินแผนการสอนสัมพันธ์กับการประเมินข้อสอบ การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสอนจากผลทดสอบ โดยคณะกรรมการประจำหลักสูตร และ/หรือ คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง จากภายในและภายนอกสถาบัน รวมถึงการประเมินอาจารย์ และการประเมินผลการเรียนการสอน โดยนักศึกษาเอง ส่วนการทวนสอบในระดับหลักสูตร ให้มีระบบประกันคุณภาพภายในของ สาขาวิชา ระบบประกันคุณภาพภายในระดับสำนักวิชา และระบบประกันคุณภาพภายในระดับ สถาบัน เพื่อดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

#### 2.2. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษสำเร็จการศึกษา เน้นการทำวิจัย สัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อของมหาบัณฑิต โดยทำการวิจัยอย่างต่อเนื่อง แล้วนำผลที่ได้มาเป็นข้อมูลในการประเมินคุณภาพของหลักสูตร การพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตร และกระบวนการเรียนการสอน โดยมีหัวข้อการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

2.2.1 สถานะการได้งานทำหรือศึกษาต่อของมหาบัณฑิต ประเมินจากการได้งานทำ หรือศึกษาต่อตรงตามสาขาหรือในสาขาที่เกี่ยวข้อง และระยะเวลาในการหางาน โดยทำการ ประเมินจากมหาบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา

2.2.2 ตำแหน่งงานและความก้าวหน้าในสายงานของมหาบัณฑิต

2.2.3 ความพึงพอใจของมหาบัณฑิต ต่อความรู้ความสามารถที่ได้เรียนรู้จากหลักสูตรที่ใช้ในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ พร้อมกับเปิดโอกาสให้มีการเสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2.4 ความพึงพอใจของผู้ใช้มหาบัณฑิตหรือนายจ้าง พร้อมกับเปิดโอกาสให้มีการเสนอแนะต่อสิ่งที่คาดหวังหรือต้องการจากหลักสูตรในการนำไปใช้ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

2.2.5 ความพึงพอใจของสถาบันการศึกษาอื่น ซึ่งรับมหาบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรเข้าศึกษาต่อเพื่อปริญญาที่สูงขึ้น โดยประเมินทางด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติอื่นๆ

2.2.6 ความเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์พิเศษและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของมหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา กระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ องค์ความรู้ และการปรับปรุงหลักสูตรให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ทางการศึกษา ภาคอุตสาหกรรมและสังคมในปัจจุบันมากยิ่งขึ้น

2.2.7 ผลงานของนักศึกษาและมหาบัณฑิตที่สามารถวัดเป็นรูปธรรมได้ เช่น

- 1) จำนวนผลงานวิจัยที่เผยแพร่
- 2) จำนวนสิทธิบัตร
- 3) จำนวนกิจกรรมเพื่อสังคมและประเทศชาติ
- 4) จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์เพื่อสังคม

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 2 ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยแต่ละรายวิชาจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า พร้อมทั้งเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษานั้นแต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้ยอมรับการตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษาเรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (full paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (proceedings)

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 มีการปฐมนิเทศแนะแนว และให้ความรู้ และเข้าใจถึงนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ และสาขาวิชา ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน

1.2 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอน และการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงเป็นอันดับแรก การสนับสนุนด้านการศึกษาค้นคว้า ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการ และวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศ และต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ และการตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1. การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงเป็นอันดับแรก การสนับสนุนด้านการศึกษาค้นคว้า ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการ และวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศ และต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2.1.2 การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลการวิจัยให้ทันสมัย

#### 2.2. การพัฒนาริชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

2.2.1 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

2.2.2 มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในกลุ่ม

2.2.3 ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

2.2.4 จัดให้อาจารย์ทุกคนเข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่างๆ ของคณะ

2.2.5 จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่าง ๆ ของคณะ



## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

ในการบริหารหลักสูตร จะมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ร่วมกับ อาจารย์ประจำหลักสูตร เป็นผู้กำกับดูแลดำเนินการบริหารหลักสูตร โดยจัดการเรียนการสอน จัดโครงการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร ตลอดจนโครงการประกันคุณภาพการศึกษา

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จะวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน ติดตามและรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรโดยกระทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยอาจารย์และนักศึกษาสามารถก้าวหน้าหรือเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ทางด้านการสอน วิทยาศาสตร์	1. พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐาน วิชาชีพครูและกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ	1. หลักสูตรที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ
2. กระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้ มีแนวทางการเรียนที่สร้างทั้งความรู้ ความสามารถในการ วิชาการ วิชาชีพที่ทันสมัย	2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 3 ปี	2. จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำประวัติอาจารย์ด้านคุณวุฒิประสบการณ์ และการพัฒนาอบรมของอาจารย์
3. ตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรให้ มีคุณภาพมาตรฐาน	3. จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมประจำวิชาให้นักศึกษาได้ศึกษาความรู้เพิ่มเติมที่ทันสมัยด้วยตนเอง	3. ผลการประเมินการเรียนการสอนอาจารย์ผู้สอนโดยนักศึกษา
	4. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้และหรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้	4. ประเมินผลโดยคณะกรรมการหลักสูตรที่ประกอบด้วยอาจารย์ภายในคณะทุกปี
	5. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี มีจำนวน	5. ประเมินผลโดยคณะกรรมการ

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
4. มีการประเมินการจัดการศึกษาให้ได้ตามมาตรฐานหลักสูตร	<p>คณาจารย์ประจำไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน</p> <p>6. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการ หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์หรือในด้านที่เกี่ยวข้อง</p> <p>7. ส่งเสริมให้อาจารย์ประจำหลักสูตรไปดูงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ</p> <p>8. มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุก 2 ปี และภายนอกอย่างน้อยทุก 4 ปี</p> <p>9. จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนักศึกษา อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัยงบประมาณ ความร่วมมือกับต่างประเทศ ผลงานทางวิชาการทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินของคณะกรรมการ</p> <p>10. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา</p>	<p>ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ทุกๆ 5 ปี</p> <p>6. ประเมินผลโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาทุกปี</p> <p>7. ประเมินผลโดยศิษย์เก่าทุกปี</p> <p>8. ประเมินผลโดยผู้ใช้บัณฑิตทุกปี</p>

## 2. บัณฑิต

การประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติในมุมมองของผู้ใช้บัณฑิต ซึ่งกำหนดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตอยู่ในระดับดี ถึงดีมาก โดยการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต และการทำงานหรือการประกอบอาชีพอิสระของผู้สำเร็จการศึกษาเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงหลักสูตรรวมถึงการศึกษาข้อมูลวิจัยอันเนื่องมาจากการประมาณความต้องการของตลาด และกระแสสังคมยุคปัจจุบัน เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการรับศึกษา

### 3. นักศึกษา

#### 3.1 กระบวนการรับนักศึกษาและเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

การรับศึกษาที่จะเข้าศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอน วิทยาศาสตร์ มีการกำหนดแผนการรับนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาและวิธีการคัดเลือกนักศึกษา ทั้งนี้ กำหนดการรับนักศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550

หลังจากที่มีการรับนักศึกษาเข้าเรียนแล้ว อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรดำเนินการ ประชุมนิเทศ เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับแนวทางการเรียนให้ประสบความสำเร็จ และมีประสิทธิภาพ รวมทั้งชี้แจงระเบียบข้อบังคับของการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และการลงทะเบียนรายวิชาเรียน

#### 3.2 การควบคุมการดูแล การให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนว การคงอยู่ การสำเร็จ

การศึกษา ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา

มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่ นักศึกษาทุกชั้นปี โดยให้นักศึกษาสามารถปรึกษาเรื่องต่าง ๆ กับอาจารย์ที่ปรึกษาได้ตลอดเวลา โดยอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนสามารถทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่ นักศึกษา และมีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office hours) เพื่อให้ นักศึกษาเข้ามาปรึกษา

กรณีที่มีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใด นักศึกษาสามารถที่จะยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบ ตลอดจนดูคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้ หรือข้อร้องเรียนอื่น ๆ โดยตรงกับอาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์ประจำหลักสูตรได้

### 4. อาจารย์

#### 4.1 กระบวนการรับอาจารย์ใหม่

การคัดเลือกอาจารย์ใหม่ให้เป็นไปตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

#### 4.2 กระบวนการบริหารและพัฒนาอาจารย์

มีการอบรมให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ โดยสนับสนุนจากคณะและมหาวิทยาลัย

#### 4.3 การพัฒนาความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการของอาจารย์

อาจารย์ประจำหลักสูตรร่วมกันวางแผนการเรียนการสอน โดยนำข้อมูลจากการประเมิน มาวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงการบริหารจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลในรายวิชาต่าง ๆ ของหลักสูตร มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และการประเมินผลรอบด้าน โดยให้มีการประเมินตามสภาพจริง

มีวิธีการประเมินที่หลากหลาย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

#### 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

อธิบายวิธีการบริหารหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง การออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับกับการจัดทำรายวิชา การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา การประเมินผู้เรียน การกำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง มีวิธีการประเมินที่หลากหลาย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

#### 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัยมีการจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณรายได้เพื่อจัดหาวัสดุฝึกด้านต่าง ได้แก่ ตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนอุปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอ ตลอดจนฐานข้อมูลด้านงานวิจัยและด้านอื่นๆ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและการทำวิทยานิพนธ์ และสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

### 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

มีทั้งหมด 13 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปีการศึกษา เพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตาม ข้อ 1-5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

ข้อที่	ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1	อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และ ทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2	มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	X	X	X	X	X
3	มีรายละเอียดของรายวิชา และประสพ การณ์ ภาคนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา ให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และ ประสพการณ์ภาคนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาค การศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตาม แบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6	มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตาม มาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในมคอ.3-4 (ถ้า มี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนใน แต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7	มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมิน ผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ของปีที่แล้ว โดยพัฒนาให้สอดคล้องและ เป็นไปตามคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษาที่ได้มี การกำหนดไว้ในหลักสูตร		X	X	X	X

ข้อที่	ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
8	อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี่) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศ หรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนได้รับการ พัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปี ละ 1 ครั้ง	X	X	X	X	X
10	จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี่) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อย กว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11	ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิต ใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนน 5.0		X	X	X	X
12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิต ใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0			X	X	X
13	นักศึกษาทุกคน มีงานวิทยานิพนธ์ที่เชื่อมโยงกับ ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่มีการถ่ายทอดสู่ ท้องถิ่น หรือบูรณาการกับการเรียนการสอน		X	X	X	X

## หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1. การประเมินกลยุทธ์การสอน

1.1.1 การประชุมหารือของคณาจารย์เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและให้คำเสนอแนะด้านการใช้กลยุทธ์ในการเรียนรู้

1.1.2 การสอบถามหรือสนทนากับนักศึกษาด้านประสิทธิผลของการเรียนรู้เพื่อสะท้อนผลการจัดการเรียนการสอนในช่วงของการเรียนแต่ละรายวิชา

1.1.3 ประเมินผลจากผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาการหรือความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการใช้กลยุทธ์การสอนที่แตกต่างกัน

1.1.4 การทำวิจัยในชั้นเรียน เพื่อประเมินภาพรวมของการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชา

#### 1.2. การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

การประเมินทักษะดังกล่าวสามารถทำได้โดยการ

1.2.1 ประเมินโดยนักศึกษาแต่ละรายวิชา

1.2.2 สังเกตการณ์ของผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร/ทีมผู้สอน

1.2.3 การทดสอบผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวม โดยสำรวจข้อมูลจาก

2.1 การประเมินหลักสูตร โดยนักศึกษปัจจุบันและอาจารย์ เพื่อนำข้อมูลมาทบทวนและปรับปรุงการจัดการแผนการเรียน การจัดการเรียนการสอน และเนื้อหาวิชาที่อาจซ้ำซ้อนไม่ทันสมัย ยาก/ง่าย เป็นต้น

2.2 การประเมินหลักสูตรโดยบัณฑิตใหม่ และศิษย์เก่า เพื่อติดตามผลการนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการศึกษาในหลักสูตรไปใช้ในการทำงาน

2.3 การประเมินผลโดยผู้ใช้บัณฑิต เพื่อสำรวจความพึงพอใจและความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้บัณฑิต เกี่ยวกับคุณภาพของบัณฑิตที่จบจากหลักสูตรนี้

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ต้องผ่านการประกันคุณภาพหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ และตัวบ่งชี้เพิ่มเติมข้างต้น รวมทั้งการผ่านการประเมินการประกันคุณภาพภายใน (IQA) โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ซึ่งต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาเดียวกันอย่างน้อย 1 คน

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

4.1 อาจารย์ประจำวิชา อาจารย์ผู้สอน นำผลการประเมินประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา ผู้บังคับบัญชา และหรือเพื่อนร่วมงาน แล้วแต่กรณี มาปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบ

4.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร นำผลประเมินตามระบบการจัดการหลักสูตรของมหาวิทยาลัย ซึ่งดำเนินการทุกสิ้นปีการศึกษามาทบทวนและวิเคราะห์ พร้อมนำเสนอแนวทางปรับปรุงแก้ไขในจุดที่มีข้อบกพร่อง สำหรับปีการศึกษาถัดไป

4.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร นำผลการประเมินภาพรวมของหลักสูตรโดยนักศึกษปัจจุบันและอาจารย์ โดยศิษย์เก่า และโดยผู้ใช้บัณฑิต เพื่อทบทวนและพิจารณาในการนำไปแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร ตามรอบระยะเวลาที่กำหนดในระบบประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก  
คำอธิบายรายวิชา

## หมวดวิชาสัมพันธ์

TSCI 6101 การพัฒนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4)

## Development of Curriculum and Science Instruction

ปรัชญา แนวคิด ทฤษฎีการศึกษา ความสำคัญของการศึกษาตามหลักปรัชญา ศาสนา เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม การประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสถานศึกษา การจัดทำ หลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ การพัฒนาหลักสูตร เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ ร่วมกับศาสตร์การสอน กระบวนการพัฒนาหลักสูตร กระบวนการนำหลักสูตรไปใช้ ครอบคลุมใน เนื้อหาของสาขาวิชาเอกที่สอน และบูรณาการองค์ความรู้ในวิชาเอกสำหรับการเรียนการสอนได้ วิเคราะห์ จัดทำ ใช้ ประเมิน และพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษา จัดทำแผนการเรียนรู้ และนำ แผนการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริงได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียน บริหารจัดการชั้นเรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร แสวงหาแหล่งเรียนรู้ที่ หลากหลายให้แก่ผู้เรียน ประยุกต์ใช้ หรือพัฒนาสื่อ และนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในวิถีปรกติใหม่

สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ออกแบบพัฒนาหลักสูตร และออกแบบการจัดการ เรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

TSCI 6201 ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2(2-0-4)

## Research Methodology in Science Instruction

หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติในการวิจัย ประเภทของการวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระเบียบวิธีวิจัยของแต่ละรูปแบบการวิจัย การสร้างและพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลผลข้อมูลในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การวัด ประเมินผลการเรียนรู้ และการวิจัยเพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาผู้เรียน การเขียนโครงร่างและเขียนรายงานการวิจัย จรรยาบรรณของนักวิจัย การใช้และผลิตงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติทำวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และพัฒนาผู้เรียนและนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน เลือกลงใช้ผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาผู้เรียน การวิเคราะห์ วิพากษ์และรวบรวมประเด็นวิจัย ในประเทศและต่างประเทศ กำหนดประเด็นเพื่อการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการเรียนการสอน และจัดทำโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ นำเสนอผลการวิจัยและประเมินผลการวิจัย

สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ออกแบบและดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อันวิทยาศาสตร์โดยประยุกต์ใช้องค์ความรู้กับการวิจัย นำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

TSCI 6301      สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการจัดการเรียนรู้  
 วิทยาศาสตร์      1(0-2-1)

Seminar on Issues and Trends in Science Learning  
 Management

อธิปราชยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และปัญหาการเรียนการสอน  
 วิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ตามหลักสูตร เทคนิควิธีสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและ  
 ประเมินผลการเรียนรู้ และติดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของแนวคิดและผลงานวิจัยใหม่ๆ ที่  
 เกี่ยวกับการแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยมี  
 หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติเกี่ยวกับเลือกใช้ผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน การจัดทำ  
 แผนการเรียนรู้ในสาระรายวิชาสอน การเตรียมการสอน การฝึกปฏิบัติการสอนให้เกิดผลจริง  
 ร่วมกับการสร้างบรรยากาศการจัดการชั้นเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ละรายงานสะท้อนผล  
 การสอนในวิถีปรกติใหม่ ทฤษฎีและรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิด  
 สร้างสรรค์และแก้ปัญหา การจัดการชั้นเรียน การพัฒนาศูนย์การเรียนในสถานศึกษา และ  
 การบูรณาการการเรียนรู้แบบเรียนรวม การปฏิบัติการออกแบบวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน  
 วิทยาศาสตร์

สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ประเด็น แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการจัดการ  
 เรียนรู้วิทยาศาสตร์ควบคู่กับงานวิจัยร่วมสมัย นำเสนอในที่ประชุมตามหลักการสัมมนาการ  
 จัดการทำแผนการเรียนรู้ในสาระรายวิชาที่สอน และการเตรียมการสอน

หมวดวิชาเฉพาะด้าน

กลุ่มวิชาครูบังคับ

ESCI 6101 ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้

2(2-0-4)

Teachership and Psychology of Learning

แนวคิดทฤษฎี และการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงบริบทของโลก สังคม และแนวคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงต่อการจัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน สภาพงานของครู คุณลักษณะและมาตรฐานวิชาชีพครู การปลูกฝังจิตวิญญาณความเป็นครู คุณลักษณะและมาตรฐานวิชาชีพครู จรรยาบรรณของวิชาชีพครูที่คุรุสภากำหนด กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับครูและวิชาชีพครู รอบรู้บริบทการเปลี่ยนแปลงของสังคม ทั้งภายใน และภายนอกประเทศ ที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษา และเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอน การแสวงหา และเลือกใช้ข้อมูลข่าวสาร ความรู้ นำมาประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน จิตวิญญาณความเป็นครู จิตวิทยาพัฒนาการ จิตวิทยาการศึกษา และจิตวิทยาให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ และพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ จิตวิทยาพื้นฐานและจิตวิทยาพัฒนาการของมนุษย์ จิตวิทยาการเรียนรู้และจิตวิทยาการศึกษา จิตวิทยาการแนะแนวและการให้คำปรึกษา สามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และใช้จิตวิทยาเพื่อ เข้าใจธรรมชาติของผู้เรียนช่วยเหลือและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ การทำการศึกษารายกรณี ปฏิบัติการนำหลักจิตวิทยาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับพัฒนาทางสมอง

สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์บริบทการเปลี่ยนแปลงของสังคมทั้งภายใน และภายนอกประเทศที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษา ประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาความเป็นครู จิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้

ESCI 6201 ภาษา และวัฒนธรรมสำหรับครูวิทยาศาสตร์

2(2-0-4)

## Languages and Culture for Science Teachers

ความสำคัญของการใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาเพื่อความเป็นครู การใช้ภาษาต่างประเทศเพื่อพัฒนาวิชาชีพครู ให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมท้องถิ่น วัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมสากล ผูกปฏิบัติการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนภาษาไทยและภาษาต่างประเทศเพื่อการสื่อความหมายอย่างถูกต้อง การใช้ภาษาในการสอนวิทยาศาสตร์และการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน บุคลิกภาพกับการใช้ภาษา ในการสื่อสารเพื่อการจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน และการสื่อความหมาย พลวัตของภาษาไทยและ ภาษาต่างประเทศกับสังคมและวัฒนธรรม การใช้ภาษาและวัฒนธรรมเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่าง สันติ และบทบาทของครูในฐานะผู้นำ จรรยาบรรณวิชาชีพและสร้างสรรค์วัฒนธรรมไทยในกระแส วัฒนธรรมต่างประเทศ

สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทาง ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เพื่อการ สื่อสารและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

ESCI 6301      การพัฒนานวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์และ      2(2-0-4)  
เทคโนโลยี

Innovation Development in Teaching Science and  
Technology

ความสำคัญ หลักการ ทฤษฎี เทคนิค และประเภทของนวัตกรรม การ  
ออกแบบนวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน  
วิทยาศาสตร์ การปฏิบัติการออกแบบ ประยุกต์ใช้ และการประเมินสื่อ นวัตกรรมเทคโนโลยี  
สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ จัดทำแผนการเรียนรู้ และนำแผนการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผล  
จริงได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียน การจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ และการใช้เทคโนโลยี  
สารสนเทศเพื่อการสื่อสาร วิเคราะห์ จัดทำ ใช้ ประเมิน และพัฒนาสื่อ นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหา  
และพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถานศึกษา แสวงหาแหล่งเรียนรู้ที่  
หลากหลายให้แก่ผู้เรียน ประยุกต์ใช้ หรือพัฒนาสื่อ และนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล ในการพัฒนา  
นวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถสร้างนวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์  
ได้อย่างเหมาะสม

ESCI 6401 การวัดประเมินผลและการประกันคุณภาพการศึกษาใน  
โรงเรียน 2(2-0-4)

Evaluation and Educational Quality

Assurance in School

หลักการ แนวคิดและแนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน การปฏิบัติการวัดและการประเมินผลในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ การสร้างและการหาคุณภาพ เครื่องมือวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การประเมินตามสภาพจริง การนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน หลักการการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ปฏิบัติการวัดและการประเมินผล การนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการวัดและประเมินผล บทบาทหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องในการประกันคุณภาพการศึกษา แนวปฏิบัติในการดำเนินงานประกันคุณภาพการศึกษา รูปแบบการเขียน รายงานการประเมินตนเองและการประเมินภายนอก ดำเนินการจัดกิจกรรมประเมินคุณภาพ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การพัฒนาคุณภาพการศึกษา

สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้การวัดประเมินผลและการประกันคุณภาพ การศึกษาในสถานศึกษา ในการพัฒนาการศึกษาในสถานศึกษา



ESCI 6801      การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์      1(45)  
 Professional Practicum in Science Classroom

การสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้สาขาวิชาฟิสิกส์ หรือเคมี หรือชีววิทยา หรือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นำความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (PCK) การทดลองสอนในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริงสร้างมุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนด้วยจิตวิญญาณความเป็นครู การออกแบบทดสอบ ข้อสอบหรือเครื่องมือวัดผล การตรวจข้อสอบ การให้คะแนน และการตัดสินผลการเรียน การสอบภาคปฏิบัติและการให้คะแนน การวิจัยแก้ปัญหาผู้เรียน สร้างแรงบันดาลใจผู้เรียนให้เป็นผู้ใฝ่เรียนรู้ และผู้สร้างนวัตกรรมการพัฒนาความเป็นครูมืออาชีพ สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฝึกใช้เทคนิคการสอนแนวใหม่ เพื่อจุดประสงค์การสอนที่หลากหลาย การปฏิบัติการสอน ออกแบบทดสอบ วัดและประเมินผลผู้เรียน และนำเสนอผลการศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม

สมรรถนะสำคัญ : สังเกต ทดลองสอนในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริง การจัดการเรียนรู้สาขาวิชาฟิสิกส์ หรือเคมี หรือชีววิทยา หรือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ออกแบบทดสอบ ข้อสอบหรือเครื่องมือวัดผล การตรวจข้อสอบ การให้คะแนน และการตัดสินผลการเรียน

ESCI 6802 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1

3(240)

## Science Teaching Internship in School 1

การบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาฟิสิกส์ หรือ เคมี หรือ ชีววิทยา หรือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ในการปฏิบัติการสอนของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานศึกษา การมีส่วนร่วมในการพัฒนาและส่งเสริมหลักสูตรสถานศึกษา การจัดทำหรือวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้สื่อและการพัฒนานวัตกรรมประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ การใช้เทคนิคและกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ มุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนด้วยจิตวิญญาณความเป็นครู ส่งเสริมการเรียนรู้ เอาใจใส่ และยอมรับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละบุคคลสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนให้เป็นผู้ใฝ่เรียนรู้ และผู้สร้างนวัตกรรมพัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี มีคุณธรรมจริยธรรม และเป็นพลเมืองดีวางแผนทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล การปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย เสนอเค้าโครงการทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อประเมิน ปรับปรุง พัฒนาผู้เรียน รายงานผลการจัดการเรียนรู้ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนาการศึกษา เกี่ยวกับประสบการณ์การสอนในโรงเรียน ศึกษาเข้าถึงบริบทของชุมชน และสามารถอยู่ร่วมกันบนพื้นฐานความแตกต่างทางวัฒนธรรมส่งเสริม อนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น

สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ ผลลัพธ์การจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติการสอนของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานศึกษา ทำวิจัยในชั้นเรียน ทำโครงการพัฒนาผู้เรียน พัฒนาการเรียนการสอน วัดและประเมินผลการเรียนรู้ และ PLC

ESCI 6803 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2

3(240)

## Science Teaching Internship in School 2

การบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาฟิสิกส์ หรือ เคมี หรือชีววิทยา หรือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ในการปฏิบัติการสอนของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานศึกษา การมีส่วนร่วมในการพัฒนาและส่งเสริมหลักสูตรสถานศึกษา การจัดทำแผนการสอนและจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนตามความถนัด และความสนใจ ให้มีปัญญา รู้คิด มีความเป็นนวัตกรรม และมีความสุขในการเรียน ดูแล ช่วยเหลือ พัฒนา และรายงานผลการพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลอย่างเป็นระบบ วิจัย สร้างนวัตกรรม และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำงานเป็นทีมอย่างสร้างสรรค์ และร่วมกิจกรรมพัฒนาวิชาชีพ สื่อ และการวัดการประเมินผลการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ และนำผลไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน มีร่วมมือกับผู้ปกครองในการพัฒนา และแก้ปัญหาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับผู้ปกครอง และชุมชนเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีคุณภาพของผู้เรียน การปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย อย่างประพฤติปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณของวิชาชีพครูมีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนาการศึกษา เสนองงานวิจัยในชั้นเรียนฉบับสมบูรณ์ รายงานผลการจัดการเรียนรู้และประสบการณ์การสอนในโรงเรียน

สมรรถนะสำคัญ : ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ผลิตสื่อการจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติการสอนของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานศึกษา ทำวิจัยในชั้นเรียน ทำโครงการพัฒนาผู้เรียน พัฒนาการเรียนการสอน วัดและประเมินผลการเรียนรู้ และ PLC

- วิชาเอกบังคับ  
กลุ่มวิชาฟิสิกส์
- PHYS 6101 กลศาสตร์คลาสสิก 3(3-0-6)  
Classical Mechanics  
จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของอนุภาค และความโน้มถ่วง งานและพลังงาน การ  
กวัดแกว่ง หลักการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงเส้น จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง  
หลักการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม สมการลากรางจ์และแฮมิลตัน  
สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางกลศาสตร์คลาสสิก ในการ  
วิเคราะห์ปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือสถานการณ์จำลองและสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทาง  
กลศาสตร์คลาสสิก
- PHYS 6102 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)  
Electromagnetic Theories  
สมการแมกซ์เวลล์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า และสนามไฟฟ้าการแผ่คลื่น  
แม่เหล็กไฟฟ้า อุทกพลศาสตร์เชิงแม่เหล็กและฟิสิกส์ของพลาสมาและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ผล  
ของสนามต่ออนุภาค การกระเจิงและการดูดกลืนรังสีในระบบปิด  
สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าในการอธิบาย  
ปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้
- PHYS 6103 กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6)  
Quantum Mechanics  
ทฤษฎีการนำเสนอมอเมนตัมเชิงมุมและการหมุน เมตริกซ์และเทนเซอร์และ  
สมมาตรในกลศาสตร์ควอนตัม วิธีประมาณค่าสำหรับสถานะขอบเขต อนุภาคเหมือนกันและ  
สปิน การจัดการกึ่งคลาสสิกของการแผ่รังสีอะตอมและโมเลกุล สมการคลื่นสัมพันธ์ภาพ ควอน  
ไทเซชันของสนามคลื่น  
สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางกลศาสตร์ควอนตัมในการวิเคราะห์  
ปรากฏการณ์ทางกลศาสตร์ควอนตัมสำหรับแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้

- PHYS 6201 วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ 3(3-0-6)  
**Mathematical Methods in Physics**  
 วิชาฟิสิกส์ในรูปของคณิตศาสตร์ การอินทิเกรตและการประยุกต์ การวิเคราะห์  
 เวกเตอร์ การแปลงพิกัด เกรเดียนท์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยแรงและ  
 สนามศักย์ แหล่งกำเนิดสนามหมุน การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ เมทริกซ์และเทน  
 เซอร์ระเบียบวิธีการรบกวน ทฤษฎีกลุ่ม คลื่นและการวิเคราะห์ฟูรีเยร์  
 สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีเชิงคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา  
 ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
- PHYS 6901 สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางฟิสิกส์ 1(0-2-1)  
**Seminar on Issues and Trends in Physics**  
 อภิปรายหัวข้องานวิจัยหรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางฟิสิกส์หรือ  
 ฟิสิกส์ศึกษา การสัมมนาประเด็นและแนวโน้มการบูรณาการเทคโนโลยีและฟิสิกส์หรือฟิสิกส์  
 ศึกษาที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ประเด็น แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางฟิสิกส์หรือ  
 ฟิสิกส์ศึกษาและนำเสนอในที่ประชุมตามหลักการสัมมนาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- วิชาเอกเลือก  
 กลุ่มวิชาฟิสิกส์
- PHYS 6106 ฟิสิกส์อุณหภาพ 2(2-0-4)  
**Thermal Physics**  
 ความร้อน ผลของความร้อนต่อวัตถุ อุณหพลศาสตร์แผนเดิมและการ  
 ประยุกต์ใช้ อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ การสาริตหรือการทดลองใน  
 หัวข้อที่เกี่ยวข้อง การออกแบบและเทคนิคการสอนอุณหพลศาสตร์ที่ทันสมัย  
 สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางฟิสิกส์อุณหภาพวิเคราะห์  
 สถานการณ์ทางความร้อนตามหลักอุณหพลศาสตร์ได้

- PHYS 6107      การสั่นและคลื่น      2(2-0-4)  
 Vibrations and Waves  
 เนื้อหาและเทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก ภายใต้  
 การหมุนวง แรงแกว่งกวัด คลื่นและสมการคลื่น พลังงานของคลื่น สมบัติและปรากฏการณ์ของ  
 คลื่น ทศนศาสตร์ สวณศาสตร์ เครื่องมือและการตรวจวัด การประยุกต์ใช้  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน  
 โดยใช้ความรอบรู้เรื่องการสั่นและคลื่นได้
- PHYS 6301      อิเล็กทรอนิกส์และการประยุกต์      2(2-0-4)  
 Electronics and Its Application  
 วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำและ  
 อิเล็กทรอนิกส์สวิตช์ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง วงจรขยายสัญญาณ การออกแบบวงจร  
 อิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมจำลอง โครงงานวงจรอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ในเนื้อหาความรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และ  
 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อจัดทำเป็นโครงงาน
- PHYS 6401      ฟิสิกส์นิวเคลียร์      2(2-0-4)  
 Nuclear Physics  
 นิวเคลียสของอะตอม อันตรกิริยาของนิวคลีออน แรงแม่เหล็ก แบบจำลอง  
 ของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี การสลายตัวและกัมมันตภาพรังสีในธรรมชาติ อันตรกิริยาของ  
 รังสีนิวเคลียร์กับสสาร ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ หลักการตรวจวัดรังสีและหัววัด  
 รังสีชนิดต่าง ๆ การป้องกันอันตรายจากรังสี และการใช้ประยุกต์ใช้  
 สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางฟิสิกส์นิวเคลียร์ในการวิเคราะห์  
 ปรากฏการณ์ต่างๆ ทางฟิสิกส์นิวเคลียร์และการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้

- PHYS 6501      ฟิสิกส์สถานะของแข็ง      2(2-0-4)  
**Solid State Physics**  
 โครงสร้างและชนิดของผลึก แลตทิซและการวิเคราะห์โครงสร้างของผลึก  
 พันธะของผลึก สมบัติทางความร้อนและสมบัติทางไฟฟ้าของของแข็ง ทฤษฎีแถบพลังงานและ  
 สารกึ่งตัวนำ สมบัติทางแสงและสมบัติทางแม่เหล็กของของแข็ง การประยุกต์ใช้องค์ความรู้  
 ทางฟิสิกส์สถานะของแข็งเพื่อประโยชน์ด้านต่างๆ  
 สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางฟิสิกส์สถานะของแข็งใช้ในการ  
 แก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลทางฟิสิกส์สถานะของแข็งได้
- PHYS 6605      วิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ      2(2-0-4)  
**Earth Science, Astronomy and Space**  
 การวิเคราะห์ มโนคติฟิสิกส์เกี่ยวกับโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ในระดับ  
 การศึกษาขั้นพื้นฐานทุกช่วงชั้น มโนคติเกี่ยวกับ การกำเนิดและโครงสร้างของโลก สมบัติ  
 ทางด้านกายภาพและการเปลี่ยนแปลงของธรณีภาค อุทกภาค และ บรรยากาศ ทรงกลมท้องฟ้า  
 เวลา ปรากฏการณ์เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างโลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ ระบบ  
 สุริยะ ระบบโครงสร้างและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ แผนที่ดาว การกำเนิดเอกภพ ดาราจักร  
 เทคโนโลยีสำรวจอวกาศ  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์เนื้อหาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ในการอธิบาย  
 ปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับ  
 ดาราศาสตร์และอวกาศได้
- PHYS 6706      กลศาสตร์ของไหล      2(2-0-4)  
**Fluid Mechanics**  
 สมบัติของไหล สถิตยศาสตร์ของไหล สมการความต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม  
 สมการพลังงาน พลศาสตร์ของการไหลของของไหลที่ไม่ยุบตัวและไม่มีความหนืด การวิเคราะห์  
 มิติและความคล้ายคลึง การไหลที่ไม่ยุบตัวและมีความหนืด การไหลในท่อ แรงจุดและแรงยก  
 การนำไปประยุกต์กับการสอนสำหรับครูฟิสิกส์  
 สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางกลศาสตร์ของไหลใช้ในการ  
 วิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางกลศาสตร์ของไหลได้

- PHYS 6801 หัวข้อเลือกสรรทางฟิสิกส์ 2(2-0-4)  
 Selected Topics in Physics  
 วิเคราะห์ ทดลอง อธิบายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับฟิสิกส์ หรือฟิสิกส์ศึกษา  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้และเทคนิคใหม่ๆ ที่ทันสมัยทางฟิสิกส์ หรือการสอนฟิสิกส์ ในการทำวิจัยขั้นสูงได้อย่างถูกต้องตามหลัก
- PHYS 6802 ฟิสิกส์ศึกษาศสมัยใหม่ 2(2-0-4)  
 Modern Physics Education  
 ทิศทางของการศึกษาฟิสิกส์สมัยใหม่ และแนวทางการจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์ในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสะเต็มศึกษา เทคโนโลยีและวิธีการสอนฟิสิกส์ในโลกสมัยใหม่ การวัดผลและประเมินผลทาง ฟิสิกส์ศึกษา การวิจัยทางฟิสิกส์ศึกษา การศึกษาดูงานทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางฟิสิกส์ จัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ทางฟิสิกส์สมัยใหม่กับการจัดการเรียนรู้  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ฟิสิกส์ศึกษาศสมัยใหม่ และใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์บูรณาการความรู้ทางฟิสิกส์ในการจัดการเรียนรู้ในโลกสมัยใหม่
- PHYS 6803 กลศาสตร์วัสดุเม็ดและการจำลองสถานการณ์ 2(2-0-4)  
 Mechanics of Granular Materials and Simulation  
 หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับ วัสดุเม็ด พลศาสตร์ของวัสดุเม็ด การหาแบบจำลองทางพลศาสตร์ของวัสดุเม็ด การหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบเชิงกล โดยเน้นที่การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขเพื่อช่วยในการวิเคราะห์การทำงานของระบบพลศาสตร์ ของวัสดุเม็ดได้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ระบบพลศาสตร์ของวัสดุเม็ด และการออกแบบการจำลองสถานการณ์สู่ห้องเรียนระดับมัธยมศึกษา  
 สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางกลศาสตร์ของวัสดุเม็ดและการจำลองสถานการณ์ในการวิเคราะห์ระบบกลศาสตร์ของวัสดุเม็ดสู่ห้องเรียนระดับมัธยมศึกษาได้



- PHYS 6804 ฟิสิกส์ของวัสดุ 2(2-0-4)  
 Physics of Materials  
 โครงสร้างอะตอมและพันธะอะตอม โครงสร้างผลึก ความบกพร่องของผลึก สารละลายของแข็งและ การแพร่ในของแข็ง สมบัติทางกลของวัสดุ สมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุ สมบัติทางแม่เหล็กของวัสดุ วัสดุไดอิเล็กทริกและไฟฟ้าเชิงกล  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์โครงสร้างอะตอมและพันธะอะตอม โครงสร้างผลึกในลักษณะต่างๆ สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์การจัดเรียงอะตอม และลักษณะโครงสร้างผลึก
- วิชาเอกบังคับ  
 กลุ่มวิชาเคมี
- CHEM 6301 เคมีอินทรีย์และชีวเคมี 3(3-0-6)  
 Organic Chemistry and Biochemistry  
 สารประกอบไฮโดรคาร์บอนและหมู่ฟังก์ชัน สเตอริโอเคมี ศึกษาโครงสร้างหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล ขนาดใหญ่ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรท โปรตีน ไขมัน และกรดนิวคลีอิก โดยใช้กระบวนการสืบค้นตามความเหมาะสม  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์หลักการ ทฤษฎี เนื้อหาชนิดของเคมีอินทรีย์และชีวเคมี
- CHEM 6401 เคมีอนินทรีย์ 3(3-0-6)  
 Inorganic Chemistry  
 เคมีสถานะของแข็ง สารประกอบโคออร์ดิเนชันและกลไกของปฏิกิริยา เคมีออร์แกโนเมทัลลิก การสังเคราะห์และการประยุกต์ใช้สารประกอบอนินทรีย์ โดยใช้กระบวนการสืบค้นตามความเหมาะสม  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์และจำแนกเนื้อหาเคมีอนินทรีย์ได้

- CHEM 6501 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3(3-0-6)  
 Physical Chemistry  
 โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี สถานะต่างๆ ของสสาร สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ สมดุลวัฏภาค เคมีไฟฟ้า เคมีควอนตัม นิวเคลียร์และรังสีเคมี โดยใช้กระบวนการสืบค้นตามความเหมาะสม  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ สรุปความสำคัญของเคมีเชิงฟิสิกส์
- CHEM 6601 เคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)  
 Analytical Chemistry  
 แนวคิดทางเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ทางคุณภาพและปริมาณ การวิเคราะห์โดยเทคนิคสเปกโทรสโกปีและโครมาโทกราฟีในเชิงลึก โดยใช้กระบวนการสืบค้นตามความเหมาะสม  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ สรุปความสำคัญของเคมีวิเคราะห์
- CHEM 6901 สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางเคมี 1(0-2-1)  
 Seminar on Issues and Trends in Chemistry  
 อภิปรายหัวข้องานวิจัยหรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางเคมีหรือเคมีศึกษา การสัมมนาประเด็นและแนวโน้มการบูรณาการเทคโนโลยีและเคมีหรือเคมีศึกษาที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ประเด็น แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางเคมีหรือเคมีศึกษาและนำเสนอในที่ประชุมตามหลักการสัมมนาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

- วิชาเอกเลือก  
กลุ่มวิชาเคมี
- CHEM 6302 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุดิบอินทรีย์ 2(2-0-4)  
Natural Products and Organic Raw Materials  
การจำแนกชนิด โครงสร้าง แนวทางการสังเคราะห์ และการประยุกต์ใช้สารเคมีจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ แหล่งและประเภทของวัตถุดิบอินทรีย์ การใช้ในชีวิตประจำวัน และเชิงอุตสาหกรรม  
สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุดิบอินทรีย์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและสามารถจัดการและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม
- CHEM 6502 เคมีพอลิเมอร์ 2(2-0-4)  
Polymer Chemistry  
โครงสร้าง สมบัติ และน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ ชนิดและรูปร่างของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ไอออนิก การระบุชนิดพอลิเมอร์ การใช้ประโยชน์ของพอลิเมอร์  
สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์เนื้อหาของเคมีพอลิเมอร์ และการใช้ประโยชน์ที่ถูกต้องตามการใช้งานของพอลิเมอร์ในชีวิตประจำวันได้
- CHEM 6602 การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี 2(1-2-3)  
Experimental Design in Chemical Analysis  
การประยุกต์ความรู้ทางเคมีในการออกแบบวิธีการทดลองหรือชุดการทดลองที่ง่าย ประหยัด และถูกต้อง โดยให้มีประสิทธิภาพการวิเคราะห์เทียบเท่าวิธีการวิเคราะห์หรือเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ทั่วไป เพื่อสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการวิเคราะห์ในงานวิจัยทางเคมี  
สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการออกแบบการทดลองเคมีสำหรับการสาธิตหรือออกแบบการทดลองที่ทันสมัย

- CHEM 6701    ชีวเคมี    2(2-0-4)  
 Biochemistry  
 เมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรต เมแทบอลิซึมของลิวคิน เมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของโปรตีน เมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของสารพันธุกรรม ชีวพลังงาน เทคโนโลยีทางเอนไซม์ และกรณีศึกษาการประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวเคมีในเทคโนโลยีชีวภาพ  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์กลไกการเกิดเมแทบอลิซึมและการประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวเคมี
- CHEM 6703    เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี    2(2-0-4)  
 Special Techniques in Biochemistry  
 หลักการและทฤษฎีการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับสารชีวโมเลกุลทั้งชนิดพื้นฐานและซับซ้อน เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี การประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวเคมีในการจัดการเรียนรู้ และการวิจัยทางการศึกษา  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ และออกแบบเทคนิคการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ทางชีวเคมี
- CHEM 6801    หัวข้อเลือกสรรทางเคมี    2(2-0-4)  
 Selected Topics in Chemistry  
 วิเคราะห์ ทดลอง อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับเคมี หรือการสอนเคมี  
 สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้และเทคนิคใหม่ๆ ที่ทันสมัยทางเคมีหรือการสอนเคมี ในการทำวิจัยขั้นสูงได้อย่างถูกต้องตามหลัก

