หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

สารบัญ

สารบัญ (ต่อ)

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

คณะ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อหลักสูตร**

รหัสหลักสูตร : 25511441108681

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

ภาษาอังกฤษ : Master of Science Program in Science Teaching

2. **ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม (ไทย) : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนวิทยาศาสตร์)

ชื่อย่อ (ไทย) : วท.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์)

ชื่อเต็ม (อังกฤษ) : Master of Science (Science Teaching)

ชื่อย่อ (อังกฤษ): M.S. (Science Teaching)

3. **วิชาเอก**

ไม่มี

4. **จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

4.1 สำหรับผู้ที่ไม่ต้องการรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 37 หน่วยกิต

4.2 สำหรับผู้ที่ต้องการรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 49 หน่วยกิต

5. **รูปแบบของหลักสูตร**

5.1. รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาโท แบบ ก2

5.1.1 หลักสูตรระดับปริญญาโท 2 ปี แบบ ก2 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสายวิทยาศาสตร์ / ครุศาสตร์ / ศึกษาศาสตร์ และหรือผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง **(ไม่ขอรับใบประกอบวิชาชีพครู)**

5.1.2 หลักสูตรระดับปริญญาโท 2 ปี แบบ ก2 สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสายวิทยาศาสตร์ และหรือผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง **(ขอรับใบประกอบวิชาชีพครู)**

5.2. ภาษาที่ใช้

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3. การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย หรือนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้

5.4. ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

5.5. การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

☒ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556)

สภาวิชาการ เห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัยในการประชุมครั้งที่ 9/2561 วันที่ 14 กันยายน พ.ศ. 2561

สภามหาวิทยาลัย เห็นชอบหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 18/2561 วันที่ 7 พฤจิกายน พ.ศ. 2561

เปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2561

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรที่มีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐาน ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2563

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 บุคลากรทางการศึกษา

8.2 นักวิชาการ และพนักงานบริษัทเอกชนที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการศึกษา

8.3 นักวิชาการของหน่วยงานองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (ในระดับต่าง ๆ)

8.4 นักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์หรือด้านการศึกษา

9. ชื่อ – ชื่อสกุล ตำแหน่งทางวิชาการและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ – ชื่อสกุล	คุณวุฒิ	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน	ปี พ.ศ.ที่ สำเร็จ
1	อาจารย์ 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. อโนดาษ์ รัชเวทย์	วท.ด. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
		วท.ม. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2537
		วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2532
3	อาจารย์ ดร.วรางคณา เขาดี	วท.ด. (เคมี)	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	2557
		วท.ม. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2549
		วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่พิจารณาในการวางแผนพัฒนาหลักสูตรเป็นไปตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่มีกรอบแนวคิดที่ต่อเนื่องจากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 - 11 โดยยังคงยึดหลักการปฏิบัติตาม "ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และพัฒนาที่ยั่งยืนเพื่อนำประเทศก้าวไปสู่ประเทศไทย 4.0" และขับเคลื่อนให้บังเกิดผลในทางปฏิบัติที่ชัดเจนยิ่งขึ้นในทุกภาคส่วน ทุกระดับ โดยยึดแนวคิดการพัฒนาแบบบูรณาการเป็นองค์รวม คือ "เพื่อมุ่งสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน" มีการเชื่อมโยงทุกมิติของการพัฒนาอย่างบูรณาการ ทั้งมิติตัวคน สังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และการเมือง เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันให้พร้อมเผชิญต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ดังนั้นการพัฒนาคนที่มีความรู้ ความเข้าใจ ในศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์เชิงลึก ในกลุ่มฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา วิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยมีการเชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่น กระบวนการจัดการเรียนรู้และการถ่ายทอดความรู้ ความสามารถ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการพัฒนาคน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาในทุกมิติให้ดียิ่งขึ้นไป สนับสนุนให้ประเทศสามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง ในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนได้อย่างเหมาะสม และสามารถพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าต่อไป

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่พิจารณาในการวางแผนหลักสูตรเป็นไปตามพันธกิจของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ในการสร้างสังคมเป็นธรรมและเป็นสังคมที่มีคุณภาพ ทุกคนมีความมั่นคงในชีวิต ได้รับการคุ้มครองทางสังคมที่มีคุณภาพอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม ซึ่งในการพัฒนาสังคมให้มีคุณภาพ คุณธรรม มีภูมิคุ้มกัน ในการปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงในการเข้าสู่ประเทศไทย 4.0 ก็จะต้องเริ่มจากการพัฒนาคุณภาพของคน ให้มีคุณธรรม มีทักษะการเรียนรู้และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีทักษะและการดำรงชีวิตอย่างเหมาะสม พัฒนาความรู้และงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี โดยพัฒนาเป็นองค์รวม ทั้งทางกาย ใจ สติปัญญา อารมณ์ คุณธรรม จริยธรรม ซึ่งมหาวิทยาลัยก็เป็นสถาบันทางสังคม ที่มีบทบาทในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ ดังนั้นการพัฒนาคนให้มีความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยเชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่น จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาสังคมให้มีคุณภาพ โดยนอกเหนือการพัฒนาในด้านสติปัญญาแล้ว ต้องพัฒนาด้านคุณธรรมและจริยธรรมควบคู่ไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานอุดมศึกษา อีกประการหนึ่งยังเปิดโอกาสและพัฒนาองค์ความรู้ในวิชาเอกที่มีอยู่อย่างลึกซึ้ง

สามารถนำไปบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้และการถ่ายทอดทางวิทยาศาสตร์ เพื่อในการพัฒนาสติปัญญา อารมณ์ คุณธรรม จริยธรรม ให้ควบคู่ไปกับจรรยาบรรณของวิชาชีพครู อีกทั้งเพื่อที่จะสำเร็จการศึกษาและได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพครู ตามกรอบข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพและจรรยาบรรณของวิชาชีพ พ.ศ. 2556 ตลอดจนเตรียมความพร้อมประชากรให้มีทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 อีกด้วย อีกทั้งปัจจุบันปัญหาการศึกษาของประเทศไทยยังคงต้องการการผลิตครูฟิสิกส์ ครูเคมี ครูชีววิทยา และครูวิทยาศาสตร์ ที่มีคุณภาพทั้งทางด้านความรู้และคุณธรรมจริยธรรม เพื่อสามารถปลูกฝังในด้านความมีเหตุมีผล สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำได้อย่างมีคุณภาพเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ดังนั้นการวางแผนในหลักสูตรนี้ จึงมีผลกระทบต่อการพัฒนาสังคม และวัฒนธรรมดังกล่าวข้างต้น

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตร จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพ และสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของศาสตร์ ในด้านวิทยาศาสตร์เชิงลึกในกลุ่มฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา การเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น กระบวนการจัดการเรียนรู้และการถ่ายทอดความรู้ความสามารถ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการรองรับการแข่งขันทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศในเสรีอาเซียน และเป็นประเทศไทย 4.0 โดยการผลิตบุคลากรที่มีศักยภาพสูง ในด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้และการถ่ายทอดทางวิทยาศาสตร์ อธิบายกับภูมิปัญญาท้องถิ่น และคุณธรรม จริยธรรม อีกทั้งยังสามารถพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการ สังคม รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคม ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย ในการเป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นในการผลิตบัณฑิตที่มีความเป็นเลิศด้านวิชาการและภาษา ยึดมั่นในคุณธรรม มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม และเชิดชูและสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น อีกประการหนึ่งเรื่องปัญหาคุณภาพครูพบว่า ยังมีครูบางส่วนที่ยังไม่ได้มาตรฐานด้านความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ดีที่จะถ่ายทอดให้กับผู้เรียน เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (2560-2564) ที่มีนโยบายในการเตรียมความพร้อมของกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในกลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะเปลี่ยนแปลงโลกในอนาคต อีกทั้งยังเป็นการยกระดับคุณภาพการศึกษาสู่ความเป็นเลิศในทุกระดับโดยเน้นการพัฒนาคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งการบริหารจัดการโรงเรียน และมหาวิทยาลัย ปรับระบบการจัดการเรียนการสอน และการพัฒนาคุณภาพครูทั้งระบบ รวมทั้งการยกระดับคุณภาพการศึกษาสู่ความเป็น

เลิศในสาขาวิชาที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และพัฒนาระบบทวิภาคภาคี ให้เอื้อต่อการเตรียมคนที่มีทักษะให้พร้อมเข้าสู่ตลาดแรงงาน นอกจากนี้ต้องให้ความสำคัญกับการสร้างปัจจัยแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตทั้งสื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

ในการผลิตครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีความสามารถในการจัดการศึกษาเพื่อตอบสนองการพัฒนาท้องถิ่นและประเทศนั้น พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดให้ระบบกระบวนการผลิตการพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง โดยการกำกับและประสานให้สถาบันที่ทำหน้าที่ผลิตและพัฒนาครูคณาจารย์ รวมทั้งบุคลากรทางการศึกษาให้มีความพร้อมและมีความเข้มแข็งในการเตรียมบุคลากรใหม่และการพัฒนาบุคลากรประจำอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งครูและบุคลากรทางการศึกษาต้องมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพโดยต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานวิชาชีพทางการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษา การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมโดยการพัฒนาบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ และทางด้านวิชาชีพครูที่พร้อมจะปฏิบัติการสอนนักเรียนที่มีความแตกต่างกันให้บรรลุตามมาตรฐานของหลักสูตรชาติ การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ จำเป็นที่จะต้องคำนึงเรื่อง วิทยาศาสตร์ เศรษฐกิจสังคมและวัฒนธรรมประสงค์จะผลิตครูเก่ง ครูดี มีความรู้ความสามารถระดับสูงในสาขาวิชาครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐานในการแสวงหาและบุกเบิกความรู้ใหม่ในวิชาชีพได้อย่างมีอิสระและต่อเนื่องให้สอดคล้องตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย จะสนองสภาพการณ์และความจำเป็นดังกล่าวโดยการวางรากฐานการศึกษาเพื่อการพัฒนาให้คนมีความรอบรู้ เข้าใจและเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของกระแสเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมในยุคโลกาภิวัตน์ได้อย่างครบถ้วน

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอก ที่มีต่อพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่เป็นแหล่งพัฒนาคนให้กับท้องถิ่น ที่มีความเป็นเลิศด้านวิชาการและภาษา ยึดมั่นในคุณธรรม มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม และเชิดชูและสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น จึงสะท้อนความต้องการกำลังคนจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (2560-2564) ในการพัฒนาคนที่มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เชิงลึกในกลุ่มวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา การเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ทั่วไปกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้และการถ่ายทอด ความรู้ความสามารถ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ยึดมั่นในคุณธรรม มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม และเชิดชูและสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น อันจะนำไปสู่ การ