CHEM 6802 เคมีศึกษาสมัยใหม่ 2(2-0-4)  
 Modern Chemistry Education  
 ทิศทางของการศึกษาเคมีสมัยใหม่ และแนวทางการจัดการเรียนรู้เคมีในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้เคมีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสะเต็มศึกษา เทคโนโลยีและวิธีการสอนเคมีในโลกสมัยใหม่ การวัดผลและประเมินผลทางเคมีศึกษา การวิจัยทาง เคมีศึกษา การศึกษาดูงานทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางเคมี จัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ทางเคมีสมัยใหม่กับการจัดการเรียนรู้  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์เคมีศึกษาสมัยใหม่ และใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้เคมี บูรณาการความรู้ทางเคมีในการจัดการเรียนรู้ในโลกสมัยใหม่

CHEM 6803 เคมีประยุกต์ในชีวิตประจำวัน 2(2-0-4)  
 Applied Chemistry in Daily Life  
 ประยุกต์ความรู้ทางเคมีทางเคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ และชีวเคมี เพื่ออธิบายสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ความปลอดภัยในการใช้สารเคมี การแปรความหมายทางเคมีสิ่งแวดล้อม สารอาหารในสิ่งมีชีวิต การประยุกต์เทคนิคทางเคมีอย่างง่ายสำหรับการสอนในโรงเรียน  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์และประยุกต์ความรู้ในทางเคมีทุกด้านในชีวิตประจำวันให้ถูกต้อง และนำไปใช้สอนนักเรียนในโรงเรียนได้ปลอดภัย เข้าใจได้ง่าย

- วิชาเอกบังคับ  
กลุ่มวิชาชีววิทยา
- BIO 6301 พฤษศาสตร์ 3(3-0-6)  
Botany  
ความรู้และเทคนิคที่นำไปสู่ความรู้ใหม่อย่างเจาะลึกและครอบคลุมด้าน พฤษศาสตร์และพฤษศาสตร์ประยุกต์ ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุลพืช พันธุศาสตร์พืช การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการปรับปรุงพันธุ์ ชีวมัตถศาสตร์และวิวัฒนาการของพืช พฤษศาสตร์พื้นฐานและการใช้ประโยชน์ สรีรวิทยาพืชและการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม วรรณกรรม และวิธีการวิจัยล่าสุดใน ทางพฤษศาสตร์และพฤษศาสตร์ประยุกต์
- สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์และบูรณาการความรู้ทางพฤษศาสตร์เพื่อ เชื่อมโยงประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
- BIO 6401 สัตววิทยา 3(3-0-6)  
Zoology  
ความหลากหลายของสัตว์ ตั้งแต่สัตว์หลายเซลล์ที่มีโครงสร้างแบบง่ายไป จนถึงสัตว์มีกระดูกสันหลังที่ซับซ้อน การเคลื่อนที่ การหายใจ การกินอาหาร สรีรวิทยา และการ สืบพันธุ์ วิวัฒนาการและความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม การจัดจำแนกและการเก็บรักษาตัวอย่าง สัตว์
- สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ และประเมินหลักการทางสัตววิทยาอย่างถูกต้อง ตามหลักวิวัฒนาการและข้อมูลทางพันธุกรรม ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางสัตววิทยาในการทำ วิจัยได้
- BIO 6501 พันธุศาสตร์ 3(3-0-6)  
Genetics  
ประเด็นทางพันธุศาสตร์ที่สำคัญหรือน่าสนใจในสถานการณ์ปัจจุบัน โดยเน้น หลักการ การวิเคราะห์แนวคิดใหม่ และการบูรณาการในการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย ด้านพันธุศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้องในอนาคต
- สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันทางพันธุศาสตร์ได้ถูกต้องตาม หลักการ

- BIO 6807 จุลชีววิทยา 3(3-0-6)  
**Microbiology**  
 โครงสร้างและคุณสมบัติของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในระดับโมเลกุล กลไกการ  
 กระจายพันธุ์ การควบคุมการแสดงออกของยีน กลไกในระดับโมเลกุลที่ควบคุมการตอบสนองทาง  
 ภูมิคุ้มกัน บทบาทและความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศ เทคนิคการตรวจวิเคราะห์  
 จุลินทรีย์ทางห้องปฏิบัติการ ความก้าวหน้าของวิทยาการใหม่ ๆ ด้านจุลชีววิทยาและการ  
 ประยุกต์ใช้  
 สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางจุลชีววิทยาในการจำแนกกลไกการ  
 กระจายพันธุ์และการควบคุมการแสดงออกของยีนภายในจุลินทรีย์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการ
- BIO 6901 สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางชีววิทยา 1(0-2-1)  
**Seminar on Issues and Trends in Biology**  
 อภิปรายหัวข้อหรืองานวิจัยเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางชีววิทยา  
 หรือชีววิทยาศึกษา การสัมมนาประเด็นและแนวโน้มการบูรณาการเทคโนโลยีและชีววิทยาหรือ  
 ชีววิทยาศึกษาที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ประเด็น แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยา  
 หรือชีววิทยาศึกษาและนำเสนอในที่ประชุมตามหลักการสัมมนาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

- วิชาเอกเลือก  
กลุ่มวิชาชีววิทยา
- BIO 6201 นิเวศวิทยาบก 2(2-0-4)  
Terrestrial Ecology  
แนวคิดและความรู้อย่างเจาะลึกเกี่ยวกับนิเวศวิทยาภาคพื้นทวีป โดยมุ่งเน้นใน  
ส่วนของประเทศไทย และระดับโลก การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยทางกายภาพ ทาง  
เคมี และทางชีวภาพ รวมถึงเศรษฐศาสตร์ทางสังคม ที่มีผลกระทบต่อผลผลิตของระบบนิเวศ  
ภาคพื้นทวีปที่สำคัญ โครงสร้างและหน้าที่ของประชากรและสังคมสิ่งมีชีวิต ผลกระทบของ  
กิจกรรมมนุษย์ ต่อระบบนิเวศและการจัดการ การประยุกต์การรับรู้ระยะไกล ระบบสารสนเทศ  
ทางภูมิศาสตร์และ การวิเคราะห์สมัยใหม่  
สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์แนวคิดทางนิเวศวิทยาภาคพื้นทวีป และบูรณา  
การความรู้ทางนิเวศวิทยาภาคพื้นทวีป เพื่อเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
- BIO 6601 เทคนิคปฏิบัติการและการจัดการเรียนการสอนทาง 2(1-2-3)  
ชีววิทยา  
Technical Design and Instruction Management in Biology  
การใช้วัสดุและอุปกรณ์ทางชีววิทยา เทคนิคการเตรียมสารเคมี การรักษา  
อุปกรณ์ เทคนิคการทำตัวอย่างและสื่อการเรียนการสอนทางชีววิทยา ประเภทของ  
กิจกรรมทางชีววิทยา การจัดการเรียนการสอนทางชีววิทยาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ การจัด  
กิจกรรมทางชีววิทยาในห้องเรียนวิทยาศาสตร์  
สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคนิคทางชีววิทยา และจัดกิจกรรม  
ทางวิทยาศาสตร์และชีววิทยา
- BIO 6710 เทคโนโลยีจุลินทรีย์ 2(1-2-3)  
Microbial Technology  
การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ทางด้านอาหาร การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม  
การเพิ่มผลผลิตของจุลินทรีย์ การคัดเลือกและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ เทคนิคการปรับปรุง  
พันธุกรรมของจุลินทรีย์ และประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในชีวิตประจำวัน และฝึกปฏิบัติการที่  
สอดคล้องกับทฤษฎี  
สมรรถนะสำคัญ : ใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ด้านต่างๆได้อย่างถูกต้อง  
เหมาะสม



- BIO 6711      เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและการประยุกต์      2(1-2-3)  
 Plant Tissue Culture Technology and Its Applications  
 เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเก็บรักษาทรัพยากรพันธุพืชในสภาวะ  
 ปลอดเชื้อ การแปรของเซลล์ร่างกายและเซลล์สืบพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การ  
 ปรับปรุงพันธุพืชในสภาพปลอดเชื้อ เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดเทียม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี  
 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในด้าน สรีรวิทยา ชีวเคมี การเกษตร ป่าไม้ สิ่งแวดล้อม อาหาร ยา  
 และเครื่องสำอาง  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ และอธิบายหลักการใช้ประโยชน์จากการ  
 เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในด้านต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
- BIO 6801      หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา      2(2-0-4)  
 Selected Topics in Biology  
 วิเคราะห์ ทดลอง อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ๆ ที่  
 เกี่ยวกับชีววิทยา หรือการสอนชีววิทยา  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้และเทคนิคใหม่ๆ ที่ทันสมัย  
 ทางชีววิทยา หรือการสอนชีววิทยา ในการทำวิจัยขั้นสูงได้อย่างถูกต้องตามหลัก
- BIO 6802      ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่      2(2-0-4)  
 Modern Biology Education  
 ทิศทางของการศึกษาชีววิทยาสมัยใหม่ และแนวทางการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา  
 ในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้ชีววิทยาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสะเต็มศึกษา เทคโนโลยี  
 และวิธีการสอนชีววิทยาในโลกสมัยใหม่ การวัดผลและประเมินผลทางชีววิทยาศึกษา การวิจัย  
 ทาง ชีววิทยาศึกษา การศึกษาดูงานทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางชีววิทยา จัด  
 กิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอ การ  
 เชื่อมโยงความรู้ทางชีววิทยาสมัยใหม่กับการจัดการเรียนรู้  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่ และใช้เทคโนโลยีในการ  
 เรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา บูรณาการความรู้ทางชีววิทยาในการจัดการเรียนรู้ในโลก  
 สมัยใหม่

- BIO 6803      ชีววิทยาเชิงสังคม      2(2-0-4)  
 Sociobiology  
 ระบบสังคมในสัตว์กลุ่มต่าง ๆ นิเวศวิทยาและวิวัฒนาการของพฤติกรรมทางสังคมในสัตว์ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การจัดระเบียบหน้าที่ของกลุ่มสังคม  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ สังเคราะห์ องค์ความรู้ทางพฤติกรรมทางสังคมของสัตว์ได้ สามารถบูรณาการเพื่อนำไปสู่การอนุรักษ์
- BIO 6804      การติดตามตรวจสอบทางชีวภาพ      2(2-0-4)  
 Biological Monitoring  
 การติดตามตรวจสอบทางชีวภาพ และการประเมินผลกระทบทางชีวภาพ เทคนิคทางการติดตามตรวจสอบทางชีววิทยาโดยใช้ดัชนีทางชีวภาพ การประเมินและติดตามระดับของความอันตรายและการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต การบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์เพื่องานด้านการติดตามตรวจสอบทางชีวภาพ  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์และเลือกวิธีและเทคนิคที่เหมาะสมในการติดตามตรวจสอบทางชีววิทยาได้อย่างถูกต้องตามหลักการประเมินและบูรณาการความรู้ทางชีววิทยากับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง
- BIO 6805      ชีววิทยากับโลกทั้งระบบ      2(2-0-4)  
 Biological Globe Science  
 การเรียนรู้โลกทั้งระบบ โดยบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา และคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ สังคม ภาษา วัฒนธรรม และการศึกษาสำหรับทุกช่วงชีวิต การเรียนรู้สถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงของโลกเพื่อวางแผน และจัดกิจกรรมการศึกษาและนำมาสร้างเป็นแหล่งเรียนรู้ ในรูปแบบที่เป็นทางการและตามอัธยาศัย โดยใช้ชุมชนและท้องถิ่นเป็นฐาน  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์การศึกษาโลกทั้งระบบ บูรณาการความรู้ทางชีววิทยากับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง สามารถบูรณาการความรู้เพื่อเชื่อมโยงประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงของโลก

BIO 6806

ชลธีวิทยา

2(2-0-4)

## Limnology

ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ บนพื้นฐานของสถานการณ์โลกในปัจจุบัน บูรณาการ การเรียนรู้ของแหล่งน้ำบนบก ทะเลสาบ พื้นที่ชุ่มน้ำ น้ำใต้ดิน แม่น้ำและลำธาร กลไกและพลวัต ของระบบนิเวศแหล่งน้ำไหลและแหล่งน้ำนิ่ง กรณีศึกษาและโครงการด้านนิเวศวิทยาแหล่งน้ำที่ เกี่ยวข้องกับภูมิศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี กลศาสตร์ของน้ำ เพื่อการเรียนรู้ และอนุรักษ์ระบบนิเวศ แหล่งน้ำ

สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางกลไกและความสำคัญของชลธีวิทยา ระบบนิเวศแหล่งน้ำเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของระบบนิเวศแหล่งน้ำกับชุมชนและท้องถิ่นได้ เหมาะสม

## วิชาเอกบังคับ

- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป  
 GSC 6102 การสร้างมูลค่าเพิ่มให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้ความรู้ และทักษะทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)  
 Value Adding to Local Wisdom Through Scientific Knowledge and Skills  
 เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเรียนรู้จากปราชญ์ชาวบ้าน จิตวิทยาชุมชน ศาสนา วัฒนธรรม และ ภูมิปัญญาของท้องถิ่น การสำรวจธรรมชาติในท้องถิ่น เก็บรวบรวม ข้อมูลจากการสังเกต วิเคราะห์ข้อมูลในเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบบูรณาการ และ นำเสนอผลการศึกษา การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับภูมิปัญญาท้องถิ่น  
 สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม
- GSC 6103 วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ 3(3-0-6)  
 Physical and Biological Sciences  
 ธรรมชาติและพัฒนาการของวิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ กระบวนการ วัด การเคลื่อนที่และแรง พลังงานกล คลื่นกล แสง เสียง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โลกและดวงดาว สารเคมีในชีวิตประจำวัน สารสังเคราะห์ ทรัพยากรธรรมชาติ และอุตสาหกรรม การดำรงชีวิต ของพืช ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ระบบในร่างกายมนุษย์ พันธุกรรมและวิวัฒนาการ ประโยชน์ของ เทคโนโลยีทางกายภาพและชีวภาพในชีวิตประจำวัน นำความรู้สู่การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
 สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพใน ออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้

- GSC 6202      เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย      3(3-0-6)  
Techniques in Contemporary Science Teaching  
เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัยที่เกี่ยวกับพัฒนาการของการสอนวิทยาศาสตร์ในอดีตถึงปัจจุบัน และแนวโน้มการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในอนาคตทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศ การวิเคราะห์การสอนวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ เนื้อหา ทฤษฎี การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล กรณีศึกษาการบูรณาการการสอนวิทยาศาสตร์กับสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ  
สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์การสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัยและการวัดและประเมินผล สามารถบูรณาการการสอนวิทยาศาสตร์กับสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ
- GSC 6301      การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน      3(3-0-6)  
Educational Management and Development of Sustainable Local Science Curriculum  
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการ หรือหลักสูตรที่ผสมผสานระหว่างองค์ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้เหมาะสมกับบริบทและตอบสนองความต้องการของชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่  
สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นอย่างยั่งยืนได้เหมาะสมกับบริบท
- GSC 6901      สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป      1(0-2-1)  
Seminar on Issues and Trends in General Science  
อภิปรายหัวข้องานวิจัยหรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ศึกษา การสัมมนาประเด็นและแนวโน้มการบูรณาการเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ศึกษาที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น  
สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ประเด็น แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์ทั่วไปหรือวิทยาศาสตร์ทั่วไปศึกษาและนำเสนอในที่ประชุมตามหลักการสัมมนาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

- วิชาเอกเลือก  
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป
- GSC 6201 กิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 2(2-0-4)  
Science Activities in School  
การจัดกิจกรรมและฝึกปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เกมส์ วิทยาศาสตร์ มุมวิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์ นิทรรศการวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์สัญจร เป็นต้น รวมทั้งบทบาทครูในการจัดกิจกรรมแต่ละประเภท  
สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการจัดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนได้อย่างเหมาะสม
- GSC 6401 เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น 2(2-0-4)  
Research Techniques for Local Science  
เทคนิควิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผลและสรุป รวมทั้งเทคนิคการเก็บข้อมูลวิจัยเชิงสังคมศาสตร์  
สมรรถนะสำคัญ : ออกแบบการวิจัย ปฏิบัติการวิจัย และนำเสนอผลการ ดำเนินการวิจัยทางสังคมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และท้องถิ่น
- GSC 6402 กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น 2(2-0-4)  
Research Methodology for Local Science Teaching  
ระเบียบวิธีวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น การทบทวนวรรณกรรม การสร้างและการพัฒนาเครื่องมือการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เทคนิคการเขียนโครงร่าง งานวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น การวิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์ความรู้ การเขียนงานวิจัย วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เทคนิคการนำเสนองานวิจัย  
สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น ในการสร้างและการพัฒนาการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ในท้องถิ่นได้ตามหลักการ

- GSC 6404      การพัฒนาการสอนและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์      2(2-0-4)  
 Development of Teaching and Methods of Instruction  
 การวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน การออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา การบูรณาการความรู้ความสามารถ ทักษะ การผสมผสานในการใช้สื่อวัตกรรมการเทคโนโลยีกับวิธีสอน (TPACK) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนการวิเคราะห์และนำเสนอปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน  
 สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาการสอนและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ใช้องค์ความรู้สื่อวัตกรรมการเทคโนโลยีกับวิธีสอน (TPACK) ได้
- GSC 6405      แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน      2(2-0-4)  
 Scientific Concepts and Misunderstandings  
 หลักการของวิทยาศาสตร์และประเด็นทางวิทยาศาสตร์ภาพรวมของงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในวิทยาศาสตร์ การใช้งานวิจัยในการเพื่อหาความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียน ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในวิทยาศาสตร์ในหัวข้อต่างๆ  
 สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ในประเด็นต่างๆในการสร้างความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในวิทยาศาสตร์ได้เหมาะสม
- GSC 6801      หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป      2(2-0-4)  
 Selected Topics in General Science  
 วิเคราะห์ ทดลอง อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั่วไป หรือการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป  
 สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้และเทคนิคใหม่ๆ ที่ทันสมัยทางวิทยาศาสตร์ทั่วไปหรือการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป ในการทำวิจัยขั้นสูงได้อย่างถูกต้องตามหลัก

GSC 6802                      วิทยาศาสตร์ศึกษาศาสตร์สมัยใหม่                      2(2-0-4)  
 Modern Science Education  
 ทิศทางของการศึกษาวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ และแนวทางการจัดการเรียนรู้  
 วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสะเต็ม  
 ศึกษา เทคโนโลยีและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ในโลกสมัยใหม่ การวัดผลและประเมินผลทาง  
 วิทยาศาสตร์ศึกษา การวิจัยทาง วิทยาศาสตร์ศึกษา การศึกษาดูงานทางการศึกษาและ  
 วิทยาศาสตร์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ จัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาโดยใช้ทักษะกระบวนการ  
 ทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่กับการจัดการเรียนรู้  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์วิทยาศาสตร์ศึกษาศาสตร์สมัยใหม่ และใช้เทคโนโลยีใน  
 การเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการจัดการ  
 เรียนรู้ในโลกสมัยใหม่

GSC 6803                      วัสดุศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์                      2(2-0-4)  
 Materials Science for Science Teachers  
 เทคนิคการสอนเกี่ยวกับ การสร้างวัสดุ วัสดุไดอิเล็กทริก วัสดุไฟฟ้าแรงดัน  
 วัสดุไฟฟ้าความร้อน วัสดุอัด/ยึดตัวโดยพลังงานแสง วัสดุอัด/ยึดตัวแม่เหล็ก มีกระบวนการศึกษา  
 ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง  
 สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์การสร้างวัสดุ วัสดุไดอิเล็กทริก วัสดุไฟฟ้า  
 แรงดัน วัสดุไฟฟ้าความร้อน วัสดุอัด/ยึดตัวโดยพลังงานแสง วัสดุอัด/ยึดตัวแม่เหล็กได้



## หมวดวิชาวิทยานิพนธ์

SCI 6901

วิทยานิพนธ์

12(540)

## Thesis

ศึกษาค้นคว้าและทำวิทยานิพนธ์ในด้าน ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา หรือ การสอนฟิสิกส์ การสอนเคมี การสอนชีววิทยา การสอนวิทยาศาสตร์ หรือเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามความสนใจของผู้เรียน ภายใต้ความเห็นชอบของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์ใช้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์ในการออกแบบ วิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้จากงานวิจัยร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อเป็นองค์ความรู้ในการพัฒนาตนเอง สังคม และประเทศชาติ มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ และมีวินัย

## หมวดวิชาเสริม

## กลุ่มวิชาฟิสิกส์

PHYS 6704

การออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์

2(1-2-3)

## Experimental Design in Physics

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์แบบฉบับและแผนใหม่จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ โดยทำการออกแบบการทดลอง เทคนิคการวัด การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายสรุปผลการทดลอง และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เลือกการทดลองเพื่อนำเสนอในแบบปากเปล่าและโปสเตอร์

สมรรถนะสำคัญ : มีทักษะการปฏิบัติและการออกแบบการทดลอง ฟิสิกส์หรือออกแบบการทดลองที่ทันสมัย

## กลุ่มวิชาเคมี

CHEM 6603

การออกแบบการทดลองทางเคมี

2(1-2-3)

## Experimental Design in Chemistry

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเคมีแบบฉบับและแผนใหม่จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ โดยทำการออกแบบการทดลอง เทคนิคการวัด การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปราย สรุปผลการทดลอง และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เลือกการทดลองเพื่อนำเสนอในแบบปากเปล่าและโปสเตอร์ในวิถีปรกติใหม่

สมรรถนะสำคัญ : มีทักษะการปฏิบัติและการออกแบบการทดลองเคมี หรือออกแบบการทดลองที่ทันสมัย



กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ  
ENG 6101      ภาษาอังกฤษสำหรับการค้นคว้างานวิชาการ      3(3-0-6)  
English for Academic Information Retrieval  
ทักษะภาษาอังกฤษที่จำเป็นสำหรับการค้นคว้าวิจัย เน้นเทคนิคการ  
อ่านเพื่อหาข้อมูลที่ต้องการ การอ่านจับใจความ การวิเคราะห์บทอ่าน การเขียนสรุปความ การ  
เขียนบทคัดย่อ และการพูดรายงานผลการศึกษา  
สมรรถนะสำคัญ : อ่านและสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยใน  
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องได้

ภาคผนวก ข

ตารางเปรียบเทียบ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล																				
<p>ชื่อหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์</p> <p>ชื่อปริญญาและสาขาวิชา</p> <p>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนวิทยาศาสตร์)</p> <p>Master of Science (Science Teaching)</p> <p>วท.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์)</p> <p>M.S. (Science Teaching)</p>	<p>ชื่อหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์</p> <p>ชื่อปริญญาและสาขาวิชา</p> <p>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนวิทยาศาสตร์)</p> <p>Master of Science (Science Teaching)</p> <p>วท.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์)</p> <p>M.S. (Science Teaching)</p>	<p>ไม่มีการเปลี่ยนแปลง</p>																				
<p>จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 37 หน่วยกิต</p> <p>แบบที่ 1</p> <table border="0"> <tr> <td>ก. หมวดวิชาสัมพันธ์</td> <td>7 หน่วยกิต</td> </tr> <tr> <td>ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน</td> <td>18 หน่วยกิต</td> </tr> <tr> <td>    วิชาเอกบังคับ</td> <td>9 หน่วยกิต</td> </tr> <tr> <td>    วิชาเอกเลือก</td> <td>9 หน่วยกิต</td> </tr> <tr> <td>ค. วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ</td> <td>12 หน่วยกิต</td> </tr> </table>	ก. หมวดวิชาสัมพันธ์	7 หน่วยกิต	ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	18 หน่วยกิต	วิชาเอกบังคับ	9 หน่วยกิต	วิชาเอกเลือก	9 หน่วยกิต	ค. วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ	12 หน่วยกิต	<p>จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต</p> <p>แบบที่ 1</p> <table border="0"> <tr> <td>ก. หมวดวิชาสัมพันธ์</td> <td>5 หน่วยกิต</td> </tr> <tr> <td>ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน</td> <td>19 หน่วยกิต</td> </tr> <tr> <td>    วิชาเอกบังคับ</td> <td>13 หน่วยกิต</td> </tr> <tr> <td>    วิชาเอกเลือก</td> <td>6 หน่วยกิต</td> </tr> <tr> <td>ค. วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ</td> <td>12 หน่วยกิต</td> </tr> </table>	ก. หมวดวิชาสัมพันธ์	5 หน่วยกิต	ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	19 หน่วยกิต	วิชาเอกบังคับ	13 หน่วยกิต	วิชาเอกเลือก	6 หน่วยกิต	ค. วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ	12 หน่วยกิต	<p>แบบ 1 ไม่ได้ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู ปรับลดหน่วยกิตจาก 37 หน่วยกิตลงเป็น 36 หน่วยกิต</p>
ก. หมวดวิชาสัมพันธ์	7 หน่วยกิต																					
ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	18 หน่วยกิต																					
วิชาเอกบังคับ	9 หน่วยกิต																					
วิชาเอกเลือก	9 หน่วยกิต																					
ค. วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ	12 หน่วยกิต																					
ก. หมวดวิชาสัมพันธ์	5 หน่วยกิต																					
ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	19 หน่วยกิต																					
วิชาเอกบังคับ	13 หน่วยกิต																					
วิชาเอกเลือก	6 หน่วยกิต																					
ค. วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ	12 หน่วยกิต																					

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
 รับทราบให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว ในระบบ CHECO  
 เมื่อวันที่ 13 พ.ค. 2566  
 ลงนาม.....

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 49 หน่วยกิต แบบที่ 2	จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 49 หน่วยกิต แบบที่ 2	แบบ 2 ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู จำนวนหน่วยกิตรวมไม่เปลี่ยนแปลง แต่มีการปรับเพิ่มจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะด้านจาก 30 หน่วยกิต เป็น 32 หน่วยกิต
ก. หมวดวิชาสัมพันธ์ 7 หน่วยกิต	ก. หมวดวิชาสัมพันธ์ 5 หน่วยกิต	
ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 30 หน่วยกิต	ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 32 หน่วยกิต	
วิชาครูบังคับ 15 หน่วยกิต	วิชาครูบังคับ 15 หน่วยกิต	
วิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต	วิชาเอกบังคับ 13 หน่วยกิต	
วิชาเอกเลือก 6 หน่วยกิต	วิชาเอกเลือก 4 หน่วยกิต	
ค. วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ 12 หน่วยกิต	ค. วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ 12 หน่วยกิต	

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
 รับทราบให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว ในระบบ CHECO  
 เมื่อวันที่..... 13 พ.ค. 2566 .....

ลงนาม.....

## ตารางเปรียบเทียบ

รายวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
แบบที่ 1		แบบที่ 1	
1. หมวดวิชาสัมพันธ์รวม 7 หน่วยกิต		1. หมวดวิชาสัมพันธ์รวม 5 หน่วยกิต	
GSCI 5101	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์		
GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์		
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์		
		TSCI 6101	การพัฒนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์
		TSCI 6201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
		TSCI 6301	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
แบบที่ 1		แบบที่ 1	
2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 18 หน่วยกิต		2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 19 หน่วยกิต	
2.1 วิชากลุ่มครุ - หน่วยกิต		2.1 วิชากลุ่มครุ - หน่วยกิต	
2.2 วิชาเอกบังคับและวิชาเอกเลือก		2.2 วิชาเอกบังคับและวิชาเอกเลือก	
2.2.1 กลุ่มวิชาฟิสิกส์ แบบที่ 1		2.2.1 กลุ่มวิชาฟิสิกส์ แบบที่ 1	
2.2.1.1 วิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต		2.2.1.1 วิชาเอกบังคับ 13 หน่วยกิต	
PHYS 5101	กลศาสตร์สำหรับครู		
PHYS 5102	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครู		
PHYS 5103	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครู		
PHYS 5201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์		
PHYS 5901	สัมมนาฟิสิกส์		
		PHYS 6101	กลศาสตร์คลาสสิก

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
		PHYS 6102	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า
		PHYS 6103	กลศาสตร์ควอนตัม
		PHYS 6201	วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์
		PHYS 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางฟิสิกส์
2.2.1.2 วิชาเลือก 9 หน่วยกิต		2.2.1.2 วิชาเลือก 6 หน่วยกิต	
PHYS 5106	ฟิสิกส์อุณหภาพสำหรับครู		
PHYS 5107	ฟิสิกส์ของคลื่นสำหรับครู		
PHYS 6201	ฟิสิกส์คณนา		
PHYS 6301	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครู		
PHYS 6401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์		
PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง		
PHYS 6605	โลก ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครู		
PHYS 6706	กลศาสตร์ของไหลสำหรับครู		
PHYS 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางฟิสิกส์		
PHYS 5802	ฟิสิกส์ศึกษาสมัยใหม่		
		PHYS 6106	ฟิสิกส์อุณหภาพ
		PHYS 6107	การสั่นและคลื่น
		PHYS 6301	อิเล็กทรอนิกส์และการประยุกต์
		PHYS 6401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์
		PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง
		PHYS 6605	วิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ
		PHYS 6706	กลศาสตร์ของไหล
		PHYS 6801	หัวข้อเลือกสรรทางฟิสิกส์
		PHYS 6802	ฟิสิกส์ศึกษาสมัยใหม่
		PHYS 6803	กลศาสตร์วัสดุเม็ดและการจำลองสถานการณ์
		PHYS 6804	ฟิสิกส์ของวัสดุ



หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
2.2.2 กลุ่มวิชาเคมี แบบที่ 1		1.2 กลุ่มวิชาเคมี แบบที่ 1	
2.2.2.1 วิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต		2.2.2.1 วิชาเอกบังคับ 13 หน่วยกิต	
CHEM 5101	เคมีสำหรับครู 1		
CHEM 5102	เคมีสำหรับครู 2		
CHEM 5103	เคมีสำหรับครู 3		
CHEM 5901	สัมมนาเคมี		
		CHEM 6301	เคมีอินทรีย์และชีวเคมี
		CHEM 6401	เคมีอินทรีย์
		CHEM 6501	เคมีเชิงฟิสิกส์
		CHEM 6601	เคมีวิเคราะห์
		CHEM 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางเคมี
2.2.2.2 วิชาเลือก 9 หน่วยกิต		2.2.2.2 วิชาเลือก 6 หน่วยกิต	
CHEM 5301	เคมีอินทรีย์สำหรับครู		
CHEM 5302	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุบิอินทรีย์		
CHEM 5401	เคมีอินทรีย์สำหรับครู		
CHEM 5502	เคมีพอลิเมอร์		
CHEM 5601	เคมีวิเคราะห์สำหรับครู		
CHEM 5701	ชีวเคมีสำหรับครู		
CHEM 5703	เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี		
CHEM 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี		
CHEM 5802	เคมีศึกษาสมัยใหม่		
		CHEM 6302	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุบิอินทรีย์
		CHEM 6502	เคมีพอลิเมอร์
		CHEM 6602	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี
		CHEM 6701	ชีวเคมี
		CHEM 6703	เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
		CHEM 6801	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี
		CHEM 6802	เคมีศึกษาสมัยใหม่
		CHEM 6803	เคมีประยุกต์ในชีวิตประจำวัน
2.2.3 กลุ่มวิชาชีววิทยา แบบที่ 1		2.2.3 กลุ่มวิชาชีววิทยา แบบที่ 1	
2.2.3.1 วิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต		2.2.3.1 วิชาเอกบังคับ 13 หน่วยกิต	
BIO 5104	ชีววิทยาสำหรับครู 1		
BIO 5105	ชีววิทยาสำหรับครู 2		
BIO 5601	เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู		
BIO 5901	สัมมนาชีววิทยา		
		BIO 6301	พฤกษศาสตร์
		BIO 6401	สัตววิทยา
		BIO 6501	พันธุศาสตร์
		BIO 6807	จุลชีววิทยา
		BIO 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางชีววิทยา
2.2.3.2 วิชาเลือก 9 หน่วยกิต		2.2.3.2 วิชาเลือก 6 หน่วยกิต	
BIO 5201	นิเวศวิทยาสำหรับครู		
BIO 5303	ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช		
BIO 5304	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับครู		
BIO 5404	ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการสัตว์สำหรับครู		
BIO 5708	เทคโนโลยีชีวภาพปัจจุบันสำหรับครู		
BIO 5710	จุลชีววิทยาในภูมิภาคประเทศไทย		
BIO 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา		
BIO 5802	ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่		
		BIO 6201	นิเวศวิทยานบก
		BIO 6601	เทคนิคปฏิบัติการและการจัดการเรียนการสอนทางชีววิทยา
		BIO 6710	เทคโนโลยีจุลินทรีย์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
		BIO 6711	เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและการประยุกต์
		BIO 6801	หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา
		BIO 6802	ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่
		BIO 6803	ชีววิทยาเชิงสังคม
		BIO 6804	การติดตามตรวจสอบทางชีวภาพ
		BIO 6805	ชีววิทยากับโลกทั้งระบบ
		BIO 6806	ชลธิวิทยา
2.2.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป แบบที่ 1		2.2.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป แบบที่ 1	
2.2.4.1 วิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต		2.2.4.1 วิชาเอกบังคับ 13 หน่วยกิต	
LSC 5102	การศึกษานโยบายท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
LSC 5103	วิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับครู		
LSC 5301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแบบยั่งยืน		
LSC 5901	สัมมนาวิทยาศาสตร์ทั่วไป		
		GSC 6102	การสร้างมูลค่าเพิ่มให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์
		GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ
		GSC 6202	เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย
		GSC 6301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน
		GSC 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
2.2.4.2 วิชาเลือก 9 หน่วยกิต		2.2.4.2 วิชาเลือก 6 หน่วยกิต	
LSC 5201	การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน		
LSC 5202	เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย		
LSC 5401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น		
LSC 5402	กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น		
LSC 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป		
LSC 5802	วิทยาศาสตร์ทั่วไปศึกษาศาสตร์ใหม่		
LSC 5803	เซรามิกไฟฟ้าสำหรับครูวิทยาศาสตร์		
		GSC 6201	กิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน
		GSC 6401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น
		GSC 6402	กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น
		GSC 6404	การพัฒนาการสอนและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์
		GSC 6405	แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน
		GSC 6801	หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป
		GSC 6802	วิทยาศาสตร์ศึกษาศาสตร์ใหม่
		GSC 6803	วัสดุศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์
3. วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต		3. วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต	
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	SCI 6901	วิทยานิพนธ์
4. หมวดวิชาเสริม ที่ไม่นับหน่วยกิต		4. หมวดวิชาเสริม ที่ไม่นับหน่วยกิต	
COM 5101	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา		
ENG 5101	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา		
		COM 6101	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
		ENG 6101	ภาษาอังกฤษสำหรับการค้นคว้างานวิชาการ
PHYS 5704	การออกแบบการทดลองฟิสิกส์		
CHEM 5602	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี		
BIO 5111	ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู		
LSC 5403	การออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ทั่วไป		
		PHYS 6704	การออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์
		CHEM 6603	การออกแบบการทดลองทางเคมี
		BIO 6803	การออกแบบการทดลองทางชีววิทยา
		GSC 6403	การออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป
หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	
แบบที่ 2		แบบที่ 2	
1. หมวดวิชาสัมพันธ์รวม 7 หน่วยกิต		1. หมวดวิชาสัมพันธ์รวม 5 หน่วยกิต	
GSCI 5101	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์		
GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์		
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์		
		TSCI 6101	การพัฒนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์
		TSCI 6201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
		TSCI 6301	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 30 หน่วยกิต		2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 32 หน่วยกิต	
2.1 กลุ่มวิชาครูบังคับ 15 หน่วยกิต แบบที่ 2		2.1 กลุ่มวิชาครูบังคับ 15 หน่วยกิต แบบที่ 2	
ESCI 5101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้		
ESCI 5201	ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครูวิทยาศาสตร์		
ESCI 5301	การพัฒนานวัตกรรมการสอน		
ESCI 5401	การประกันคุณภาพการศึกษาในโรงเรียน		
ESCI 6501	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพพระทองเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์		
ESCI 6502	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1		
ESCI 6503	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2		
		ESCI 6101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้
		ESCI 6201	ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครูวิทยาศาสตร์
		ESCI 6301	การพัฒนานวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
		ESCI 6401	การวัดประเมินผลและการประกันคุณภาพการศึกษาในโรงเรียน
		ESCI 6801	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์
		ESCI 6802	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1
		ESCI 6803	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
2.2 วิชาเอกบังคับและวิชาเอกเลือก		2.2 วิชาเอกบังคับและวิชาเอกเลือก	
2.2.1 กลุ่มวิชาฟิสิกส์ แบบที่ 1		2.2.1 กลุ่มวิชาฟิสิกส์ แบบที่ 1	
2.2.1.1 วิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต		2.2.1.1 วิชาเอกบังคับ 13 หน่วยกิต	
PHYS 5101	กลศาสตร์สำหรับครู		
PHYS 5102	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครู		
PHYS 5103	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครู		
PHYS 5201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์		
PHYS 5901	สัมมนาฟิสิกส์		
		PHYS 6101	กลศาสตร์คลาสสิก
		PHYS 6102	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า
		PHYS 6103	กลศาสตร์ควอนตัม
		PHYS 6201	วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์
		PHYS 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางฟิสิกส์
2.2.1.2 วิชาเลือก 6 หน่วยกิต		2.2.1.2. วิชาเลือก 4 หน่วยกิต	
PHYS 5106	ฟิสิกส์อุณหภาพสำหรับครู		
PHYS 5107	ฟิสิกส์ของคลื่นสำหรับครู		
PHYS 6201	ฟิสิกส์คณนา		
PHYS 6301	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครู		
PHYS 6401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์		
PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง		
PHYS 6605	โลก ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครู		
PHYS 6706	กลศาสตร์ของไหลสำหรับครู		
PHYS 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางฟิสิกส์		
PHYS 5802	ฟิสิกส์ศึกษาศาสตร์ใหม่		
		PHYS 6106	ฟิสิกส์อุณหภาพ
		PHYS 6107	การสั่นและคลื่น
		PHYS 6301	อิเล็กทรอนิกส์และการประยุกต์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
		PHYS 6401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์
		PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง
		PHYS 6605	วิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ
		PHYS 6706	กลศาสตร์ของไหล
		PHYS 6801	หัวข้อเลือกสรรทางฟิสิกส์
		PHYS 6802	ฟิสิกส์ศึกษาศาสตร์สมัยใหม่
		PHYS 6803	กลศาสตร์วัสดุเม็ดและการจำลองสถานการณ์
		PHYS 6804	ฟิสิกส์ของวัสดุ
2.2.2 กลุ่มวิชาเคมีแบบที่ 2		2.2.2 กลุ่มวิชาฟิสิกส์ แบบที่ 2	
2.2.2.1 วิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต		2.2.2.1 วิชาเอกบังคับ 13 หน่วยกิต	
CHEM 5101	เคมีสำหรับครู 1		
CHEM 5102	เคมีสำหรับครู 2		
CHEM 5103	เคมีสำหรับครู 3		
CHEM 5901	สัมมนาเคมี		
		CHEM 6301	เคมีอินทรีย์และชีวเคมี
		CHEM 6401	เคมีอินทรีย์
		CHEM 6501	เคมีเชิงฟิสิกส์
		CHEM 6601	เคมีวิเคราะห์
		CHEM 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางเคมี
2.2.2.2 วิชาเลือก 6 หน่วยกิต		2.2.2.2. วิชาเลือก 4 หน่วยกิต	
CHEM 5301	เคมีอินทรีย์สำหรับครู		
CHEM 5302	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุอินทรีย์		
CHEM 5401	เคมีอินทรีย์สำหรับครู		
CHEM 5502	เคมีพอลิเมอร์		
CHEM 5601	เคมีวิเคราะห์สำหรับครู		
CHEM 5701	ชีวเคมีสำหรับครู		



หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
CHEM 5703	เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี		
CHEM 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี		
CHEM 5802	เคมีศึกษาสมัยใหม่		
		CHEM 6302	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุคิปป อินทรีย์
		CHEM 6502	เคมีพอลิเมอร์
		CHEM 6602	การออกแบบการทดลองเพื่อการ วิเคราะห์ทางเคมี
		CHEM 6701	ชีวเคมี
		CHEM 6703	เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี
		CHEM 6801	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี
		CHEM 6802	เคมีศึกษาสมัยใหม่
		CHEM 6803	เคมีประยุกต์ในชีวิตประจำวัน
2.3 กลุ่มวิชาชีววิทยา แบบที่ 2		2.3 กลุ่มวิชาชีววิทยา แบบที่ 2	
2.2.3.1 วิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต		2.2.3.1 วิชาเอกบังคับ 13 หน่วยกิต	
BIO 5104	ชีววิทยาสำหรับครู 1		
BIO 5105	ชีววิทยาสำหรับครู 2		
BIO 5601	เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู		
BIO 5901	สัมมนาชีววิทยา		
		BIO 6301	พฤกษศาสตร์
		BIO 6401	สัตววิทยา
		BIO 6501	พันธุศาสตร์
		BIO 6801	จุลชีววิทยา
		BIO 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทาง ชีววิทยา
2.2.3.2 วิชาเลือก 6 หน่วยกิต		2.2.3.2 วิชาเลือก 4 หน่วยกิต	
BIO 5201	นิเวศวิทยาสำหรับครู		
BIO 5303	ระบบการจัดจำแนกและ วิวัฒนาการพืช		

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
BIO 5304	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สำหรับครู		
BIO 5404	ระบบการจัดจำแนกและ วิวัฒนาการสัตว์สำหรับครู		
BIO 5708	เทคโนโลยีชีวภาพปัจจุบัน สำหรับครู		
BIO 5710	จุลชีววิทยาในภูมิภาคไทย		
BIO 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา		
BIO 5802	ชีววิทยาศึกษาศาสตร์สมัยใหม่		
		BIO 6201	นิเวศวิทยานบถ
		BIO 6711	เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช และการประยุกต์
		BIO 6601	เทคนิคปฏิบัติการและการจัดการ เรียนการสอนทางชีววิทยา
		BIO 6710	เทคโนโลยีจุลินทรีย์
		BIO 6801	หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา
		BIO 6802	ชีววิทยาศึกษาศาสตร์สมัยใหม่
		BIO 6803	ชีววิทยาเชิงสังคม
		BIO 6804	การติดตามตรวจสอบทางชีวภาพ
		BIO 6805	ชีววิทยากับโลกทั้งระบบ
		BIO 6806	ชลธิชีววิทยา
2.2.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป แบบที่ 2		2.2.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป แบบที่ 2	
2.2.4.1 วิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต		2.2.4.1 วิชาเอกบังคับ 13 หน่วยกิต	
LSC 5102	การศึกษานโยบายท้องถิ่น เพื่อพัฒนาการสอนด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
LSC 5103	วิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับครู		
LSC 5301	การจัดการศึกษาและการ พัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ท้องถิ่นแบบยั่งยืน		