พัฒนาคน เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และการเมือง ให้ประเทศสามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนได้อย่างเหมาะสม สามารถพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าต่อไป

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

หมวดวิชาเสริมที่ไม่นับหน่วยกิต ได้แก่รายวิชาเสริม คือ ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา และรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา เป็นวิชาที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาภาษาต่างประเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มีการเชิญอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจากคณะฯ และหลักสูตรอื่นมาเป็นผู้สอนหรือผู้ร่วมสอนในบางรายวิชา รวมทั้งมีการใช้อุปกรณ์ และ/หรือเครื่องมือประกอบการเรียนการสอน และการปฏิบัติการต่างๆ ร่วมกันกับหลักสูตรเหล่านี้ด้วย

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากคณะอื่นที่เกี่ยวข้อง ด้านเนื้อหา สาระ การจัดตารางเรียน การวัดประเมินผล และมีความสอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1. ปรัชญา

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นหลักสูตรที่เพิ่มพูนองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มวิชา ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยมีการบูรณาการเชื่อมโยงร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น และการใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ต่อวิชาชีพ รวมทั้งมีการพัฒนาการผลิตบุคลากรที่มีองค์ความรู้อย่างเชิงลึกที่ต้องการพัฒนาเทคนิคการถ่ายทอดความรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐานในการพัฒนานวัตกรรม สร้างองค์ความรู้ใหม่ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม ตลอดจนเสริมสร้างให้มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ มีแนวปฏิบัติที่เป็นแบบอย่างที่ดีแก่บุคคลทั้งหลาย

1.2 ความสำคัญ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561) จะเริ่มจัดการเรียนการสอนตั้งแต่ปี 2561 – 2564 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ สสวท. (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) มีนโยบายที่จะผลิตครูสอนวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ โดยได้จัดทำโครงการ สควค. (โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์) เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูสอนในสาขาวิชาดังกล่าว และเพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของสถาบันให้ได้รับการยอมรับเป็นสถาบันผลิตครู ที่มีความเข้มแข็งทางวิชาการต่าง ๆ จึงได้เสนอภารกิจ คือ เพื่อรับนักศึกษา และผลิตมหาบัณฑิตทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาที่มีความรู้ คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพ สามารถวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และวิจัยทางด้านการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ในกลุ่มวิชาต่าง ๆ ได้แก่ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์ทั่วไป อีกทั้งประยุกต์นวัตกรรมทางการศึกษา จัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับบริบทของสังคม สามารถถ่ายทอดความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล หรือ อาจกล่าวได้ว่า สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) มุ่งผลิตบุคลากร ทางด้านวิทยาศาสตร์ในการสร้างนวัตกรรม ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา ที่ช่วยในการเรียนการสอนการศึกษาได้ และนวัตกรรมนั้นมีความสำคัญเป็นประโยชน์ต่อสังคม และได้การยอมรับใน ระดับชาติหรือนานาชาติ โดยนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรฯ ในแผนการเรียนแบบที่ 1 จะมีเชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามกลุ่มวิชาทั้ง 4 กลุ่มวิชา เช่น นักวิชาการ นักวิจัย เป็นต้น ส่วนนักศึกษาที่จบในแผนการเรียนแบบที่ 2 การจัดการเรียนสอน ถ่ายทอดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาได้ดี เช่น ครู

อาจารย์ในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทั้งของตนเองและในโรงเรียน สอดคล้องในบริบทของสังคมนั้น ๆ ถือเป็นกำลังสำคัญที่มีส่วนในการช่วยพัฒนาประเทศอย่างยิ่ง ประเทศไทยจะแข่งขันกับนานาประเทศได้ต้องพึ่งครูที่มีจิตวิญญาณในความเป็นครูสูง มีความสามารถในการสอนได้อย่างดีเยี่ยม เพราะครูจะเป็นผู้สร้างเด็กให้มีคุณภาพ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา มีความรู้ คุณธรรม สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ ความสามารถ มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

1) เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ ในการถ่ายทอดและจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์กลุ่มฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา วิทยาศาสตร์ทั่วไปที่มีการบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้

2) มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการศึกษาหาความรู้ ทั้งด้านเนื้อหาและการประยุกต์ใช้ได้อย่างต่อเนื่องด้วยตนเอง และสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งมีทักษะทางด้านภาษา การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3) มีความรู้ความสามารถ ในกระบวนการวิจัยเพื่อแสวงหาองค์ความรู้ใหม่และสามารถเชื่อมโยงบูรณาการงานวิจัยด้านการสอนวิทยาศาสตร์ หรือศาสตร์ที่เกี่ยวข้องให้เป็นประโยชน์ต่อวิชาชีพครู ทั้งแก่สังคมและท้องถิ่น

4) มีความรู้ความสามารถ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม ในการประกอบวิชาชีพครูตามเกณฑ์มาตรฐานที่คุรุสภากำหนด มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพครู ดังนี้

4.1 มีความรู้ ความเข้าใจและทักษะในการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล การวิจัยและการพัฒนาสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้

4.2 มีความสามารถในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพครู

4.3 มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพครู

4.4 เป็นผู้ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ศึกษาค้นคว้าอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 5 ปีนับแต่ประกาศใช้หลักสูตร