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
LSC 5901	สัมมนาวิทยาศาสตร์ทั่วไป		
		GSC 6102	การสร้างมูลค่าเพิ่มให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์
		GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ
		GSC 6202	เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์รวมสมัย
		GSC 6301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน
		GSC 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป
2.2.4.2 วิชาเลือก 6 หน่วยกิต		2.2.4.2 วิชาเลือก 4 หน่วยกิต	
LSC 5201	การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน		
LSC 5202	เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์รวมสมัย		
LSC 5401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น		
LSC 5402	กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น		
LSC 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป		
LSC 5802	วิทยาศาสตร์ทั่วไปศึกษาสมัยใหม่		
LSC 5803	เซรามิกไฟฟ้าสำหรับครูวิทยาศาสตร์		
		GSC 6201	กิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน
		GSC 6401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
		GSC 6402	กระบวนการวิจัยการสอน วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น
		GSC 6404	การพัฒนาการสอนและวิธีการสอน วิทยาศาสตร์
		GSC 6405	แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และความ เข้าใจที่คลาดเคลื่อน
		GSC 6801	หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป
		GSC 6802	วิทยาศาสตร์ศึกษาศสมัยใหม่
		GSC 6803	วัสดุศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์
3. วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต		3. วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต	
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	SCI 6901	วิทยานิพนธ์
4. หมวดวิชาเสริม ที่ไม่นับหน่วยกิต		4. หมวดวิชาเสริม ที่ไม่นับหน่วยกิต	
COM 5101	คอมพิวเตอร์สำหรับ บัณฑิตศึกษา		
ENG 5101	ภาษาอังกฤษสำหรับ บัณฑิตศึกษา		
		COM 6101	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา
		ENG 6101	ภาษาอังกฤษสำหรับการค้นคว้างาน วิชาการ
PHYS 5704	การออกแบบการทดลองฟิสิกส์		
CHEM 5602	การออกแบบการทดลองเพื่อ การวิเคราะห์ทางเคมี		
BIO 5111	ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู		
LSC 5403	การออกแบบการทดลอง วิทยาศาสตร์ทั่วไป		
		PHYS 6704	การออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์
		CHEM 6603	การออกแบบการทดลองทางเคมี
		BIO 6803	การออกแบบการทดลองทาง ชีววิทยา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	
		GSC 6403	การออกแบบการทดลองทาง วิทยาศาสตร์ทั่วไป

ตารางเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
หมวดวิชาสัมพันธ์	หมวดวิชาสัมพันธ์	
<p>GSCI 5101 การพัฒนาหลักสูตรและการเรียน 3(3-0-6)                      การสอนวิทยาศาสตร์                      Curriculum and Instruction Development                      in Science                      ปรัชญา แนวคิด ทฤษฎีการศึกษา ความสำคัญของการศึกษาตามหลักปรัชญา ศาสนา เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม การประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสถานศึกษา หลักการแนวคิดในการจัดทำหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร ปัญหาและแนวโน้มการพัฒนาหลักสูตรมาตรฐานการศึกษา การนำหลักสูตรไปใช้ วิเคราะห์หลักสูตรและสามารถจัดทำหลักสูตร การปฏิบัติการประเมินหลักสูตรและนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตร ความสัมพันธ์ของปรัชญาการศึกษากับการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นสากลและการประยุกต์สู่การสอน แนวคิด ทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนรวมสมัย หลักการ แนวคิดและ</p>		<p>ตัดออก โดยการนำเนื้อหาในคำอธิบายรายวิชาบางส่วนไปบูรณาการในรายวิชา TSCI 6101 การพัฒนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>แนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน การปฏิบัติการวัดและการประเมินผลในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การประเมินตามสภาพจริง การนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน และการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์</p>		
	<p>TSCI 6101 การพัฒนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4)  Development of Curriculum and Science Instruction  ปรัชญา แนวคิด ทฤษฎีการศึกษา ความสำคัญของการศึกษา ตามหลักปรัชญา ศาสนา เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม การประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสถานศึกษา การจัดทำหลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ การพัฒนาหลักสูตร เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ ร่วมกับศาสตร์การสอน กระบวนการพัฒนาหลักสูตร กระบวนการนำหลักสูตรไปใช้ ครอบรู้นเนื้อหาของสาขาวิชาเอกที่สอน และบูรณาการองค์ความรู้ในวิชาเอกสำหรับการเรียนการสอนได้ วิเคราะห์ จัดทำ ใช้ ประเมิน และพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษา จัดทำแผนการเรียนรู้ และนำแผนการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริงได้อย่างเหมาะสมกับ</p>	<p>ปรับชื่อ และปรับหน่วยกิตเป็น 2(2-0-4) ปรับคำอธิบายรายวิชา จากรายวิชา GSCI 5101 เป็นวิชาครุมีการปรับให้สอดคล้องกับ 6 มาตรฐานวิชาชีพครู โดยบูรณาการกะบรายวิชาการพัฒนาหลักสูตร</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>ผู้เรียน บริหารจัดการชั้นเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร แสวงหาแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายให้แก่ผู้เรียน ประยุกต์ใช้ หรือพัฒนาสื่อ และนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในวิถีปรกติใหม่</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ออกแบบพัฒนาหลักสูตร และออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p>	<p>และการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
<p>GSCI 5201 ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอน 3(3-0-6) วิทยาศาสตร์ Research Methodology in Science Teaching and Learning หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติในการวิจัย ประเภทของการวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระเบียบวิธีวิจัยของแต่ละรูปแบบการวิจัย การสร้างและพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลผลข้อมูลในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การเขียนโครงร่างและเขียนรายงานการวิจัย จรรยาบรรณของนักวิจัย การใช้และผลิตงานวิจัยเพื่อ</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต โดยการนำเนื้อหาในคำอธิบายรายวิชาไปใส่รายวิชา TSCI 6201 ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์</p>



หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>พัฒนาการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และพัฒนาผู้เรียนและนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน การวิเคราะห์ วิพากษ์และรวบรวมประเด็นวิจัย จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านการพัฒนาหลักสูตร และการเรียนการสอนทั้งในประเทศและต่างประเทศ สภาพปัจจุบัน ปัญหาการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เฉพาะ กำหนดประเด็นเพื่อการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการเรียนการสอน และจัดทำโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ นำเสนอผลการวิจัยและประเมินผลการวิจัย</p>		
	<p>TSCI 6201 ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4)  Research Methodology in Science Instruction  หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติในการวิจัย ประเภทของการวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระเบียบวิธีวิจัยของแต่ละรูปแบบการวิจัย การสร้างและพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลผลข้อมูลในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การวัด ประเมินผลการเรียนรู้ และการวิจัยเพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาผู้เรียน การเขียนโครงร่าง</p>	<p>ปรับหน่วยกิตจาก 3 หน่วยกิต เป็น 2 หน่วยกิต และปรับชื่อวิชา และปรับคำอธิบายรายวิชาจากรายวิชา GSCI 5201ครูให้สอดคล้องกับ 6</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>และเขียนรายงานการวิจัย จรรยาบรรณของนักวิจัย การใช้และผลิตงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และพัฒนาผู้เรียนและนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน เลือกใช้ผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาผู้เรียน การวิเคราะห์ วิพากษ์และรวบรวมประเด็นวิจัย ในประเทศและต่างประเทศ กำหนดประเด็นเพื่อการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการเรียนการสอน และจัดทำโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ นำเสนอผลการวิจัยและประเมินผลการวิจัย</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ออกแบบและดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์โดยประยุกต์ใช้องค์ความรู้กับการวิจัย นำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p>	<p>มาตรฐานวิชาชีพครู และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
<p>GSCI 5301 สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 1(1-0-2) Seminar in Science Teaching and Learning ศึกษา วิเคราะห์ และนำเสนอปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยเน้นหลักสูตร เทคนิควิธีสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และติดตามแนวโน้มของ</p>		<p>ตัดออกโดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา TSCI 6301</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>แนวคิดและผลงานวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ โดยมีหลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดทำ แผนการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ ทฤษฎีและรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหา การจัดการชั้นเรียน การพัฒนาศูนย์ การเรียนในสถานศึกษาและการบูรณาการการเรียนรู้แบบเรียนรวม การปฏิบัติการออกแบบการเรียนรู้ จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ใน สาระรายวิชาสอน การเตรียมการสอน การฝึกปฏิบัติการสอนให้ เกิดผลจริงร่วมกับการสร้างบรรยากาศ การจัดการชั้นเรียนให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ การสังเกต และรายงานสะท้อนผลการสอน</p>		
	<p>TSCI 6301 สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ 1(0-2-1) Seminar on Issues and Trends in Science Learning Management อภิปรายการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และปัญหาการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ตามหลักสูตร เทคนิควิธีสอน สื่อการ เรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และติดตามแนวโน้มการ เปลี่ยนแปลงของแนวคิดและผลงานวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหา</p>	<p>ปรับชั่วโมงเรียนให้ เป็นชั่วโมงปฏิบัติ2 ชั่วโมง และปรับชื่อ วิชาให้มี การ สัมมนาประเด็น และแนวโน้มการ เรียนการสอนใน อนาคตปรับ</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>และพัฒนาผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยมีหลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติเกี่ยวกับเลือกใช้ผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน การจัดทำแผนการเรียนรู้อิงสาระรายวิชาสอน การเตรียมการสอน การฝึกปฏิบัติการสอนให้เกิดผลจริง ร่วมกับการสร้างบรรยากาศการจัดการชั้นเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ละรายงานสะท้อนผลการสอนในวิถีปรกติใหม่ ทฤษฎีและรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหา การจัดการชั้นเรียน การพัฒนาศูนย์การเรียนในสถานศึกษา และการบูรณาการการเรียนรูปแบบเรียนรวม การปฏิบัติการออกแบบวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ประเด็น แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควบคู่กับงานวิจัยร่วมสมัย นำเสนอในที่ประชุมตามหลักการสัมมนาการจัดการทำแผนการเรียนรู้อิงสาระรายวิชาที่สอน และการเตรียมการสอน</p>	<p>คำอธิบายรายวิชา จาก GSCI 5301 เป็นรายวิชาครูให้สอดคล้องกับ 6 มาตรฐานวิชาชีพครู และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
หมวดวิชาเฉพาะด้าน	หมวดวิชาเฉพาะด้าน	
วิชาครูบังคับ	วิชาครูบังคับ	
<p>ESCI 5101 ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้ 2(2-0-4)            Teachership and Psychology of Learning            แนวคิดกลวิธี และการวิเคราะห์การจัดการศึกษาเพื่อ            เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน สภาพงานของครู คุณลักษณะและ            มาตรฐานวิชาชีพครู การปลูกฝังจิตวิญญาณความเป็นครู หลัก            ธรรมภิบาลและความซื่อสัตย์สุจริต บทบาท หน้าที่ คุณลักษณะ            และมาตรฐานวิชาชีพครู คุณธรรมและจริยธรรมของวิชาชีพครู            จรรยาบรรณของวิชาชีพครูที่คุรุสภากำหนด กฎหมายที่เกี่ยวข้อง            กับครูและวิชาชีพครู การจัดการความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพครู การ            สร้างความก้าวหน้าและพัฒนาวิชาชีพครูอย่างต่อเนื่อง มีความ            รอบรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอน เพื่อให้ผู้เรียนคิด            วิเคราะห์สังเคราะห์ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้ การแสวงหาและ            เลือกใช้ข้อมูลข่าวสาร ความรู้ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง จิต            วิญญาณความเป็นครู และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนที่            ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพผู้เรียน จิตวิทยาพื้นฐานและจิตวิทยา            พัฒนาการของมนุษย์ จิตวิทยาการเรียนรู้และจิตวิทยาการศึกษา</p>		<p>ตัดออกโดยนำ            เนื้อหาไปปรับปรุง            ในรายวิชา ESCI            6101</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>จิตวิทยาการแนะแนวและการให้คำปรึกษา สามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและใช้จิตวิทยาเพื่อความเข้าใจและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ การทำการศึกษาวิจัย ปฏิบัติการนำหลักจิตวิทยาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับพัฒนาทางสมอง</p>		
	<p>ESCI 6101 ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้ 2(2-0-4)            Teachership and Psychology of Learning            แนวคิดทฤษฎี และการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงบริบทของโลก สังคม และแนวคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงต่อการจัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน สภาพงานของครู คุณลักษณะและมาตรฐานวิชาชีพครู การปลูกฝังจิตวิญญาณความเป็นครู คุณลักษณะและมาตรฐานวิชาชีพครู จรรยาบรรณของวิชาชีพครูที่คุรุสภากำหนด กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับครูและวิชาชีพครู รอบรู้บริบทการเปลี่ยนแปลงของสังคม ทั้งภายใน และภายนอกประเทศ ที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษา และเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอน การแสวงหาและเลือกใช้ข้อมูลข่าวสาร ความรู้ นำมาประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน จิตวิญญาณ ความเป็นครู จิตวิทยาพัฒนาการ จิตวิทยาการศึกษา และจิตวิทยาให้</p>	<p>รายวิชาที่นำเนื้อหาจากรายวิชา ESCI 5101 มาปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้มีเนื้อหาควบคุมสอดคล้องกับ 6 มาตรฐานวิชาชีพครู และมีการเพิ่มสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>คำปรึกษาในการวิเคราะห์ และพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ จิตวิทยา พื้นฐานและจิตวิทยาพัฒนาการของมนุษย์ จิตวิทยาการเรียนรู้และ จิตวิทยาการศึกษา จิตวิทยาการแนะแนวและการให้คำปรึกษา สามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และใช้ จิตวิทยาเพื่อ เข้าใจธรรมชาติของผู้เรียนช่วยเหลือและสนับสนุนการ เรียนรู้ของผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ การทำการศึกษารายกรณี ปฏิบัติการนำหลักจิตวิทยาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ เหมาะสมกับพัฒนาทางสมอง</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์บริบทการเปลี่ยนแปลง ของสังคมทั้งภายใน และภายนอกประเทศที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษา ประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาความเป็นครู จิตวิทยา ในการจัดการเรียนรู้ ให้กับผู้เรียนได้</p>	
<p>ESCI 5201 ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครู 2(2-0-4) วิทยาศาสตร์ Languages and Culture for Science Teachers ความสำคัญของการใช้ภาษาและวัฒนธรรมไทย เพื่อความเป็นครู การใช้ภาษาต่างประเทศเพื่อพัฒนาวิชาชีพครู</p>		<p>ตัดออกโดยนำ เนื้อหาไปปรับปรุง ในรายวิชา ESCI 6201</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>ให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมท้องถิ่น วัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมสากล ฝึกปฏิบัติการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนภาษาไทยและภาษาต่างประเทศเพื่อการสื่อความหมายอย่างถูกต้อง การใช้ภาษาในการสอนวิทยาศาสตร์และการสื่อสารระหว่างครูกับผู้เรียน บุคลิกภาพกับการใช้ภาษาในการสื่อสารเพื่อจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน และการสื่อความหมาย พลวัตของภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับสังคมและวัฒนธรรม การใช้ภาษาและวัฒนธรรมเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ และบทบาทของครูในฐานะผู้นำ จรรยาบรรณและสร้างสรรควัฒนธรรมไทยในกระแสวัฒนธรรมต่างประเทศ</p>		
	<p>ESCI 6201 ภาษา และวัฒนธรรมสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4) Languages and Culture for Science Teachers</p> <p>ความสำคัญของการใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาเพื่อความเป็นครู การใช้ภาษาต่างประเทศเพื่อพัฒนาวิชาชีพครู ให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมท้องถิ่น วัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมสากล ฝึกปฏิบัติการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนภาษาไทยและภาษาต่างประเทศเพื่อการสื่อความหมายอย่างถูกต้อง การใช้ภาษาในการสอนวิทยาศาสตร์และการ</p>	<p>รายวิชาที่นำเนื้อหาจากรายวิชา ESCI 5201 มาปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้มีเนื้อหาควบคุมสอดคล้องกับ 6 มาตรฐานวิชาชีพ</p>



หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>สื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน บุคลิกภาพกับการใช้ภาษาในการสื่อสารเพื่อจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน และการสื่อความหมาย พลวัตของภาษาไทย และภาษาต่างประเทศกับสังคมและวัฒนธรรม การใช้ภาษาและวัฒนธรรมเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ และบทบาทของครูในฐานะผู้นำ จรรยาบรรณ ศิลปศาสตร์และสร้างสรรค์วัฒนธรรมไทยในกระแสวัฒนธรรมต่างประเทศ</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทาง ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม</p>	ครู และมีการเพิ่มสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
<p>ESCI 5301 การพัฒนานวัตกรรม 2(2-0-4) Innovation Development ความสำคัญ หลักการ ทฤษฎี เทคนิค และประเภทของนวัตกรรม การออกแบบนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติการออกแบบ ประยุกต์ใช้ และการประเมินสื่อ นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>		ตัดออกโดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา ESCI 6301

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>ESCI 6301 การพัฒนานวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี</p> <p>Innovation Development in Teaching Science and Technology</p> <p>ความสำคัญ หลักการ ทฤษฎี เทคนิค และประเภทของ นวัตกรรม การออกแบบนวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติการ ออกแบบ ประยุกต์ใช้ และการประเมินสื่อ นวัตกรรมเทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ จัดทำแผนการเรียนรู้ และนำแผนการเรียนรู้ ไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริงได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียน การจัดการ เรียนรู้แบบออนไลน์ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร วิเคราะห์ จัดทำ ใช้ ประเมิน และพัฒนาสื่อ นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหา และ พัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถานศึกษา แสวงหาแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายให้แก่ผู้เรียน ประยุกต์ใช้ หรือพัฒนาสื่อ และนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล ในการพัฒนานวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถ สร้างนวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>รายวิชาที่นำเนื้อหา จากรายวิชา ESCI 5301 มาปรับปรุง คำอธิบายรายวิชา เพื่อให้มีเนื้อหา ควบคุมสอดคล้อง กับ 6 มาตรฐาน วิชาที่พครู และมีการ เพิ่มสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>ESCI 5401 การประกันคุณภาพการศึกษา 2(2-0-4)            ในโรงเรียน            Quality Assurance in School            หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการประกัน            คุณภาพการศึกษา การจัดการคุณภาพการศึกษา การจัดการ            คุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้            วิทยาศาสตร์ได้อย่างต่อเนื่องรอบรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และ            มีกลยุทธ์การสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียน การคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์            สร้างสรรค์ แสวงหาและเลือกใช้ข้อมูลข่าวสารความรู้ให้ทันต่อ            การเปลี่ยนแปลง การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนที่ส่งเสริม            การพัฒนาศักยภาพผู้เรียนและดำเนินการจัดกิจกรรมประเมิน            คุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>		<p>ตัดออกโดยนำ            เนื้อหาไปปรับปรุง            ในรายวิชา ESCI            6401</p>
	<p>ESCI 6401 การวัดประเมินผลและการประกันคุณภาพ 2(2-0-4)            การศึกษาในโรงเรียน            Evaluation and Educational Quality            Assurance in School            หลักการ แนวคิดและแนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผล            การเรียนรู้ของผู้เรียน การปฏิบัติการวัดและการประเมินผลในสาขาวิชา</p>	<p>รายวิชาที่นำเนื้อหา            จากรายวิชา ESCI            5401 มาปรับปรุง            คำอธิบายรายวิชา            เพื่อให้มีเนื้อหา            ครอบคลุมสอดคล้อง</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>วิทยาศาสตร์ การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การประเมินตามสภาพจริง การนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน หลักการการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ปฏิบัติการวัดและการประเมินผล การนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการวัดและประเมินผล บทบาทหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องในการประกันคุณภาพการศึกษา แนวปฏิบัติในการดำเนินงานประกันคุณภาพการศึกษา รูปแบบการเขียนรายงานการประเมินตนเองและการประเมินภายนอก ดำเนินการจัดกิจกรรมประเมินคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ การพัฒนาคุณภาพการศึกษา</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้การวัดประเมินผล และการประกันคุณภาพการศึกษาในสถานศึกษา ในการพัฒนาการศึกษาในสถานศึกษา</p>	<p>กับ 6 มาตรฐานวิชาชีพครู และมีการเพิ่มสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</p>
<p>วิชาครูภาคปฏิบัติการสอน</p>	<p>วิชาครูภาคปฏิบัติการสอน</p>	
<p>ESCI 6501 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 1(45) ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ Professional Practicum in Science Classroom</p>		<p>ตัดออกโดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา ESCI 6801</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>การสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การทดลองสอนในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริง การออกแบบทดสอบ ข้อสอบหรือเครื่องมือวัดผล การตรวจข้อสอบ การให้คะแนน และการตัดสินผลการเรียน การสอบภาคปฏิบัติและการให้คะแนน การวิจัยแก้ปัญหาผู้เรียน พัฒนาความเป็นครูมืออาชีพ สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อจุดประสงค์การสอนที่หลากหลาย การปฏิบัติการสอน ออกแบบทดสอบ วัดและประเมินผลผู้เรียน และนำเสนอผลการศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม</p>		
	<p>ESCI 6801 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ 1(45) Professional Practicum in Science Classroom การสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้สาขาวิชาฟิสิกส์ หรือเคมี หรือชีววิทยา หรือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นำความรู้เนื้อหาหมวดกวิธีสอนในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (PCK) การทดลองสอนในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริงสร้างมุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนด้วยจิตวิญญาณความเป็นครู การออกแบบทดสอบ ข้อสอบหรือเครื่องมือ</p>	<p>รายวิชาที่นำเนื้อหาจากรายวิชา ESCI 6501 มาปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้มีเนื้อหาควบคุมสอดคล้องกับ 6 มาตรฐานวิชาชีพ</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>วัตถุประสงค์ การตรวจสอบ การให้คะแนน และการตัดสินผลการเรียน การสอบภาคปฏิบัติและการให้คะแนน การวิจัยแก้ปัญหาผู้เรียน สร้างแรงบันดาลใจผู้เรียนให้เป็นผู้ใฝ่เรียนรู้ และผู้สร้างนวัตกรรมการพัฒนาความเป็นครูมืออาชีพ สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฝึกใช้เทคนิคการสอนแนวใหม่ เพื่อจุดประสงค์การสอนที่หลากหลาย การปฏิบัติการสอน ออกแบบทดสอบ วัดและประเมินผลผู้เรียน และนำเสนอผลการศึกษา อย่างเป็นรูปธรรม</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : สังเกต ทดลองสอนในสถานการณ์จำลอง และสถานการณ์จริง การจัดการเรียนรู้สาขาวิชาฟิสิกส์ หรือเคมี หรือชีววิทยา หรือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ออกแบบทดสอบ ข้อสอบหรือเครื่องมือวัดผล การตรวจข้อสอบ การให้คะแนน และการตัดสินผลการเรียน</p>	<p>ครู และมีการเพิ่มสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</p>
<p>ESCI 6502 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ ในสถานศึกษา 1</p> <p>Science Teaching Internship in School 1</p> <p>การบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาวิชา ฟิสิกส์ เคมี หรือชีววิทยา ในการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา การจัดทำหรือวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา</p>		<p>ตัดออกโดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา ESCI 6802</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้สื่อและการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ การใช้เทคนิคและกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ วางแผนทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อ พัฒนาผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล การปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย เสนอเค้าโครงการทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อประเมิน ปรับปรุง พัฒนา รายงานผลการจัดการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนาการศึกษาเกี่ยวกับประสบการณ์การสอนในโรงเรียน</p>		
	<p>ESCI 6802 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1 3(240)            Science Teaching Internship in School 1            การบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาฟิสิกส์ หรือ เคมี หรือชีววิทยา หรือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ในการปฏิบัติการสอนของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานศึกษา การมีส่วนร่วมในการพัฒนาและส่งเสริมหลักสูตรสถานศึกษาการจัดทำหรือวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้สื่อและการพัฒนานวัตกรรมประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้</p>	<p>รายวิชาที่นำเนื้อหาจากรายวิชา ESCI 6502 มาปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้มีเนื้อหาควบคุมสอดคล้องกับ 6 มาตรฐานวิชาชีพครู และมีการเพิ่ม</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>การใช้เทคนิคและกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้ มุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนด้วยจิตวิญญาณความเป็นครู ส่งเสริมการเรียนรู้ เอาใจใส่ และยอมรับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละบุคคล สร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนให้เป็นผู้ใฝ่เรียนรู้ และผู้สร้างนวัตกรรมพัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม และเป็นพลเมืองดีวางแผนทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล การปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย เสนอเค้าโครงการทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อประเมิน ปรับปรุง พัฒนาผู้เรียน รายงานผลการจัดการเรียนรู้ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนาการศึกษา เกี่ยวกับประสบการณ์การสอนในโรงเรียน ศึกษาเข้าถึงบริบทของชุมชน และสามารถอยู่ร่วมกันบนพื้นฐานความแตกต่างทางวัฒนธรรมส่งเสริม อนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ ผลลัพธ์การจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติการสอนของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานศึกษา ทำวิจัยในชั้นเรียน ทำโครงการพัฒนาผู้เรียน พัฒนาการเรียนการสอน วัดและประเมินผลการเรียนรู้ และ PLC</p>	<p>สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน</p>



หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>ESCI 6503 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ 3(240)            ในสถานศึกษา 2            Science Teaching Internship in School 2            การบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาวิชา            ฟิสิกส์ เคมี หรือชีววิทยา ในการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา            การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การ            เรียนรู้ การเลือกใช้สื่อและการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับ            การจัดการเรียนรู้ การใช้เทคนิคและกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้            การวัดและประเมินผล และนำผลไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน การ            วิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน ประเมิน ปรับปรุง และศึกษาวิจัยเพื่อ            พัฒนาผู้เรียน การปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย แลกเปลี่ยน            เรียนรู้ หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนาการศึกษา เสนองงานวิจัย            ในชั้นเรียนฉบับสมบูรณ์ รายงานผลการจัดการเรียนรู้และ            ประสพการณ์การสอนในโรงเรียน</p>		<p>ตัดออกโดยนำ            เนื้อหาไปปรับปรุง            ในรายวิชา ESCI            6803</p>
	<p>ESCI 6803 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2 3(240)            Science Teaching Internship in School 2            การบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาฟิสิกส์ หรือ            เคมี หรือชีววิทยา หรือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ในการปฏิบัติการสอนของ</p>	<p>รายวิชาที่นำ            เนื้อหาจากรายวิชา            ESCI 6503 มา            ปรับปรุงคำอธิบาย</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานศึกษา การมีส่วนร่วมในการพัฒนาและส่งเสริมหลักสูตรสถานศึกษา การจัดทำแผนการสอนและจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนตามความถนัด และความสนใจ ให้มีปัญญารู้คิด มีความเป็นนวัตกรรม และมีความสุขในการเรียนรู้ ดูแล ช่วยเหลือ พัฒนา และรายงานผลการพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลอย่างเป็นระบบ วิจัย สร้างนวัตกรรม และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำงานเป็นที่มาอย่างสร้างสรรค์ และร่วมกิจกรรมพัฒนาวิชาชีพ สื่อ และการวัดการประเมินผลการเรียนรู้ การจัดการกิจกรรมเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ และนำผลไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน มีร่วมมือกับผู้ปกครองในการพัฒนา และแก้ปัญหาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับผู้ปกครอง และชุมชนเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีคุณภาพของผู้เรียน การปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมายอย่างประพฤติปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณของวิชาชีพครูมีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนา การศึกษาเสนาองานวิจัยในชั้นเรียนฉบับสมบูรณ์ รายงานผลการจัดการเรียนรู้และประสบการณ์การสอนในโรงเรียน</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ผลิตสื่อการจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติการสอนของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และ</p>	<p>รายวิชาเพื่อให้มีเนื้อหาควบคุมสอดคล้องกับ 6 มาตรฐานวิชาชีพครู และมีการเพิ่มสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	เทคโนโลยีในสถานศึกษา ทำวิจัยในชั้นเรียน ทำโครงการพัฒนาผู้เรียน พัฒนาการเรียนการสอน วัดและประเมินผลการเรียนรู้ และ PLC	
กลุ่มวิชาฟิสิกส์	กลุ่มวิชาฟิสิกส์	
วิชาเอกบังคับ	วิชาเอกบังคับ	
PHYS 5101 กลศาสตร์สำหรับครู 2(1-2-3) Mechanics for Teachers เนื้อหาและเทคนิคการสอนเกี่ยวกับจลนศาสตร์และพลศาสตร์ของอนุภาค งานและพลังงาน หลักการอนุรักษ์พลังงานและโมเมนตัมเชิงเส้น การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง หลักการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม การกวัดแกว่ง ความโน้มถ่วง การออกแบบและเทคนิคการสอนกลศาสตร์ที่เป็นปัจจุบัน		ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และชื่อวิชา โดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา PHYS 6101
	PHYS 6101 กลศาสตร์คลาสสิก 3(3-0-6) Classical Mechanics จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของอนุภาค และความโน้มถ่วง งานและพลังงาน การกวัดแกว่ง หลักการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงเส้น จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง หลักการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม สมการลากรางจ์และแฮมิลตัน	รายวิชาที่นำเนื้อหาจากรายวิชา PHYS 5101 มาปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้มีเนื้อหาควบคุมและมีการเพิ่ม

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางกลศาสตร์คลาสสิก ในการวิเคราะห์ปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือสถานการณ์จำลอง และสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางกลศาสตร์คลาสสิก	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
<p>PHYS 5102 แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครู 2(1-2-3)</p> <p>Electromagnetics for Teachers</p> <p>เนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ไดอิเล็กทริก กระแสไฟฟ้า วงจรกระแสตรง สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก กฎของบิโอต์-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมบัติทางแม่เหล็กของสสาร กระแสสลับ สมการแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การออกแบบและเทคนิคการสอนแม่เหล็กไฟฟ้าที่เป็นปัจจุบัน</p>		ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และชื่อวิชา โดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา PHYS 6102
	<p>PHYS 6102 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)</p> <p>Electromagnetic Theories</p> <p>สมการแมกซ์เวลล์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า และสนามไฟฟ้า การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า อุทกพลศาสตร์เชิงแม่เหล็กและฟิสิกส์ของพลาสมาและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ผลของสนามต่ออนุภาค การกระเจิงและการดูดกลืนรังสีในระบบปิด</p>	รายวิชาที่นำเนื้อหาจากรายวิชา PHYS 5102 มาปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้มีเนื้อหาควบคุม

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าในการอธิบายปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้</p>	<p>และมีการเพิ่มสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</p>
<p>PHYS 5103 กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครู 2(1-2-3) Quantum Mechanics for Teachers เนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับนิยาม และสมการตัวดำเนินการ สมการค่าเจาะจงและค่าเจาะจงของตัวดำเนินการ ความสัมพันธ์ของการสลับ ตัวดำเนินการแฮมิลโตเนียน สมมติฐานทางฟิสิกส์ สมการชเรอดิงเงอร์และระดับพลังงานที่ไม่ต่อเนื่อง ปัญหาค่าเจาะจงของพลังงานในหนึ่งมิติ และสามมิติ บ่อศักย์กั้นมุมฉากสูงอนันต์ เนินศักย์และกำแพงศักย์สูงจำกัด ปัญหาของอนุภาคที่สั่นแบบฮาร์มอนิก อะตอมไฮโดรเจน โมเมนตัมเชิงมุมและสปิน ทฤษฎีการแปลงเมตริกซ์ของตัวดำเนินการความสัมพันธ์และทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงวิธีการประมาณ WKB ในหนึ่งมิติ การออกแบบและเทคนิคการสอนกลศาสตร์ควอนตัมที่เป็นปัจจุบัน</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต โดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา PHYS 6103</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>PHYS 6103 กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6)</p> <p>Quantum Mechanics</p> <p>ทฤษฎีการนำเสนอ โมเมนตัมเชิงมุมและการหมุน เมตริกซ์ และเทนเซอร์และสมมาตรในกลศาสตร์ควอนตัม วิธีประมาณค่าสำหรับสถานะขอบเขต อนุภาคเหมือนกันและสปิน การจัดการกึ่งคลาสสิกของการแผ่รังสีอะตอมและโมเลกุล สมการคลื่นสัมพันธ์ภาพ ควอนไทเซชันของสนามคลื่น</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางกลศาสตร์ควอนตัมในการวิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางกลศาสตร์ควอนตัมสำหรับแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่</p> <p>ปรับเนื้อหาจากรายวิชา PHYS 5103 ให้มีเนื้อหาที่เพิ่มขึ้นในด้านความรู้เฉพาะด้านอย่างลึกซึ้งและมีการเพิ่มสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</p>
<p>PHYS 5201 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2(2-0-4)</p> <p>Mathematical for Physics</p> <p>การวิเคราะห์เวกเตอร์ และแคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ พีชคณิตเชิงเส้นและระบบเชิงเส้น ปัญหาค่าลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์ในฟิสิกส์ สมการลาปลาซและการแปลงลาปลาซ ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อนและการประยุกต์และการอินทิเกรตคอนทัวร์ อนุกรมฟูรีเยร์และการแปลงฟูรีเยร์สำหรับฟิสิกส์</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และชื่อวิชา โดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา PHYS 6201</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>PHYS 6201 วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ 3(3-0-6)</p> <p>Mathematical Methods in Physics</p> <p>วิชาฟิสิกส์ในรูปของคณิตศาสตร์ การอินทิเกรตและการประยุกต์ การวิเคราะห์เวกเตอร์ การแปลงพิกัด เกรเดียนท์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยแรงและสนามศักย์ แหล่งกำเนิดสนามหมุน การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ เมทริกซ์และเทนเซอร์ ระเบียบวิธีการรบกวน ทฤษฎีกลุ่ม คลื่นและการวิเคราะห์ฟูรีเยร์</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีเชิงคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่</p> <p>ปรับเนื้อหาจากรายวิชา PHYS 5201 ให้มีเนื้อหาที่เพิ่มขึ้นในด้านความรู้เฉพาะด้านอย่างลึกซึ้งและมีการเพิ่มสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</p>
<p>PHYS 5901 สัมมนาฟิสิกส์ 1(1-0-2)</p> <p>Seminar in Physics</p> <p>การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางฟิสิกส์ หรือฟิสิกส์ศึกษาพร้อมทั้งฝึกเขียนโครงร่างวิจัยทางเคมี หรือเกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และชื่อวิชา โดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา PHYS 6901</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>PHYS 6901 สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางฟิสิกส์ 1(0-2-1)</p> <p>Seminar on Issues and Trends in Physics</p> <p>อภิปรายหัวข้องานวิจัยหรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ศึกษา การสัมมนาประเด็นและแนวโน้มการบูรณาการเทคโนโลยีและฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ศึกษาที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ประเด็น แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ศึกษาและนำเสนอในที่ประชุมตามหลักการสัมมนาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่</p> <p>ปรับเนื้อหาจากรายวิชา PHYS 5901 มีการสัมมนาประเด็นและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ศึกษาและอภิปรายหัวข้อที่สนใจและทันสมัยเพื่อให้เกิดการสังเคราะห์อย่างลึกซึ้งปรับหน่วยกิตเป็น 1(0-2-1)</p>



หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
วิชาเอกเลือก (ฟิสิกส์)	วิชาเอกเลือก (ฟิสิกส์)	
<p>PHYS 5106 ฟิสิกส์อุณหภาพสำหรับครู 3(3-0-6)</p> <p>Thermal Physics for Teachers</p> <p>เนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับความร้อน ผลของความร้อนต่อวัตถุ อุณหพลศาสตร์แผนเดิมและการประยุกต์ใช้ อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ การสาคิตหรือการทดลองในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง การออกแบบและเทคนิคการสอนอุณหพลศาสตร์ที่ทันสมัย</p>		ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และชื่อวิชา โดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา PHYS 6106
	<p>PHYS 6106 ฟิสิกส์อุณหภาพ 2(2-0-4)</p> <p>Thermal Physics</p> <p>ความร้อน ผลของความร้อนต่อวัตถุ อุณหพลศาสตร์แผนเดิมและการประยุกต์ใช้ อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ การสาคิตหรือการทดลองในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง การออกแบบและเทคนิคการสอนอุณหพลศาสตร์ที่ทันสมัย</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางฟิสิกส์อุณหภาพวิเคราะห์สถานการณ์ทางความร้อนตามหลักอุณหพลศาสตร์ได้</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่ ปรับเนื้อหาจากรายวิชา PHYS 5106 ให้มีเนื้อหาที่เพิ่มขึ้นในด้านความรู้เฉพาะด้านอย่างลึกซึ้งและมีการเพิ่มสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>PHYS 5107 ฟิสิกส์ของคลื่นสำหรับครู 3(3-0-6)</p> <p>Physics of Waves for Teachers</p> <p>เนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นและสมการคลื่น พลังงานของคลื่น หลักการซ้อนทับของคลื่น สมบัติและปรากฏการณ์ของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์และสวอนศาสตร์ เครื่องมือและการตรวจวัด การประยุกต์ใช้การออกแบบและเทคนิคการสอน อุณหพลศาสตร์ที่ทันสมัย</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และชื่อวิชา โดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา PHYS 6107</p>
	<p>PHYS 6107 การสั่นและคลื่น 2(2-0-4)</p> <p>Physics of Waves</p> <p>เนื้อหาและเทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก ภายใต้การหน่วง แรงแกว่งกวัด คลื่นและสมการคลื่น พลังงานของคลื่น สมบัติและปรากฏการณ์ของคลื่น ทัศนศาสตร์ สวอนศาสตร์ เครื่องมือและการตรวจวัด การประยุกต์ใช้</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรอบรู้เรื่องการสั่นและคลื่นได้</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่ ปรับเนื่องจาก รายวิชา PHYS 5107 ให้มีเนื้อหาที่เพิ่มขึ้นในด้านความรู้เฉพาะด้าน อย่างลึกซึ้งมากขึ้น</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>PHYS 5801 หัวข้อที่เลือกสรรทางฟิสิกส์ 3(3-0-6)</p> <p>Selected Topics in Physics</p> <p>วิเคราะห์ อธิบายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับฟิสิกส์ หรือฟิสิกส์ศึกษา</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิตจาก 3 หน่วยกิต เป็น 2 หน่วยกิต โดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา PHYS 6801</p>
	<p>PHYS 6801 หัวข้อเลือกสรรทางฟิสิกส์ 2(2-0-4)</p> <p>Selected Topics in Physics</p> <p>วิเคราะห์ ทดลอง อธิบายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับฟิสิกส์ หรือฟิสิกส์ศึกษา</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้และเทคนิคใหม่ๆ ที่ทันสมัยทางฟิสิกส์ หรือการสอนฟิสิกส์ ในการทำวิจัยขั้นสูงได้อย่างถูกต้องตามหลัก</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่ ปรับเนื้อหาจากรายวิชา PHYS 5801 ให้มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการทดลองที่สนใจและเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>PHYS 5802 ฟิสิกส์ศึกษาศสมัยใหม่ 3(3-0-6)</p> <p>Modern Trend in Physics Education</p> <p>การจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์สมัยใหม่ ทฤษฎี การเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาและวิธีการสอนฟิสิกส์ การสำรวจการ เรียนรู้ของผู้เรียน การวัดผลและประเมินผลทางฟิสิกส์ศึกษา เทคโนโลยีการเรียนการสอนฟิสิกส์ การวิจัยทางฟิสิกส์ศึกษา</p>		<p>ตัดออก เนื่องจาก มีการปรับหน่วย กิต โดยนำเนื้อหา ไปปรับปรุงใน รายวิชา PHYS 6802</p>
	<p>PHYS 6802 ฟิสิกส์ศึกษาศสมัยใหม่ 2(2-0-4)</p> <p>Modern Physics Education</p> <p>ทิศทางของการศึกษาฟิสิกส์สมัยใหม่ และแนวทางการ จัดการเรียนรู้ฟิสิกส์ในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญและสะเต็มศึกษา เทคโนโลยีและวิธีการสอนฟิสิกส์ในโลก สมัยใหม่ การวัดผลและประเมินผลทางฟิสิกส์ศึกษา การวิจัยทาง ฟิสิกส์ ศึกษา การศึกษาดูงานทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางฟิสิกส์ จัดกิจกรรมที่ สอดคล้องกับเนื้อหาโดยใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ทางฟิสิกส์สมัยใหม่กับ การจัดการเรียนรู้</p>	<p>รายวิชาที่ พัฒนาขึ้นใหม่ ปรับเนื้อหาจาก รายวิชา PHYS 5802 ให้มีเนื้อหาที่ เกี่ยวข้องกับด้าน ฟิสิกส์และฟิสิกส์ ศึกษาเพิ่มขึ้นและ เพิ่มสมรรถนะ สำคัญ</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ฟิสิกส์ศึกษาศาสตร์ใหม่ และใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์บูรณาการความรู้ทางฟิสิกส์ในการจัดการเรียนรู้ในโลกสมัยใหม่</p>	
<p>PHYS 6401 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 3(3-0-6)</p> <p>Nuclear Physics</p> <p>นิวเคลียสของอะตอม อันตรกิริยาของนิวคลีออน แรงนิวเคลียร์ แบบจำลองของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี การสลายตัวและกัมมันตภาพรังสีในธรรมชาติ อันตรกิริยาของรังสีนิวเคลียร์กับสสาร ปฏิกริยานิวเคลียร์ ปฏิกรณ์นิวเคลียร์ หลักการตรวจวัดรังสีและหัววัดรังสีชนิดต่างๆ การป้องกันอันตรายจากรังสี และการใช้ประยุกต์ใช้</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และชื่อวิชา โดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา PHYS 6401</p>
	<p>PHYS 6401 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 2(2-0-4)</p> <p>Nuclear Physics</p> <p>นิวเคลียสของอะตอม อันตรกิริยาของนิวคลีออน แรงนิวเคลียร์ แบบจำลองของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี การสลายตัวและกัมมันตภาพรังสีในธรรมชาติ อันตรกิริยาของรังสีนิวเคลียร์กับสสาร ปฏิกริยานิวเคลียร์ ปฏิกรณ์นิวเคลียร์ หลักการตรวจวัดรังสีและหัววัดรังสีชนิดต่าง ๆ การป้องกันอันตรายจากรังสี และการใช้ประยุกต์ใช้</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่ ปรับเนื้อหาจากรายวิชา PHYS 5401 ให้มีเนื้อหาที่เพิ่มขึ้นในด้านความรู้เฉพาะด้าน</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางฟิสิกส์นิวเคลียร์ในการวิเคราะห์ปรากฏการณ์ต่างๆ ทางฟิสิกส์นิวเคลียร์และการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้</p>	<p>ขยายลึกซึ่งมากขึ้นและเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
<p>PHYS 6201 ฟิสิกส์คณนา 3(3-0-6) Computational Physics ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข รากของสมการ พีชคณิตเชิงเส้น พีชคณิตเชิงเมทริกซ์ สมการอนุพันธ์สามัญเชิงตัวเลข สมการอนุพันธ์ย่อยเชิงตัวเลข ปริพันธ์เชิงตัวเลข เลขสุ่ม ระเบียบวิธีมอนติคาร์โล การประยุกต์ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับหาคำตอบในทางฟิสิกส์</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากนำเนื้อหาบางส่วนไปรวมกับวิชาอื่น เช่น PHYS 5201</p>
<p>PHYS 6301 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครู 3(3-0-6) Electronics for Teachers วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำและ อิเล็กทรอนิกส์สวิตซ์ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง วงจรขยายสัญญาณ โครงการงานวงจรอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และชื่อวิชา โดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา PHYS 6301</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>PHYS 6301 อิเล็กทรอนิกส์และการประยุกต์ 2(2-0-4)</p> <p>Electronics and Its Applications</p> <p>วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำและ อิเล็กทรอนิกส์วิดิธ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง วงจรขยายสัญญาณ การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมจำลอง โครงการงานวงจรอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ในเนื้อหาความรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และประยุกต์ใช้ความรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อจัดทำเป็นโครงการ</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่</p> <p>ปรับเนื่องจาก</p> <p>รายวิชา PHYS 5301 ให้มีเนื้อหาที่เพิ่มขึ้นในด้าน</p> <p>ความรู้เฉพาะด้าน</p> <p>อย่างลึกซึ้งมากขึ้น</p> <p>และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
<p>PHYS 6501 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 3(3-0-6)</p> <p>Solid State Physics</p> <p>โครงสร้างและชนิดของผลึก แลตทิซและการวิเคราะห์โครงสร้างของผลึก พันธะของผลึก สมบัติทางความร้อนและสมบัติทางไฟฟ้าของของแข็ง ทฤษฎีแถบพลังงานและสารกึ่งตัวนำ สมบัติทางแสงและสมบัติทางแม่เหล็กของของแข็ง การประยุกต์ใช้และการสาธิตหรือการทดลองในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง</p>		<p>ตัดออก เนื่องจาก</p> <p>มีการปรับหน่วย</p> <p>กิต และชื่อวิชา</p> <p>โดยนำเนื้อหาไป</p> <p>ปรับปรุงใน</p> <p>รายวิชา PHYS 6501</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>PHYS 6501 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 2(2-0-4)</p> <p>Solid State Physics</p> <p>โครงสร้างและชนิดของผลึก แลตทิซและการวิเคราะห์โครงสร้างของผลึก พันธะของผลึก สมบัติทางความร้อนและสมบัติทางไฟฟ้าของของแข็ง ทฤษฎีแถบพลังงานและสารกึ่งตัวนำ สมบัติทางแสงและสมบัติทางแม่เหล็กของของแข็ง การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางฟิสิกส์สถานะของแข็งเพื่อประโยชน์ด้านต่างๆ</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางฟิสิกส์สถานะของแข็งใช้ในการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลทางฟิสิกส์สถานะของแข็งได้</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่</p> <p>ปรับเนื่องจาก</p> <p>รายวิชา PHYS 5501 ให้มีเนื้อหาที่เพิ่มขึ้นในด้านความรู้เฉพาะด้านอย่างลึกซึ้งมากขึ้น และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
<p>PHYS 6605 โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ 2(1-2-3)</p> <p>สำหรับครู</p> <p>Earth Science, Astronomy and Space for Teachers</p> <p>การวิเคราะห์ มโนคติฟิสิกส์เกี่ยวกับโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกช่วงชั้น มโนคติเกี่ยวกับ การกำเนิดและโครงสร้างของโลก สมบัติทางด้านกายภาพและการเปลี่ยนแปลงของธรณีภาคอุทกภาค และ</p>		<p>ตัดออก เนื่องจาก</p> <p>มีการปรับชื่อวิชา</p> <p>โดยนำเนื้อหาไป</p> <p>ปรับปรุงใน</p> <p>รายวิชา PHYS 6605</p>



หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>บรรยากาศ ทรงกลมท้องฟ้า เวลา ปรากฏการณ์เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างโลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ ระบบสุริยะ ระบบโครงสร้างและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ แผนที่ดาว การกำเนิดเอกภพ ดาราจักร เทคโนโลยีสำรวจอวกาศ</p>		
	<p>PHYS 6605 วิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ 2(2-0-4)  Earth Science, Astronomy and Space  การวิเคราะห์ มโนคติพิสัยเกี่ยวกับโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกช่วงชั้น มโนคติเกี่ยวกับ การกำเนิดและโครงสร้างของโลก สมบัติทางด้านกายภาพและการเปลี่ยนแปลงของธรณีภาค อุทกภาค และ บรรยากาศ ทรงกลมท้องฟ้า เวลา ปรากฏการณ์เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างโลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ ระบบสุริยะ ระบบโครงสร้างและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ แผนที่ดาว การกำเนิดเอกภพ ดาราจักร เทคโนโลยีสำรวจอวกาศ</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์เนื้อหาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ในการอธิบายปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศได้</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่  ปรับเนื้อหาจากรายวิชา PHYS 5605 ปรับชื่อและเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>PHYS 6706 กลศาสตร์ของไหลสำหรับครู 3(3-0-6)</p> <p>Fluid Mechanics for Teachers</p> <p>สมบัติของไหล สถิตยศาสตร์ของไหล สมการความต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน พลศาสตร์ของการไหลของของไหลที่ไม่ยุบตัวและไม่มี ความหนืด การวิเคราะห์มิติ และความคล้ายคลึง การไหลที่ไม่ยุบตัวและมีความหนืด การไหลในท่อ แรงดูดและแรงยก การนำไปประยุกต์กับการสอนสำหรับครูฟิสิกส์</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับชื่อวิชา โดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา PHYS 6706</p>
	<p>PHYS 6706 กลศาสตร์ของไหล 2(2-0-4)</p> <p>Fluid Mechanics</p> <p>สมบัติของไหล สถิตยศาสตร์ของไหล สมการความต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน พลศาสตร์ของการไหลของของไหลที่ไม่ยุบตัวและไม่มี ความหนืด การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึง การไหลที่ไม่ยุบตัวและมีความหนืด การไหลในท่อ แรงดูดและแรงยก การนำไปประยุกต์กับการสอนสำหรับครูฟิสิกส์</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางกลศาสตร์ของไหลใช้ในการวิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางกลศาสตร์ของไหลได้</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่ ปรับเนื่องจาก รายวิชา PHYS 5706 ปรับชื่อวิชา และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>PHYS 6803 กลศาสตร์ของวัสดุเม็ดและ การจำลองสถานการณ์ Mechanics of Granular Materials and Simulation หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับ วัสดุเม็ด พลศาสตร์ของวัสดุเม็ด การหาแบบจำลองทางพลศาสตร์ของวัสดุเม็ด การหาแบบจำลองทาง คณิตศาสตร์ของระบบเชิงกล โดยเน้นที่การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขเพื่อช่วยใน การวิเคราะห์การทำงานของระบบพลศาสตร์ของวัสดุเม็ดได้ การใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ระบบพลศาสตร์ของวัสดุเม็ด และการออกแบบการจำลองสถานการณ์ในห้องเรียนระดับมัธยมศึกษา สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางกลศาสตร์ของ วัสดุเม็ดและการจำลองสถานการณ์ในการวิเคราะห์ระบบกลศาสตร์ของ วัสดุเม็ดในห้องเรียนระดับมัธยมศึกษาได้</p>	<p>เป็นวิชาใหม่ที่สร้าง ขึ้นมาเพื่อให้ได้ เรียนรู้แนวการใช้ เทคโนโลยีในการ วิเคราะห์ พลศาสตร์ของวัสดุ อธิบายในการ จัดการเรียนการ สอนและสนับสนุน สมรรถนะTPCK ซึ่ง แทรกอยู่ใน สมรรถนะสำคัญ ของรายวิชานี้</p>
	<p>PHYS 5804 ฟิสิกส์ของวัสดุ Materials of Physics โครงสร้างอะตอมและพันธะอะตอม โครงสร้างผลึก ความ บกพร่องของผลึก สารละลายของแข็งและ การแพร่ในของแข็ง สมบัติทาง</p>	<p>เป็นวิชาใหม่ที่สร้าง ขึ้นมาเพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้ ด้านวัสดุศาสตร์ และใช้เทคโนโลยี</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>กลของวัสดุ สมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุ สมบัติทางแม่เหล็กของวัสดุ วัสดุไดอิเล็กทริกและไฟฟ้าเชิงกล</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์โครงสร้างอะตอมและพันธะอะตอม โครงสร้างผลึกในลักษณะต่างๆ สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์การจัดเรียงอะตอม และลักษณะโครงสร้างผลึก</p>	<p>ในการวิเคราะห์อธิบายในการจัดการเรียนการสอนและสนับสนุนสมรรถนะTPCK ซึ่งแทรกอยู่ในสมรรถนะสำคัญของรายวิชานี้</p>
รายวิชาเสริม ไม่นับหน่วยกิต (ฟิสิกส์)	รายวิชาเสริม ไม่นับหน่วยกิต (ฟิสิกส์)	
<p>PHYS 5704 การออกแบบการทดลองฟิสิกส์ 2(1-2-3)</p> <p>Experimental Design for Physics</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์แบบฉบับและแผนใหม่จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ โดยทำการออกแบบการทดลอง เทคนิคการวัด การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการทดลอง และเลือกการทดลองเพื่อนำเสนอในรูปแบบปากเปล่าและโปสเตอร์</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับรหัสชื่อวิชา โดยนำเนื้อหาไปปรับในรายวิชา PHYS 6704</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>PHYS 6704 การออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์ 2(1-2-3)</p> <p>Experimental Design in Physics</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์แบบฉบับและแผนใหม่ จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ โดยทำการออกแบบการทดลอง เทคนิค การวัด การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายสรุปผลการทดลอง และความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการ เลือกการทดลองเพื่อนำเสนอในรูปแบบปากเปล่าและโปสเตอร์</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : มีทักษะการปฏิบัติและการออกแบบการทดลองฟิสิกส์หรือออกแบบการทดลองที่ทันสมัย</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่</p> <p>ปรับเนื่องจาก</p> <p>รายวิชา PHYS 5704 ปรับชื่อและเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
กลุ่มวิชาเคมี	กลุ่มวิชาเคมี	
วิชาเอกบังคับ	วิชาเอกบังคับ	
<p>CHEM 5101 เคมีสำหรับครู 1 2(2-0-4)</p> <p>Chemistry for Teachers 1</p> <p>เทคนิคการสอนเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย สมดุลเคมี หลักเทอร์โมไดนามิกส์เชิงเคมี จลนพลศาสตร์เคมี มีกระบวนการศึกษา ถ้ายทอดความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และนำเนื้อหาบางส่วนไปสร้างรายวิชาใหม่เพื่อให้เป็นรายวิชาที่ระบุเฉพาะทางขึ้น</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>CHEM 5102 เคมีสำหรับครู 2 3(3-0-6)</p> <p>Chemistry for Teachers 2</p> <p>เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล สมดุลกรด-เบส ออกซิเดชัน-รีดักชัน การวิเคราะห์ทางไฟฟ้า เทคนิคการแยก สารประกอบโคออร์ดิเนชัน การสังเคราะห์และการประยุกต์ใช้สารประกอบอินทรีย์ เทคนิคทางสเปกโทรสโกปี ของสารอินทรีย์ มีกระบวนการศึกษา ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และนำเนื้อหาบางส่วนไปสร้างรายวิชาใหม่เพื่อให้เป็นรายวิชาที่ระบุเฉพาะทางขึ้น</p>
<p>CHEM 5103 เคมีสำหรับครู 3 3 (3-0-6)</p> <p>Chemistry for Teachers 3</p> <p>เทคนิคการสอนเกี่ยวกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและหมู่ฟังก์ชัน สเตอริโอเคมี การสกัดและการแยกสารสังเคราะห์ ศึกษาโครงสร้างหน้าที่ของสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และกรดนิวคลีอิก</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และนำเนื้อหาบางส่วนไปสร้างรายวิชาใหม่เพื่อให้เป็นรายวิชาที่ระบุเฉพาะทางขึ้น</p>
	<p>CHEM 6301 เคมีอินทรีย์และชีวเคมี 3(3-0-6)</p> <p>Organic Chemistry and Biochemistry</p>	<p>รายวิชาใหม่ที่มีเนื้อหาใหม่เพื่อให้</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>สารประกอบไฮโดรคาร์บอนและหมู่ฟังก์ชัน สเตอริโอเคมี            ศึกษาโครงสร้างหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล ขนาดใหญ่ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และกรดนิวคลีอิก โดยใช้กระบวนการสืบค้นตามความเหมาะสม</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์หลักการ ทฤษฎี เนื้อหาชนิดของเคมีอินทรีย์และชีวเคมี</p>	เป็นรายวิชาที่ระบุเฉพาะทางขึ้น
	<p>CHEM 6501 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3(3-0-6)            Physical Chemistry            โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี สถานะต่างๆ ของสสาร สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ สมดุลวัฏภาค เคมีไฟฟ้า เคมีควอนตัม นิวเคลียร์และรังสีเคมี โดยใช้กระบวนการสืบค้นตามความเหมาะสม</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ สรุปความสำคัญของเคมีเชิงฟิสิกส์</p>	ปรับหน่วยกิตเป็น 2(2-0-4) และเนื้อหาที่เพิ่มขึ้น และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ
	<p>CHEM 6401 เคมีอนินทรีย์ 3(3-0-6)            Inorganic Chemistry</p>	รายวิชาที่ปรับชื่อใหม่และย้ายมาจากรายวิชาเอกเลือก เพื่อให้เป็น

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>เคมีสถานะของแข็ง สารประกอบโคออร์ดิเนชันและกลไกของปฏิกิริยา เคมีออร์แกโนเมทัลลิก การสังเคราะห์และการประยุกต์ใช้ สารประกอบอินทรีย์ โดยใช้กระบวนการสืบค้นตามความเหมาะสม</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์และจำแนกเนื้อหาเคมีอินทรีย์ได้</p>	<p>รายวิชาเอกบังคับที่ระบุเฉพาะทางขึ้น และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
	<p>CHEM 6601 เคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)</p> <p>Analytical Chemistry</p> <p>แนวคิดทางเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ทางคุณภาพและปริมาณ การวิเคราะห์โดยเทคนิคสเปกโทรสโกปีและโครมาโทกราฟีในเชิงลึก โดยใช้กระบวนการสืบค้นตามความเหมาะสม</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ สรุปความสำคัญของเคมีวิเคราะห์</p>	<p>รายวิชาที่ปรับชื่อใหม่และย้ายมาจากรายวิชาเอกเลือก เพื่อให้เป็นรายวิชาเอกบังคับที่ระบุเฉพาะทางขึ้น และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
<p>CHEM 5901 สัมมนาเคมี 1(1-0-2)</p> <p>Seminar in Chemistry</p> <p>การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางเคมี หรือการสอนเคมี พร้อมทั้งฝึก</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับรหัสชื่อวิชา โดยนำเนื้อหาไปปรับในรายวิชา CHEM 6901</p>



หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
เขียนโครงการวิจัยทางเคมี หรือเกี่ยวข้องกับเคมีที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น		
	<p>CHEM 6901 สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางเคมี 1(0-2-1)</p> <p>Seminar on Issues and Trends in Chemistry</p> <p>อภิปรายหัวข้องานวิจัยหรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางเคมีหรือเคมีศึกษา การสัมมนาประเด็นและแนวโน้มการบูรณาการเทคโนโลยีและเคมีหรือเคมีศึกษาที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ประเด็น แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางเคมีหรือเคมีศึกษาและนำเสนอในที่ประชุมตามหลักการสัมมนาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p>	<p>พัฒนาปรับจากรายวิชา CHEM 5901 ให้มีการสัมมนาประเด็นและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางเคมีหรือเคมีศึกษาและอภิปรายหัวข้อที่สนใจและทันสมัยเพื่อให้ฝึกการสังเคราะห์อย่างลึกซึ้งปรับหน่วยกิตเป็น 1(0-2-1)</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
วิชาเอกเลือก (เคมี)	วิชาเอกเลือก (เคมี)	
<p>CHEM 5301 เคมีอินทรีย์สำหรับครู 3(3-0-6)</p> <p>Organic Chemistry for Teachers</p> <p>เทคนิคการสอนเกี่ยวกับกลไกของปฏิกิริยาอินทรีย์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ชนิดและโครงสร้างของสารมัธยันต์ การแยกและการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีและสเปกโทรสโกปี</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และนำเนื้อหาบางส่วนไปสร้างรายวิชาใหม่เพื่อให้เป็นรายวิชาที่ระบุเฉพาะทางขึ้น</p>
<p>CHEM 5302 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัสดุอินทรีย์ 3(3-0-6)</p> <p>Natural Products and Organic Raw Materials</p> <p>การจำแนกชนิด โครงสร้าง แนวทางการสังเคราะห์ และการประยุกต์ใช้สารเคมีจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ แหล่งและประเภทของวัสดุอินทรีย์ การใช้ในชีวิตประจำวันและเชิงอุตสาหกรรม</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต นำเนื้อหาไปพัฒนาในรายวิชา CHEM 6302</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	CHEM 6302 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและ วัสดุอินทรีย์ Natural Products and Organic Raw Materials การจำแนกชนิด โครงสร้าง แนวทางการสังเคราะห์ และ การประยุกต์ใช้สารเคมีจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ แหล่งและประเภทของ วัสดุอินทรีย์ การใช้ในชีวิตประจำวันและเชิงอุตสาหกรรม สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และ วัสดุอินทรีย์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและสามารถจัดการและประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม	รายวิชาใหม่ที่ปรับ มาจากรายวิชา CHEM 5302 ปรับ หน่วยกิตเป็น 2(2-0-4) และเพิ่ม สมรรถนะสำคัญ
CHEM 5401 เคมีอนินทรีย์สำหรับครู 3 (3-0-6) Inorganic Chemistry for Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับเคมีโคออร์ดิเนชัน กลไก ของปฏิกิริยาอนินทรีย์ ทฤษฎีกลุ่ม เคมีสถานะของแข็ง เคมี ออร์แกนโนเมทัลลิก		ตัดออกเนื่องจากมี การปรับหน่วยกิต และปรับชื่อวิชา นำไปเป็นราย วิชาเอกบังคับ
CHEM 5502 เคมีพอลิเมอร์ 3(3-0-6) Polymer Chemistry		ตัดออก เนื่องจาก มีการปรับหน่วย กิต นำเนื้อหาไป

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>โครงสร้าง สมบัติ และน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ ชนิดและรูปร่างของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ไอออนิก การระบุชนิดพอลิเมอร์ การใช้ประโยชน์ของพอลิเมอร์</p>		<p>ปรับในรายรายวิชา CHEM 6502</p>
	<p>CHEM 6502 เคมีพอลิเมอร์ 2(2-0-4) Polymer Chemistry โครงสร้าง สมบัติ และน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ ชนิดและรูปร่างของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ไอออนิก การระบุชนิดพอลิเมอร์ การใช้ประโยชน์ของพอลิเมอร์ สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์เนื้อหาของเคมีพอลิเมอร์ และ การใช้ประโยชน์ที่ถูกต้องตามการใช้งานของพอลิเมอร์ในชีวิตประจำวันได้</p>	<p>รายวิชาใหม่ที่ปรับ มาจากรายวิชา CHEM 5502 ปรับ หน่วยกิตเป็น 2(2-0-4) และเพิ่ม สมรรถนะสำคัญ</p>
<p>CHEM 5601 เคมีวิเคราะห์สำหรับครู 3(3-0-6) Analytical Chemistry for Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับแนวคิดทางเคมีวิเคราะห์ การตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การวิเคราะห์ทางคุณภาพและปริมาณ การวิเคราะห์โดยเทคนิคสเปกโทรสโกปีและโครมาโทกราฟีในเชิงลึก</p>		<p>ตัดออก เนื่องจาก มีการปรับหน่วย กิต และปรับปรุง เนื้อหาและนำไป เป็นรายวิชาเอก บังคับ</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	CHEM 6602 การออกแบบการทดลองเพื่อ การวิเคราะห์ทางเคมี Experimental Design in Chemical Analysis การประยุกต์ความรู้ทางเคมีในการออกแบบวิธีการทดลอง หรือชุดการทดลองที่ง่าย ประหยัด และถูกต้อง โดยให้มีประสิทธิภาพการ วิเคราะห์เทียบเท่าวิธีการวิเคราะห์หรือเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ทั่วไป เพื่อ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการวิเคราะห์ในงานวิจัยทางเคมี สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการออกแบบ การทดลองเคมีสำหรับการสาธิตหรือออกแบบการทดลองที่ทันสมัย	เป็นวิชาที่ย้ายมา จากวิชาเสริม และ ปรับเนื้อหา เพื่อ ช่วยในการ ออกแบบและการ วิเคราะห์ใน งานวิจัยทางเคมี
CHEM 5701 ชีวเคมีสำหรับครู 3(3-0-6) Biochemistry for Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับเมแทบอลิซึมและ เทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรต เมแทบอลิซึมของลิพิด เมแทบอลิ ซึมและเทคโนโลยีของโปรตีน เมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของสาร พันธุกรรม ชีวพลังงาน เทคโนโลยีทางเอนไซม์ การประยุกต์ใช้ชีวเคมี และความสัมพันธ์ระหว่างชีวเคมีกับ สิ่งมีชีวิต		ตัดออก เนื่องจาก มีการปรับหน่วย กิตและปรับชื่อเป็น วิชา CHEM 6701

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	CHEM 6701 ชีวเคมี 2(2-0-4) Biochemistry เมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรต เมแทบอลิซึมของลิพิด เมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของโปรตีน เมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของสารพันธุกรรม ชีวพลังงาน เทคโนโลยีทางเอนไซม์ และกรณีศึกษาการประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวเคมีในเทคโนโลยีชีวภาพ สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์กลไกการเกิดเมแทบอลิซึมและการประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวเคมี	ปรับหน่วยกิตเป็น 2(2-0-4) ในรายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่ ปรับเนื่องจาก รายวิชา CHEM 5701 ปรับชื่อและเพิ่มสมรรถนะสำคัญ
CHEM 5703 เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี 3(3-0-6) Special Techniques in Biochemistry หลักการและทฤษฎีการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับสารชีวโมเลกุลทั้งชนิดพื้นฐานและซับซ้อน เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี		ดัดออก เนื่องจากมีการปรับรหัส โดยนำเนื้อหาไปปรับในรายวิชา CHEM 6703
	CHEM 6703 เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี 2(2-0-4) Special Techniques in Biochemistry หลักการและทฤษฎีการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับสารชีวโมเลกุลทั้งชนิดพื้นฐานและซับซ้อน เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี การ	ปรับหน่วยกิตเป็น 2(2-0-4) และในรายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>ประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวเคมีในการจัดการเรียนรู้ และการวิจัยทางการศึกษา</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ และออกแบบเทคนิคการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ทางชีวเคมี</p>	<p>ปรับเนื่องจาก รายวิชา CHEM 5703 และเพิ่ม สมรรถนะสำคัญ</p>
<p>CHEM 5801 หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี 3(3-0-6)</p> <p>Seclected Topics in Chemistry</p> <p>วิเคราะห์ อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับเคมี หรือการสอนเคมี</p>		<p>ตัดออก เนื่องจาก มีการปรับรหัสวิชา โดยนำเนื้อหาไป ปรับปรุงใน รายวิชา CHEM 6801</p>
	<p>CHEM 6801 หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2(2-0-4)</p> <p>Seclected Topics in Chemistry</p> <p>วิเคราะห์ ทดลอง อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับเคมี หรือการสอนเคมี</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้และเทคนิคใหม่ๆ ที่ทันสมัยทางเคมีหรือการสอนเคมี ในการทำวิจัยขั้นสูงได้อย่างถูกต้องตามหลัก</p>	<p>รายวิชาที่ พัฒนาขึ้นใหม่ ปรับเนื่องจาก รายวิชา CHEM 5801 ปรับหน่วย กิตเป็น 2(2-0-4) และเพิ่มสมรรถนะ สำคัญ</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>CHEM 5802 เคมีศึกษาสมัยใหม่ 3(3-0-6)</p> <p>Modern Trend in Chemistry Education</p> <p>การจัดการเรียนการสอนเคมีสมัยใหม่ ทฤษฎีการเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาและวิธีการสอนเคมี การสำรวจการเรียนรู้ของผู้เรียน การวัดผลและประเมินผลทางเคมีศึกษา เทคโนโลยีการเรียนการสอนเคมี การวิจัยทางเคมีศึกษา</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับรหัสวิชา โดยนำเนื้อหาไปปรับในรายวิชา CHEM 5802</p>
	<p>CHEM 6802 เคมีศึกษาสมัยใหม่ 2(2-0-4)</p> <p>Modern Chemistry Education</p> <p>ทิศทางของการศึกษาเคมีสมัยใหม่ และแนวทางการจัดการเรียนรู้เคมีในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้เคมีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสะเต็มศึกษา เทคโนโลยีและวิธีการสอนเคมีในโลกสมัยใหม่ การวัดผลและประเมินผลทางเคมีศึกษา การวิจัยทาง เคมีศึกษา การศึกษาดูงานทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางเคมี จัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ทางเคมีสมัยใหม่กับการจัดการเรียนรู้</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์เคมีศึกษาสมัยใหม่ และใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้เคมี บูรณาการความรู้ทางเคมีในการจัดการเรียนรู้ในโลกสมัยใหม่</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่</p> <p>ปรับเนื่องจาก รายวิชา CHEM 5802 ปรับหน่วยกิตเป็น 2(2-0-4) และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>



หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>CHEM 6803 เคมีประยุกต์ในชีวิตประจำวัน 2(2-0-4) -  <b>Applied Chemistry in Daily Life</b>            ประยุกต์ความรู้ทางเคมีทางเคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ และชีวเคมี เพื่ออธิบายสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ความปลอดภัยในการใช้สารเคมี การแปลความหมายทางเคมีสิ่งแวดล้อม สารอาหารในสิ่งมีชีวิต การประยุกต์เทคนิคทางเคมีอย่างง่ายสำหรับการสอนในโรงเรียน</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์และประยุกต์ความรู้ในทางเคมีทุกด้านในชีวิตประจำวันให้ถูกต้อง และนำไปใช้สอนนักเรียนในโรงเรียนได้ปลอดภัย เข้าใจได้ง่าย</p>	<p>วิชาใหม่ ให้สอดคล้องกับสาระความรู้เพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับการเรียนการสอนเพื่อชีวิตประจำวัน</p>
รายวิชาเสริม ไม่นับหน่วยกิต (เคมี)	รายวิชาเสริม ไม่นับหน่วยกิต (เคมี)	
<p>CHEM 5602 การออกแบบการทดลองเพื่อ 3(2-2-5)  <b>การวิเคราะห์ทางเคมี</b>  <b>Experimental Design for Chemical Analysis</b>            การประยุกต์ความรู้ทางเคมีในการออกแบบวิธีการทดลองหรือชุดการทดลองที่ง่าย ประหยัด และถูกต้อง โดยให้มีประสิทธิภาพการวิเคราะห์เทียบเท่าวิธีการวิเคราะห์หรือเครื่องมือที่</p>		<p>ย้ายไปเป็นรายวิชาเอกเลือก นำเนื้อหาไปปรับเป็นรายวิชา CHEM 6603</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
ใช้วิเคราะห์ทั่วไป เพื่อสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการวิเคราะห์ตัวอย่างจริงได้		
	<p>CHEM 6603 การออกแบบการทดลองทางเคมี 2(1-2-3)  Experimental Design in Chemistry  ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเคมีแบบฉบับและแผนใหม่  จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ โดยทำการออกแบบการทดลอง  เทคนิคการวัด การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปราย สรุปผลการทดลอง และ  ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เลือกการทดลองเพื่อนำเสนอในรูปแบบ  ปากเปล่าและโปสเตอร์ในวิถีปรกติใหม่</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : มีทักษะการปฏิบัติและการออกแบบ  การทดลองเคมีหรือออกแบบการทดลองที่ทันสมัย</p>	<p>วิชาใหม่ที่ปรับจากรายวิชา CHEM 5602 เพื่อให้ครอบคลุมกับแนวทางปฏิบัติมากขึ้นและปรับการเรียนรู้นิรูปแบบปรกติใหม่ เสริมทักษะการปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเคมีสามารถนำเสนอผลการทดลองในหัวข้อที่กำหนด</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
กลุ่มวิชาชีววิทยา	กลุ่มวิชาชีววิทยา	
วิชาเอกบังคับ	วิชาเอกบังคับ	
BIO 5104 ชีววิทยาสำหรับครู 1 3(2-2-5) Biology for Teachers 1 เทคนิคการสอนเกี่ยวกับหลักการและการบูรณาการ ความรู้ทางชีววิทยาด้านพืช สัตว์ นิเวศวิทยา และปฏิบัติการที่ สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้าน พืช สัตว์และนิเวศวิทยา		ตัดออก เนื่องจาก มีการปรับหน่วย กิต และนำเนื้อหา บางส่วนไปพัฒนา รายวิชา BIO 6301 ให้มี เนื้อหาวิชาเฉพาะ ทางมากขึ้น
	BIO 6301 พฤษศาสตร์ 3(3-0-6) Botany ความรู้และเทคนิคที่นำไปสู่ความรู้ใหม่อย่างเจาะลึกและ ครอบคลุมด้านพฤษศาสตร์และพฤษศาสตร์ประยุกต์ ชีววิทยาระดับ เซลล์และโมเลกุลพืช พันธุศาสตร์พืช การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการ ปรับปรุงพันธุ์ ชีสเตมาติกส์และวิวัฒนาการของพืช พฤษศาสตร์พื้นบ้าน และการใช้ประโยชน์ สรีรวิทยาพืชและการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม	เป็นรายวิชาใหม่ นำเนื้อหาบางส่วน จากรายวิชา BIO 5301 ชีววิทยา สำหรับครู มา พัฒนารายวิชา ใหม่และกำหนด

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	วรรณกรรม และวิธีการวิจัยล่าสุดใน ทางพฤกษศาสตร์และพฤกษศาสตร์ ประยุกต์ สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์และบูรณาการความรู้ทาง พฤกษศาสตร์เพื่อเชื่อมโยงประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	หน่วยกิตเป็น 3(3-0-6)
BIO 5105 ชีววิทยาสำหรับครู 2 3(2-2-5) Biology for Teachers 2 เทคนิคการสอนเกี่ยวกับหลักการและการบูรณาการ ความรู้ทางชีววิทยาด้านจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์และปฏิบัติการที่ สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านจุลินทรีย์และพันธุศาสตร์		ตัดออก เนื่องจาก มีการปรับหน่วย กิต และนำเนื้อหา บางส่วนไปพัฒนา รายวิชาใหม่ให้มี เนื้อหาวิชาเฉพาะ ทางมากขึ้น
	BIO 6401 สัตววิทยา 3(3-0-6) Zoology ความหลากหลายของสัตว์ ตั้งแต่สัตว์หลายเซลล์ที่มี โครงสร้างแบบง่ายไปจนถึงสัตว์มีกระดูกสันหลังที่ซับซ้อน การเคลื่อนที่ การหายใจ การกินอาหาร สรีรวิทยา และการสืบพันธุ์ วิวัฒนาการและ	เป็นรายวิชาใหม่ที่ มีเนื้อหาเฉพาะทาง และปรับหน่วยกิต เป็น 3(3-0-6) และปรับเนื้อหาให้

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม การจัดจำแนกและการเก็บรักษาตัวอย่างสัตว์</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ และประเมินหลักการทางสัตววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิวัฒนาการและข้อมูลทางพันธุกรรมประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางสัตววิทยาในการทำวิจัยได้</p>	<p>เพิ่มขึ้นและเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
	<p>BIO 6501 พันธุศาสตร์ 3(3-0-6)</p> <p>Genetics</p> <p>ประเด็นทางพันธุศาสตร์ที่สำคัญหรือน่าสนใจในสถานการณ์ปัจจุบัน โดยเน้นหลักการ การวิเคราะห์แนวคิดใหม่ และการบูรณาการในการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยด้านพันธุศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้องในอนาคต</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันทางพันธุศาสตร์ได้ถูกต้องตามหลักการ</p>	<p>เป็นรายวิชาใหม่ที่มีเนื้อหาเฉพาะทางและปรับหน่วยกิตเป็น 3(3-0-6) และปรับเนื้อหาให้เพิ่มขึ้น และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
<p>BIO 5601 เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู 2(1-2-3)</p> <p>Biotechniques for Teachers</p> <p>เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเตรียมตัวอย่างทางชีววิทยา วิธีการเตรียมสไลด์เพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ การสตัด์ฟัสต์ว์ การอัดแห้งตัวอย่างพืช การเก็บตัวอย่างแมลง การ</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และปรับชื่อวิชา และนำเนื้อหาบางส่วนไปพัฒนา</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>ดองใส หลักการเก็บและรักษาตัวอย่างต่าง ๆ ทางชีววิทยาและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านเทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู</p>		<p>รายวิชาใหม่ให้มีเนื้อหาวิชาเฉพาะทางมากขึ้น</p>
	<p>BIO 6801 จุลชีววิทยา 3(3-0-6) Microbiology โครงสร้างและคุณสมบัติของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในระดับโมเลกุล กลไกการกลายพันธุ์ การควบคุมการแสดงออกของยีน กลไกในระดับโมเลกุลที่ควบคุมการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน บทบาทและความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศ เทคนิคการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ทางห้องปฏิบัติการ ความก้าวหน้าของวิทยาการใหม่ ๆ ด้านจุลชีววิทยาและการประยุกต์ใช้</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางจุลชีววิทยาในการจำแนกกลไกการกลายพันธุ์และการควบคุมการแสดงออกของยีนภายในจุลินทรีย์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการ</p>	<p>เป็นรายวิชาใหม่ที่มีเนื้อหาเฉพาะทางและปรับหน่วยกิตเป็น 3(3-0-6) และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
<p>BIO 5901 สัมมนาชีววิทยา 1(1-0-2) Seminar in Biology การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางชีววิทยา หรือการสอนชีววิทยา พร้อมทั้งฝึก</p>		



หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
วิชาเอกเลือก (ชีววิทยา)	วิชาเอกเลือก (ชีววิทยา)	
<p>BIO 5201 นิเวศวิทยาสำหรับครู 3(2-2-5)</p> <p>Ecology for Teachers</p> <p>เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศ โดยเทคนิคพิเศษและเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง ผลกระทบของระบบนิเวศที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่ปรับปรุงพันธุ์ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางนิเวศวิทยาขั้นสูงเพื่อมาใช้ในการวางแผน แก้ไข และป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม การพัฒนาศักยภาพในการใช้สิ่งมีชีวิตติดตามตรวจสอบความสมบูรณ์ของระบบนิเวศเชิงพื้นที่ และโครงการทดลองและปฏิบัติการที่ใช้เทคนิคนิเวศวิทยาขั้นสูง อาทิ การพัฒนาเทคนิคทางชีวภาพสำหรับประเมิน ป้องกัน และ บำบัดมลพิษในระบบนิเวศ</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และปรับชื่อวิชา และนำเนื้อหาบางส่วนไปพัฒนา รายวิชา BIO 6201 ให้มีเนื้อหาวิชาเฉพาะทางมากขึ้น</p>
	<p>BIO 6201 นิเวศวิทยานบก 2(2-0-4)</p> <p>Terrestrial Ecology</p> <p>แนวคิดและความรู้อย่างเจาะลึกเกี่ยวกับนิเวศวิทยาภาคพื้นทวีป โดยมุ่งเน้นในส่วนของประเทศไทย และระดับโลก การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ รวมถึงเศรษฐศาสตร์ทางสังคม ที่มีผลกระทบต่อผลผลิตของระบบนิเวศ ภาคพื้น</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่ ปรับเนื้อหาจากรายวิชา BIO 5201 ปรับชื่อและเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>



หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>ทวีปที่สำคัญ โครงสร้างและหน้าที่ของประชากรและสังคมสิ่งมีชีวิต ผลกระทบของกิจกรรมมนุษย์ ต่อระบบนิเวศและการจัดการ การประยุกต์การรับรู้ระยะไกล ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และ การวิเคราะห์สมัยใหม่</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์แนวคิดทางนิเวศวิทยาภาคพื้นทวีป และบูรณาการความรู้ทางนิเวศวิทยาภาคพื้นทวีป เพื่อเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p>	
<p>BIO 5303 ระบบการจัดจำแนกและ วิวัฒนาการพืช</p> <p>Plant Taxonomy and Evolution</p> <p>ประวัติและหลักการจัดจำแนกพืชโดยใช้วิวัฒนาการหลักของชนิด การจัดจำแนกพืชในยุคใหม่ ความสัมพันธ์ทางสายพันธุ์ วิวัฒนาการและความแตกต่างในชนิด วิวัฒนาการในระดับสูงกว่าชนิด และการคัดเลือกตามธรรมชาติและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต และปรับชื่อวิชา และนำเนื้อหาบางส่วนไปพัฒนารายวิชาใหม่ให้มีเนื้อหาวิชาเฉพาะทางมากขึ้น</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>BIO 6601 เทคนิคปฏิบัติการและ การจัดการเรียนการสอนทางชีววิทยา Technical Design and Teaching Management in Biology การใช้วัสดุและอุปกรณ์ทางชีววิทยา เทคนิคการเตรียม สารเคมี การรักษาอุปกรณ์ เทคนิคการทำตัวอย่างและสื่อการเรียนการ สอนทางชีววิทยา ประเภทของ กิจกรรมทางชีววิทยา การจัดการเรียนการสอนทางชีววิทยาตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมทางชีววิทยาในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคนิคทาง ชีววิทยา และจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และชีววิทยา</p>	<p>รายวิชาใหม่ เพื่อให้เป็นรายวิชา ที่ระบุเฉพาะทาง ขึ้น และเพิ่ม สมรรถนะสำคัญ</p>
<p>BIO 5304 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับครู 3(2-2-5) Plant Tissue Culture for Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคนิคการ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในการขยายพันธุ์และพัฒนาสายพันธุ์พืชและ ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พืช</p>		<p>ตัดออก เนื่องจาก มีการปรับหน่วย กิตและปรับชื่อ วิชา BIO 6711</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>BIO 6711 เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 2(1-2-3) และการประยุกต์ Plant Tissue Culture Technology and Its Applications เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเก็บรักษาทรัพยากร พันธุ์พืชในสภาวะปลอดเชื้อ การแปรของเซลล์ร่างกายและเซลล์สืบพันธุ์ จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การปรับปรุงพันธุ์พืชในสภาพปลอดเชื้อ เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดเทียม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อพืชในด้าน สรีรวิทยา ชีวเคมี การเกษตร ป่าไม้ สิ่งแวดล้อม อาหาร ยา และเครื่องสำอาง สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ และอธิบายหลักการใช้ ประโยชน์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในด้านต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>วิชาใหม่ ปรับมา จากรายวิชา BIO 5304 เนื้อหาให้ ทันสมัยและมีการ ประยุกต์ใช้เพิ่มขึ้น ปรับชื่อวิชาและ เพิ่มสมรรถนะ สำคัญ</p>
<p>BIO 5404 ระบบการจัดจำแนกและ 3(2-2-5) วิวัฒนาการสัตว์สำหรับครู Animal Taxonomy and Evolution for Teachers</p>		<p>ตัดออก เนื่องจาก นำเนื้อหาบางส่วน ไปพัฒนารายวิชา ใหม่</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการจำแนกฟิล์มสัตว์ วิวัฒนาการของไฟโรทิวซ์ และเมทาซัวทั้งที่ไม่มีกระดูกสันหลัง และมีกระดูกสันหลัง ความสัมพันธ์ระหว่างสายวิวัฒนาการของ กลุ่มสัตว์ในแต่ละฟิล์ม และการคัดเลือกตามธรรมชาติ การ จำแนกสัตว์โดยอาศัยเทคนิคทางอนุชีววิทยาและปฏิบัติการที่ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา</p>		
<p>BIO 5708 เทคโนโลยีชีวภาพปัจจุบันสำหรับครู 3(3-0-6) Current Biotechnology for Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับความหมาย ความสัมพันธ์ ของวิทยาศาสตร์พื้นฐานด้านต่างๆ และเทคนิคที่เกี่ยวกับ เทคโนโลยีชีวภาพ ความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ ความก้าวหน้าและการพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ การ ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน</p>		<p>ตัดออก เนื่องจาก นำเนื้อหาบางส่วน ไปพัฒนารายวิชา ใหม่</p>
<p>BIO 5710 จุลชีววิทยาในภูมิปัญญาไทย 3(3-0-6) Traditional Knowledge of Microbiology ความเป็นมาและการพัฒนาความรู้ทางด้านจุล ชีววิทยาของภูมิปัญญาไทย อาทิเช่น อาหารหมัก เครื่องดื่ม แอลกอฮอล์พื้นบ้าน ปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพ พลังงาน</p>		<p>ตัดออก เนื่องปรับ หน่วยกิตและนำ เนื้อหาบางส่วนไป พัฒนารายวิชาใหม่</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
ทดแทนจากชีวภาพ แนวทางการพัฒนาจุลชีววิทยาของภูมิภาค ปัญญาไทยเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่ทันสมัย และมีการ ประยุกต์ใช้อย่างยั่งยืน		
	<p>BIO 6710 เทคโนโลยีจุลินทรีย์ 2(1-2-3)</p> <p>Microbial Technology</p> <p>การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ทางด้านอาหาร การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม การเพิ่มผลผลิตของจุลินทรีย์ การคัดเลือกและการ เพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ เทคนิคการปรับปรุงพันธุกรรมของจุลินทรีย์ และ ประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในชีวิตประจำวันได้ และฝึกปฏิบัติการที่สอดคล้องกับ ทฤษฎี</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ด้านต่างๆได้ อย่างถูกต้องเหมาะสม</p>	วิชาใหม่ ปรับ เนื้อหาให้เฉพาะ ทางขึ้นและเพิ่ม สมรรถนะสำคัญ
<p>BIO 5801 หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา 3(3-0-6)</p> <p>Selected Topics in Biology</p> <p>วิเคราะห์ อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และ เทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับชีววิทยา หรือการสอนชีววิทยา</p>		ตัดออก เนื่องจาก ปรับหน่วยกิต
	<p>BIO 6801 หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา 2(2-0-4)</p> <p>Selected Topics in Biology</p>	ปรับหน่วยกิต 2(2-0-4)