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด และตามกรอบข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพและจรรยาบรรณของวิชาชีพ พ.ศ. 2556	1. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยกับสถานการณ์ปัจจุบัน 2. ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	1. เอกสารปรับปรุงหลักสูตร 2. มีรายงานผลการประเมินหลักสูตร
2. ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงาน และการเปลี่ยนแปลงของสังคมยุคใหม่	3. ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของหน่วยงานหรือผู้ใช้บัณฑิต	3. รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของหน่วยงาน/สถานประกอบการ 4. ความพึงพอใจในทักษะ ความรู้ ความสามารถในการทำงานของบัณฑิตโดยผู้ประกอบการ หรือผู้ใช้บัณฑิต โดยเฉลี่ยในระดับดี
3. พัฒนาศักยภาพอาจารย์ผู้สอนให้มีประสิทธิภาพในการสอนและการบริการวิชาการ	4. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนรับการอบรม สัมมนา ศึกษา ดูงาน โดยมีการบูรณาการงานวิจัยร่วมกับการเรียนการสอนและให้บริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก	5. รายงานผลการศึกษาดูงาน อบรม สัมมนา และจำนวนหน่วยงานที่รับบริการวิชาการ

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
4. ส่งเสริมการใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง	5. ปรับปรุงการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม เพิ่มเติมกิจกรรมการแก้ปัญหาเบื้องต้นของสถานที่ฝึกงาน	6. เริ่มฝึกประสบการณ์ภาคสนามที่มีกิจกรรมแก้ปัญหาและมีการนิเทศการฝึกประสบการณ์ของนักศึกษา ตั้งแต่ปีที่ 2 ของการใช้หลักสูตร

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

การจัดการศึกษาเป็นระบบทวิภาค โดยหนึ่งปีการศึกษาแบ่งเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะ เวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และให้มีภาคฤดูร้อนโดยกำหนดระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์และจัดเวลาเรียนในแต่ละสัปดาห์ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของเวลาเรียนปกติ ซึ่งเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มหาวิทยาลัยจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน (Summer Session) ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่บังคับใช้เวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ รวมเวลาสำหรับการสอบด้วย โดยให้เพิ่มชั่วโมงสำหรับศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1	เดือน มิถุนายน-กันยายน
ภาคการศึกษาที่ 2	เดือน ตุลาคม-กุมภาพันธ์
ภาคฤดูร้อน	เดือน มีนาคม-พฤษภาคม

หรือเป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

แบบที่ 1

1) เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีด้านการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ หรือด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ หรือ

2) เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์สาขาวิชาฟิสิกส์ หรือสาขาเคมี หรือสาขาชีววิทยา หรือสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป หรือสาขาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ที่มีความประสงค์ไม่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

3) มีคุณสมบัติครบตามกำหนดของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550

4) คุณสมบัติอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

แบบที่ 2

1) เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา วิทยาศาสตร์ทั่วไป หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ที่มีความประสงค์ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

2) มีคุณสมบัติครบตามกำหนดของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550

3) คุณสมบัติอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

ลักษณะเฉพาะของนักศึกษาที่สมัครเข้าเรียนในหลักสูตรสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ ถึงแม้มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย แต่เมื่อต้องมาเรียนพร้อมกัน อาจจะทำให้นักศึกษาบางคนมีปัญหาขาดทักษะการทำความเข้าใจกับแนวคิดด้าน วิทยาศาสตร์บูรณาการ หรือการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ อีกทั้งยังอาจขาดทักษะความสามารถทางการใช้ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

มีการจัดการเรียนการสอนเพื่อปรับพื้นฐาน ในหมวดวิชาสัมพันธ์ (เรียนร่วมกัน) กรณีที่นักศึกษาจำเป็นต้องปรับพื้นฐานทาง ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์ ต้องจัดให้เรียนเพิ่มเติม

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

2.5.1 แบบ ก2 ภาคปกติ (ไม่ขอรับใบประกอบวิชาชีพครู)

จำนวนนักศึกษา	**จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา**				
	2561	2562	2563	2564	2565
ชั้นปีที่ 1	-	15	15	15	15
ชั้นปีที่ 2	-	-	15	15	15
รวม	**-**	**15**	**30**	**30**	**30**
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	15	15	15

2.5.2 แบบ ก2 ภาคพิเศษ (ไม่ขอรับใบประกอบวิชาชีพครู)

จำนวนนักศึกษา	**จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา**				
	2561	2562	2563	2564	2565
ชั้นปีที่ 1	-	15	15	15	15
ชั้นปีที่ 2	-	-	15	15	15
รวม	**-**	**15**	**30**	**30**	**30**
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	15	15	15

2.5.3 แบบ ก2 ภาคปกติ (ขอรับใบประกอบวิชาชีพครู)

จำนวนนักศึกษา	**จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา**				
	2561	2562	2563	2564	2565
ชั้นปีที่ 1	-	-	15	15	15
ชั้นปีที่ 2	-	-	-	15	15
รวม	**-**	**-**	**15**	**30**	**30**
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	-	15	15

2.5.3 แบบ ก2 ภาคพิเศษ (ขอรับใบประกอบวิชาชีพครู)

จำนวนนักศึกษา	**จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา**				
	2561	2562	2563	2564	2565
ชั้นปีที่ 1	-	-	15	15	15
ชั้นปีที่ 2	-	-	-	15	15
รวม	**-**	**-**	**15**	**30**	**30**
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	-	15	15

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

รายละเอียดรายรับ	**ปีงบประมาณ**				
	2561	**2562**	**2563**	**2564**	**2565**
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**				
	2561	**2562**	**2563**	**2564**	**2565**
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	5,389,020	5,712,361	6,055,103	6,418,409	6,803,514
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	60,000	120,000	180,000	240,000	240,000
3. ทุนการศึกษา					
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	20,000	40,000	60,000	80,000	80,000
รวม (ก)	5,469,020	5,872,361	6,295,103	6,738,409	7,123,514
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)	5,569,020	5,972,361	6,395,103	6,838,409	7,223,514
จำนวนนักศึกษา *	20	40	60	80	80
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	278,451	149,309	106,585	85,480	90,294

* **หมายเหตุ :** 1) จำนวนนักศึกษารวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 47,500 บาทตลอดหลักสูตร

2) ภาคปกติค่าธรรมเนียมการศึกษา 90,000 บาทต่อตลอดหลักสูตร

3) ภาคพิเศษค่าธรรมเนียมการศึกษา 140,000 บาทต่อตลอดหลักสูตร

2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ง)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ และข้อบังคับของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ง) และตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 (ภาคผนวก ข)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรระดับปริญญาโทแบบ แผน ก แบบ ก 2 โดยแบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1

สำหรับผู้ที่ไม่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 37 หน่วยกิต

แบบที่ 2

สำหรับผู้ที่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 49 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร แบ่งเป็นหมวดวิชาที่สอดคล้องกับที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ดังนี้

แผน ก แบบ ก 2	**จำนวนหน่วยกิตรวม**		**37**	**หน่วยกิต**
แบบที่ 1	1) หมวดวิชาสัมพันธ์ (บังคับร่วม)		7	หน่วยกิต
	2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	18	หน่วยกิต
	2.1) กลุ่มวิชาเอกบังคับ		9	หน่วยกิต
	2.2) กลุ่มวิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
	3) วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ		12	หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2	**จำนวนหน่วยกิตรวม**		**49**	**หน่วยกิต**
แบบที่ 2	1) หมวดวิชาสัมพันธ์ (บังคับร่วม)		7	หน่วยกิต
	2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
	2.1) กลุ่มวิชาครูบังคับ		15	หน่วยกิต
	2.2) กลุ่มวิชาเอกบังคับ		9	หน่วยกิต
	2.2) กลุ่มวิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
	3) วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ		12	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

รายวิชา รหัสวิชา และหลักเกณฑ์การใช้รหัสวิชาในหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มีลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ สามารถนำความรู้ที่ได้จากวิชาในหมวดเฉพาะด้านมาประยุกต์ใช้ในหมวดวิชาสัมพันธ์ร่วมกัน มีกลุ่มรายวิชาที่เปิดสอน ได้แก่ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และกลุ่มวิชาชีพครู โดยมีกลุ่มวิชา ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยมีการบรูณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ของผู้เรียน ดังนั้นจึงเป็นหลักสูตรพหุวิทยาการ (Multidisciplinary) แผน ก แบบ ก2

ก. หมวดวิชาสัมพันธ์

รายวิชาในหลักสูตร ใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ GSCI เว้นช่องว่างแล้วตามด้วยตัวเลขอารบิก 4 ตัว นำหน้าชื่อวิชาทุกรายวิชา มีความหมายดังนี้

ตัวเลขลำดับที่ 1 บ่งบอกถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 5 หรือ 6 เรียงลำดับตามความยากง่าย หรือชั้นปีการศึกษาที่เรียน

ตัวเลขลำดับที่ 2 บ่งบอกถึงลักษณะเนื้อหาวิชาหรือกลุ่มวิชาดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	แทนด้วยตัวเลข 1
2) ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	แทนด้วยตัวเลข 2
3) สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	แทนด้วยตัวเลข 3

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 บ่งบอกถึงลำดับรายวิชา

ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน โดยแบ่งเป็นกลุ่มวิชาดังนี้

1. กลุ่มวิชาฟิสิกส์ รายวิชาในหลักสูตร ใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ PHYS เว้นช่องว่างแล้วตามด้วยตัวเลขอารบิก 4 ตัว นำหน้าชื่อวิชาทุกรายวิชา มีความหมายดังนี้

ตัวเลขลำดับที่ 1 บ่งบอกถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 5 หรือ 6 เรียงลำดับตามความยากง่าย หรือชั้นปีการศึกษาที่เรียน

ตัวเลขลำดับที่ 2 บ่งบอกถึงลักษณะเนื้อหาวิชาหรือกลุ่มวิชาดังรายละเอียดต่อไปนี้

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) อื่น ๆ	แทนด้วยตัวเลข 7
8) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะทาง	แทนด้วยตัวเลข 8
9) สัมมนา ค้นคว้าอิสระและวิทยานิพนธ์	แทนด้วยตัวเลข 9

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 บ่งบอกถึงลำดับรายวิชา

2. กลุ่มวิชาเคมี รายวิชาในหลักสูตร ใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ CHEM เว้นช่องว่างแล้วตามด้วยตัวเลขอารบิก 4 ตัว นำหน้าชื่อวิชาทุกรายวิชา มีความหมายดังนี้

ตัวเลขลำดับที่ 1 บ่งบอกถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 5 หรือ 6 เรียงลำดับตามความยากง่าย หรือชั้นปีการศึกษาที่เรียน

ตัวเลขลำดับที่ 2 บ่งบอกถึงกลุ่มวิชาดังรายละเอียดต่อไปนี้

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) เรื่องเฉพาะทางเคมี แทนด้วยตัวเลข 8
9) สัมมนา การค้นคว้าอิสระ ปัญหาพิเศษและวิทยานิพนธ์ แทนด้วยตัวเลข 9