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>วิเคราะห์ ทดลอง อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับชีววิทยา หรือการสอนชีววิทยา</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้และเทคนิคใหม่ๆ ที่ทันสมัยทางชีววิทยา หรือการสอนชีววิทยา ในการทำวิจัยขั้นสูงได้อย่างถูกต้องตามหลัก</p>	
<p>BIO 5802 ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่ 3(3-0-6)</p> <p>Modern Trend in Biology Education</p> <p>การจัดการเรียนการสอนชีววิทยาสมัยใหม่ ทฤษฎีการเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาและวิธีการสอนชีววิทยา การสำรวจการเรียนรู้ของผู้เรียน การวัดผลและประเมินผลทางชีววิทยาศึกษา เทคโนโลยีการเรียนการสอนชีววิทยา การวิจัยทางชีววิทยาศึกษา</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิต โดยนำเนื้อหาไปปรับปรุงในรายวิชา BIO 6802</p>
	<p>BIO 6802 ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่ 2(2-0-4)</p> <p>Modern Biology Education</p> <p>ทิศทางของการศึกษาชีววิทยาสมัยใหม่ และแนวทางการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้ชีววิทยาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสะเต็มศึกษา เทคโนโลยีและวิธีการสอนชีววิทยาในโลกสมัยใหม่ การวัดผลและประเมินผลทางชีววิทยาศึกษา การวิจัยทางชีววิทยาศึกษา การศึกษาดูงานทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางชีววิทยา จัด</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่ ปรับเนื่องจากรายวิชา BIO 5802 ให้มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องด้านชีววิทยาและ</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>กิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ทางชีววิทยาสัมัยใหม่กับการจัดการเรียนรู้</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ชีววิทยาสัมัยใหม่ และใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา บูรณาการความรู้ทางชีววิทยาในการจัดการเรียนรู้ในโลกสมัยใหม่</p>	<p>ชีววิทยาศึกษา</p> <p>เพิ่มขึ้นและเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
	<p>BIO 6803 ชีววิทยาเชิงสังคม 2(2-0-4)</p> <p>Sociobiology</p> <p>ระบบสังคมในสัตว์กลุ่มต่าง ๆ นิเวศวิทยาและวิวัฒนาการของพฤติกรรมทางสังคมในสัตว์ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การจัดระเบียบหน้าที่ของกลุ่มสังคม</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ สังเคราะห์ องค์ความรู้ทางพฤติกรรมทางสังคมของสัตว์ได้ สามารถบูรณาการเพื่อนำไปสู่การอนุรักษ์</p>	<p>วิชาใหม่ ปรับเนื้อหาให้ทันสมัยและเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
	<p>BIO 6804 การติดตามตรวจสอบทางชีวภาพ 2(2-0-4)</p> <p>Biological Monitoring</p> <p>การติดตามตรวจสอบทางชีวภาพ และการประเมินผลกระทบทางชีวภาพ เทคนิคทางการติดตามตรวจสอบทางชีววิทยาโดยใช้ดัชนีทางชีวภาพ การประเมินและติดตามระดับของความอันตรายและการสะสม</p>	<p>วิชาใหม่ มีเนื้อหาที่น่าสนใจและทันสมัยขึ้น และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>สารพิษในสิ่งมีชีวิต การบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์เพื่องานด้าน การติดตามตรวจสอบทางชีวภาพ</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์และเลือกวิธีและเทคนิคที่เหมาะสมในการติดตามตรวจสอบทางชีววิทยาได้อย่างถูกต้องตามหลักการ ประเมินและบูรณาการความรู้ทางชีววิทยากับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง</p>	
	<p>BIO 6805 ชีววิทยากับโลกทั้งระบบ 2(2-0-4)</p> <p>Biological Globe Science</p> <p>การเรียนรู้โลกทั้งระบบ โดยบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา และคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ สังคม ภาษา วัฒนธรรม และการศึกษา สำหรับทุกช่วงชีวิต การเรียนรู้สถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงของโลกเพื่อ วางแผน และจัดกิจกรรมการศึกษาและนำมาสร้างเป็นแหล่งเรียนรู้ ใน รูปแบบที่เป็นทางการและตามอัธยาศัย โดยใช้ชุมชนและท้องถิ่นเป็นฐาน</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์การศึกษาโลกทั้งระบบ บูรณา การความรู้ทางชีววิทยากับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง สามารถบูรณาการความรู้ เพื่อเชื่อมโยงประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงของโลก</p>	<p>วิชาใหม่ มีเนื้อหา ที่น่าสนใจและ ทันสมัยขึ้น และ เพิ่มสมรรถนะ สำคัญ</p>
	<p>BIO 6806 ชลชีววิทยา 2(2-0-4)</p> <p>Limnology</p>	<p>วิชาใหม่ มีเนื้อหา ที่น่าสนใจและ ทันสมัยขึ้น และ</p>



หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ บนพื้นฐานของสถานการณ์โลกในปัจจุบัน บูรณาการการเรียนรู้ของแหล่งน้ำบนบก ทะเลสาบ พื้นที่ชุ่มน้ำ น้ำใต้ดิน แม่น้ำและลำธาร กัลไกและพลวัตของระบบนิเวศแหล่งน้ำไหลและแหล่งน้ำนิ่ง กรณีศึกษาและโครงการด้านนิเวศวิทยาแหล่งน้ำที่เกี่ยวข้องกับ ภูมิศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี กลศาสตร์ของน้ำ เพื่อการเรียนรู้ และอนุรักษ์ระบบนิเวศแหล่งน้ำ</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางกลไกและความสำคัญของ ชลชีววิทยา ระบบนิเวศแหล่งน้ำเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของระบบนิเวศแหล่งน้ำกับชุมชนและท้องถิ่นได้เหมาะสม</p>	<p>เพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
<p>หมวดวิชาเสริม ไม่นับหน่วยกิต (ชีววิทยา)</p>	<p>หมวดวิชาเสริม ไม่นับหน่วยกิต (ชีววิทยา)</p>	
	<p>BIO 5803 การออกแบบการทดลองทางชีววิทยา 2(1-2-3)</p> <p>Experimental Design in Biology</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาชีววิทยาจำนวน ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ โดยทำการออกแบบการทดลอง เทคนิคการวัด การวิเคราะห์ ข้อมูล อภิปราย สรุปผลการทดลอง และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ</p> <p>เลือกการทดลองเพื่อนำเสนอในรูปแบบปากเปล่าและโปสเตอร์ในรูปแบบปรกติใหม่</p>	<p>วิชาใหม่เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของการจัดการเรียนรู้ทางกลุ่มวิชาชีววิทยาเพิ่มทักษะปฏิบัติการทางชีววิทยา</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	สมรรถนะสำคัญ : มีทักษะการปฏิบัติและการออกแบบการทดลองชีววิทยาหรือออกแบบการทดลองที่ทันสมัย	
BIO 5111 ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู 3(3-0-6) Advanced Biostatistics for Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับความสำคัญของสถิติในวิชาชีววิทยา การเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความซับซ้อน การนำเสนอการแจกแจงความถี่ การวัดการกระจายประชากร การสุ่มตัวอย่าง การวางแผนการทดลอง การทดสอบความมีนัยสำคัญ สหสัมพันธ์ และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติขั้นสูง		ตัดออก เนื่องจากนำเนื้อหาบางส่วนไปปรับในวิชาอื่น
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป	
วิชาเอกบังคับ	วิชาเอกบังคับ	
LSC 5102 การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Local Wisdom Education for Science and Technology Teaching Development เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเรียนรู้จากปราชญ์ชาวบ้าน จิตวิทยาชุมชน ศาสนา วัฒนธรรม และ ภูมิปัญญา		ตัดออก เนื่องจากปรับหน่วยกิต

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
ของท้องถิ่นการสำรวจธรรมชาติในท้องถิ่น เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต วิเคราะห์ข้อมูลในเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบบูรณาการ และนำเสนอผลการศึกษา		
	<p>GSC 6102 การสร้างมูลค่าเพิ่มให้ภูมิปัญญาท้องถิ่น 3(3-0-6)          โดยใช้ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์          Value Adding to Local Wisdom Through Scientific Knowledge and Skills</p> <p>เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเรียนรู้จากปราชญ์ชาวบ้าน จิตวิทยาชุมชน ศาสนา วัฒนธรรม และ ภูมิปัญญาของท้องถิ่น การสำรวจธรรมชาติในท้องถิ่น เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต วิเคราะห์ข้อมูลในเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบบูรณาการ และนำเสนอผลการศึกษา การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับภูมิปัญญาท้องถิ่น</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้ภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม</p>	ปรับหน่วยกิตเป็น 3(3-0-6) และมี การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>LSC 5103 วิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับครู 3(3-0-6)</p> <p>General Science for Teachers</p> <p>การทบทวนเนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูวิทยาศาสตร์ เทคนิคการสอน และลักษณะการสอนที่ดี ทักษะสำคัญและจำเป็น ครู วิทยาศาสตร์ การสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน การ สร้างสถานการณ์ชักจูงใจ การใช้คำถาม การสร้างแรงจูงใจ หลักการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับ วิชาวิทยาศาสตร์ การจัดและการใช้ห้องปฏิบัติการทาง วิทยาศาสตร์</p>	<p>GSC 6103 วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ 3(3-0-6)</p> <p>Physical and Biological Sciences</p> <p>ธรรมชาติและพัฒนาการของวิทยาศาสตร์กายภาพและ ชีวภาพ กระบวนการวัด การเคลื่อนที่และแรง พลังงานกล คลื่นกล แสง เสียง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โลกและดวงดาว สารเคมีในชีวิตประจำวัน สาร สังเคราะห์ ทรัพยากรธรรมชาติ และอุตสาหกรรม การดำรงชีวิตของพืช ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ระบบในร่างกายมนุษย์ พันธุกรรมและวิวัฒนาการ ประโยชน์ของเทคโนโลยีทางกายภาพและชีวภาพในชีวิตประจำวัน นำ ความรู้สู่การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กายภาพและชีวภาพในออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้</p>	
	<p>GSC 6202 เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย 3(3-0-6)</p> <p>Techniques in Contemporary Science Teaching</p> <p>เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัยที่เกี่ยวกับพัฒนาการ ของการสอนวิทยาศาสตร์ในอดีตถึงปัจจุบัน และแนวโน้มการจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ในอนาคตทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศ การ วิเคราะห์การสอนวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ เนื้อหา ทฤษฎี การจัดการเรียน</p>	<p>ย้ายมาจาก วิชาเอกเลือกนำมา เป็นวิชาเอกบังคับ</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>การสอน และการวัดและประเมินผล กรณีศึกษาการบูรณาการการสอนวิทยาศาสตร์กับสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์การสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัยและการวัดและประเมินผล สามารถบูรณาการการสอนวิทยาศาสตร์กับสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ</p>	
<p>LSC 5301 การจัดการศึกษาและการพัฒนา 2(1-2-3)</p> <p>หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตแบบยั่งยืน</p> <p>Education Management and Local Science Curriculum Development for Sustainability</p> <p>การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนวิชา หรือหลักสูตรที่ผสมผสานระหว่างองค์ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้เหมาะสมกับบริบท และตอบสนองความต้องการของชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากปรับหน่วยกิต นำเนื้อหาไปปรับเป็นรายวิชา GSC 6301</p>
	<p>GSC 6301 การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตร 3(3-0-6)</p> <p>วิทยาศาสตรบัณฑิตอย่างยั่งยืน</p> <p>Educational Management and Development of Sustainable Local Science Curriculum</p>	<p>วิชาใหม่ ปรับมาจากรายวิชา LSC 5301 เนื้อหาให้ทันสมัยและมีการประยุกต์ใช้เพิ่มขึ้น</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ภาระงานวิชา หรือหลักสูตรที่ผสมผสานระหว่างองค์ความรู้ ภาระงานทางวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้เหมาะสมกับบริบท และตอบสนองความต้องการของชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นอย่างยั่งยืนได้เหมาะสมกับบริบท</p>	<p>ปรับหน่วยกิตเป็น 3(3-0-6) และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
<p>LSC 5901 สัมมนาวิทยาศาสตร์ทั่วไป 1(1-0-2)</p> <p>Seminar in General Science</p> <p>ค้นคว้าวิทยาการ ความก้าวหน้าของงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษาทั้งในประเทศและระดับภูมิภาคอาเซียนตามความสนใจ และนำมาอภิปราย วิเคราะห์ อภิปรายและนำเสนอความรู้จากศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการสืบค้นองค์ความรู้ทางภูมิปัญญาท้องถิ่น จากผู้รู้ในชุมชนโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพเป็นฐาน พร้อมทั้งฝึกเขียนโครงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา หรือเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิตและปรับชื่อวิชา GSC 6901</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>GSC 6901 สัมมนาประเด็นและแนวโน้ม ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป 1(0-2-1)</p> <p>Seminar on Issues and Trends in General Science</p> <p>อภิปรายหัวข้องานวิจัยหรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจใน ปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ศึกษา การสัมมนาประเด็นและ แนวโน้มการบูรณาการเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ ศึกษาที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ประเด็น แนวโน้มการ เปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์ทั่วไปหรือวิทยาศาสตร์ทั่วไปศึกษาและ นำเสนอในที่ประชุมตามหลักการสัมมนาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p>	<p>รายวิชาใหม่ที่ เป็นมาจากรายวิชา LSC 5901 พัฒนา ปรับให้มีการ สัมมนาประเด็น และแนวโน้มการ เปลี่ยนแปลงทาง วิทยาศาสตร์ทั่วไป หรือชีววิทยาศาสตร์ ทั่วไปศึกษาและ อภิปรายหัวข้อที่ สนใจและทันสมัย เพื่อให้มีการ สังเคราะห์อย่าง ลึกซึ่งปรับหน่วย กิตเป็น 1(0-2-1)</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
วิชาเอกเลือก (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)	วิชาเอกเลือก (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)	
<p>LSC 5201 การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)            ในโรงเรียน            Science Activities in School            การจัดกิจกรรมและฝึกปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ใน            รูปแบบต่างๆ เช่น เกมส์วิทยาศาสตร์ มุมวิทยาศาสตร์ โครงการ            วิทยาศาสตร์ นิทรรศการวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์สัญจร เป็น            ต้น รวมทั้งบทบาทครูในการจัดกิจกรรมแต่ละประเภท</p>		<p>ตัดออก เนื่องจาก            มีการปรับหน่วย            กิตและปรับรหัส            วิชาไปเป็นรายวิชา            GSC 6201</p>
	<p>GSC 6201 กิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 2(2-0-4)            Science Activities in School            การจัดกิจกรรมและฝึกปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ในรูปแบบ            ต่าง ๆ เช่น เกมส์วิทยาศาสตร์ มุมวิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์            นิทรรศการวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์สัญจร เป็นต้น รวมทั้งบทบาทครู            ในการจัดกิจกรรมแต่ละประเภท            สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใน            การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>วิชาใหม่ ปรับมา            จากรายวิชา LSC            5201 ปรับชื่อวิชา            และหน่วยกิตเป็น            2(2-0-4) และเพิ่ม            สมรรถนะสำคัญ</p>



หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>LSC 5202 เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5) ร่วมสมัย</p> <p>Contemporary Science Teaching Techniques</p> <p>เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัยที่เกี่ยวกับพัฒนาการของการสอนวิทยาศาสตร์ในอดีตถึงปัจจุบัน และแนวโน้มการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในอนาคตทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศ การวิเคราะห์การสอนวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ เนื้อหา ทฤษฎี การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล กรณีศึกษาการบูรณาการการสอนวิทยาศาสตร์กับสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ</p>		<p>ย้ายไปเป็นวิชาเอก บังคับ</p>
<p>LSC 5401 เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5) ท้องถิ่น</p> <p>Research Techniques for Local Science</p> <p>ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเทคนิควิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การทดลอง การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผลและสรุป รวมทั้งเทคนิคการเก็บข้อมูลวิจัยเชิงสังคมศาสตร์</p>		<p>ตัดออก เนื่องจาก มีการปรับหน่วย กิตและปรับรหัส วิชาไปเป็นรายวิชา GSC 6201</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>GSC 6401 เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น 2(2-0-4)</p> <p>Research Techniques for Local Science</p> <p>เทคนิควิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผลและสรุป รวมทั้งเทคนิคการเก็บข้อมูลวิจัยเชิงสังคมศาสตร์</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ออกแบบการวิจัย ปฏิบัติการวิจัย และนำเสนอผลการดำเนินการวิจัยทางสังคมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และท้องถิ่น</p>	<p>วิชาใหม่ ปรับมาจากรายวิชา LSC 5401 ปรับรหัสวิชาและหน่วยกิตเป็น 2(2-0-4) และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
<p>LSC 5402 กระบวนการวิจัยการสอน 3(3-0-6)</p> <p>วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น</p> <p>Research Methodology for Local Science Teaching</p> <p>ระเบียบวิธีวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น การทบทวนวรรณกรรม การสร้างและการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย การสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เทคนิคการเขียนโครงงานวิจัย วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น การวิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์ความรู้ การเขียนงานวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เทคนิคการนำเสนอ งานวิจัย</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิตและปรับรหัสวิชาไปเป็นรายวิชา GSC 6402</p>

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>GSC 6402 กระบวนการวิจัยการสอน วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Research Methodology for Local Science Teaching ระเบียบวิธีวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น การทบทวนวรรณกรรม การสร้างและการพัฒนาเครื่องมือการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เทคนิคการเขียนโครงร่างงานวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น การวิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์ความรู้ การเขียนงานวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เทคนิคการนำเสนองานวิจัย</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น ในการสร้างและการพัฒนาการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ในท้องถิ่นได้ตามหลักการ</p>	<p>วิชาใหม่ ปรับมาจากรายวิชา LSC 5402 ปรับรหัสวิชาและหน่วยกิต เป็น 2(2-0-4) และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
	<p>GSC 6404 การพัฒนาการสอนและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ Development of Teaching and Science Teaching Methodology การวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน การออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบสะ</p>	<p>วิชาใหม่ เพื่อเสริมเพิ่มเติมการพัฒนาการสอนและการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>เต็มศึกษา การบูรณาการความรู้ ความสามารถ ทักษะ การผสมผสานใน การใช้สื่อวัตกรรมการเทคโนโลยีกับวิธีสอน (TPACK) ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน การ วิเคราะห์และนำเสนอปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ใน ชั้นเรียน</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใน การพัฒนาการสอนและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ใช้องค์ความรู้สื่อวัตกรรมการ เทคโนโลยีกับวิธีสอน (TPACK) ได้</p>	
	<p>GSC 6405 แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และ 2(2-0-4) ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน Scientific concepts and misunderstandings หลักการของวิทยาศาสตร์ และประเด็นทางวิทยาศาสตร์ ภาพรวมของงานวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนใน วิทยาศาสตร์ การใช้งานวิจัยในการเพื่อหาความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของ ผู้เรียน ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในวิทยาศาสตร์ในหัวข้อต่างๆ</p>	<p>วิชาใหม่เพื่อเสริม แนวคิดทาง วิทยาศาสตร์เป็น การนำเสนอทำไป ประยุกต์ จำแนก พิจารณาความเป็น วิทยาศาสตร์และ สิ่งที่ไม่ใช่ วิทยาศาสตร์</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ในประเด็นต่างๆในการสร้างความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในวิทยาศาสตร์ได้เหมาะสม</p>	<p>สามารถบูรณาการกับการจัดการเรียนการสอน</p>
<p>LSC 5801 หัวข้อที่เลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป 3(3-0-6)            Seclected Topics in General Science            วิเคราะห์ อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั่วไป หรือการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิตและปรับรหัสวิชาไปเป็นรายวิชา GSC 6801</p>
	<p>GSC 6801 หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป 2(2-0-4)            Selected Topics in General Science            วิเคราะห์ ทดลอง อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั่วไป หรือการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป            สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้และเทคนิคใหม่ๆ ที่ทันสมัยทางวิทยาศาสตร์ทั่วไปหรือการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป ในการทำวิจัยขั้นสูงได้อย่างถูกต้องตามหลัก</p>	<p>วิชาใหม่ ปรับมาจากรายวิชา LSC 5801 ปรับรหัสวิชาและหน่วยกิตเป็น 2(2-0-4) และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
<p>LSC 5802 วิทยาศาสตร์ทั่วไปศึกษาศาสตร์สมัยใหม่ 3(3-0-6)</p> <p>Modern Trend in General Science Education</p> <p>การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ทฤษฎีการเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ การสำรวจการเรียนรู้ของผู้เรียน การวัดผลและประเมินผลทางวิทยาศาสตร์ศึกษา เทคโนโลยีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิตและปรับรหัสวิชาไปเป็นรายวิชา GSC 6802</p>
	<p>GSC 6802 วิทยาศาสตร์ศึกษาศาสตร์สมัยใหม่ 2(2-0-4)</p> <p>Modern Science Education</p> <p>ทิศทางของการศึกษาวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ และแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสะเต็มศึกษา เทคโนโลยีและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ในโลกสมัยใหม่ การวัดผลและประเมินผลทางวิทยาศาสตร์ศึกษา การวิจัยทาง วิทยาศาสตร์ศึกษา การศึกษาดูงานทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ จัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหา โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่กับการจัดการเรียนรู้</p>	<p>รายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่ ปรับเนื่องจาก รายวิชา BIO 5802 ให้มีเนื้อหาที่ที่เกี่ยวข้องด้าน วิทยาศาสตร์ทั่วไป และวิทยาศาสตร์ทั่วไปศึกษาเพิ่มขึ้น</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
	<p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์วิทยาศาสตร์ศึกษาศาสตร์สมัยใหม่ และใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ในโลกสมัยใหม่</p>	<p>และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>
<p>LSC 5803 เซรามิกไฟฟ้าสำหรับ ครุวิทยาศาสตร์ Electroceramics for science Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับ การสร้างเซรามิก วัสดุไดอิเล็กทริกวัสดุไฟฟ้าแรงดัน วัสดุไฟฟ้าความร้อน วัสดุอัด/ยึดตัวโดยพลังงานแสง วัสดุอัด/ยึดตัวแม่เหล็ก มีกระบวนการศึกษาถ่ายทอดความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง</p> <p>3(3-0-6)</p>		<p>ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิตและปรับชื่อวิชาไปเป็นรายวิชา GSC 6803</p>
	<p>GSC 6803 วัสดุศาสตร์สำหรับครุวิทยาศาสตร์ Materials for science Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับ การสร้างวัสดุ วัสดุไดอิเล็กทริก วัสดุไฟฟ้าแรงดัน วัสดุไฟฟ้าความร้อน วัสดุอัด/ยึดตัวโดยพลังงานแสง วัสดุอัด/ยึดตัวแม่เหล็ก มีกระบวนการศึกษา ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์การสร้างวัสดุ วัสดุไดอิเล็กทริก วัสดุไฟฟ้าแรงดัน วัสดุไฟฟ้าความร้อน วัสดุอัด/ยึดตัวโดยพลังงานแสง วัสดุอัด/ยึดตัวแม่เหล็กได้</p> <p>2(2-0-4)</p>	<p>วิชาใหม่ ปรับมาจากรายวิชา LSC 5803 ปรับรหัสชื่อวิชาและหน่วยกิตเป็น 2(2-0-4) และเพิ่มสมรรถนะสำคัญ</p>

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผล
รายวิชาเสริม ไม่นับหน่วยกิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)	รายวิชาเสริม ไม่นับหน่วยกิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)	
LSC 5403 การออกแบบการทดลอง 2(1-2-4) วิทยาศาสตร์ทั่วไป Experimental Design for General Sciences ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ โดยทำการออกแบบการทดลอง เทคนิคการวัด การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการทดลอง และเลือกการทดลองเพื่อนำเสนอในรูปแบบปากเปล่าและโปสเตอร์		ตัดออก เนื่องจากมีการปรับหน่วยกิตและปรับชื่อวิชาไปเป็นรายวิชา GSC 6403
	GSC 6403 การออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป 2(1-2-4) Experimental Design in General Sciences ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปจำนวน ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ โดยทำการออกแบบการทดลอง เทคนิคการวัด การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปราย สรุปผลการทดลอง และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เลือกการทดลองเพื่อนำเสนอในรูปแบบปากเปล่าและโปสเตอร์ในวิถีปกติใหม่	ปรับมาจาก รายวิชา LSC 5403 เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของการจัดการเรียนรู้ทางกลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์ทั่วไป และเสริมทักษะ



หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2566			เหตุผล
			สมรรถนะสำคัญ : มีทักษะการปฏิบัติและการออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ทั่วไปหรือออกแบบการทดลองที่ทันสมัยทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มได้ แสดงออกถึงความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย			ปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ Thesis ศึกษาค้นคว้าและทำวิทยานิพนธ์ในด้าน ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา หรือ การสอนฟิสิกส์ การสอนเคมี การสอนชีววิทยา การสอนวิทยาศาสตร์ หรือเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ที่มีความเชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามความสนใจของผู้เรียน ภายใต้ความเห็นชอบของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	12(540)	SCI 6901	วิทยานิพนธ์ Thesis ศึกษาค้นคว้าและทำวิทยานิพนธ์ในด้าน ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา หรือ การสอนฟิสิกส์ การสอนเคมี การสอนชีววิทยา การสอนวิทยาศาสตร์ หรือเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ที่มีความเชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามความสนใจของผู้เรียน ภายใต้ความเห็นชอบของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	12(540)	ไม่เปลี่ยนแปลง
			สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์ในการออกแบบ วิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้จากงานวิจัย ร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อเป็นองค์ความรู้ในการพัฒนาตนเอง สังคม และประเทศชาติ มีความรับผิดชอบ ชื่อสัตย์ และมีวินัย			

ตารางรายละเอียดมาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพครู  
ตามข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 และคำอธิบายรายวิชาบังคับในหลักสูตร

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>3. เนื้อหาวิชาที่สอน หลักสูตร ศาสตร์การสอน และเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ (มก.3)</p> <p>3.1 สาระความรู้ (สร.3.1)</p> <p>(1) เนื้อหาวิชาเอก (สร.3.1-1)</p> <p>(2) หลักสูตร (สร.3.1-2)</p> <p>(3) ศาสตร์การสอน (สร.3.1-3)</p> <p>(4) เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ (สร.3.1-4)</p> <p>3.2 สมรรถนะ (สม.3.2)</p> <p>(1) รอบรู้ในเนื้อหาของสาขาวิชาเอกที่สอน และบูรณาการองค์ความรู้ในวิชาเอกสำหรับการเรียนการสอนได้ (สม.3.2-1)</p>	<p>TSCI 6101 การพัฒนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4)</p> <p style="text-align: center;">Development of Curriculum and Science Instruction</p> <p>ปรัชญา แนวคิด ทฤษฎีการศึกษา ความสำคัญของการศึกษาตามหลักปรัชญา ศาสนา เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม การประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสถานศึกษา การจัดทำหลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (มก.3,สร.3.1-1) การพัฒนาหลักสูตร (มก.3,สร.3.1-2) เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ (มก.3,สร.3.1-4)ร่วมกับศาสตร์การสอน (มก.3,สร.3.1-3) กระบวนการพัฒนาหลักสูตร กระบวนการนำหลักสูตรไปใช้ รอบรู้ในเนื้อหาของสาขาวิชาเอกที่สอน และบูรณาการองค์ความรู้ในวิชาเอกสำหรับการเรียนการสอน (มก.3,สม.3.2-1) วิเคราะห์ จัดทำ ใช้ ประเมิน และพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษา (มก.3,สม.3.2-2) จัดทำแผนการเรียนรู้ และนำแผนการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริงได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียน (มก.3,สม.3.2-3) บริหารจัดการชั้นเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (มก.3,สม.3.2-4) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร (มก.3,สม.3.2-5) แสวงหาแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายให้แก่ผู้เรียน(มก.3,สม.3.2-6)</p>	<p>สาระความรู้และสมรรถนะครอบคลุมตามมาตรฐานและการวิเคราะห์มาตรฐาน ใช้สัญลักษณ์ดังนี้</p> <p>มาตรฐาน ก</p> <p>มก.1</p> <p>สร.1.1(1-2)</p> <p>สม.1.2(1-2)</p> <p>มก.2</p> <p>สร.2.1(1-3)</p> <p>สม.2.2(1-3)</p> <p>มก.3</p> <p>สร.3.1(1-4)</p>

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์ วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>(2) วิเคราะห์ จัดทำ ใช้ ประเมิน และ พัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษาได้ (สม.3.2-2)</p> <p>(3) จัดทำแผนการเรียนรู้ และนำแผนการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริงได้ อย่างเหมาะสมกับผู้เรียน (สม.3.2-3)</p> <p>(4) บริหารจัดการชั้นเรียนให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ได้ (สม.3.2-4)</p> <p>(5) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการ สื่อสารได้ (สม.3.2-5)</p> <p>(6) แสวงหาแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้แก่ผู้เรียนได้ (สม.3.2-6)</p> <p>(7) ประยุกต์ใช้ หรือพัฒนาสื่อ และ นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ (สม.3.2-7)</p>	<p>ประยุกต์ใช้ หรือพัฒนาสื่อ และนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน(มก.3,สม. 3.2-7) และปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในวิถีปรกติใหม่</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ออกแบบพัฒนาหลักสูตร และออกแบบการ จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p>	<p>สม.3.2(1-7)</p> <p>มก.4</p> <p>สร.4.1(1-2)</p> <p>สม.4.2(1-3)</p> <p>มก.5</p> <p>สร.5.1(1-3)</p> <p>สม.5.2</p> <p>มก.6</p> <p>สร.6.1</p> <p>สม.6.2</p> <p>มาตรฐาน ข</p> <p>มข.1</p> <p>สร.1.1(1-3)</p> <p>สม.1.2(1.2.1-1.2.3)</p> <p>มข.2</p> <p>สร.2.1 สม.2.2</p>

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์ วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>4. การวัด ประเมินผลการเรียนรู้ และการวิจัยเพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาผู้เรียน</p> <p>4.1 สารความรู้ (สร.4.1)</p> <p>(1) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (สร.4.1-1)</p> <p>(2) การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน (สร.4.1-2)</p> <p>4.2 สมรรถนะ (สม.4.2-1)</p> <p>(1) วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนได้ (สม.4.2-1)</p> <p>(2) เลือกใช้ผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ (สม.4.2-2)</p> <p>(3) ทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาผู้เรียนได้ (สม.4.2-3)</p>	<p>TSCI 6201 ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4)</p> <p>Research Methodology in Science Instruction</p> <p>หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติในการวิจัย ประเภทของการวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระเบียบวิธีวิจัยของแต่ละรูปแบบการวิจัย การสร้างและพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลผลข้อมูลในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การวัด ประเมินผลการเรียนรู้ (มก.4,สร.4.1-1) และการวิจัยเพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาผู้เรียน (มก.4,สร.4.1-2) การเขียนโครงร่างและเขียนรายงานการวิจัย จรรยาบรรณของนักวิจัย การใช้และผลิตงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (สร.๗.๒) การฝึกปฏิบัติทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (สม.๗.๒) และพัฒนาผู้เรียนและนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน (สม.๗.๑) วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน (มก.4,สม.4.2-1) เลือกใช้ผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ (มก.4,สม.4.2-2) ทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาผู้เรียน (มก.4,สม.4.2-3) การวิเคราะห์ วิพากษ์และรวบรวมประเด็นวิจัยในประเทศและต่างประเทศ กำหนดประเด็นเพื่อการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ</p>	

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์ วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>5. การใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา (มก.5)</p> <p>5.1 สาระความรู้ (สร.5.1)</p> <p>(1) การใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (สร.5.1-1)</p> <p>(2) การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร (สร.5.1-2)</p> <p>(3) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา (สร.5.1-3)</p> <p>5.2 สมรรถนะ (สม.5.2)</p> <p>ใช้ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อความหมายได้อย่างถูกต้องในการเรียนการสอน หรือที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพครูและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา</p>	<p>หลักสูตรการเรียนการสอน และจัดทำโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ นำเสนอผลการวิจัยและประเมินผลการวิจัย</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ออกแบบและดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์โดยประยุกต์ใช้องค์ความรู้กับการวิจัย นำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p>	

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์ วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>4. การวัด ประเมินผลการเรียนรู้ และการวิจัยเพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาผู้เรียน</p> <p>4.1 สาระความรู้ (สร.4.1)</p> <p>(1) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (สร.4.1-1)</p> <p>(2) การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน (สร.4.1-2)</p> <p>4.2 สมรรถนะ (สม.4.2-1)</p> <p>(1) วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนได้ (สม.4.2-1)</p> <p>(2) เลือกใช้ผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ (สม.4.2-2)</p> <p>(3) ทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาผู้เรียนได้ (สม.4.2-3)</p>	<p>TSCI 6301 สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการจัดการเรียนรู้ 1(0-1-2)</p> <p>วิทยาศาสตร์</p> <p>Seminar on Issues and Trends in Science Learning Management</p> <p>อธิบายการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ตามหลักสูตร เทคนิควิธีสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (มก.4,สร.4.1-1) และติดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของแนวคิดและผลงานวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (มก.4,สร.4.1-2) โดยมีหลักการแนวคิด แนวปฏิบัติเกี่ยวกับเลือกใช้ผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน การจัดทำแผนการเรียนรู้ในสาระรายวิชาสอน การเตรียมการสอน การฝึกปฏิบัติการสอนให้เกิดผลจริง ร่วมกับการสร้างบรรยากาศการจัดการชั้นเรียน ทฤษฎีและรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหา เลือกใช้ผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ (มก.4,สม.4.2-2) ทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาผู้เรียนได้ (มก.4,สม.4.2-3) ด้วยกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ และการบูรณาการเรียนรู้อย่างบูรณาการ การปฏิบัติการออกแบบวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์</p>	

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์ วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาชีพครู	ผลการวิเคราะห์
	<p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์ ประเด็น แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควบคู่กับงานวิจัยร่วมสมัย สามารถและนำเสนอในที่ประชุมตามหลักการสัมมนาการจัดการทำแผนการเรียนรู้ในสาระรายวิชาที่สอน และการเตรียมการสอน</p>	

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์ วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>(ก) มาตรฐานความรู้ (มก.)</p> <p>1. การเปลี่ยนแปลงบริบทของโลก สังคม และแนวคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (มก.1)</p> <p>1.1 สาละความรู้ (สร.1.2)</p> <p>(1) การเปลี่ยนแปลงบริบทของโลกและสังคม (สร.1.2-1)</p> <p>(2) แนวคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (สร.1.2-2)</p> <p>1.2 สมรรถนะ (สม.1.2)</p> <p>(1) รอบรู้บริบทการเปลี่ยนแปลงของสังคมทั้งภายใน และภายนอกประเทศ ที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษา (สม.1.2-1)</p> <p>(2) ประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ (สม.1.2-2)</p>	<p>ESCI 6101 ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้ 2(2-0-4)</p> <p>Teachership and Psychology of Learning</p> <p>แนวคิดกลวิธี และการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงบริบทของโลก สังคม (มก.1,สร.1.1-1) และแนวคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (มก.1,สร.1.1-2)ต่อการจัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน สภาพงานของครู คุณลักษณะและมาตรฐานวิชาชีพครู การปลูกฝังจิตวิญญาณความเป็นครู คุณลักษณะและมาตรฐานวิชาชีพครู จรรยาบรรณของวิชาชีพครูที่คุรุสภากำหนด กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับครูและวิชาชีพครู รอบรู้บริบทการเปลี่ยนแปลงของสังคมทั้งภายใน และภายนอกประเทศ ที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษา (มก.1,สม.1.2-1) และเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอน การแสวงหาและเลือกใช้ข้อมูลข่าวสาร ความรู้ นำมาประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน (มก.1,สม.1.2-2) จิตวิญญาณความเป็นครู จิตวิทยาพัฒนาการ (มก.2,สร.2.1-1) จิตวิทยาการศึกษา (มก.2,สร.2.1-2) และจิตวิทยาให้คำปรึกษา (มก.2,สร.2.1-3) ในการวิเคราะห์ และพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ จิตวิทยาพื้นฐานและจิตวิทยาพัฒนาการของมนุษย์ จิตวิทยาการเรียนรู้และจิตวิทยาการศึกษา จิตวิทยาการแนะแนวและการให้คำปรึกษา สามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (มก.2,สม.2.2-3) และใช้</p>	



มาตรฐานความรู้และประสบการณ์ วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>2. จิตวิทยาพัฒนาการ จิตวิทยาการศึกษา และจิตวิทยาให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ และพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (มก.2)</p> <p>2.1 สาระความรู้ (สร.2.1) จิตวิทยาเพื่อการวิเคราะห์ และพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพครอบคลุม</p> <p>(1) จิตวิทยาพัฒนาการ (สร.2.1-1)</p> <p>(2) จิตวิทยาการศึกษา (สร.2.1-2)</p> <p>(3) จิตวิทยาให้คำปรึกษา (สร.2.1-3)</p> <p>2.2 สมรรถนะ (สม.2.2)</p> <p>(1) เข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน(สม.2.2-1)</p> <p>(2) ช่วยเหลือและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพได้ (สม.2.2-2)</p> <p>(3) ให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นได้ (สม.2.2-3)</p>	<p>จิตวิทยาเพื่อ เข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน (มก.2,สม.2.2-1) ช่วยเหลือและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ (มก.2,สม.2.2-2) การทำการศึกษารายการนี้ ปฏิบัติการนำหลักจิตวิทยาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับพัฒนาทางสมอง</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์บริบทการเปลี่ยนแปลงของสังคมทั้งภายในและภายนอกประเทศที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษา ประยุกต์ใช้แนวคิดปรัชญาความเป็นครู จิตวิทยา ในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้</p>	

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์ วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>5. การใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา (มก.5)</p> <p>5.1 สารความรู้ (สร.5.1)</p> <p>(1) การใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (สร.5.1-1)</p> <p>(2) การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร (สร.5.1-2)</p> <p>(3) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา (สร.5.1-3)</p> <p>5.2 สมรรถนะ (สม.5.2)</p> <p>ใช้ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อความหมายได้อย่างถูกต้องในการเรียนการสอน หรือที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพครูและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา</p>	<p>ESCI 6201 ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครูวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4)</p> <p>Languages and Culture for Science Teachers</p> <p>ความสำคัญของการใช้ภาษาไทย (มก.5,สร.5.1-1) ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร (มก.5,สร.5.1-2) และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาเพื่อความเป็นครู (มก.5,สร.5.1-3) การใช้ภาษาต่างประเทศเพื่อพัฒนาวิชาชีพครู ให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมท้องถิ่น วัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมสากล ฝึกปฏิบัติการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนภาษาไทยและภาษาต่างประเทศเพื่อการสื่อความหมายอย่างถูกต้อง (มก.5,สม.5.2) การใช้ภาษาในการสอนวิทยาศาสตร์และการสื่อสารระหว่างครูกับผู้เรียน บุคลิกภาพกับการใช้ภาษาในการสื่อสารเพื่อจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน และการสื่อความหมาย พลวัตของภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับสังคมและวัฒนธรรม การใช้ภาษาและวัฒนธรรมเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ (มก.5,สม.5.2) และบทบาทของครูในฐานะผู้นำ จรรยาบรรณ และสร้างสรรค์วัฒนธรรมไทยในกระแสวัฒนธรรมต่างประเทศ</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทาง ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม</p>	

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์ วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>3. เนื้อหาวิชาที่สอน หลักสูตร ศาสตร์การ สอน และเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการ เรียนรู้ (มก.3)</p> <p>3.1 สาระความรู้ (สร.3.1)</p> <p>(1) เนื้อหาวิชาเอก (สร.3.1-1)</p> <p>(2) หลักสูตร (สร.3.1-2)</p> <p>(3) ศาสตร์การสอน (สร.3.1-3)</p> <p>(4) เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ (สร.3.1-4)</p> <p>3.2 สมรรถนะ (สม.3.2)</p> <p>(1) รอบรู้ในเนื้อหาของสาขาวิชาเอกที่สอน และบูรณาการองค์ความรู้ในวิชาเอก สำหรับการเรียนการสอนได้ (สม.3.2-1)</p>	<p>ESCI 6301 การพัฒนานวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4) และเทคโนโลยี Innovation Development in Science Teaching and Technology ความสำคัญ หลักการ ทฤษฎี เทคนิค และประเภทของนวัตกรรม การออกแบบนวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ (มก.3,สร.3.1-4) การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติการออกแบบ ประยุกต์ใช้ และการประเมินสื่อ นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ จัดทำแผนการเรียนรู้ และนำแผนการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริงได้อย่าง เหมาะสมกับผู้เรียน (มก.3,สม.3.2-3) การจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร (มก.3,สม.3.2-5) วิเคราะห์ จัดทำ ใช้ ประเมิน และพัฒนาสื่อ นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาหลักสูตร การจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถานศึกษา (มก.3,สม.3.2-2) แสวงหาแหล่งเรียนรู้ที่ หลากหลายให้แก่ผู้เรียน (มก.3,สม.3.2-6) ประยุกต์ใช้ หรือพัฒนาสื่อ และ นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (มก.3,สม.3.2-7)</p>	

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์ วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 .	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
	<p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล ในการ พัฒนานวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถสร้างนวัตกรรมการ สอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม</p>	

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์ วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>4. การวัด ประเมินผลการเรียนรู้ และการวิจัยเพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาผู้เรียน</p> <p>4.1 สาระความรู้ (สร.4.1)</p> <p>(1) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (สร.4.1-1)</p> <p>(2) การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน (สร.4.1-2)</p> <p>4.2 สมรรถนะ (สม.4.2-1)</p> <p>(1) วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนได้ (สม.4.2-1)</p> <p>(2) เลือกใช้ผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ (สม.4.2-2)</p> <p>(3) ทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาผู้เรียนได้ (สม.4.2-3)</p>	<p>ESCI 6401 การวัดประเมินผลและ 2(2-0-4)</p> <p>การประกันคุณภาพการศึกษาในโรงเรียน</p> <p>Evaluation and Educational Quality Assurance in School</p> <p>หลักการ แนวคิดและแนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน การปฏิบัติการวัดและการประเมินผลในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การประเมินตามสภาพจริง การนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน หลักการการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน (มก.4,สร.4.1-1) ปฏิบัติการวัดและการประเมินผล การนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน (มก.4,สม.4.2)และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการวัดและประเมินผล บทบาทหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องในการประกันคุณภาพการศึกษา (มก.6,สร.6.1) แนวปฏิบัติในการดำเนินงานประกันคุณภาพการศึกษา รูปแบบการเขียนรายงานการประเมินตนเองและการประเมินภายนอก ดำเนินการจัดกิจกรรมประเมินคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การพัฒนาคุณภาพการศึกษา(มก.6,สม.6.2)</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ประยุกต์ใช้ความรู้การวัดประเมินผลและการประกันคุณภาพการศึกษาในสถานศึกษา ในการพัฒนาการศึกษาในสถานศึกษา</p>	

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์ วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>6. การออกแบบ และการดำเนินการ เกี่ยวกับงานประกันคุณภาพการศึกษา (มก.6)</p> <p>6.1 สาระความรู้ (สร.6.1) - การประกันคุณภาพการศึกษา</p> <p>6.2 สมรรถนะ (สม.6.2) - จัดการคุณภาพ พัฒนา และ ประเมินคุณภาพการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ได้</p>		

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>(ข) มาตรฐานประสบการณ์วิชาชีพ (มข.) ผ่านการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาทางการศึกษาเป็น เวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี และผ่านเกณฑ์การประเมินปฏิบัติการสอนตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่คณะกรรมการคุรุสภากำหนด ดังนี้</p> <p>(1) การฝึกประสบการณ์วิชาชีพระหว่างเรียน</p> <p>(2) การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะ</p> <p>สาระการฝึกประสบการณ์วิชาชีพระหว่างเรียน และการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะ และสมรรถนะ ประกอบด้วย</p> <p>1. การปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของผู้ประกอบวิชาชีพครู (มข.1)</p>	<p>ESCI 6801 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ 1(45)</p> <p>Professional Practicum in Science Classroom</p> <p>การสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้สาขาวิชาฟิสิกส์ หรือเคมี หรือชีววิทยา หรือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (มข.1) การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (มข.1,สร.2,สม.1.2.1-3) นำความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (PCK) การทดลองสอนในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริงสร้างมุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนด้วยจิตวิญญาณความเป็นครู (มข.1,สร.2,สม.1.2.1-1) การออกแบบทดสอบ ข้อสอบหรือเครื่องมือวัดผล การตรวจข้อสอบ การให้คะแนน และการตัดสินผลการเรียน (มข.1,สร.2,สม.1.2.2-6) การสอบภาคปฏิบัติ และการให้คะแนนการวิจัยแก้ปัญหาผู้เรียน (มข.1,สร.2,สม.1.2.2-2) สร้างแรงบันดาลใจผู้เรียนให้เป็นผู้ใฝ่เรียนรู้ และผู้สร้างนวัตกรรมการพัฒนาความเป็นครูมืออาชีพ (มข.1,สร.2,สม.1.2.1-1) สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฝึกใช้เทคนิคการสอนแนวใหม่ เพื่อจุดประสงค์การสอนที่หลากหลาย การปฏิบัติการสอน ออกแบบทดสอบ วัดและประเมินผลผู้เรียน และนำเสนอผลการศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : สังเกต ทดลองสอนในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริง การจัดการเรียนรู้สาขาวิชาฟิสิกส์ หรือเคมี หรือชีววิทยา หรือ</p>	

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>1.1 สาระการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา (สร.1.1)</p> <p>(1) การปฏิบัติหน้าที่ครู (สร.1.1-1)</p> <p>(2) การจัดการเรียนรู้ (สร.1.1-2)</p> <p>(3) ความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน (สร.1.1-3)</p> <p>1.2 สมรรถนะ (สม.1.2)</p> <p>1.2.1 การปฏิบัติหน้าที่ครู</p> <p>(1) มุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนด้วยจิตวิญญาณความเป็นครู (สม.1.2-1)</p> <p>(2) ส่งเสริมการเรียนรู้ เอาใจใส่ และยอมรับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละบุคคล (สม.1.2-2)</p> <p>(3) สร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนให้เป็นผู้ใฝ่เรียนรู้ และผู้สร้างนวัตกรรม (สม.1.2-3)</p>	<p>วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ออกแบบทดสอบ ข้อสอบหรือเครื่องมือวัดผล การตรวจข้อสอบ การให้คะแนน และการตัดสินผลการเรียน</p> <p>ESCI 6802 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1 3(240)</p> <p>Internship Teaching Science in School 1</p> <p>การบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาฟิสิกส์ หรือ เคมี หรือชีววิทยา หรือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (มข.2) ในการปฏิบัติการสอนของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานศึกษา (มข.2.1, สร.1, สม.1.2.2-7)</p> <p>การมีส่วนร่วมในการพัฒนาและส่งเสริมหลักสูตรสถานศึกษา (มข.2.1, สร.1, สม.1.2.2-1) การจัดทำหรือวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้ (มข.2.1, สร.1, สม.1.2.2-2) การเลือกใช้สื่อและการพัฒนานวัตกรรมประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ (มข.2.1, สร.1, สม.1.2.2-4) การใช้เทคนิคและกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (มข.2.1, สร.1, สม.1.2.2-6) มุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนด้วยจิตวิญญาณความเป็นครู (มข.2.1, สร.1, สม.1.2.1-1) ส่งเสริมการเรียนรู้ เอาใจใส่ และยอมรับความแตกต่างของ</p>	



มาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>(4) พัฒนาดตนเองให้มีความรอบรู้ ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม และเป็นพลเมืองดี (สม.1.2-4)</p> <p>1.2.2 การจัดการเรียนรู้ (สร.1.2.2)</p> <p>(1) การมีส่วนร่วมในการพัฒนาและส่งเสริมหลักสูตรสถานศึกษา (สร.1.2.2-1)</p> <p>(2) การจัดทำแผนการสอนและจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนตามความถนัด และความสนใจ ให้มีปัญญา รู้คิด มีความเป็นวัตร และมีความสุขในการเรียน(สร.1.2.2-2)</p> <p>(3) ดูแล ช่วยเหลือ พัฒนา และรายงานผลการพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลอย่างเป็นระบบ(สร.1.2.2-3)</p> <p>(4) วิจัย สร้างนวัตกรรม และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (สร.1.2.2-4)</p>	<p>ผู้เรียนแต่ละบุคคล(มข.2.1, สร.1,สม.1.2.1-2)สร้างแรงบันดาลใจผู้เรียนให้เป็นผู้ใฝ่เรียนรู้ และผู้สร้างนวัตกรรม(มข.2.1, สร.1,สม.1.2.1-3)พัฒนาดตนเองให้มีความรอบรู้ ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี มีคุณธรรมจริยธรรม และเป็นพลเมืองดี(มข.2.1, สร.1,สม.1.2.1-4)วางแผนทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล (มข.2.1,สร.2,สม.1.2.2-4) การปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย (มข.2.1, สร.1,สม.1.2.2-5) เสนอเค้าโครงการทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อประเมิน ปรับปรุง พัฒนาผู้เรียน (มข.2.1, สร.1,สม.1.2.2-4) รายงานผลการจัดการเรียนรู้ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนาการศึกษา (มข.2.1, สร.1,สม.1.2.2-5) เกี่ยวกับประสบการณ์การสอนในโรงเรียน ศึกษาเข้าถึงบริบทของชุมชน และสามารถอยู่ร่วมกันบนพื้นฐานความแตกต่างทางวัฒนธรรม (มข.2.1, สร.1,สม.1.2.3-3)ส่งเสริม อนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น (มข.2.1, สร.1,สม.1.2.3-4)</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ผลิตสื่อการจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติการสอนของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานศึกษา ทำวิจัยในชั้นเรียน ทำโครงการพัฒนาผู้เรียน พัฒนาการเรียนการสอน วัดและประเมินผลการเรียนรู้ และ PLC</p>	

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์ วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>(5) ทำงานเป็นที่มออย่างสร้างสรรค์ และ รวมกิจกรรมพัฒนาวิชาชีพ (สร.1.2.2-5)</p> <p>(6) สื่อ และการวัดการประเมินผลการ เรียนรู้ (สร.1.2.2-6)</p> <p>(7) การบูรณาการความรู้และศาสตร์การ สอน (สร.1.2.2-7)</p> <p>(8) การจัดกิจกรรมเพื่อสร้างบรรยากาศ การเรียนรู้ (สร.1.2.2-8)</p> <p>1.2.3 ความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและ ชุมชน (สร.1.2.3)</p> <p>(1) ร่วมมือกับผู้ปกครองในการพัฒนา และแก้ปัญหาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึง ประสงค์ (สร.1.2.3-1)</p> <p>(2) สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับผู้ปกครอง และชุมชนเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ของผู้เรียน (สร.1.2.3-2)</p>	<p>ESCI 6803 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 23(240). Internship Teaching Science in School 2 การบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาฟิสิกส์ หรือ เคมี หรือ ชีววิทยา หรือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (มข.2) ในการปฏิบัติการสอนของกลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานศึกษา (มข.2.1, สร.2,สม.1.2.2-7) การมี ส่วนร่วมในการพัฒนาและส่งเสริมหลักสูตรสถานศึกษา (มข.2.1,สร.2,สม. 1.2.2-1) การจัดทำแผนการสอนและจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาผู้เรียน ตามความถนัด และความสนใจ ให้มีปัญญา รู้คิด มีความเป็นนวัตกรรม และมี ความสุขในการเรียน (มข.2.1,สร.2,สม.1.2.2-2) ดูแล ช่วยเหลือ พัฒนา และ รายงานผลการพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลอย่างเป็นระบบ (มข.2.1,สร.2,สม. 1.2.2-3) วิจัย สร้างนวัตกรรม และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ต่อการ เรียนรู้ของผู้เรียน (มข.2.1,สร.2,สม.1.2.2-4) ทำงานเป็นที่มออย่างสร้างสรรค์ และรวมกิจกรรมพัฒนาวิชาชีพ (มข.2.1,สร.2,สม.1.2.2-5) สื่อ และการวัดการ ประเมินผลการเรียนรู้ (มข.2.1, สร.2,สม.1.2.2-6) การจัดกิจกรรมเพื่อสร้าง บรรยากาศการเรียนรู้ (มข.2.1,สร.2,สม.1.2.2-8) และนำผลไปใช้ในการพัฒนา ผู้เรียน มีร่วมมือกับผู้ปกครองในการพัฒนา และแก้ปัญหาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ</p>	

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์ วิชาชีพครู (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
<p>(3) ศึกษา เข้าถึงบริบทของชุมชน และสามารถอยู่ร่วมกันบนพื้นฐานความแตกต่างทางวัฒนธรรม (สร.1.2.3-3)</p> <p>(4) ส่งเสริม อนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น (สร.1.2.3-4)</p> <p>2. การปฏิบัติตามจรรยาบรรณของวิชาชีพครู (มข.2)</p> <p>2.1 สาระการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา (สร.2.1)</p> <p>- จรรยาบรรณของวิชาชีพครูตาม ขอบบังคับคุรุสภา</p> <p>2.2 สมรรถนะ (สม.2.2)</p> <p>- ประพฤติปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณของวิชาชีพครู</p>	<p>ที่พึงประสงค์ (มข.2.3,สร.3,สม.1.2.3-1)สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับผู้ปกครองและชุมชนเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีคุณภาพของผู้เรียน (มข.2.2,สร.3,สม.1.2.3-2) การปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมายอย่างประพฤติปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณของวิชาชีพครูมีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนา การศึกษา (มข.2.2,สร.2.1,สม.2.2)เสนองานวิจัยในชั้นเรียนฉบับสมบูรณ์ รายงานผลการจัดการเรียนรู้และประสบการณ์การสอนในโรงเรียน</p> <p>สมรรถนะสำคัญ : ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ผลลัพธ์การจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติการสอนของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานศึกษา ทำวิจัยในชั้นเรียน ทำโครงการพัฒนาผู้เรียน พัฒนาการเรียนการสอน วัดและประเมินผลการเรียนรู้ และ PLC</p>	

ภาคผนวก ค

ประวัติและผลงานของอาจารย์ประจำหลักสูตร

## 1. นายภาณุพัฒน์ ชัยวร

1.1 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

## 1.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	Ph.D. (Physics)	National Chung Hsing University, Taiwan, Republic of China	2555
ปริญญาโท	วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550
	กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา (ฟิสิกส์))	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2545
ปริญญาตรี	ค.บ. (ฟิสิกส์)	สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2540

## 1.3. ผลงานทางวิชาการ

## 1.3.1 ผลงานวิจัย

## บทความวิจัยตีพิมพ์วารสารวิชาการในประเทศ

ภาณุพัฒน์ ชัยวร, กรวรรณ จินาเดช และ ฉัตรชัย เครืออินทร์. (2562, มกราคม – มิถุนายน).

ผลของค่าสัมประสิทธิ์การกระดอนของวัสดุเม็ดกลม. *วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*, 11(13), 31–40.

รสริน พันธุ์, สุภักดิ์ เขมวิมุตติวงศ์, โอนิตาย รัชเวทย์ และ ภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2562,

พฤษภาคม–สิงหาคม). รูปแบบการพัฒนาผู้นำครูสะเต็มศึกษาสำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี*, 13(3), 133–144.

Chaiworn, P., and Thepha, P. (2020, October–December). Arching Patterns in Three Dimensions of Sand Under Vertically Vibrated. *Naresuan University Journal: Science and Technology 2020*. 28(2), 14–20.

Chaiworn, P., Saksitthanuphap, W., and Yana, J. (2019, January – March). Achievement of Using Multimedia Activities Package on Basic Chemical Thermodynamics with “Gifted” Science–Students. *Journal of Community Development Research (Humanities and Sciences) Nara*, 12(2), 34–40.

บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ

Chaiworn, P., & Inthakum, P. (2020, July). Arching Phenomenon of Granules in Fluid under Rotation System. *Journal of Physics: Conference Series*, 1593(2020), 012028.

Chaiworn, P., & Kiengmana, K. (2019, December). An experimental study: mixing rate of granular materials under vertical vibration. *Journal of Physics: Conference Series*, 1380(2019), 012016.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

ภาณุพัฒน์ ชัยวร, วิทวัส ทรายคำ, เพ็ญศรี ประมุขกุล และ พิษณุภาคิน ไชยมงคล. (2565). การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ โดยกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ของเฮลเลอร์และฮอลลาบออลล์ร่วมกับการประเมินตนเอง ในรายวิชาการศาสตร์ควอนตัม. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 มหาวิทยาลัยศรีปทุม ประจำปี 2565* (น. 1-11). 27 ตุลาคม, 2565. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

ภัทรพร ปินตาคำ, ชนษฎ์ วิชาศิลป์ และ ภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2565). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นเพื่อพัฒนาทักษะการคิดและวิเคราะห์. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ประจำปี 2565* (น. 493-504). 27 พฤษภาคม, 2565. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ จุฑามาศ หนูนชาติ. (2565). การศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบวิถีปรกติใหม่โดยใช้วิธีการสอนแบบ POE เรื่อง เซลล์ และองค์ประกอบของเซลล์เพื่อเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ใน *งานประชุมวิชาการระดับชาติพิบูลสงครามวิจัยครั้งที่ 7 ประจำปี พ.ศ. 2565 “การวิจัยและนวัตกรรม เพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่”* (น.310-322). 25 กุมภาพันธ์, 2565. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ บดินทร์ ตาสินธุ์. (2564). ผลของสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานต่อการไหลของวัสดุเม็ดในภาชนะรูปกรวยแบบสองมิติ. ใน *การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ วิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 1* (น. 7-21). 23 สิงหาคม, 2564. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- ภาณุพัฒน์ ชัยวร, อโนดาท์ รัชเวทย์ และ กัญญารัตน์ คาพันธ์. (2564). การศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ของครู ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเขตจังหวัดเชียงใหม่-แม่ฮ่องสอน. ใน *การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติวิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์และเทคโนโลยีครั้งที่ 1* (น. 31-41). 23 สิงหาคม, 2564. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ ณัฐชาภรณ์ วงศ์อะอม. (2564). สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์สำหรับการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูของนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. ใน *การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ วิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์และเทคโนโลยีครั้งที่ 1* (น.22-30). 23 สิงหาคม, 2564. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- คชามาศ อรินดีป, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ จิราภรณ์ ปุณยวัจน์พรกุล. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับ TPACK ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสอน ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019. ใน *การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ (GNRU) ครั้งที่ 21* (น. 345-354). 9 มิถุนายน, 2564. กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- อัญชลี สมพองทอง, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ ฉัตรชัย เครืออินทร์. (2564). กระบวนการเรียนรู้ตามแบบบูรณาการสะเต็มศึกษาและภูมิปัญญาท้องถิ่นในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับประถมศึกษา. ใน *การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ (GNRU) ครั้งที่ 21* (น.354-390). 9 มิถุนายน, 2564. กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- กอบกาญจน์ เกียงมะนา, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ ชเนษฎ์ วิชาศิลป์. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการปฏิบัติเรื่อง เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงจากธรรมชาติร่วมกับไทเทเนียมไดออกไซด์ควอนตัมดอทเพื่อยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน *การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ (GNRU) ครั้งที่ 21* (น. 393-401). 9 มิถุนายน 2564. กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- รัชนิกร กันธิวงศ์, จิราภรณ์ ปุณยวัจน์พรกุล และ ภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2564). ผลการกองของวัสดุเม็ดในภาชนะสอปเปอร์ร่วมกับพื้นเอียง-พื้นโหลดในระบบเสมือน 2 มิติ. ใน *การ*

ประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบันครั้งที่ 8 (น. 544-557). 26 มีนาคม, 2564. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

ภาณุพัฒน์ ชัยวร, ประพิน ขอดแก้ว, และ ชไมมน ศรีสุรภัย. (2564). ผลการพัฒนาด้านแบบ การ เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในจังหวัด เชียงใหม่. ใน การประชุมวิชาการพะเยาวิจัยครั้งที่ 10 (น. 1422-1434). 28-29 มกราคม, 2564. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ ศุภรัตน์ อุษุยะ. (2564). ผลแบบบราซิโนทในภาชนะรูปเรขาคณิต ภายใต้อุณหภูมิที่ต่างกันในตัวตั้ง. ใน การประชุมวิชาการพะเยาวิจัยครั้งที่ 10 (น. 408-416). 28-29 มกราคม, 2564. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ พิษชานันท์ รักษ์ธนชัย. (2563). ผลของการพาและการแยกของทราย ใน ภาชนะรูปสี่เหลี่ยมภายใต้อุณหภูมิในตัวตั้ง. ใน การประชุมวิชาการพะเยาวิจัยครั้งที่ 9 (น. 828-837). 23-24 มกราคม, 2563. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

ประพิน ขอดแก้ว, ภาณุพัฒน์ ชัยวร, และจุฑามาส สุขแยง. (2563). ความคิดเห็นของผู้เรียน เกี่ยวกับแนวคิดที่ท้าทายตามประสบการณ์ในการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยมหาวิทยาลัยราช ภัฏเชียงใหม่. ใน การประชุมวิชาการพะเยาวิจัยครั้งที่ 9 (น. 1457-1465). 23-24 มกราคม, 2563. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

เบญญาทิพย์ ม่วงเขียว, ภาณุพัฒน์ ชัยวร, และ เสรี ปานซาง. (2562). การวิเคราะห์ แบบจำลองผลกระทบการกระเจิงของสปินต่อการขนส่งอนุภาคในรอยต่อของโลหะและ สารตัวนำยวดยิ่งเพื่อการเรียนรู้ทางกลศาสตร์ควอนตัม. ใน การประชุมวิชาการ ระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือครั้งที่ 19 (น. 113-120). วันที่ 10 พฤษภาคม, 2562. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

ศิริลักษณ์ แก้วกล้า และ ภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2562). ผลการไหลของทรายในภาชนะรูปทรง สี่เหลี่ยมที่มีช่องเปิดต่างกันภายใต้การตกแบบอิสระ. ใน การประชุมวิชาการพะเยาวิจัย ครั้งที่ 8 (น. 266-277). 24-25 มกราคม, 2562. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

การะเกด เชื้อหอม และ ภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2562). ผลการแยกวัสดุเม็ดด้วยการพา ของทรายภายใต้ระบบการสั่นในตัวตั้ง. ใน การประชุมวิชาการพะเยาวิจัยครั้งที่ 8 (น. 278-288). 24-25 มกราคม, 2562. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.



ภาณุพัฒน์ ชัยวร, ละลิตา อธิโนโต, และจุฑามาส สุขแยง. (2562). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มและความเข้าใจตลาดเคลื่อน เรื่อง กระแสไฟฟ้าจากกรดผลไม้ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน *การประชุมวิชาการพะเยาวิจัยครั้งที่ 8* (น. 784-791). 24-25 มกราคม, 2562. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

#### บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ

Ratchawet, A., Inthanam, P., Chaiworn, P., & Chaimongkon, P. (2021). Antibacterial Activity on Cotton and Polyester Fabrics with Coated with Hydroxyapatite Welding with Ag/TiO<sub>2</sub>. In *The "3rd International Conference on Renewable Energy, Sustainable Environmental and Agri- Technologies (i- RESEAT- 2021)* (pp. 1- 14). 22- 23 December, 2021. Chiang Mai: MaeJo University.

Pintakham, P., Panyathip, R., Wichasilp, C., Sucharitakul, S., Chooapun, S., & Chaiwon, P. (2019). Synthesis of Titanium Dioxide Quantum Dots from Electrochemical Method. In *Second International Conference on Global Initiatives for Sustainable Development: Issues and Strategies* (pp. 121-126). 23-27 June, 2019. Bangkok: Thailand.

Suwannapakdee, D., Panyathip, R., Saranrom, N., Ratchawet, A., Sucharitakul, S., Chooapun, S., & Chaiwon, P. (2019). Synthesis of Titanium Dioxide Quantum Dots from Electrochemical Method. In *Second International Conference on Global Initiatives for Sustainable Development: Issues and Strategies* (pp. 99-106). 23-27 June, 2019. Bangkok: Thailand.

#### 1.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ไม่มี

#### 1.4 ประสบการณ์การทำงาน

- |                     |                                                                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พ.ศ. 2555 -ปัจจุบัน | อาจารย์ประจำสังกัด ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป<br>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ |
| พ.ศ. 2557 -ปัจจุบัน | ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต<br>สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์                                              |

พ.ศ. 2543- 2551	อาจารย์ โรงเรียนพระหฤทัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่
พ.ศ. 2542- 2543	อาจารย์ โรงเรียนศรัทธาศิลาเพชรรังสรรค์ จ. น่าน
พ.ศ. 2540- 2541	อาจารย์ โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม จ. พะเยา

### 1.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
GSC 6202	เทคนิคการการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย	3(2-2-5)
GSC 6802	วิทยาศาสตร์ศึกษาศาสตร์มัธยมใหม่	2(2-0-4)
GSC 6801	หัวข้อที่เลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป	2(2-0-4)
GSC 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มวิทยาศาสตร์ทั่วไป	1(0-2-1)
PHYS 6201	วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์	3(3-0-6)
PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	2(2-0-4)
PHYS 6801	หัวข้อที่เลือกสรรทางฟิสิกส์	2(2-0-4)
PHYS 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มสัมมนาฟิสิกส์	1(0-2-1)
TSCI 6101	การพัฒนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
TSCI 6301	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1(0-2-1)

## 2. นางอินดา รัชเวทย์

2.1 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

2.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	วท.ด. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
ปริญญาโท	วท.ม. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2537
ปริญญาตรี	วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2532

2.3. ผลงานทางวิชาการ

2.3.1 ผลงานวิจัย

### บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารในประเทศ

เยาวภา นันตะภูมิ, ยุทธนา ชัยเจริญ และ อินดา รัชเวทย์. (2563, กันยายน-ธันวาคม). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *ศึกษาศาสตร์สาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 4(3). 15-28.

รสริน พันธุ์, ชุภิภัคค์ เขมวิมุตติวงศ์, อินดา รัชเวทย์ และ ภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2562, พฤษภาคม-สิงหาคม). รูปแบบการพัฒนาผู้นำครูสะเต็มศึกษาสำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี*, 13(3). 133-144.

อินดา รัชเวทย์, มัลลิกา สุภิมาศ และ ยุทธนา ชัยเจริญ (2562, มกราคม-มิถุนายน). การวิจัยเชิงปฏิบัติการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามกรอบแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารบัณฑิตวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่*, 10(1). 41-53.

**บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ**

- อโนดาษ์ รัชเวทย์ และ อนิรุทธิ์ รักสุจริต. (2564). แกรฟีนสะอาดจากใบสับปะรด. ใน งานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประจำปี 2564 (น. 440-451). 24 - 25 ธันวาคม, 2564. เชียงใหม่: สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- อโนดาษ์ รัชเวทย์, พวงทอง ปู่ผัด และ อติณัฐ จรดล. (2563). ประสิทธิภาพของสารเคลือบผิวจากบุกเพื่อรักษาคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษาแอปเปิ้ลแจ๊ส (*Malus domestica* Borkh) หลังการเก็บเกี่ยว. ใน การประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรมสร้างสรรค์ ครั้งที่ 6 (น. 598 - 611). 2-3 กันยายน, 2563. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- เยาวพา นันตะภูมิ, ยุทธนา ชัยเจริญ, พลุ ปราโมกษ์ชน และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2562). การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารพื้นเมืองของกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง เพื่อนำมาออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ นเรศวรวิจัย และ นวัตกรรม ครั้งที่ 15. (น. 499-509). 13 พฤศจิกายน, 2562. พิษณุโลก: อาคารเอกาทศรถ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รสริน พันธุ์, ชุภิภัคค์ เขมวิมุตติวงศ์, อโนดาษ์ รัชเวทย์ และ ภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2562). การพัฒนาผู้นำครูสะเต็มศึกษาสำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2. ใน การประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 18 และ ลำปางวิจัย ครั้งที่ 4 (น. 404-419). 20 กรกฎาคม, 2561. ลำปาง: มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.

**บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ**

- Ratchawet, A., Inthanam, P., Chaiworn, P., & Chaimongkon, P. (2021). Antibacterial Activity on Cotton and Polyester Fabrics with Coated with Hydroxyapatite Welding with Ag/TiO<sub>2</sub>. In *The "3rd International Conference on Renewable Energy, Sustainable Environmental and Agri- Technologies (i- RESEAT- 2021)* (pp.1-14). 22 - 23 December, 2021. Chiang Mai: MaeJo University.

Suwannapakdee, D., Panyathip, R., Saranrom, N., Ratchawet, A., Sucharitakul, S., Choopun, S., & Chaiwon, P. (2019). Synthesis of Titanium Dioxide Quantum Dots from Electrochemical Method. In *Second International Conference on Global Initiatives for Sustainable Development: Issues and Strategies* (pp.99–106). 23– 27 June, 2019. Bangkok: Thailand.

### 2.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ ไม่มี

### 2.4 ประสบการณ์การทำงาน

- พ.ศ. 2538 –ปัจจุบัน อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ. 2557 –ปัจจุบัน กรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์
- พ.ศ. 2553 – 2557 ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
- พ.ศ. 2551 – 2556 หัวหน้าสาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

### 2.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ	3(3-0-6)
CHEM 6301	เคมีอินทรีย์และชีวเคมีสำหรับครู	3(3-0-6)
CHEM 6501	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับครู	3(3-0-6)
CHEM 6502	เคมีพอลิเมอร์	3(3-0-6)
CHEM 6603	การออกแบบการทดลองทางเคมี	2(1-2-3)
CHEM 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางเคมี	1(0-2-1)

### 3. นางสาววรางคณา เขาคดี

3.1 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

3.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	วท.ด. (เคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
ปริญญาโท	วท.ม. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2549
ปริญญาตรี	วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545

### 3.3 ผลงานทางวิชาการ

#### 3.3.1 ผลงานวิจัย

##### บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารภายในประเทศ

Khaodee, W., Poti, N., and Kunthadee, P. (2021, July–September). Simple Detection Kit for Copper (II) Ion in Water using Solid Sorbent Modified with Cyanidin Extracted from Red Cabbage. *Naresuan University Journal: Science and Technology*, 29(3). 105–113.

วรางคณา เขาคดี, ภรทิพย์ จางวาง และ วรเชษฐ์ วรณหลวง. (2563, กุมภาพันธ์–เมษายน). การตรวจวัดไอออนทองแดงในน้ำโดยใช้กระดาษกรองคัดแปรด้วยสารสกัดจากเปลือกแก้วมังกรสีขาว. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 28(6). 984–996.

##### บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

น้ำเพชร รักเทศ, เสาวณีย์ แสนยี่, และ วรางคณา เขาคดี. (2564). การประดิษฐ์ชุดทดสอบกรด-เบสอย่างง่ายโดยใช้รีเอเจนต์สกัดจากพืชท้องถิ่น. ใน *การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติในเรศวรวิจัยและนวัตกรรมครั้งที่ 17* (น. 89–102). 29–30 กรกฎาคม, 2564. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

วรางคณา เขาคดี, อโนคารย์ รัชเวทย์, พลุ ปราโมกษ์ชน, จักรชัย ทานา, และ ปณิตดา จันทร์เนย. (2564). ศึกษาสมบัติของดินโคลนและผลของเอนไซม์เซลลูเลสต่อการผลิตผ้าหมักโคลน. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ประจำปี 2564 “นวัตกรรมเกษตร อาหาร และสุขภาพ”* (น. 1153–1173). 24–25 ธันวาคม, 2564. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

## 3.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ไม่มี

## 3.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2549 –ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสังกัด ภาควิชาเคมี  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

พ.ศ. 2557 –ปัจจุบัน กรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

## 3.5 ภาระงาน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ	3(3-0-6)
CHEM 6301	เคมีอินทรีย์และชีวเคมีสำหรับครู	2(2-0-4)
CHEM 6401	เคมีอนินทรีย์สำหรับครู	3(3-0-6)
CHEM 6601	เคมีวิเคราะห์สำหรับครู	3(3-0-6)
CHEM 6602	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี	2(1-2-3)
CHEM 6603	การออกแบบการทดลองทางเคมี	2(1-2-3)
CHEM 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางเคมี	1(0-2-1)

#### 4. นางกัลทิมา พิชัย

##### 4.1 ตำแหน่งทางวิชาการ รองศาสตราจารย์

##### 4.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	Ph.D. (Applied Biology & Biotechnology)	Royal Melbourne Institute of Technology University, Australia	2548
ปริญญาโท	วท.ม. (การสอนชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2536
ปริญญาตรี	วท.บ. (ศึกษาศาสตร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2529

##### 4.3 ผลงานทางวิชาการ

###### 4.3.1 ผลงานวิจัย

###### บทความวิจัยตีพิมพ์วารสารวิชาการในประเทศ

กฤษฎาวุฒิ ไชยวุฒิ และ กัลทิมา พิชัย. (2564, กรกฎาคม-กันยายน). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองปลามัน จังหวัดเชียงใหม่ โดยการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM education). *วารสารบัณฑิตศึกษามหาจุฬาลงกรณ์*, 8(3), 151-161.

###### บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ

Phichai, K. (2022, February). Growth and Inhibitory Effect of *Bacillus subtilis* Against Fungi of Tomato Plants. *International Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 6(1), 11-16.



บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

- กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์ และ กัลทิมา พิชัย. (2565). การขยายพันธุ์โกลจุฟาล์มพาโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ “พืบลสงครามวิจัย ครั้งที่ 7” (น. 554-563). 25 กุมภาพันธ์, 2565. พืชญโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพืบลสงคราม.
- กัลทิมา พิชัย. (2565). การใช้แบคทีเรียปฏิบัศควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ในสตรอบเบอรี. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติด้านทรัพยากรธรรมชาติและวิทยาศาสตร์สุขภาพ ครั้งที่ 1 “ทรัพยากรธรรมชาติ แหล่งอาหารและสมุนไพร เพื่อสุขภาพคนไทย ปลอดภัยปลอดภัยโรคระบาด” (น. 691-697). 21 กุมภาพันธ์, 2565. สกลนคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมวงคลีสาน วิทยาเขตสกลนคร.
- กัลทิมา พิชัย และ กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์. (2565). การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus* sp. ในหอมแดงโดยสารสกัดหยาบจากข้าว. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติด้านทรัพยากรธรรมชาติและวิทยาศาสตร์สุขภาพ ครั้งที่ 1 “ทรัพยากรธรรมชาติ แหล่งอาหารและสมุนไพร เพื่อสุขภาพคนไทย ปลอดภัยปลอดภัยโรคระบาด” (น. 713-719). 21 กุมภาพันธ์, 2565. สกลนคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมวงคลีสาน วิทยาเขตสกลนคร.
- สุชาดา ใจปิง และ กัลทิมา พิชัย. (2564). การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* ด้วยสารสกัดหยาบจากเปลือกสะเดา. ใน การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 1 (น. 93-111). 23 สิงหาคม, 2564. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- กันยาฐิพร อินจ้อย และ กัลทิมา พิชัย. (2564). ผลของปริมาณน้ำตาลเริ่มต้นและชนิดพันธุ์แก้วมังกรต่อกระบวนการหมักไวน์. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 5 (น. 1189-1195). 15-16 มกราคม, 2564. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมวงคลีสารวรนภูมิ.

อภิสรุ ปฐมปัญญาดี และ กัลทิมา พิชัย. (2563). วิธีการฆ่าเชื้อและอัตราส่วนของน้ำหมักต่อ ปริมาณแอลกอฮอล์ในการหมักไวน์พลับ. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้าน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 3 “วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ นวัตกรรมสร้างสรรค์ หลังวิกฤติ COVID-19” (น. 112-116). 31 สิงหาคม 2563. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

กาญจนา ชีววรรณ และ กัลทิมา พิชัย. (2563). ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบ หมุนเวียนเลือดด้วยแอปพลิเคชัน Anatomy 3D Atlas รายวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดแม่ริมวิทยา จังหวัดเชียงใหม่. ใน การประชุมวิชาการ ระดับชาติ วิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 14 เนื่องในวโรกาสคล้ายวันพระราชสมภพ สมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณีครบ 116 ปี “วิจัยนวัตกรรม สร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาคุณภาพ ชีวิตและสังคมอย่างยั่งยืน” (น. 88-95). 18 ธันวาคม 2563. จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราช ภัฏจันทบุรี.

กัลทิมา พิชัย, ธัญญาพร แสงศรีจันทร์ และ อ้อมหทัย ดีแท้. (2562). การเก็บรักษาเชื้อยีสต์ จากน้ำหมักเปลือกสับประรดโดยวิธีการทำแห้งแบบเยือกแข็ง. ใน การประชุมสวนสุนัน ทาวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2 “วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน” (น. 5,281-5,288). 8 พฤศจิกายน 2562. กรุงเทพฯ: โรงแรมเดอะรอยัลริเวอร์.

#### 4.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

##### ตำรา หนังสือ

กัลทิมา พิชัย. (2563). การเพาะเลี้ยงเซลล์ความเข้มข้นสูงโดยจุลินทรีย์. เชียงใหม่: ส.การ พิมพ์. 259 หน้า. (กรกฎาคม).

## 4.4 ประสบการณ์การทำงาน

- พ.ศ. 2537 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสังกัด ภาควิชาชีววิทยา  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ. 2560 – ปัจจุบัน รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ. 2556 – 2560 คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ. 2554 – 2556 หัวหน้าภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ. 2549 – 2557 ประธานหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับบัณฑิตศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ. 2547 – 2557 อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีววิทยา  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ. 2543 – 2547 อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ. 2537 – 2542 เลขานุการภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สถาบันราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ. 2536 – 2537 ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนเวียงน้อยศึกษา อ.เวียงน้อย จ.ขอนแก่น
- พ.ศ. 2532 – 2537 อาจารย์โรงเรียนเวียงน้อยศึกษา อ.เวียงน้อย จ.ขอนแก่น
- พ.ศ. 2530 – 2532 อาจารย์โรงเรียนครูประชานุกูล อ.หนองบัวแดง จ.ชัยภูมิ

## 4.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
GSC 6403	การออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป	2(1-2-3)
BIO 6301	พฤกษศาสตร์สำหรับครู	3(3-0-6)
BIO 6710	เทคโนโลยีจุลินทรีย์	2(1-2-3)
BIO 6808	การออกแบบการทดลองทางชีววิทยา	2(1-2-3)
BIO 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางชีววิทยา	1(0-2-1)

## 5. นางสาวรุ่งนภา ทากัน

## 5.1 ตำแหน่งทางวิชาการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

## 5.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	Ph.D. (Environmental Science Ecotoxicology)	University of York, United Kingdom	2558
ปริญญาโท	วท.ม. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2549
ประกาศนียบัตร บัณฑิต	ป.บัณฑิต (วิชาชีพครู)	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	2562
ปริญญาตรี	วท.บ. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2546

## 5.3 ผลงานทางวิชาการ

## 12.3.1 ผลงานวิจัย

## บทความวิจัยตีพิมพ์วารสารวิชาการในประเทศ

Tagun R., and Kunpradid, T. (2019, July–September). Do Environmental Factors Influence the Distributions and Diversity of Tropical Macroinvertebrate Assemblages?: A Case Study of Mae Taeng River Basin, Northern Thailand. *Naresuan University Journal: Science and Technology*, 27(3), 20–34.

## บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

ทัตพร คุณประดิษฐ์ และ รุ่งนภา ทากัน. (2564). ความหลากหลายทางชีวภาพ นิเวศวิทยา และข้อมูลพันธุกรรมของสาหร่ายขนาดใหญ่ที่กินได้ ในจังหวัดเชียงใหม่. ใน *การประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ครั้งที่ 7 ประจำปี 2564* (น. 270–277). 12–14 พฤษภาคม, 2564. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

รุ่งนภา ทากัน, ศรัณย์ จิณะเจริญ และ ทัดพร คุณประดิษฐ์. (2564). ความหลากหลายและการกระจายตัวของแมลงน้ำในที่อยู่อาศัยต่างกัน กรณีศึกษาแม่น้ำปิง แม่น้ำแดง และแม่น้ำสา จังหวัดเชียงใหม่. ใน *การประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรมสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ครั้งที่ 7 ประจำปี 2564* (น. 283-290). 12-14 พฤษภาคม, 2564. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

พิมพ์ใจ ปัญญาทอง, ทัดพร คุณประดิษฐ์ และ รุ่งนภา ทากัน. (2563). การสร้างแบบจำลองเรื่องการปรับปรุงคุณภาพดินโดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางเกษตรท้องถิ่นเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องดิน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทพเสด็จวิทยา อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่. ใน *การประชุมวิชาการบัณฑิตศึกษาระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี ครั้งที่ 13 ประจำปีการศึกษา 2563* (น. 966-975). 17-18 ตุลาคม, 2563. อุตรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี.

ต่อพงษ์ พูนภิญโญศ, ทัดพร คุณประดิษฐ์ และ รุ่งนภา ทากัน. (2563). การตรวจสอบคุณภาพน้ำในท้องถิ่นโดยใช้แมลงน้ำเป็นดัชนีทางชีวภาพในแม่น้ำยม. ใน *การประชุมวิชาการบัณฑิตศึกษาระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี ครั้งที่ 13 ประจำปีการศึกษา 2563* (น. 4389-4399). 17-18 ตุลาคม, 2563. อุตรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี.

ฐิติมา จินาวา, รุ่งนภา ทากัน และ ทัดพร คุณประดิษฐ์. (2563). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การวัดคุณภาพน้ำ โดยใช้แมลงน้ำอันดับแมลงชีปะขาว แมลงสโตนฟลาย แมลงหนอนปลอกน้ำเป็นดัชนีชีวภาพของลำธารน้ำตกคลองลาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาโรงเรียนบ้านใหม่ธงชัย. ใน *การประชุมวิชาการบัณฑิตศึกษาระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี ครั้งที่ 13 ประจำปีการศึกษา 2563* (น. 4400-4410). 17-18 ตุลาคม, 2563. อุตรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี.

รุ่งนภา ทากัน และ ทัดพร คุณประดิษฐ์. (2562). ผลกระทบของมลพิษในระบบนิเวศนาข้าวต่อสิ่งมีชีวิตในอำเภอมะแตง จังหวัดเชียงใหม่. ใน การประชุมสวนสุนันทาวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2 “วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ครั้งที่ 2 ปี 2562” (น. 224-233). 8 พฤศจิกายน, 2562. กรุงเทพมหานคร: โรงแรมเดอะรอยัลริเวอร์.

#### บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ

Leelahakriengkrai, P., Tagun, R., and Kunpradid, T. (2019). Diversity of freshwater algae and aquatic insects community in paddy field areas, Chom Thong District, Chiang Mai Province. In *The 1<sup>st</sup> ICRU International Conference on World Sustainable Development* (pp. 29–37). 18–20 February, 2019. Chiang Mai: Chiang Mai Rajabhat University.

#### 12.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

#### 12.4 ประสพการณ์ทำงาน

พ.ศ. 2549 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

#### 12.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
BIO 6401	สัตววิทยาสำหรับครู	3(3-0-6)
BIO 6301	พฤกษศาสตร์สำหรับครู	3(3-0-6)
BIO 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางชีววิทยา	1(0-2-1)
BIO 6201	นิเวศวิทยาแบบก	2(2-0-4)

## 6. นายฉัตรชัย เครืออินทร์

6.1 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

## 6.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด. (ฟิลิกส์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2555
ปริญญาโท	วท.ม. (ฟิลิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548
ประกาศนียบัตร บัณฑิต	ป.บัณฑิต (วิชาซีพครู)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
ปริญญาตรี	วท.บ. (ฟิลิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544

## 6.3. ผลงานทางวิชาการ

## 6.3.1 ผลงานวิจัย

## บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารในประเทศ

ภาณุพัฒน์ ชัยวร, กรวรรณ จินาเดช และฉัตรชัย เครืออินทร์. (2562, มกราคม - มิถุนายน). ผลของค่าสัมประสิทธิ์การกระดอนของวัสดุเม็ดกลม. *วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*, 11(13). 31-40.

## บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

อัญชลี สมฟองทอง, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ ฉัตรชัย เครืออินทร์. (2564). กระบวนการเรียนรู้ตามแบบบูรณาการสะเต็มศึกษาและภูมิปัญญาท้องถิ่นในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับประถมศึกษา. ใน *การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ (GNRU) ครั้งที่ 21* (น. 354-390). 9 มิถุนายน, 2564. กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

กันตนา ธรรมวรรณ, ฉัตรชัย เครืออินทร์ และ จิราภรณ์ ปุณยวัจน์พรกุล. (2563). พัฒนาชุดทดลองการสั้นพ้อง โดยใช้แหล่งกำเนิดเสียงและความถี่ของสัญญาณเสียงจากสมาร์ตโฟน. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 20* (น. 35-46). 2 สิงหาคม, 2563. อุตรดิตถ์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

สุรีย์ฉาย มิ่งแก้ว, ฉัตรชัย เครือยอินทร์ และ กาญจนา สิริกุลรัตน์. (2563). ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่อง ของไหล เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 20* (น. 327-330). 2 สิงหาคม, 2563. อุดรดิตถ์: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.

กิตติยา กิตติวัชรพงศ์, ฉัตรชัย เครือยอินทร์ และ จิราภรณ์ ปุณยวัจนพรกุล. (2563). ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 20* (น. 25-37). 2 สิงหาคม, 2563. อุดรดิตถ์: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.