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 บ่งบอกถึงลำดับรายวิชา

3. กลุ่มวิชาชีววิทยา รายวิชาในหลักสูตร ใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ BIO เว้นช่องว่างแล้วตามด้วยตัวเลขอารบิก 4 ตัว นำหน้าชื่อวิชาทุกรายวิชา มีความหมายดังนี้

ตัวเลขลำดับที่ 1 บ่งบอกถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 5 หรือ 6 เรียงลำดับตามความยากง่าย หรือชั้นปีการศึกษาที่เรียน

ตัวเลขลำดับที่ 2 บ่งบอกถึงกลุ่มวิชาดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) กลุ่มวิชาชีววิทยา แทนด้วยตัวเลข 1
2) กลุ่มวิชานิเวศวิทยาขั้นสูง แทนด้วยตัวเลข 2
3) กลุ่มวิชาพฤษศาสตร์ขั้นสูง แทนด้วยตัวเลข 3
4) กลุ่มวิชาสัตววิทยาขั้นสูง แทนด้วยตัวเลข 4
5) กลุ่มวิชาพันธุศาสตร์และเซลล์ขั้นสูง แทนด้วยตัวเลข 5
6) กลุ่มวิชาเทคนิคทางชีววิทยาขั้นสูง แทนด้วยตัวเลข 6
7) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง แทนด้วยตัวเลข 7
8) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะทาง แทนด้วยตัวเลข 8
9) สัมมนา การค้นคว้าอิสระ ปัญหาพิเศษและวิทยานิพนธ์ แทนด้วยตัวเลข 9

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 บ่งบอกถึงลำดับรายวิชา

4. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป รายวิชาในหลักสูตร ใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ LSC เว้นช่องว่างแล้วตามด้วยตัวเลขอารบิก 4 ตัว นำหน้าชื่อวิชาทุกรายวิชา มีความหมายดังนี้

ตัวเลขลำดับที่ 1 บ่งบอกถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 5 หรือ 6 เรียงลำดับตามความยากง่าย หรือชั้นปีการศึกษาที่เรียน

ตัวเลขลำดับที่ 2 บ่งบอกถึงกลุ่มวิชาดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แทนด้วยตัวเลข 1
2) กลุ่มวิชาการจัดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ ที่มุ่งเน้นเกี่ยววิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	แทนด้วยตัวเลข 2
3) กลุ่มวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	แทนด้วยตัวเลข 3
4) กลุ่มวิชา เทคนิค กระบวนการวิจัย ที่มุ่งเน้นเกี่ยววิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	แทนด้วยตัวเลข 4
5) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะทาง	แทนด้วยตัวเลข 8
6) สัมมนา การค้นคว้าอิสระ ปัญหาพิเศษและวิทยานิพนธ์	แทนด้วยตัวเลข 9

5. กลุ่มวิชาชีพครู รายวิชาในหลักสูตร ใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ESCI เว้นช่องว่างแล้วตามด้วยตัวเลขอารบิก 4 ตัว นำหน้าชื่อวิชาทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาวิชาชีพครู มีความหมายดังนี้

ตัวเลขลำดับที่ 1 บ่งบอกถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 5 และรายวิชาภาคสนาม หรือฝึกประสบการณ์วิชาชีพ แทนด้วยตัวเลข 6

ตัวเลขลำดับที่ 2 บ่งบอกถึงลักษณะเนื้อหาวิชาหรือกลุ่มวิชาตามมาตรฐานวิชาชีพครู ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้	แทนด้วยตัวเลข 1
2) ภาษาและวัฒนธรรม	แทนด้วยตัวเลข 2
3) การพัฒนานวัตกรรม	แทนด้วยตัวเลข 3
4) การประกันคุณภาพทางการศึกษา	แทนด้วยตัวเลข 4
5) การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	แทนด้วยตัวเลข 5

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 บ่งบอกถึงลำดับรายวิชา

ค. วิทยานิพนธ์

รายวิชาในหลักสูตร ใช้อักษรภาษาอังกฤษ SCI เว้นช่องว่างแล้วตามด้วยตัวเลขอารบิก 4 ตัว นำหน้าชื่อรายวิชา มีความหมายดังนี้

ตัวเลขลำดับที่ 1 บ่งบอกถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 5 หรือ 6 เรียงลำดับตามความยากง่าย หรือชั้นปีการศึกษาที่เรียน

ตัวเลขลำดับที่ 2 บ่งบอกถึงลักษณะเนื้อหาวิชาหรือกลุ่มวิชา แทนด้วยตัวเลข 9 สัมมนา ค้นคว้าอิสระและวิทยานิพนธ์

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 บ่งบอกถึงลำดับรายวิชา

ง. หมวดวิชาเสริมที่ไม่นับหน่วยกิต

รายวิชาในหลักสูตร ใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษของกลุ่มวิชา เว้นช่องว่างแล้วตามด้วยตัวเลขอารบิก 4 ตัว นำหน้าชื่อวิชาทุกรายวิชา มีความหมายดังนี้

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ 2 - 4 ตัว เป็นหมวดวิชาและกลุ่มวิชา

ตัวเลขลำดับที่ 1 บ่งบอกถึงรายวิชาในระดับปริญญาโท แทนด้วยตัวเลข 5 หรือ 6 เรียงลำดับตามความยากง่าย หรือชั้นปีการศึกษาที่เรียน

ตัวเลขลำดับที่ 2 บ่งบอกถึงลักษณะเนื้อหาวิชาหรือกลุ่มวิชา

ตัวเลขลำดับที่ 3-4 บ่งบอกถึงลำดับ

รายวิชา (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 1)