#### 6.3.2 คำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ไม่มี

#### 6.4 ประสพการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2549 – ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำสังกัดภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2558 – ปัจจุบัน	หัวหน้าภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่



## 6.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
ESCI 6801	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียนในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์	1(45)
GSC 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ ทั่วไป	1(0-2-1)
PHYS 6107	การสั่นและคลื่น	2(2-0-4)
PHYS 6704	การออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์	2(1-2-3)
PHYS 6801	หัวข้อเลือกสรรทางฟิสิกส์	2(2-0-4)
PHYS 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางฟิสิกส์	1(0-2-1)

## 7. นางจิราภรณ์ ปุณยวัจน์พรกุล

## 7.1 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

## 7.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2558
ปริญญาโท	วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548
ปริญญาตรี	ค.บ. (ฟิสิกส์)	สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2543

## 7.3 ผลงานทางวิชาการ

## 7.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยตีพิมพ์วารสารวิชาการในประเทศ

จิราภรณ์ ปุณยวัจน์พรกุล และ วิไลพร ลักขมีวานิชย์. (2564, กรกฎาคม - ธันวาคม). ผลของแรงต้านอากาศต่อการตกของกรวยกระดาษด้วยเทคนิคการวิเคราะห์วิดีโออัตราเร็วสูง. *วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 15(2), 147-157.

จิราภรณ์ ปุณยวัจน์พรกุล, กชกร มั่งมี และ อรุณา เมธาเกษร. (2563, พฤษภาคม-สิงหาคม). การศึกษาระบบล้อและเพลลาโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์วิดีโอความเร็วสูง. *วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 48(2), 276-285.

Poonyawatpornkul, J. and Luksameevanish, V. (2019, January- April). Development of Scientific Understanding using High Speed Video Analysis Technique: Case study on Projectile Motion. *Journal of Education Prince of Songkla University, Pattani Campus*, 30(1), 72-85.

### บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

คทามาศ อรินตีบ, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ จิราภรณ์ ปุณยวัจนพรกุล. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับ TPACK ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสอนในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019. ใน *การประชุมวิชาการ และการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ (GNRU) ครั้งที่ 21* (น. 345-354). 9 มิถุนายน, 2564. กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

รัชนีกร กันธิวงศ์, จิราภรณ์ ปุณยวัจนพรกุล และ ภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2564). ผลการกองของวัสดุเม็ดในภาชนะสอปเปอร์ร่วมกับพื้นเอียง-พื้นโหลดในระบบเสมือน 2 มิติ. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบันครั้งที่ 8* (น. 544-557). 26 มีนาคม, 2564. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

กันตนา ธรรมวรรณ, ฉัตรชัย เครืออินทร์ และ จิราภรณ์ ปุณยวัจนพรกุล. (2563). พัฒนาชุดทดลองการสั้นพ้อง โดยใช้แหล่งกำเนิดเสียงและความถี่ของสัญญาณเสียงจากสมาร์ตโฟน. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือครั้งที่ 20* (น. 35-46). 2 สิงหาคม, 2563. อุดรดิตต์: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์.

กิตติยา กิตติวัชรพงศ์, ฉัตรชัย เครืออินทร์ และ จิราภรณ์ ปุณยวัจนพรกุล. (2563). ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 20* (น. 25-37). 2 สิงหาคม, 2563. อุดรดิตต์: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์.

#### 7.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ไม่มี

#### 7.4 ประสพการณ์การทำงาน

พ.ศ.2551 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสังกัดภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

## 7.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
ESCI 6801	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียนในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์	1(45)
GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ	3(3-0-6)
GSC 6403	การออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป	2(1-2-3)
PHYS 6401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	2(2-0-4)
PHYS 6101	กลศาสตร์คลาสสิกสำหรับครู	3(3-0-6)
PHYS 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางฟิสิกส์	1(0-2-1)
PHYS 6801	หัวข้อเลือกสรรทางฟิสิกส์	2(2-0-4)

## 8. นายชาญวิทย์ คำเจริญ

8.1 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

## 8.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด. (ฟิลิกส์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2559
ปริญญาโท	วท.ม. (การสอนฟิลิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550
ปริญญาตรี	วท.บ. (ฟิลิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544

## 8.3 ผลงานทางวิชาการ

## 8.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารภายในประเทศ

- ชาญวิทย์ คำเจริญ. (2565, มกราคม-มิถุนายน). การวิเคราะห์ความเข้าใจเรื่องวงจรไฟฟ้า กระแสตรงของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายโดยใช้แบบทดสอบปรนัย. *วารสาร หน่วยวิจัย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 13(1), 71-84.
- ชาญวิทย์ คำเจริญ และ ชวัญหทัย กวดนอก. (2563, พฤษภาคม - สิงหาคม). การตรวจสอบ การใช้แบบจำลองโต้ตอบเสมือนจริง สำหรับการสอนไฟฟ้ากระแสตรง. *วารสาร ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*, 31(2), 25-36.
- ชาญวิทย์ คำเจริญ. (2562, ตุลาคม - ธันวาคม). การศึกษาความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเรื่อง พลังงานและโมเมนตัมโดยใช้แบบทดสอบความเข้าใจเรื่องพลังงานและโมเมนตัม. *วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน*, 25(4), 1-106.
- ชาญวิทย์ คำเจริญ และ ดารกา พลัง. (2562, กันยายน- ธันวาคม). การใช้สื่อจำลองโต้ตอบ เสมือนจริง: การเคลื่อนที่แนววิถีโค้ง. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง*, 18(3), 13-24.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

- ชาญวิทย์ คำเจริญ. (2564). การประเมินความเข้าใจเรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักศึกษา ด้วยการวิเคราะห์รูปแบบความคิด. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ การบูรณาการสหวิทยาการเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น* (น. 51-60). 15 มิถุนายน, 2564. ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- กมลพรรณ เมืองมา และ ชาญวิทย์ คำเจริญ. (2564). การศึกษาความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักศึกษาเรื่องการจมและการลอย. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ การบูรณาการสหวิทยาการเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น* (น. 169-179). 15 มิถุนายน, 2564. ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- ชาญวิทย์ คำเจริญ และเพชรศิรินทร์ ตุ่นคำ. (2563). การใช้สื่อจำลองโต้ตอบเสมือนจริงสำหรับการสอนความหนาแน่นและการลอยตัว. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ พะเยาวิจัยครั้งที่ 9* (น. 798-809), 24-25 มกราคม, 2563. พะเยา: มหาวิทยาลัย พะเยา.
- ชาญวิทย์ คำเจริญ และลลลลลลลล แพร์พาณิวัฒน์. (2563). การใช้สื่อจำลองโต้ตอบเสมือนจริงสำหรับการสอนลูกตุ้มอย่างง่าย. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ นวัตกรรมเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาสู่ความเป็นเลิศ* (น. 1-12). 15 มิถุนายน, 2563. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชาญวิทย์ คำเจริญ และขวัญหทัย กวดนอก. (2563). การใช้สื่อจำลองโต้ตอบเสมือนจริงสำหรับการสอนไฟฟ้ากระแสตรง. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์วิจัยครั้งที่ 11* (น. 23-32). 23 - 24 พฤษภาคม, 2563. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ

- Kamcharean, C. (2019). Investigating the Misconception of Students at Northern Rajabhat Universities about the Force and Motion by Using Force and Motion Conceptual Evaluation. In *3<sup>rd</sup> National and International Research Conference (NIRC III 2019)*, (pp.1057-1069). 3 May, 2019. Buriram: Buriram Rajabhat University.

Kamcharean, C. and Kuadnok, K. (2020). The Use of Interactive Simulation for Teaching Momentum and Collisions. In *The 6th National and International Academic Conference "Rajabhat Research"* (pp.16–25). 17–18 August, 2020. Bangkok: Chandrakasem Rajabhat University.

### 8.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ไม่มี

### 8.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2560-ปัจจุบัน อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

### 8.5 ภาระงาน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ	3(3-0-6)
GSC 6802	วิทยาศาสตร์ศึกษาศาสตร์สมัยใหม่	2(2-0-4)
PHYS 6103	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครู	3(3-0-6)
PHYS 6801	หัวข้อเลือกสรรทางฟิสิกส์	2(2-0-4)
PHYS 6802	ฟิสิกส์ศึกษาศาสตร์สมัยใหม่	2(2-0-4)

## 9. นางศศิธร อินตุน

### 9.1 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

### 9.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ศษ.ด. (หลักสูตรและการสอน)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550
ปริญญาโท	ศษ.ม. (การประถมศึกษา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2535
ปริญญาตรี	ศษ.บ. (การบริหารการศึกษา)	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	2529
	ศษ.บ. (การประถมศึกษา)	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	2526

### 9.3 ผลงานทางวิชาการ

#### 9.3.1 ผลงานวิจัย

##### บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในประเทศ

Intun, S., Chomphucome, W., & Inta. O., (2020, January – June). The Integration of Local Wisdom: Development of Local Wisdom Curriculum for Organizing Skill Enhancement Activities in Elementary Schools, Doi Lo District, Chiang Mai. *Journal of Education, Mahasarakham University*, 14(1). 260–273.

แสงนภา ใจเย็น, ยุพิน อินทะยะ และ ศศิธร อินตุน. (2562, กรกฎาคม- ธันวาคม). การพัฒนาความเข้าใจในการอ่านและความสามารถในการตั้งคำถามแบบคิด เอ อาร์ โดยใช้กลวิธีการอ่านแบบรวมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารบัณฑิตวิจัย*, 10(2). 55–72.

ศศิธร อินตุน. (2562, มกราคม – มิถุนายน). การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่ส่งผลต่อการสร้างองค์ความรู้และผลการเรียนรู้วิชา ED 3802 การศึกษาสังเกตและการมีส่วนร่วมใน สถานศึกษา 2 ของนักศึกษา สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. *วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต*, 13(1). 113–128.

#### 9.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ไม่มี



## 9.4 ประสบการณ์การทำงาน

- พ.ศ. 2554 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสังกัดหลักสูตร สาขาวิชาการประถมศึกษา  
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน  
คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ. 2522 – 2554 ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกรป.กลางอุปถัมภ์  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา  
เชียงใหม่ เขต 4

## 9.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
ESCI 6101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้	2(2-0-4)
ESCI 6801	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์	1(45)
ESCI 6802	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1	3(240)
ESCI 6803	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2	3(240)

## 10. นางศิริมาศ โกศลย์พิพัฒน์

## 10.1 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

## 10.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ค.ต. (การบริหารการศึกษา)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553
ปริญญาโท	ค.ม. (การศึกษาปฐมวัย)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2542
ปริญญาตรี	ศษ.บ. (การวัดและ ประเมินผลการศึกษา)	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช	2551
	ค.บ. (การศึกษาปฐมวัย)	สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2538

## 10.3. ผลงานทางวิชาการ

## 10.3.1 ผลงานวิจัย

## บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในประเทศ

วันทนีย์ ใจเฉพา, ชไมมน ศรีสุรภัย และ ศิริมาศ โกศลย์พิพัฒน์. (2563, มกราคม – มิถุนายน) การบริหารจัดการศึกษาแหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นของตำบลวัดเกต อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัยในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลนครเชียงใหม่. *วารสาร มจร วิชาการล้านนา*, 9 (1), 9-15.

จุฑามาต พันธ์สุวรรณ, ศิริมาศ โกศลย์พิพัฒน์ และ ชไมมน ศรีสุรภัย. (2562, กรกฎาคม- ธันวาคม). การพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมของคณะกรรมการสถานศึกษาในการบริหารจัดการศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลนครเชียงใหม่. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*, 8(2), 2 - 17.

พัทธนันท์ ปาเบ็ง, ประวีติ พันธุ์สาสุข และ ศิริมาศ โกศลย์พิพัฒน์. (2562, กันยายน- ธันวาคม). การบริหารงานวิชาการด้านกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตามแนวคิดแบบมอนเตสซอรีของโรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจังหวัดเชียงใหม่. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด*, 13(3), 104 - 114.

พิทยาภรณ์ มานะจตุติ, อภิญญา มนูญศิลป์, ศิริมาศ โกศลย์พิพัฒน์ และ ดวงใจ เนตรตระกูล. (2562, ตุลาคม- ธันวาคม). การศึกษาแนวทางการยกระดับศูนย์เด็กเล็กให้มีคุณภาพตามมาตรฐานศูนย์เด็กเล็กแห่งชาติ: ภาคเหนือ. *วารสารการบริหารการศึกษาและภาวะผู้นำมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 8(4), 278-288.

บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ

- Puthapraserta, C, Supising, J, Boonchai, T, Kosanpipat, S., & Pongkaew, P. (2022, April–June). School Management Strategies to Improve the Career Skills in a Multicultural Society. *Journal of Community Development Research (Humanities and Social Sciences)*, 15(2), 58–70.
- Supising, J., Puthaprasert, C., Musikanon, C., Pongkaew, P., & Kosanpipat, S. (2021, March – April). School Management Paradigm in Digital Disruption Era. *Interdisciplinary Research Review*, 16(2), 18 – 24.
- Puthaprasert, C., Supising, J., Boonchai, T., Kosanpipat, S., & Pongkaew, P. (2021, September – October). Developing Digital Literacy Skills for Administrators Under Marginalized Schools. *Interdisciplinary Research Review*, 16(5), 1–7.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

- บุศราภรณ์ คำปะละ และ ศิริมาศ โกศลย์พัฒน์. (2563). แนวทางการบริหารงานกิจกรรมพัฒนาเด็กแบบมีส่วนร่วมของผู้ปกครองโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลแม่แตง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติราชภัฏ ครั้งที่ 6* (น. 41–51), 17–18 สิงหาคม, 2563. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- จิราภรณ์ สุกีสงห์, ศิริมาศ โกศลย์พัฒน์, ภูเบศ พวงแก้ว และ ชูชีพ พุทธิประเสริฐ. (2564). องค์ประกอบของระบบขับเคลื่อนการบริหารการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน. ใน *การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 18 ปีการศึกษา 2563 เรื่อง “ก้าวนำสังคมวิถีชีวิตใหม่ด้วยงานวิจัยและนวัตกรรม”* (น. 1–18), 3 – 4 กรกฎาคม, 2564. ปทุมธานี: อาคารทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น .

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ

- Kongmanee, T., Kosanpipat, S., and Tantranont, N. (2021). An Analysis of Problems and Needs for Waste Management Learning Resources at Ban Namon School, Wiang Haeng District, Chiang Mai. In *3<sup>rd</sup> National and International Virtual Conference on Multidisciplinary Research* (pp. 9–16). 20 August, 2021. Turkey: Manisa Celal Bayar University.

### 10.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ศิริมาศ โกศลย์พิพัฒน์. (2560). *การพัฒนาบุคลากรคุณภาพครูปฐมวัย*. เชียงใหม่: ส.อินฟอร์เมชั่น เทคโนโลยี. 166 หน้า. (พฤษภาคม).

### 10.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2558 – ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำสังกัดภาคศึกษารศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2560 – 2564	รักษาราชการแทนผู้อำนวยการสำนักงานมาตรฐานและ ประกันคุณภาพการศึกษา
พ.ศ. 2560 – 2564	ผู้ช่วยอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2556 – 2560	รองคณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2553 – 2554	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2548 – 2549	รองผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงใหม่
พ.ศ. 2547 – 2557	อาจารย์สังกัดสาขาศึกษารศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2543 – 2544	อาจารย์ประจำสังกัดสาขาศึกษารศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2542 – 2543	อาจารย์ประจำสังกัดสาขาศึกษารศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏลำปาง
พ.ศ. 2538 – 2542	ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลศิริมาศ จังหวัดลำปาง

### 10.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
ESCI 6401	การวัดประเมินผลและการประกันคุณภาพการศึกษาใน โรงเรียน	2(2-0-4)
ESCI 6801	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์	1(45)
ESCI 6802	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1	3(240)
ESCI 6803	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2	3(240)

## 11. นางสาวฝน แสนใจพรม

## 11.1 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

## 11.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ศษ.ด. (การวิจัยและพัฒนา การศึกษา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2560
ปริญญาโท	ศษ.ม. (การวิจัยและสถิติการศึกษา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2546
ปริญญาตรี	ศษ.บ. (การสอนเคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542

## 11.3. ผลงานทางวิชาการ

## 11.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในประเทศ

สุวรรณี กัณฑ์บึง และ สายฝน แสนใจพรม. (2562, กรกฎาคม - ธันวาคม). แนวทางการบริหารการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนบ้านแม่ฮอนในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่. *วารสารบัณฑิตวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่*, 10(2). 153-174.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

อนงก อีน่า และ สายฝน แสนใจพรม. (2563). สภาพบริหารงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนนวมก้อยวิทยาคม อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่. ใน *การประชุมสัมมนาทางวิชาการ การนำเสนองานวิจัยระดับชาติและงานบริหารสัมพันธ์ ประจำปี 2563* (น. 468-481). 7 กุมภาพันธ์, 2563. เชียงใหม่: สมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย.

จงรัก บัวพัด และ สายฝน แสนใจพรม. (2563) สภาพการบริหารงานส่งเสริมการจัดสวัสดิการของศูนย์การเรียนรู้การพัฒนาสตรีและครอบครัว. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ เบญจมิตรวิชาการครั้งที่ 10* (น. 1-8). 22 พฤษภาคม, 2563. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่.

สุพรรณษา ชะเวียตะคุ, สำเนา หมิ่นแจ่ม และ สายฝน แสนใจพรม. (2562). การบริหารงานห้องสมุดแบบมีส่วนร่วมของโรงเรียนเวียงเจดีย์วิทยา อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน. ใน *การ*

ประชุมวิชาการ การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและงานบริหารสัมพันธ์ ประจำปี 2562 (น. 545-554). 26 เมษายน, 2562. ชลบุรี: สมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย.

สายฝน แสนใจพรหม. (2562). แนวทางการบริหารปัจจัยที่ส่งผลต่องานนิเทศภายในของโรงเรียนนาโบสถ์พิทยาคม อำเภอวังเจ้า จังหวัดตาก. ใน การประชุมวิชาการ การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและงานบริหารสัมพันธ์ ประจำปี 2562 (น. 555-563). 26 เมษายน, 2562. ชลบุรี: สมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย.

### 11.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ไม่มี

### 11.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2561-ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำสังกัดภาควิชาเทคนิคการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2561-2562	รองคณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2547-2561	อาจารย์สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

### 11.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
ESCI 6801	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์	1(45)
ESCI 6802	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1	3(240)
ESCI 6803	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2	3(240)
TSCI 6201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
GSC 6301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)
GSC 6401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	2(2-0-4)

## 12. นายพงษ์พันธุ์ สัพทเกรียงไกร

12.1 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

## 12.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	วท.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554
ปริญญาโท	วท.ม. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550
ปริญญาตรี	วท.บ. (จุลชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547

## 12.3 ผลงานทางวิชาการ

## 12.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ

Leelahakriengkrai, P. & Kunpradid, T. (2022, December). Comparison of Freshwater Algae Types in June and September 2019 at Mae Ram Stream, Mae Rim District, Chiang Mai Province, Thailand. *Journal of Applied Biological Sciences*, 16(3), 471–482.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

สุดธิดา ชุ่มใจ, จิรนุช ชาญเขียววิทยา, ที่пка วรณดั่ง, ทศนีย์ กาชัย, อติณัฐ จรดล, และ พงษ์พันธุ์ สัพทเกรียงไกร. (2565). ผลของปุ๋ยอินทรีย์จากแหนแดงต่อการเจริญเติบโตของผักโขม. ใน *การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับปริญญาตรี ครั้งที่ 8* (น.18–26). 22 มิถุนายน, 2565. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

สุชานันท์ สอนคล้ำ, สุรีพร โลมากุล, กฤษณา ดวงจันทร์, จีรพร เพกเกาะ, และ พงษ์พันธุ์ สัพทเกรียงไกร. (2565). การเปรียบเทียบการเจริญของไซยาโนแบคทีเรีย *Arthrospira* sp. AARL C005 โดยใช้น้ำข้าวข้าวเหนียวพันธุ์เขี้ยววง. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 3* (น. 1–10). 30 มิถุนายน, 2565. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ

Leelahakriengkrai, P., Tagun, R. & Kunpradid, T. (2019). Diversity of Freshwater Algae and Aquatic Insects Community in Paddy Field Areas, Chom Thong District, Chiang Mai Province. In *The 1<sup>st</sup> ICRU International Conference on World Sustainable Development* (pp. 29–37). 18–20 February, 2019. Chiang Mai: Chiang Mai Rajabhat University.

12.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ไม่มี

12.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2554 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสังกัดภาควิชาชีววิทยา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

พ.ศ. 2557 – 2558 คณะกรรมการประจำสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

12.5 ภาระงาน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ	3(3-0-6)
BIO 6801	หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา	2(2-0-4)
BIO 6806	ชลธิ์วิทยา	2(2-0-4)
BIO 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางชีววิทยา	1(0-2-1)



## 13. นายชนเนษฎ์ วิชาศิลป์

13.1 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

13.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	วท.ด. (วัสดุศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554
ปริญญาโท	วศ.ม. (วิศวกรรม พลังงาน)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
ประกาศนียบัตร บัณฑิต	ป.บัณฑิต (วิชาชีพครู)	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	2562
ปริญญาตรี	วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ โรฒ(ประสานมิตร)	2543

## 13.3 ผลงานทางวิชาการ

## 13.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ

Wichasilp, C., Phuruangrat, A., & Thongtem, S. (2022, June). Influence of pH on the Synthesis ZnO Nanorods and Photocatalytic Hydrogen Production from Glycerol Solution, *Journal of the Indian Chemical Society*, 99(6),100472.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

ภัทรพร ปินตาคำ, ชนเนษฎ์ วิชาศิลป์ และ ภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2565). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นเพื่อพัฒนาทักษะการคิดและวิเคราะห์. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ประจำปี 2565*. (น. 493-504), 27 พฤษภาคม, 2565. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

กอบกาญจน์ เกียรติมะนา, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ ชเนษฎ์ วิชาศิลป์. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการปฏิบัติเรื่อง เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงจากธรรมชาติ ร่วมกับไทเทเนียมไดออกไซด์ควอนตัมดอทเพื่อยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ (GNRU) ครั้งที่ 21 (น. 393-401). 9 มิถุนายน, 2564. กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

นิเทศ ประเดษบุญ, เสรี ปานซาง และ ชเนษฎ์ วิชาศิลป์. (2562). การออกแบบเครื่องมือค่าทางไฟฟ้าแบบแสดงผลด้วยเสียงพูดเพื่อเป็นอุปกรณ์การสอนเกี่ยวกับการวัดค่าทางไฟฟ้า. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 3 ด้านนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้และสิ่งประดิษฐ์ (น. 175-184). 28 มิถุนายน, 2562. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

#### บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ

Pintakham, P., Panyathip, R., Wichasilp, C., Sucharitakul, S., Chooon, S., & Chaiwon, P. (2019). Synthesis of Titanium Dioxide Quantum Dots from Electrochemical Method. In *Second International Conference on Global Initiatives for Sustainable Development: Issues and Strategies* (pp. 121-126). 23-27 June, 2019. Bangkok: Thailand.

#### 13.3.2 ตำรา หนังสือ บทความวิชาการ ไม่มี

#### 13.4 ประสบการณ์การทำงาน

- พ.ศ. 2555 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสังกัด ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ. 2559 – ปัจจุบัน ประธานบริหารหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

#### 13.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
PHYS 6704	การออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์	2(1-2-3)
PHYS 6301	อิเล็กทรอนิกส์และการประยุกต์	2(2-0-4)
PHYS 6801	หัวข้อเลือกสรรทางฟิสิกส์	2(2-0-4)

## 14. นางสาวจุฑามาศ หนูนชาติ

14.1 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

14.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด. (การศึกษา (วิทยาศาสตร์ศึกษา))	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2563
ปริญญาโท	ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553
ปริญญาตรี	ค.บ. (ชีววิทยา)	สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2545

## 14.3 ผลงานทางวิชาการ

## 14.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารภายในประเทศ

Noonchart, J. (2021, April). The Research and Development of Teacher Production and Training System on Teaching Biology through Contemplative Education Coaching and Mentoring System and Research-based Learning. *Solid State Technology*, 64(2), 5752-5758.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

ภาณุพัฒน์ ชัยวร และจุฑามาศ หนูนชาติ. (2565). การศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบวิถีปรกติใหม่โดยใช้วิธีการสอนแบบ POE เรื่อง เซลล์ และองค์ประกอบของเซลล์เพื่อเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ใน งานประชุมวิชาการระดับชาติพิบูลสงครามวิจัยครั้งที่ 7 ประจำปี พ.ศ. 2565 “การวิจัยและนวัตกรรม เพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่” (น. 310-322). 25 กุมภาพันธ์, 2565. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

ปัญญา เงินฝรั่ง, ทิพย์สุคนธ์ ธรรมแก้ว, สุปรียา เครือแก้ว, ธันวาศัย อินทจักร และจุฑามาศ หนองชาติ. (2565). การพัฒนาทักษะการอ่านสะกดคำที่มีตัวสะกดไม่ตรงตามมาตรา โดยใช้สื่อนิทานอีสปรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1. ใน งานประชุมวิชาการระดับชาติ "ครุศาสตร์ศึกษา" ครั้งที่ 4 ประจำปี 2565 (น. 1-12). 11 มีนาคม, 2565. นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครสวรรค์.

#### 14.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ไม่มี

#### 14.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2558 – ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2553 – 2554	อาจารย์ประจำพิเศษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
พ.ศ. 2550 – 2553	อาจารย์พิเศษ (English Program) โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย เชียงใหม่
พ.ศ. 2545 – 2549	ครูผู้สอน โรงเรียนเทพดินทร์วิทยา เชียงใหม่

#### 14.5 ภาระงาน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
ESCI 6101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้	2(2-0-4)
ESCI 6801	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์	1(45)
ESCI 6802	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1	3(240)
ESCI 6803	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2	3(240)
TSCI 6101	การพัฒนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)

## 15. นายจิตรกร กรพรม

15.1 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

15.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2559
ปริญญาโท	วท.ม.(ฟิสิกส์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2555
ประกาศนียบัตร บัณฑิต	ป.บัณฑิต (วิชาชีวคหุ)	มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงใหม่	2563
ปริญญาตรี	วท.บ.(ฟิสิกส์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2552

## 15.3 ผลงานทางวิชาการ

## 15.3.1 ผลงานวิจัย

## บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารภายในประเทศ

จิตรกร กรพรม, ณัฐนันท์ เรียบเรียง, วรณลักษณ์ แสงโสภา, ชีระชัย บงการณ และ พิณจ  
กิจขุนทด. (2022, มกราคม - เมษายน). การศึกษาโครงสร้างอะตอมเชิงลึกและการ  
เปลี่ยนโครงสร้างเฟสที่มีต่อสมบัติโพธิโซอิเล็กทริกของเซรามิก  $(1-x)\text{BNT}-x\text{BCST}$  ด้วย  
ใช้แสงซินโครตรอนและเทคนิครามานสเปกโตรสโคปี. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*,  
27(1), 261-273

Kornphom, C., Inthachim, T., & Bongkarnm T. (2019, January-March). Effect of Sintering  
Temperature on the Phase Formation, Microstructure and Electrical Properties of  
 $(\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})_{0.93}(\text{Ba}_{0.945}\text{Co}_{0.055})_{0.07}(\text{Ti}_{0.9896}\text{La}_{0.0025}\text{Nb}_{0.0025}\text{Sn}_{0.0054})\text{O}_3$  Solid Solutions  
Prepared by the Solid State Combustion Technique. *NU. International Journal of  
Science*; 16(1), 57-66

บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ

- Kornphom, C., Saenkam, K., & Bongkarn, T. (2022, June). Enhanced Energy Storage Properties of BNT–ST–AN Relaxor Ferroelectric Ceramics Fabrication by the Solid–State Combustion Technique. *Physica Status Solidi A*, <https://doi.org/10.1002/pssa.202200240> (Online)
- Kornphom, C., Bhupaijit, P., Mala, L., Bongkarn, T., & Charoenthai, N. (2021, March). The Effect of Cu<sup>2+</sup> Substitution on the Properties of BNKLT Lead–Free Ceramics Fabricated by the Solid–State Combustion Technique. *Integrated Ferroelectrics*, 214 (1), 46–55
- Kornphom, C., Yotthuan, S., Kidkhunthod, P., & Bongkarn, T. (2021, November). Stabilization of the Morphotropic Phase Boundary in (1– x) BNT–xBCTS Ceramics Prepared by the Solid–State Combustion Technique. *Radiation Physics and Chemistry*, 18, 109638.
- Kornprom, C., Jutimoosik, J., & Bongkarn, T. (2019, March). Effect of La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–Enriched Bi<sub>0.5</sub>(Na<sub>0.68</sub>K<sub>0.22</sub>Li<sub>0.1</sub>)<sub>0.5</sub>TiO<sub>3</sub> on Properties of (K<sub>0.44</sub>Na<sub>0.52</sub>Li<sub>0.04</sub>)(Nb<sub>0.84</sub>Ta<sub>0.10</sub>Sb<sub>0.06</sub>)O<sub>3</sub> Ceramics Prepared by Solid state Combustion. *Journal of Electronics Material*, 48, 3919–3930.
- Kornphom, C., Paungya, N., Udeye, T., & Bongkarn, T. (2019, May). Effect of the Firing Temperatures on the Phase Formation, Microstructure and Electrical Properties of BaTi<sub>0.91</sub>Sn<sub>0.09</sub>O<sub>3</sub> Ceramics Synthesized via the Solid State Combustion Method. *Integrated Ferroelectrics*, 195, 131 – 143.
- Bhupaijit, P., Kornphom, C., Kidkhunthod, P., Nuntawong, N., & Bongkarn, T. (2019, May). Structural Study of BNKLT–BZT Ceramics Using XRD, Raman Spectroscopy and XAS. *Integrated Ferroelectrics*, 195, 144 – 153.

15.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ไม่มี

15.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2560–ปัจจุบัน

อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

## 15.5 ภาระงาน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ	3(3-0-6)
GSC 6803	วัสดุศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	2(2-0-4)
PHYS 6706	กลศาสตร์ของไหล	2(2-0-4)
PHYS 6801	หัวข้อเลือกสรรทางฟิสิกส์	2(2-0-4)

## 16 นายพิษณุภาคิน ไชยมงคล

16.4 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

16.5 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	วท.ด. (จุลชีววิทยา ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2559
ปริญญาโท	วท.ม. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2552
ปริญญาตรี	ศษ.บ. (วิทยาศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541

## 16.3 ผลงานทางวิชาการ

## 16.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

ภาณุพัฒน์ ชัยวร, วิทวัส ทรายคำ, เพ็ญศรี ประมุขกุล และ พิษณุภาคิน ไชยมงคล. (2565). การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ โดยกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ของเฮเลอร์และฮอลลาบอลล์ร่วมกับการประเมินตนเองในรายวิชาการศาสตร์ควอนตัม. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 มหาวิทยาลัยศรีปทุม ประจำปี 2565 (น. 2423-2433). 27 ตุลาคม, 2565.  
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

พิษณุภาคิน ไชยมงคล. (2563). ความหลากหลายของโพโรโทเซวกับดักน้ำชีวะคุณภาพน้ำแม่น้ำปิงในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 6 "ราชภัฏราชภัฏดี: สืบสานศาสตร์พระราชาสู่การพัฒนาท้องถิ่นที่ยั่งยืน" (น. 346-354). 17-18 สิงหาคม 2563. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ

Ratchawet, A., Inthanam, P., Chaiworn, P., & Chaimongkon, P. (2021). Antibacterial Activity on Cotton and Polyester Fabrics with Coated with Hydroxyapatite Welding with Ag/TiO<sub>2</sub>. In *The "3rd International Conference on Renewable Energy, Sustainable Environmental and Agri-Technologies (i-RESEAT-2021)* (pp.1-14). 22 – 23 December, 2021. Chiang Mai: MaeJo University.



## 16.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ไม่มี

## 16.4 ประสบการณ์การทำงาน

- พ.ศ. 2560 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสังกัดภาควิชาชีววิทยา  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ. 2561-ปัจจุบัน อาจารย์ผู้ประจำหลักสูตร ค.บ.(ชีววิทยา)  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ. 2560 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร วท.บ.(ชีววิทยา)  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ. 2557-2559 อาจารย์พิเศษวิชาชีววิทยา ห้องเรียนพิเศษ  
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพระหฤทัย จ. เชียงใหม่
- พ.ศ. 2555-2557 อาจารย์พิเศษวิชาชีววิทยา ห้องเรียนพิเศษ  
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวาริช จ. เชียงใหม่
- พ.ศ. 2551-2561 อาจารย์พิเศษโครงการดาวรุ่งมุ่งไควตา โรงเรียนเทพดินทร์  
จ.เชียงใหม่
- พ.ศ. 2548-2559 อาจารย์พิเศษสถาบันกวดวิชาในจังหวัดเชียงใหม่ เช่น RAC,  
Lyceum และ The One Plus
- พ.ศ. 2542-2549 ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา สังกัดระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
โรงเรียนพระหฤทัย จ. เชียงใหม่

## 16.5 ภาระงาน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
BIO 6801	หัวข้อเลือกสรรทางชีววิทยา	2(2-0-4)
BIO 6802	ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่	2(2-0-4)
BIO 6805	ชีววิทยากับโลกทั้งระบบ	2(2-0-4)
BIO 6807	จุลชีววิทยาสำหรับครู	3(3-0-6)
GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ	3(3-0-6)

## 17. นางสาวพัชรนันท์ จันทร์พลอย

17.1 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

17.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2559
ปริญญาตรี	วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554

## 17.3. ผลงานทางวิชาการ

## 17.3.1 ผลงานวิจัย

## บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ

Sittichai, S., Junploy, P., Thongtem, T., Pilapong, C., Phuruangrat A., &amp; Thongtem S.

(2021, October). Synthesis and Characterization of NiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> Magnetic Nanoparticles for Magnetic Resonance Imaging Application. *International Journal of Nanoscience*, 20(5), 2150047.

Junploy, P., Janta, R., Wongchai, P., Deethae, A., Thongtem T., &amp; Thongtem, S. (2021,

February). Photodegradation of Organic Dyes and Antibacterial Activity of Escherichia Coli and Staphylococcus Aureus by ZnO Nanoparticles Under UVA Radiation. *Materials Technology: Advanced Performance Materials* 37(8), 789–797Junploy, P., Loungdee K., & Jiwalak. N., (2020, January – June). Methylene Blue Adsorption Using Pomelo Peels Charcoal Prepared by Traditional Charcoal Burning. *RMUTP Research Journal* 14(1).15–25.Junploy, P., Phuruangrat, A., Thongtem S., & Thongtem. T., (2018, May). Effect of Surfactants on Phase, Crystal Growth and Photocatalysis of Calcium Stannate Synthesized by Cyclic Microwave and Calcination Combination. *Research on Chemical Intermediates* 44. 5981–5993.

## 17.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ไม่มี

## 17.4 ประสบการณ์การทำงาน

- พ.ศ.2560 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- พ.ศ.2560 – 2560 พนักงานบริษัท เจ เอ็ม ที อินเทอร์เน็ต จำกัด
- พ.ศ.2559 – 2560 อาจารย์พิเศษ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

## 17.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
CHEM 6301	เคมีอินทรีย์และชีวเคมีสำหรับครู	3(3-0-6)
CHEM 6603	การออกแบบการทดลองทางเคมี	2(1-2-3)
CHEM 6701	ชีวเคมี	2(2-0-4)
CHEM 6703	เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี	2(2-0-4)
CHEM 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางเคมี	1(0-1-2)
GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ	3(3-0-6)

## 18. นางสาวมิกิ กัณณะ

18.1 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

18.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด. (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2551
ปริญญาโท	วท.ม. (เคมีอินทรีย์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2545
ปริญญาตรี	วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2542

## 18.3 ผลงานทางวิชาการ

## 18.3.1 ผลงานวิจัย

## บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารภายในประเทศ

ชนิสรา ปัญญาอิง, มิกิ กัณณะ, และ สรวุฒิ สมนาม. (2560, มกราคม - กุมภาพันธ์). การหาปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชใช้ประโยชน์ได้ในดินโดยใช้ระบบไฮโดรไดนามิกซีเครอนเซียลอินเจคชันแบบประหยัด. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 25(1), 124-136.

มิกิ กัณณะ และ สรวุฒิ สมนาม. (2560, พฤษภาคม - สิงหาคม). การจัดการของเสียโดยนำธาตุเงินที่แยกได้จากขยะอิเล็กทรอนิกส์และของเสียในห้องปฏิบัติการมาเตรียมเป็นรีเอเจนต์ซิลเวอร์ไนเตรต. *วารสารวิทยาศาสตร์ มช.*, 45(2), 298- 313.

## บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ

Kanna, M., Somnam, S., Wongwilai, W., & Grudpan, K. (2019, March) Towards Green Titration: Batchwise Titration with Reusable Solid Sorbed Indicators. *Analytical Sciences*. 35, 347-350.

Somnam, S., Kanna, M., & Jakmunee, J. (2019, July) Application of a Smartphone to Increase Effectiveness in the Determination of Soil pH by Using Indicators. *Chiang Mai Journal of Science*. 46(4), 733- 740.

Chanla, J., Kanna, M., Jakmunee, J., & Somnam, S. (2019, September). Application of Smartphone as a Digital Image Colorimetric Detector for Batch and Flow-based Acid-Base Titration. *Chiang Mai Journal of Science*. 46(5), 975- 986.

Somnam, S., & Kanna, M. (2020, February). Flow-based Titration with a Colorimetric Detection Box Using a Smartphone for the Determination of Titratable Acidity in Coffee. *ScienceAsia*, 46, 52–58.

#### บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

สรารุณี สมนาม, มิกิ กัณณะ, สุทธิดา หลวงโตน, พิชชาพร เพ็ชรงาน, และ พาดิ์สุลา โอโดเชา. (2564). การประยุกต์กล่องจุลทรรศน์ดิจิทัลแบบประหยัดสำหรับการวิเคราะห์ทางเคมีโดยใช้รีเอเจนต์ปริมาณน้อย. ใน *ประชุมวิชาการระดับชาติพะเยาวิจัย ครั้งที่ 10*. (น. 154–155) 28–29 มกราคม 2564. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

#### บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ

Somnam, S., Luangton, S., & Kanna M. (2022). Application of an Economic USB-Digital Microscope for Microvolume Colorimetric Determination of Iron with a Natural Reagent. In *Pure and Applied Chemistry International Conference (2)*. (pp. 132). June 30 – July 1, 2022. KMITL Convention Hall: King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

Kanna, M., Luangton, S., & Somnam S. (2022). Development of Colorimeter Controlling by a Microcontroller for the Monitor of Water Quality. In *Pure and Applied Chemistry International Conference (25)*. (pp. 135). June 30 – July 1, 2022. KMITL Convention Hall: King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

#### 18.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ไม่มี

#### 18.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2550 – ปัจจุบัน      อาจารย์ประจำสังกัดภาควิชาเคมี  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

## 18.5 ภาระงาน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
CHEM 6302	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุอินทรีย์	2(2-0-4)
CHEM 6401	เคมีอินทรีย์สำหรับครู	3(3-0-6)
CHEM 6603	การออกแบบการทดลองทางเคมี	2(1-2-3)
CHEM 6801	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี	2(2-0-4)
CHEM 6901	สัมมนาประเด็นและแนวโน้มทางเคมี	1(0-1-2)
GSC 6103	วิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพ	3(3-0-6)
GSC 6403	การออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป	2(1-2-3)

ภาคผนวก ง

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา  
พ.ศ. 2561

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554 เพื่อให้เหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพในการดำเนินการยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 18 (2) และ (7) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 สภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ในคราวประชุมครั้งที่ 20/2561 เมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561 จึงออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561”

ข้อ 2 ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับสำหรับนักศึกษาที่เข้าศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2562 เป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้ยกเลิก

(1) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550

(2) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554

ข้อ 4 บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใดในส่วนที่กำหนดไว้แล้วใน ข้อบังคับนี้หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ 5 ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

“สภาวิชาการ” หมายความว่า สภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่



“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

“คณะหรือวิทยาลัยหรือบัณฑิตวิทยาลัย” หมายความว่า คณะหรือวิทยาลัยหรือบัณฑิตวิทยาลัยในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่เปิดสอนหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

“คณบดี” หมายความว่า คณบดีของคณะหรือวิทยาลัยหรือบัณฑิตวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

“อาจารย์ประจำ” หมายถึง บุคคลที่ดำรงตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่มีหน้าที่รับผิดชอบตามพันธกิจของการอุดมศึกษา และปฏิบัติหน้าที่เต็มเวลา

“อาจารย์ประจำหลักสูตร” หมายถึง อาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตรที่เปิดสอน ซึ่งมีหน้าที่สอนและค้นคว้าวิจัยในสาขาวิชาดังกล่าว ทั้งนี้สามารถเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรหลายหลักสูตรได้ในเวลาเดียวกัน แต่ต้องเป็นหลักสูตรที่อาจารย์ผู้นั้นมีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร

“อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร” หมายถึง อาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีภาระหน้าที่ในการบริหารและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมคุณภาพ การติดตามประเมินผลและการพัฒนาหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องอยู่ประจำหลักสูตรนั้นตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษา โดยจะเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า 1 หลักสูตรในเวลาเดียวกันไม่ได้ ยกเว้นเหตุวิധิการหรือสหวิทยาการ ให้เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้อีกหนึ่งหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสามารถซ้ำได้ไม่เกิน 2 คน

“อาจารย์พิเศษ” หมายถึง ผู้สอนที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำ

“นักศึกษา” หมายความว่า นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ข้อ 6 ให้บัณฑิตวิทยาลัยทำหน้าที่กำกับและติดตามการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้

ข้อ 7 ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้

## หมวด 1

### หลักสูตรและการจัดการศึกษา

ข้อ 8 ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

8.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการ

อุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ เน้นการพัฒนา นักวิชาการ และนักวิชาชีพให้มีความชำนาญในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น โดยเป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง

8.2 หลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับ แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของ มหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพที่เป็นสากล เน้นการพัฒนานักวิชาการและนัก วิชาชีพ ที่มีความรู้ความสามารถระดับสูงในสาขาวิชาต่างๆ โดยกระบวนการวิจัยเพื่อให้สามารถ บุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างมีอิสระรวมทั้งมีความสามารถในการสร้างสรรค์จรรโลง ความก้าวหน้าทางวิชาการเชื่อมโยงและบูรณาการศาสตร์ที่ตนเชี่ยวชาญกับศาสตร์อื่นได้อย่าง ต่อเนื่อง มีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ ทั้งนี้ในระดับปริญญาโท มุ่งให้มี ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการสร้าง และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่เพื่อการพัฒนางานและ สังคม ในขณะที่ระดับปริญญาเอก มุ่งให้มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัยเพื่อสร้างสรรค์สร้างองค์ ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางาน สังคม และประเทศ

#### ข้อ 9 ระบบการจัดการศึกษา

ใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติให้มีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และมหาวิทยาลัยอาจจัด การศึกษาภาคฤดูร้อน โดยกำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต ให้มีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้ กับการศึกษาภาคปกติ

การกำหนดและการปรับเปลี่ยนวันเปิดและวันปิดของแต่ละภาคการศึกษาให้ จัดทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

#### ข้อ 10 การคิดหน่วยกิต

10.1 รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษาปกติให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิตระบบทวิภาค

10.2 รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกปฏิบัติหรือทดลองไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษาปกติให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิตระบบทวิภาค

10.3 การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 45 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษาปกติให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิตระบบทวิภาค

10.4 การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้ เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้น ไม่น้อยกว่า 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต ระบบทวิภาค

10.5 การค้นคว้าอิสระ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า 45 ชั่วโมง ต่อภาค การศึกษาปกติให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิตระบบทวิภาค

10.6 วิทยานิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า 45 ชั่วโมงต่อภาค การศึกษาปกติให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิตระบบทวิภาค

#### ข้อ 11 โครงสร้างหลักสูตร

11.1 ประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้มีจำนวน หน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

11.2 ปริญญาโท ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต โดยแบ่งการศึกษาเป็น 2 แผน คือ

แผน ก เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ ดังนี้

แบบ ก 1 ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า 36 หน่วย กิต มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น โดยไม่นับหน่วยกิต และต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

แบบ ก 2 ทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

แผน ข เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการศึกษางานรายวิชา โดยไม่ต้องทำ วิทยานิพนธ์แต่ต้องมีการค้นคว้าอิสระไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต และไม่เกิน 6 หน่วยกิต

11.3 ปริญญาเอก แบ่งการศึกษาเป็น 2 แบบ โดยเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนา นักวิชาการและนักวิชาชีพชั้นสูง คือ

แบบ 1 เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ ก่อให้เกิดความรู้ใหม่ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียน รายวิชาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทาง วิชาการอื่นเพิ่มขึ้นก็ได้โดยไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ดังนี้

แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ ไม่น้อย กว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 1.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตาม แบบ 1.1 และแบบ 1.2 จะต้องมีมาตรฐานและ คุณภาพเดียวกัน

แบบ 2 เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูง และก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพและศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม ดังนี้

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตามแบบ 2.1 และแบบ 2.2 จะต้องมีมาตรฐาน และคุณภาพเดียวกัน

#### ข้อ 12 การรับและเทียบโอนหน่วยกิต

มหาวิทยาลัยอาจยกเว้นหรือเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชา หรือวิทยานิพนธ์จากหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตและหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ให้กับนักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถที่สามารถวัดมาตรฐานได้ ทั้งนี้ นักศึกษาต้องศึกษาให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร และเป็นไปตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาเข้าสู่การศึกษาในระบบ และแนวปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับการเทียบโอนของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

อนึ่ง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หากเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ให้เทียบโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินร้อยละ 40 ของหลักสูตรที่จะเข้าศึกษา

#### ข้อ 13 จำนวน คุณสมบัติ และคุณสมบัติของอาจารย์

##### 13.1 ประกาศนียบัตรบัณฑิต

13.1.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณสมบัติขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตทางวิชาชีพ อาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพนั้น ๆ

13.1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย 5 คน มีคุณสมบัติปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์

และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถสรรหาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวน หรือมีจำนวนนักศึกษาน้อยกว่า 10 คน ให้มหาวิทยาลัยเสนอจำนวนและคุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีนั้นให้สภามหาวิทยาลัยเห็นชอบและเสนอต่อคณะกรรมการการอุดมศึกษาพิจารณา

13.1.3 อาจารย์ผู้สอน ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษที่มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน และต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง

ในกรณีของอาจารย์พิเศษ อาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโท แต่ทั้งนี้ ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอนมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 ปี ทั้งนี้ อาจารย์พิเศษต้องมีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ 50 ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น

สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตทางวิชาชีพ อาจารย์ผู้สอนต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพนั้น ๆ

### 13.2 ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

13.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าหรือขั้นต่ำ ปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณา แต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงทางวิชาชีพ อาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพนั้น ๆ

13.2.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย 5 คน มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งศาสตราจารย์ และมี

ผลงานทางวิชาการ ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการ ที่ได้รับการเผยแพร่ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทาง วิชาการอย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถสรรหา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวนหรือมีจำนวนนักศึกษาน้อยกว่า 10 คน ทางมหาวิทยาลัย ต้องเสนอจำนวนและคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีนั้นให้คณะกรรมการ การอุดมศึกษาพิจารณาเป็นรายกรณี

13.2.3 อาจารย์ผู้สอน ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษที่มี คุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน และต้องมี ประสบการณ์ด้านการสอน และมีผลงานทางวิชาการ ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับ ปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการ พิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง

ในกรณีของอาจารย์พิเศษ อาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาเอก แต่ทั้งนี้ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้อง กับวิชาที่สอนมาแล้วไม่น้อยกว่า 4 ปี ทั้งนี้ อาจารย์พิเศษต้องมีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ 50 ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น

สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงทางวิชาชีพ อาจารย์ ผู้สอนต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพนั้น ๆ

### 13.3 ปริญญาโท

13.3.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือ เทียบเท่าและมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็น ผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้ บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

13.3.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย 3 คน มีคุณวุฒิ ปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทาง วิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรง

ตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถสรรหาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวน หรือมีจำนวนนักศึกษาน้อยกว่า 10 คน ให้มหาวิทยาลัยเสนอจำนวนและคุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีนั้น ให้สภามหาวิทยาลัยเห็นชอบและเสนอต่อคณะกรรมการการอุดมศึกษาพิจารณา

### 13.3.3 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ แบ่งออกเป็น

2 ประเภท คือ

1) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและการค้นคว้าอิสระ ต้องเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคล ดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการ ต้องเป็นผลงานวิจัย

2) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ต้องมีคุณวุฒิและคุณสมบัตินี้

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่เป็นอาจารย์ประจำ ต้องมีคุณวุฒิและผลงานทางวิชาการเช่นเดียวกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในระดับชาติ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระไม่น้อยกว่า 10 เรื่อง

กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ไม่มีคุณวุฒิและผลงานทางวิชาการตามที่กำหนดข้างต้น ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกจะต้องเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูง เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย และแจ้งคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบ

13.3.4 อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ต้องประกอบด้วยอาจารย์ประจำและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย รวมไม่น้อยกว่า 3 คน ทั้งนี้ ประธานกรรมการสอบต้องไม่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักหรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม โดยอาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ต้องมีคุณวุฒิ คุณสมบัตินี้ และผลงานทางวิชาการดังนี้

1) กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตร ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอก หรือเทียบเท่า หรือชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่ง ของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด ในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

2) กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในระดับชาติ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระไม่น้อยกว่า 10 เรื่อง

กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ไม่มีคุณวุฒิและผลงานทางวิชาการตามที่กำหนดข้างต้น ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกจะต้องเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูง เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย และแจ้งคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบ

13.3.5 อาจารย์ผู้สอน ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษ ที่มีคุณวุฒิชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน และต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง

ทั้งนี้ อาจารย์พิเศษต้องมีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ 50 ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น

#### 13.4 ปริญญาเอก

13.4.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าหรือชั้นต่ำ ปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการ พิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

13.4.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย 3 คน มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งศาสตราจารย์และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่



ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถสรรหาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวน หรือมีจำนวนนักศึกษาน้อยกว่า 10 คน ให้มหาวิทยาลัยเสนอจำนวนและคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีนั้น ให้สภามหาวิทยาลัยเห็นชอบและเสนอต่อคณะกรรมการการอุดมศึกษาพิจารณา

#### 13.4.3 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ต้องเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่่าปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาและเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

2) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ต้องมีคุณวุฒิและคุณสมบัติ ดังนี้

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่เป็นอาจารย์ประจำ ต้องมีคุณวุฒิ และผลงานทางวิชาการเช่นเดียวกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 5 เรื่อง

กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ไม่มีคุณวุฒิและผลงานทางวิชาการตามที่กำหนดข้างต้น ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกจะต้องเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงมาก เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย และแจ้งคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบ

13.4.4 อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ต้องประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย รวมไม่น้อยกว่า 5 คน ทั้งนี้ประธานกรรมการสอบต้องเป็น ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก โดยอาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ต้องมีคุณวุฒิ คุณสมบัติ และผลงานทางวิชาการ ดังนี้

1) กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตร ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าหรือชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด ในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

2) กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ ในระดับนานาชาติ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 5 เรื่อง

กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ไม่มีคุณวุฒิและผลงานทางวิชาการ ตามที่กำหนดข้างต้น ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกจะต้องเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงมากเป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย และแจ้งคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบ

13.4.5 อาจารย์ผู้สอน ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน และต้องมีประสบการณ์ด้านการสอน และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง

ในกรณีรายวิชาที่สอนไม่ใช่วิชาในสาขาวิชาของหลักสูตร อนุมัติให้อาจารย์ที่มีคุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งทางวิชาการต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ ทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนได้

ทั้งนี้ อาจารย์พิเศษต้องมีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ 50 ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น

ข้อ 14 ภาระงานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ

14.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร 1 คน ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโทและปริญญาเอก ตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์ ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอก รวมได้ไม่เกิน 5 คน ต่อภาคการศึกษา

กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และดำรงตำแหน่งระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไป หรือมีคุณวุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ขึ้นไป และมีผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์ ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโท และเอกรวมได้ไม่เกิน 10 คนต่อภาคการศึกษา

กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์และมีความจำเป็นต้องดูแลนักศึกษาเกินกว่าจำนวนที่กำหนดให้เสนอต่อสภามหาวิทยาลัยพิจารณา แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 15 คนต่อภาคการศึกษา หากมีความจำเป็นต้องดูแลนักศึกษามากกว่า 15 คน ให้ขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการการอุดมศึกษาเป็นรายกรณี

14.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร 1 คน ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระของนักศึกษาระดับปริญญาโทได้ไม่เกิน 15 คน

หากเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ ให้คิดสัดส่วนจำนวนนักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ 1 คน เทียบได้กับจำนวนนักศึกษาที่ค้นคว้าอิสระ 3 คน แต่ทั้งนี้ รวมแล้วต้องไม่เกิน 15 คนต่อภาคการศึกษา

14.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ/หรืออาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ และ/หรืออาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรนั้นด้วย

## หมวด 2

### คุณสมบัติและการรับเข้าเป็นนักศึกษา

#### ข้อ 15 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

15.1 ประกาศนียบัตรบัณฑิต จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า

15.2 ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือปริญญาโทหรือเทียบเท่า

15.3 ปริญญาโท จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า

15.4 ระดับปริญญาเอก จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่มีผลการเรียนดีมาก หรือปริญญาโทหรือเทียบเท่า และมีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด

15.5 มีคุณสมบัติอื่นตรงตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรในแต่ละสาขาวิชา

### ข้อ 16 การรับเข้าเป็นนักศึกษา

16.1 มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับสมัครเข้าเป็นนักศึกษา โดยวิธีการคัดเลือกหรือสอบคัดเลือกหรืออื่น ๆ ตามประกาศที่มหาวิทยาลัยกำหนด

16.2 ผู้สมัครที่ผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาแต่กำลังรออนุมัติการสำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยจะรับรายงานตัวเป็นนักศึกษา เมื่อมีคุณสมบัติครบถ้วนภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

### 16.3 การขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

ผู้ที่ได้รับพิจารณาให้เข้าศึกษาตามประกาศของมหาวิทยาลัย จะต้องไปรายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา โดยมีหลักฐานประกอบการรายงานตัวครบถ้วนตามวันและเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

### 16.4 ประเภทของนักศึกษา

16.4.1 นักศึกษาสามัญ ได้แก่ ผู้สมัครที่ผ่านการคัดเลือกและขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเข้าศึกษาเพื่อรับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงจากมหาวิทยาลัย

16.4.2 นักศึกษาสมทบ ได้แก่ ผู้สมัครเข้าศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับให้ลงทะเบียนเรียน และหรือทำวิจัยโดยไม่มีสิทธิรับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงจากมหาวิทยาลัย

## หมวด 3

### ระยะเวลาการศึกษาและการลงทะเบียนเรียน

#### ข้อ 17 ระยะเวลาการศึกษา

17.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาในแต่ละหลักสูตรกำหนดดังนี้

17.1.1 ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 3 ปีการศึกษา

17.1.2 ระดับปริญญาโท ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 5 ปี การศึกษา

17.1.3 ระดับปริญญาเอก ผู้ที่สำเร็จปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 8 ปีการศึกษา ส่วนผู้ที่สำเร็จปริญญาโทแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 6 ปีการศึกษา

การลงทะเบียนเรียนสำหรับผู้เข้าศึกษาแบบไม่เต็มเวลา ให้สถาบันอุดมศึกษา กำหนดจำนวนหน่วยกิตที่ให้ลงทะเบียนเรียนได้ในแต่ละภาคการศึกษาปกติ โดยเทียบเคียงกับ จำนวนหน่วยกิตที่กำหนดข้างต้นในสัดส่วนที่เหมาะสม

กรณีมหาวิทยาลัยมีเหตุผลและความจำเป็นพิเศษ การลงทะเบียนที่มีจำนวน หน่วยกิตแตกต่างไปจากเกณฑ์ข้างต้นก็อาจทำได้ แต่ทั้งนี้ต้องไม่กระทบกระเทือนต่อมาตรฐาน และคุณภาพการศึกษา

#### ข้อ 18 การลงทะเบียนเรียน

18.1 ให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน 15 หน่วยกิต ในแต่ละภาคการศึกษาปกติ และไม่เกิน 9 หน่วยกิตในภาคฤดูร้อน

กรณีที่มีการกำหนดให้ลงทะเบียนแบ่งจำนวนหน่วยกิตของรายวิชา วิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ สามารถกระทำได้แต่จำนวนหน่วยกิตรวมต้องไม่เกินกว่าที่ กำหนดตามวรรคหนึ่ง

18.2 การกำหนดวัน และวิธีการลงทะเบียนเรียนรายวิชาในแต่ละภาค การศึกษาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

18.3 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อนักศึกษาได้ชำระเงิน ตามระเบียบมหาวิทยาลัยว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษาเรียบร้อยแล้วและภายในกำหนดเวลาตาม ประกาศของมหาวิทยาลัย

18.4 กรณีที่นักศึกษาไม่ได้ชำระเงินตามข้อ 18.3 จะไม่มีสิทธิเรียนในภาค การศึกษานั้น เว้นแต่จะมีเหตุผลจำเป็นและได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัย

18.5 กรณีที่นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติมจากแผนการเรียนที่ กำหนดต้องผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรก่อนการลงทะเบียนเรียน

#### ข้อ 19 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาเสริม

มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาเสริมโดยไม่ับ หน่วยกิต ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในหลักสูตรนั้นๆ โดยหลักเกณฑ์และวิธีการ ดำเนินการเกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียนรายวิชาเสริมให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

#### ข้อ 20 การลงทะเบียนเพื่อรักษาสภาพนักศึกษา

20.1 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาครบตามที่กำหนดในหลักสูตรแต่ยังไม่สำเร็จการศึกษา ต้องลงทะเบียนชำระค่าธรรมเนียมเพื่อรักษาสภาพนักศึกษาจนกว่าจะ สำเร็จการศึกษา

20.2 การลงทะเบียนเพื่อรักษาสภาพนักศึกษาให้ดำเนินการให้เสร็จภายใน สัปดาห์ที่ 3 นับจากวันเปิดภาคการศึกษา

ข้อ 21 การเพิ่มและการถอนรายวิชา

การเพิ่มหรือการถอนรายวิชาจะกระทำได้ภายใน 2 สัปดาห์แรกของภาค การศึกษาปกติ ส่วนภาคฤดูร้อนให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ 22 การยกเลิกรายวิชา

22.1 การยกเลิกรายวิชา จะกระทำได้เมื่อพ้นกำหนดการถอน รายวิชาและต้อง ดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนกำหนดการสอบปลายภาคการศึกษาไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์

22.2 การยกเลิกรายวิชาจะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

#### หมวด 4

#### การวัดผลและประเมินผลการศึกษา

ข้อ 23 การวัดผลให้ใช้วิธีการที่หลากหลาย ทำการวัดผลเป็นระยะ ๆ ระหว่างภาค การศึกษา และทำการวัดผลเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนของภาคการศึกษานั้น

กรณีหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับองค์การวิชาชีพ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดการ วัดผลที่แตกต่างไปจากรรคหนึ่งก็ได้ โดยจัดทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ 24 การประเมินผลการศึกษาให้ใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

24.1 สัญลักษณ์ที่มีค่าระดับคะแนน แบ่งเป็น 8 ระดับ ดังนี้

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

การประเมินผลรายวิชาที่เรียนตามหลักสูตรให้ถือเกณฑ์ ดังนี้

(1) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตต้องได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B ในรายวิชาบังคับ ถ้าได้ระดับคะแนนต่ำกว่าที่ระบุต้องลงทะเบียนซ้ำจนกว่าจะได้รับระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B

(2) หลักสูตรปริญญาโท ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และปริญญาเอกต้องได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B ในหมวดวิชาเฉพาะด้าน ถ้าได้ระดับคะแนนต่ำกว่าที่ระบุต้องลงทะเบียนซ้ำจนกว่าจะได้รับระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B

#### 24.2 สัญลักษณ์ที่ไม่มีค่าระดับคะแนน มีดังนี้

1) การประเมินผลรายวิชาเสริม รายวิชาที่เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต การสอบประมวลความรู้ และการสอบวัดคุณสมบัติให้กระทำได้ดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย
S	เป็นที่พอใจ (Satisfactory)
U	ยังไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)

2) การประเมินวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระให้กระทำได้ดังนี้

2.1) วิทยานิพนธ์ที่แบ่งหน่วยกิตลงทะเบียนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ระดับคะแนน	ความหมาย
S	เป็นที่พอใจ (Satisfactory)
U	ยังไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)

2.2) วิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระทั้งรายวิชา

ผลการประเมิน	ความหมาย
Excellent	ดีเยี่ยม
Good	ดี
Pass	ผ่าน
Fail	ไม่ผ่าน

2.3) สัญลักษณ์อื่น ๆ

สัญลักษณ์	ความหมาย
I	การวัดผลไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
IP	การศึกษายังไม่สิ้นสุด (In progress)
M	นักศึกษาขาดสอบ (Missing)
W	ยกเลิกรายวิชา (Withdrawal)
V	ผู้เข้าร่วมการศึกษา (Visitor)
N	ยังไม่ได้รับผลการประเมิน (No report)

### 24.3 การให้สัญลักษณ์

24.3.1 การให้ A B+ B C+ C D+ D และ F จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

1) ในรายวิชาที่นักศึกษาเข้าสอบ และ/หรือ มีผลงานที่

ประเมินผลได้ตามลำดับชั้น

2) เปลี่ยนจาก I IP และ M โดยส่งผลการประเมินภายใน

ระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

24.3.2 การให้ F นอกเหนือจากข้อ 24.1.3.1 จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

1) เปลี่ยนจาก I IP และ M ในกรณีที่ผู้สอน ไม่ได้ส่งผลการ

ประเมินภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2) นักศึกษาขาดสอบปลายภาคการศึกษาโดยไม่ได้รับอนุมัติ

3) นักศึกษาทุจริตในการสอบ

24.3.3 การให้ S และ U จะกระทำได้ในรายวิชาที่หลักสูตรกำหนดให้เรียนเพิ่มเป็นรายวิชาเสริมตามข้อกำหนดเฉพาะและรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนเพิ่มตามเกณฑ์ดังนี้

1) รายวิชาที่ผลการประเมินเป็นที่พอใจได้ระดับคะแนน S

2) รายวิชาที่ผลการประเมินยังไม่เป็นที่พอใจได้ระดับคะแนน U

3) ถ้านักศึกษาได้ระดับคะแนน U ในรายวิชาใด นักศึกษาต้อง

ลงทะเบียนเรียนใหม่จนกว่าจะได้ระดับคะแนน S

24.3.4 การให้ I จะกระทำได้ในกรณีที่นักศึกษายังทำงานไม่เสร็จและนักศึกษาต้องดำเนินการขอรับการประเมินเพื่อเปลี่ยน I เป็นระดับคะแนน ถ้าไม่ดำเนินการให้อาจารย์ผู้สอนประเมินเฉพาะผลงานที่มีอยู่ให้เสร็จสิ้น และส่งผลการประเมินภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด หากพ้นกำหนดให้สำนักทะเบียนและประมวลผลเปลี่ยน I เป็น F หรือ U แล้วแต่กรณี

24.3.5 การให้ M จะกระทำได้ในรายวิชาที่นักศึกษามีสิทธิสอบปลายภาคแต่ขาดสอบ และเมื่อได้รับอนุมัติจากคณะหรือวิทยาลัยหรือบัณฑิตวิทยาลัยที่รับผิดชอบหลักสูตรให้สอบ นักศึกษาจะต้องดำเนินการเพื่อเปลี่ยน M เป็นระดับคะแนนและผู้สอนส่งผลการประเมินภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด หากพ้นกำหนดให้สำนักทะเบียนและประมวลผลเปลี่ยน M เป็น F หรือ U แล้วแต่กรณี



#### 24.3.6 การให้ W จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

- 1) นักศึกษาได้รับอนุมัติการยกเลิกรายวิชา เมื่อพ้นกำหนดการถอน และก่อนกำหนดการสอบปลายภาคการศึกษาของมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์
- 2) นักศึกษาลงทะเบียนไว้แล้วและได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น
- 3) นักศึกษาลงทะเบียนไว้แล้ว แต่ถูกสั่งให้พักการเรียนในภาคการศึกษานั้น

24.3.7 การให้ V จะกระทำได้ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนเป็นผู้ร่วมฟังการบรรยายโดยไม่นับหน่วยกิต และสามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด หากไม่สามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ถือว่านักศึกษาขอยกเลิกซึ่งจะได้รับสัญลักษณ์ W แทน

24.3.8 การให้ N จะกระทำได้เฉพาะในรายวิชาที่มหาวิทยาลัยยังไม่ได้รับรายงานผลการประเมินการศึกษาของรายวิชานั้น ๆ ตามกำหนด

#### 24.4 การนับจำนวนหน่วยกิต และการคำนวณค่าระดับคะแนน

24.4.1 การนับจำนวนหน่วยกิตเพื่อใช้ในการคำนวณหาค่าระดับคะแนน ให้นับจากรายวิชาที่มีการประเมินผลการศึกษามีค่าระดับคะแนน

24.4.2 การนับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบตามจำนวนที่กำหนดในหลักสูตรให้นับเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่สอบได้เท่านั้น

24.4.3 ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยรายภาคการศึกษาให้คำนวณจากผลการเรียนของนักศึกษาในภาคการศึกษานั้น โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับคะแนนของแต่ละวิชาเป็นตัวตั้งแล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตของภาคการศึกษานั้นโดยใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่งไม่ปัดเศษ

24.4.4 ค่าระดับคะแนนสะสมเฉลี่ย ให้คำนวณจากผลการเรียนของนักศึกษาตั้งแต่เริ่มเข้าเรียนจนถึงภาคการศึกษาสุดท้าย โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับคะแนนของแต่ละรายวิชาที่เรียนทั้งหมดตามข้อ 24.2.1 เป็นตัวตั้งหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมที่มีค่าระดับคะแนน

24.4.5 ในภาคศึกษาที่นักศึกษาได้ I และหรือ M ให้คำนวณค่าระดับคะแนนเฉลี่ยรายภาคการศึกษานั้นโดยนับเฉพาะรายวิชาที่ไม่ได้ I และหรือ M เท่านั้น

### 24.5 สัญลักษณ์อื่น ๆ มีดังนี้

24.5.1 S (Satisfactory) ใช้สำหรับประเมินวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระที่แบ่งหน่วยกิตลงทะเบียนและประเมินผลงานผ่าน

24.5.2 U (Unsatisfactory) ใช้สำหรับประเมินวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระที่แบ่งหน่วยกิตลงทะเบียนและประเมินผลงานไม่ผ่าน

24.5.3 V (Visitor) ใช้สำหรับการลงทะเบียนเพื่อร่วมฟังโดยไม่ับหน่วยกิต

24.5.4 W (Withdraw) ใช้สำหรับการยกเลิกก่อนกำหนดสอบปลายภาคไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ ซึ่งจะได้รับอนุมัติให้ยกเลิกวิชาเรียนในกรณีที่นักศึกษาลาพักการศึกษาหรือถูกสั่งให้พักการศึกษา หลังจากลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้นแล้ว

24.5.5 I (Incomplete) ใช้สำหรับบันทึกการประเมินที่ไม่สมบูรณ์ในรายวิชาที่นักศึกษายังทำงานไม่เสร็จ เมื่อสิ้นภาคการศึกษานักศึกษาที่ได้ "I" ต้องดำเนินการขอรับการประเมินเพื่อเปลี่ยนระดับคะแนนให้เสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด หากพ้นกำหนดมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนค่าระดับคะแนนเป็น "F"

24.5.6 M (Missing) ใช้สำหรับบันทึกการประเมินที่ไม่สมบูรณ์ ในรายวิชาที่นักศึกษาขาดสอบปลายภาคการศึกษา นักศึกษาที่ได้ "M" ต้องดำเนินการขอรับการประเมินเพื่อเปลี่ยนระดับคะแนนให้เสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด หากพ้นกำหนดมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนค่าระดับคะแนนเป็น "F"

### 24.6 การเรียนเพิ่ม

กรณีที่นักศึกษาเรียนรายวิชาครบตามหลักสูตรแต่คะแนนสะสมเฉลี่ยไม่ถึง 3.00 นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในระดับเดียวกันเพิ่ม โดยให้อยู่ในดุลพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ข้อ 25 การดำเนินการเกี่ยวกับการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) การค้นคว้าอิสระ (Independent Study) การสอบวิทยานิพนธ์ปริญาโท (Oral Examination) การสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) และการสอบวิทยานิพนธ์ปริญาเอก (Oral Examination) ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด

## หมวด 5

## การลา การลาพักการศึกษา และการลาออก

## ข้อ 26 การลา

26.1 การลาป่วย ลากิจ ที่รวมกันแล้วไม่เกินร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมดของรายวิชานั้น ให้อยู่ในดุลพินิจของอาจารย์ผู้สอน หากเกินจากนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณบดี

26.2 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาได้มีสิทธิได้รับผ่อนผันด้านการนับเวลาเรียนและสิทธิอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและการสอบ

## ข้อ 27 การลาพักการศึกษา

27.1 นักศึกษาอาจยื่นคำร้องขอลาพักการศึกษาด้วยเหตุผลความจำเป็นแล้วแต่กรณี โดยคณบดีเป็นผู้อนุมัติ

27.2 การลาพักการศึกษา กระทำได้ครั้งละไม่เกิน 1 ภาคการศึกษา ถ้าจำเป็นต้องลาพักการศึกษาต่อให้ยื่นคำร้องใหม่

27.3 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสถานภาพนักศึกษา

## ข้อ 28 การลาออก

นักศึกษาจะต้องยื่นใบลาตามแบบที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด เสนอต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร คณบดี และอธิการบดี เพื่อพิจารณาอนุมัติตามลำดับ

## หมวด 6

## การเทียบโอนหน่วยกิตและการยกเว้นการเรียน

## ข้อ 29 การเทียบโอนหน่วยกิตและการยกเว้นการเรียน

การเทียบโอนหน่วยกิตของหลักสูตรในระดับเดียวกัน จำนวนหน่วยกิตที่เทียบโอนได้ต้องไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตทั้งหมดตลอดหลักสูตรที่กำลังศึกษาอยู่

## ข้อ 30 รายวิชาที่จะรับและเทียบโอนหน่วยกิตได้

30.1 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาหรือเทียบเท่าที่ทบวงมหาวิทยาลัย หรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

30.2 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบ

30.3 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่สอบไล่ได้ไม่ต่ำกว่าระดับคะแนนตัวอักษร B หรือแต่มีระดับคะแนน 3.00 หรือเทียบเท่า หรือได้ระดับคะแนนตัวอักษร S

30.4 การเทียบโอนหน่วยกิตในรายวิชาวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

30.5 เทียบรายวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน

30.6 รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจากต่างสถาบันอุดมศึกษาจะไม่นำมาคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

30.7 ใช้เวลาศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาที่รับโอนอย่างน้อยหนึ่งปีการศึกษาและลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือเรียนวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรที่เข้าศึกษาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

30.8 ในกรณีที่สถาบันอุดมศึกษาเปิดหลักสูตรใหม่จะเทียบโอนนักศึกษาเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปีและภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้มีนักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

ข้อ 31 การยกเว้นรายวิชาต้องเป็นรายวิชาที่ได้รับการประเมินผลได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B

## หมวด 7

### การฟื้นฟูสภาพนักศึกษา

ข้อ 32 นักศึกษาฟื้นฟูสภาพนักศึกษาในกรณีต่อไปนี้

32.1 ตาย

32.2 ลาออก

32.3 โอนไปเป็นนักศึกษาสถาบันการศึกษาอื่น

32.4 ขาดคุณสมบัติของการเข้าเป็นนักศึกษาข้อหนึ่งข้อใดตามข้อ 15

32.5 ไม่ลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และมีได้ลาพักการศึกษาภายใน 30 วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษา

32.6 เป็นนักศึกษาครบระยะเวลาศึกษาตามหลักสูตร ในข้อ 17 นับตั้งแต่วันที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

32.7 เป็นผู้สำเร็จการศึกษา

32.8 เป็นนักศึกษาที่ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 2.75 เมื่อเรียนครบ 2 ภาคการศึกษาเป็นต้นไป ยกเว้นแผนการเรียนแบบ ก 1 ในระดับปริญญาโทและแบบ 1 ในระดับปริญญาเอก

32.9 เป็นนักศึกษاپริญญาโทที่สอบไม่ผ่านการสอบประมวลความรู้ 3 ครั้ง

32.10 เป็นนักศึกษاپริญญาเอกที่สอบไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ 3 ครั้ง และไม่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้โอนไปเป็นนักศึกษاپริญญาโท หรือประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

32.11 ไม่ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

32.12 เป็นนักศึกษาในมหาวิทยาลัยครบ 2 ภาคการศึกษาแต่ไม่มีหน่วยกิตสะสมยกเว้นหลักสูตรที่มีเฉพาะวิทยานิพนธ์

32.13 มีระยะเวลาที่ศึกษาครบตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 17 และมีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00 จากระบบค่าระดับคะแนน 4

32.14 มหาวิทยาลัยสั่งให้พ้นสภาพ นอกเหนือจากข้อดังกล่าวข้างต้น

## หมวด 8

### เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาและการขอรับปริญญา

ข้อ 33 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

33.1 ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบค่าระดับคะแนน 4

33.2 ระดับปริญญาโท

33.2.1 แผน ก แบบ ก 1 เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ สำหรับผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตาม

ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

33.2.3 แผน ข ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบค่าระดับคะแนน 4 และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) ด้วยข้อเขียนและ/หรือปากเปล่าในสาขาวิชานั้น พร้อมทั้งเสนอรายงานการค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง โดยเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และรายงานการค้นคว้าอิสระหรือส่วนหนึ่งของรายงานการค้นคว้าอิสระต้องได้รับการเผยแพร่ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งที่สืบค้นได้

### 33.3 ระดับปริญญาเอก

33.3.1 แบบ 1 สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำวิทยานิพนธ์ เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการซึ่งจะต้องประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยและต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ สำหรับผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศ คณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 2 เรื่อง

33.3.2 แบบ 2 ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบค่าระดับคะแนน 4 สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำวิทยานิพนธ์ เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการ ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

สำหรับผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศ คณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

#### ข้อ 34 การขออนุมัติสำเร็จการศึกษาและขอรับปริญญา

- (1) นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 33 ต้องยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาและขอรับปริญญาต่อมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อเพื่ออนุมัติปริญญาในภาคการศึกษานั้น

(2) กรณีที่นักศึกษายังไม่ขออนุมัติสำเร็จการศึกษา และมีความประสงค์จะลงทะเบียนรายวิชาเพิ่มเติมในภาคการศึกษาถัดไป นักศึกษาต้องยื่นคำร้องขออนุมัติต่อมหาวิทยาลัย พร้อมกับการยื่นคำร้องตามข้อ 34 (1) ระยะเวลาในการศึกษาเพิ่มเติมรวมกับระยะเวลาที่ศึกษาตามหลักสูตรต้องไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดตามข้อ 17

(3) นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 33 แต่มิได้ยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาและขอรับปริญญาตามข้อ 34 (1) และไม่ได้ขออนุมัติลงทะเบียนเพิ่มเติมรายวิชาต่างๆ ตามข้อ 34 (2) มหาวิทยาลัยอาจรวบรวมรายชื่อเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติปริญญาในภาคการศึกษาถัดไป ทั้งนี้นักศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาในภาคการศึกษาถัดไป

(4) การขอรับปริญญา หรือประกาศนียบัตร ให้นักศึกษายื่นคำร้องขอรับปริญญา หรือประกาศนียบัตร ต่อมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 35 ชื่อประกาศนียบัตรและชื่อปริญญา

35.1 ประกาศนียบัตรบัณฑิต ให้ใช้ชื่อว่า “ประกาศนียบัตรบัณฑิต (Graduate Diploma)” อักษรย่อ “ป.บัณฑิต (Grad. Dip.)” แล้วตามด้วยชื่อสาขาวิชาต่อท้าย

35.2 ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้ใช้ชื่อว่า “ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง (Higher Graduate Diploma)” อักษรย่อ “ป.บัณฑิตชั้นสูง (Higher Grad. Dip.)” แล้ว ตามด้วยชื่อสาขาวิชาต่อท้าย

35.3 ปริญญาโทและปริญญาเอก ให้ใช้ชื่อปริญญาตามที่กำหนดในพระราชกฤษฎีกา ว่าด้วยปริญญาในสาขาวิชาและอักษรย่อ สำหรับสาขาวิชาของมหาวิทยาลัย หรือกรณีที่มหาวิทยาลัยไม่มีการตราพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยปริญญาในสาขาวิชาและอักษรย่อสำหรับสาขาวิชา ให้ใช้ชื่อปริญญาตามหลักเกณฑ์การกำหนดชื่อปริญญาตามที่คณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด

## หมวด 9

### การประกันคุณภาพของหลักสูตร

ข้อ 36 การประกันคุณภาพของหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตร โดยมีองค์ประกอบในการประกันคุณภาพอย่างน้อย 6 ประเด็น คือ

36.1 การกำกับมาตรฐาน

36.2 บัณฑิต

36.3 นักศึกษา

36.4 คณาจารย์

36.5 หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

36.6 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ข้อ 37 การพัฒนาหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการประเมิน และ รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษาเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนา หลักสูตร เป็นระยะๆ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตรหรือทุกรอบ 5 ปี

#### บทเฉพาะกาล

ข้อ 38 นักศึกษาที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยก่อนที่ข้อบังคับนี้มีผลใช้บังคับให้ใช้ ข้อบังคับ ระเบียบ และประกาศที่เกี่ยวข้องสำหรับนักศึกษาดังกล่าวจนสำเร็จการศึกษาหรือพ้น สภาพนักศึกษา

ประกาศ ณ วันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561

(นายบุญรัตน์ วงศ์ใหญ่)

กรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิ

อุปนายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ทำหน้าที่แทน นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

หมายเหตุ: เพื่อเป็นการรักษามาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการรับรองวิทยฐานะและมาตรฐานการศึกษา และเพื่อให้การบริหารงานด้านวิชาการดำเนินไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ประกอบกับความในมาตรา 18 (2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2557 ให้สภามหาวิทยาลัยมีอำนาจในการออกกฎ ระเบียบ ประกาศ และข้อบังคับของมหาวิทยาลัยได้ จึงจำเป็นต้องออกข้อบังคับนี้



ภาคผนวก จ

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร  
คณะกรรมการร่างหลักสูตรและ  
คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
ที่ ๒๕๘๓ / ๒๕๖๔  
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖)

เพื่อให้การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖) เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๕๘ และประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖) ดังนี้

คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุวัฒน์	ชัยวร	ประธานกรรมการ
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโนทัย	รัชเวทย์	รองประธานกรรมการ
๓. รองศาสตราจารย์ ดร.กัลทิมา	พิชัย	กรรมการ
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พันธุ์	สิัพท์เกียรติเกียรติ	กรรมการ
๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย	เครืออินทร์	กรรมการ
๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราภรณ์	บุญยวัฒน์พรกุล	กรรมการ
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หาญวิทย์	คำเจริญ	กรรมการ
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรกร	กรพรม	กรรมการ
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มิกิ	กัณณะ	กรรมการ
๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน	แสนใจพรม	กรรมการ
๑๑. อาจารย์ ดร.ชเนษฎ์	วิชาศิลป์	กรรมการ

๑๒. อาจารย์...

๑๒. อาจารย์ ดร.พัชรนันท์	จันทร์พลอย	กรรมการ
๑๓. อาจารย์ ดร. รุ่งนภา	หากัน	กรรมการ
๑๔. อาจารย์ ดร.พิษณุภาคิน	ไชยมงคล	กรรมการ
๑๕. อาจารย์ ดร.ศิริมาศ	โกศลย์พิพัฒน์	กรรมการ
๑๖. อาจารย์ ดร.ศศิธร	อินตุน	กรรมการ
๑๗. อาจารย์ ดร.จุฑามาศ	ทนุชาติ	กรรมการ
๑๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา	ชาติ	กรรมการและเลขานุการ
๑๙. นางณัฐนันท์	เรียบเรียง	ผู้ช่วยเลขานุการ
๒๐. นางกมลพรรณ	เมืองมา	ผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย	สุธาสีเนบส	ประธานกรรมการ ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านศึกษาศาสตร์
๒. รองศาสตราจารย์ ดร.เอกสิทธิ์	วงศ์ราษฎร์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านวิทยาศาสตร์
๓. นางสาวกฤตวรรณ	เก็ดนาวี	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านมาตรฐานวิชาชีพครู
๔. รองศาสตราจารย์ ดร.กัลทิมา	พิชัย	กรรมการ
๕. รองศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร	ลักษ์มีวารินชัย	กรรมการ
๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุพัฒน์	ชัยวร	กรรมการ
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโมดาษ	รัชเวทย์	กรรมการ
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มิกิ	กัณณะ	กรรมการ
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัศกรชัย	เครืออินทร์	กรรมการ
๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี	ประมุขกุล	กรรมการ
๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราภรณ์	บุญยวัจน์พรกุล	กรรมการ
๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรกร	กรพรม	กรรมการ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์	คำเจริญ	กรรมการ
๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำเนา	หมื่นแจ่ม	กรรมการ

๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์...

๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พันธุ์	สีพท์เกรียงไกร	กรรมการ
๑๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน	แสนใจพรม	กรรมการ
๑๗. อาจารย์ ดร.ศิริมาศ	โกศลย์พิพัฒน์	กรรมการ
๑๘. อาจารย์ ดร.ศศิธร	อินตุน	กรรมการ
๑๙. อาจารย์ ดร.จุฑามาศ	ทมนชาติ	กรรมการ
๒๐. อาจารย์ ดร.นිරนุช	ไชยรังษี	กรรมการ
๒๑. อาจารย์ ดร.ศิริวรรณ	ศรีลัจจะเลิศวาจา	กรรมการ
๒๒. อาจารย์ ดร.สุคนธ์	จันทร์ตะ	กรรมการ
๒๓. อาจารย์ ดร.พัชรนันท์	จันทร์พลอย	กรรมการ
๒๔. อาจารย์ ดร.รุ่งนภา	ทากัน	กรรมการ
๒๕. อาจารย์ ดร.วัชรีย์	หาญเมื่องใจ	กรรมการ
๒๖. อาจารย์ ดร.พิษณุภาคิน	ไชยมงคล	กรรมการ
๒๗. อาจารย์ ดร.ชเนษฎ์	วิชาศิลป์	กรรมการ
๒๘. อาจารย์ ดร.ภาคภูมิ	รัตนจิราภูล	กรรมการ
๒๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา	เขาศี	กรรมการและเลขานุการ
๓๐. นางณัฐนันท์	เรียบเรียง	ผู้ช่วยเลขานุการ
๓๑. นางกมลพรรณ	เมื่องมา	ผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

๑. รองศาสตราจารย์ ดร.ชนันท์	บุญรักษ์	ประธานกรรมการ ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านวิทยาศาสตร์
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริพร	ปานวงษ์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านศึกษาศาสตร์
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราพร	เอราวรรณ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านศึกษาศาสตร์
๔. รองศาสตราจารย์ ดร.กัลทิมา	พิชัย	กรรมการ
๕. รองศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร	ลักขมีวาณิชย์	กรรมการ
๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุพัฒน์	ชัยวร	กรรมการ
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโนดาญ์	รัชเวทย์	กรรมการ
		๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์...

๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มิกิ	กัณณะ	กรรมการ
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย	เดวีอินทร์	กรรมการ
๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี	ประมุขกุล	กรรมการ
๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราภรณ์	ปทุมรัตน์พรกุล	กรรมการ
๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์	คำเจริญ	กรรมการ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรกร	กรพรม	กรรมการ
๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พันธุ์	สีพท์เกรียงไกร	กรรมการ
๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำเนา	หมื่นแจ่ม	กรรมการ
๑๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน	แสนใจพรม	กรรมการ
๑๗. อาจารย์ ดร.ศิริมาศ	โกศลย์พิพัฒน์	กรรมการ
๑๘. อาจารย์ ดร.ศศิธร	อินตุน	กรรมการ
๑๙. อาจารย์ ดร.จุฑามาศ	หมื่นชาติ	กรรมการ
๒๐. อาจารย์ ดร.นิรมุข	ไชยรังษี	กรรมการ
๒๑. อาจารย์ ดร.ศิริวรรณ	ศรีสัจจะเลิศวาจา	กรรมการ
๒๒. อาจารย์ ดร.สุวคนธ์	จันทร์ตะ	กรรมการ
๒๓. อาจารย์ ดร.พัชรนันท์	จันทร์พลอย	กรรมการ
๒๔. อาจารย์ ดร.วัชรีย์	หาญเมืองใจ	กรรมการ
๒๕. อาจารย์ ดร.รุ่งนภา	ทากัน	กรรมการ
๒๖. อาจารย์ ดร.พิษณุภาคิน	ไชยมงคล	กรรมการ
๒๗. อาจารย์ ดร.ชนเชษฐ	วิชาศิลป์	กรรมการ
๒๘. อาจารย์ ดร.ภาคภูมิ	รัตนศิริานุกุล	กรรมการ
๒๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา	เขาศี	กรรมการและเลขานุการ
๓๐. นางณัฏฐนันท์	เรียบเรียง	ผู้ช่วยเลขานุการ
๓๑. นางกมลพรรณ	เมืองมา	ผู้ช่วยเลขานุการ

สั่ง ณ วันที่ ๙ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔



(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

รักษาราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่