1) หมวดวิชาสัมพันธ์ 7 หน่วยกิต

GSCI 5101	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Curriculum and Instruction Development in Science	3(3-0-6)
GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Science Teaching and Learning	3(3-0-6)
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Seminar in Science Teaching and Learning	1(1-0-2)

2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

2.1) กลุ่มวิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต

โดยเลือกกลุ่มวิชาใดกลุ่มหนึ่ง จากกลุ่มวิชาต่อไปนี้

2.1.1) กลุ่มวิชาฟิสิกส์

PHYS 5101	กลศาสตร์สำหรับครู Mechanics for Teachers	2(1-2-3)
PHYS 5102	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครู Electromagnetics for Teachers	2(1-2-3)
PHYS 5103	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครู Quantum Mechanics for Teachers	2(1-2-3)
PHYS 5201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ Mathematics for Physics	2(2-0-4)
PHYS 5901	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics	1(1-0-2)

2.1.2) กลุ่มวิชาเคมี

CHEM 5101	เคมีสำหรับครู 1 Chemistry for Teachers 1	2(2-0-4)
CHEM 5102	เคมีสำหรับครู 2 Chemistry for Teachers 2	3(3-0-6)
CHEM 5103	เคมีสำหรับครู 3 Chemistry for Teachers 3	3(3-0-6)
CHEM 5901	สัมมนาเคมี Seminar in Chemistry	1(1-0-2)

2.1.3) กลุ่มวิชาชีววิทยา

BIO 5104	ชีววิทยาสำหรับครู 1 Biology for Teachers 1	3(2-2-5)
BIO 5105	ชีววิทยาสำหรับครู 2 Biology for Teachers 2	3(2-2-5)
BIO 5601	เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู Biotechniques for Teachers	2(1-2-3)
BIO 5901	สัมมนาชีววิทยา Seminar in Biology	1(1-0-2)

2.1.4) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

LSC 5102	การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Local Wisdom Education for Science and Technology Teaching Development	3(2-2-5)
LSC 5103	วิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับครู General Science for Teachers	3(3-0-6)
LSC 5301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแบบยั่งยืน Education Management and Development of Local Science Curriculum for Sustainability	2(1-2-3)
LSC 5901	สัมมนาวิทยาศาสตร์ทั่วไป Seminar in General Science	1(1-0-2)

2.2) กลุ่มวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

โดยเลือกกลุ่มวิชาใดกลุ่มวิชาหนึ่ง จากกลุ่มวิชาต่อไปนี้

2.2.1) กลุ่มวิชาฟิสิกส์

PHYS 5106	ฟิสิกส์อุณหภาพสำหรับครู Thermal Physics for Teachers	3(3-0-6)
PHYS 5107	ฟิสิกส์ของคลื่นสำหรับครู Physics of Waves for Teachers	3(3-0-6)
PHYS 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางฟิสิกส์ Seclected Topics in Physics	3(3-0-6)
PHYS 5802	ฟิสิกส์ศึกษาสมัยใหม่ Modern Trends in Physics Education	3(3-0-6)
PHYS 6201	ฟิสิกส์คณนา Computational Physics	3(2-2-5)
PHYS 6301	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครู Electronics for Teachers	3(2-2-5)
PHYS 6401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ Nuclear Physics	3(3-0-6)
PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง Solid State Physics	3(3-0-6)
PHYS 6605	โลก ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครู Earth Science, Astronomy and Space for Teachers	3(3-0-6)
PHYS 6706	กลศาสตร์ของไหลสำหรับครู Fluid Mechanics for Teachers	3(3-0-6)

2.2.2) กลุ่มวิชาเคมี

CHEM 5301	เคมีอินทรีย์สำหรับครู Organic Chemistry for Teachers	3(3-0-6)
CHEM 5302	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุดิบอินทรีย์ Natural Products and Organic Raw Materials	3(3-0-6)
CHEM 5401	เคมีอนินทรีย์สำหรับครู Inorganic Chemistry for Teachers	3(3-0-6)
CHEM 5502	เคมีพอลิเมอร์ Polymer Chemistry	3(3-0-6)
CHEM 5601	เคมีวิเคราะห์สำหรับครู Analytical Chemistry for Teachers	3(3-0-6)
CHEM 5701	ชีวเคมีสำหรับครู Biochemistry for Teachers	3(3-0-6)
CHEM 5703	เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี Special Techniques in Biochemistry	3(3-0-6)
CHEM 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี Seclected Topics in Chemistry	3(3-0-6)
CHEM 5802	เคมีศึกษาสมัยใหม่ Modern Trends in Chemistry Education	3(3-0-6)

2.2.3) กลุ่มวิชาชีววิทยา

BIO 5201	นิเวศวิทยาสำหรับครู Ecology for Teachers	3(2-2-5)
BIO 5303	ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช Plant Taxonomy and Evolution	3(2-2-5)
BIO 5304	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับครู Plant Tissue Culture for Teachers	3(2-2-5)
BIO 5404	ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการสัตว์สำหรับครู Animal Taxonomy and Evolution for Teachers	3(2-2-5)
BIO 5708	เทคโนโลยีชีวภาพปัจจุบันสำหรับครู Current Biotechnology for Teachers	3(3-0-6)
BIO 5710	จุลชีววิทยาในภูมิปัญญาไทย Traditional Knowledge of Microbiology	3(3-0-6)
BIO 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา Selected Topics in Biology	3(3-0-6)
BIO 5802	ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่ Modern Trends in Biology Education	3(3-0-6)

2.2.4) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

LSC 5201	การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน Science Activities in School	3(2-2-5)
LSC 5202	เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย Contemporary Science Teaching Techniques	3(2-2-5)
LSC 5401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Research Techniques for Local Science	3(2-2-5)
LSC 5402	กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Research Methodology for Local Science Teaching	3(3-0-6)
LSC 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป Seclected Topics in General Science	3(3-0-6)
LSC 5802	วิทยาศาสตร์ทั่วไปศึกษาสมัยใหม่ Modern Trends in General Science Education	3(3-0-6)
LSC 5803	เซรามิกไฟฟ้าสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Electroceramics for Science Teachers	3(3-0-6)

3) หมวดวิชาวิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

SCI 6901	วิทยานิพนธ์ Thesis	12(540)

4) รายวิชาเสริม ไม่นับหน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องสอบผ่านความรู้ ความสามารถด้านภาษาอังกฤษ และการใช้คอมพิวเตอร์อยู่ในเกณฑ์ที่คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่กำหนด กรณีความรู้ความสามารถต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

ENG 5101	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา English for Graduate Studies	3(3-0-6)
COM 5101	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา Computer for Graduate Studies	3(3-0-6)

รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาฟิสิกส์เพื่อเสริมความรู้และทักษะทดลองเชิงปฏิบัติการทางฟิสิกส์ และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

PHYS 5704	การออกแบบการทดลองฟิสิกส์ Experimental Design for Physics	2(1-2-3)

รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาเคมีเพื่อเสริมความรู้และทักษะทดลองเชิงปฏิบัติการทางฟิสิกส์ และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

CHEM 5602	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Experimental Design for Chemical Analysis	3(2-2-5)

รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาชีววิทยาเพื่อเสริมความรู้ทางสถิติ และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

BIO 5111	ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู Advanced Biostatistics for Teachers	3(3-0-6)

รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปเพื่อเสริมความรู้และทักษะทดลองเชิงปฏิบัติการทางวิทยาศานตร์ และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

LSC 5403	การออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ทั่วไป Experimental Design for General Science	2(1-2-3)

รายวิชา (แผน ก แบบ ก 2 แบบที่ 2)

1) หมวดวิชาสัมพันธ์ 7 หน่วยกิต

GSCI 5101	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Curriculum and Instruction Development in Science	3(3-0-6)
GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Science Teaching and Learning	3(3-0-6)
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Seminar in Science Teaching and Learning	1(1-0-2)

2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

2.1) กลุ่มวิชาครูบังคับ 15 หน่วยกิต

ESCI 5101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้ Teachership and Psycology of Learning	2(2-0-4)
ESCI 5201	ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครูวิทยาศาสตร์ Languages and Culture for Science Teachers	2(2-0-4)
ESCI 5301	การพัฒนานวัตกรรม Innovation Development	2(2-0-4)
ESCI 5401	การประกันคุณภาพการศึกษาในโรงเรียน Quality Assurance in School	2(2-0-4)
ESCI 6501	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ Professional Practicum in Science Classroom	1(45)
ESCI 6502	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1 Science Teaching Internship in School 1	3(240)
ESCI 6503	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2 Science Teaching Internship in School 2	3(240)

2.2) กลุ่มวิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต

โดยเลือกกลุ่มวิชาใดกลุ่มหนึ่ง จากกลุ่มวิชาต่อไปนี้

2.2.1) กลุ่มวิชาฟิสิกส์

PHYS 5101	กลศาสตร์สำหรับครู Mechanics for Teachers	2(1-2-3)
PHYS 5102	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครู Electromagnetics for Teachers	2(1-2-3)
PHYS 5103	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครู Quantum Mechanics for Teachers	2(1-2-3)
PHYS 5201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ Mathematics for Physics	2(2-0-4)
PHYS 5901	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics	1(1-0-2)

2.2.2) กลุ่มวิชาเคมี

CHEM 5101	เคมีสำหรับครู 1 Chemistry for Teachers 1	2(2-0-4)
CHEM 5102	เคมีสำหรับครู 2 Chemistry for Teachers 2	3(3-0-6)
CHEM 5103	เคมีสำหรับครู 3 Chemistry for Teachers 3	3(3-0-6)
CHEM 5901	สัมมนาเคมี Seminar in Chemistry	1(1-0-2)

2.2.3) กลุ่มวิชาชีววิทยา

BIO 5104	ชีววิทยาสำหรับครู 1 Biology for Teachers 1	3(2-2-5)
BIO 5105	ชีววิทยาสำหรับครู 2 Biology for Teachers 2	3(2-2-5)
BIO 5601	เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู Biotechniques for Teachers	2(1-2-3)
BIO 5901	สัมมนาชีววิทยา Seminar in Biology	1(1-0-2)

2.2.4) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

LSC 5102	การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Local Wisdom Education for Science and Technology Teaching Development	3(2-2-5)
LSC 5103	วิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับครู General Science for Teachers	3(3-0-6)
LSC 5301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแบบยั่งยืน Education Management and Development of Local Science Curriculum for Sustainability	2(1-2-3)
LSC 5901	สัมมนาวิทยาศาสตร์ทั่วไป Seminar in General Science	1(1-0-2)

2.3) กลุ่มวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

โดยเลือกกลุ่มวิชาใดกลุ่มวิชาหนึ่ง จากกลุ่มวิชาต่อไปนี้

2.3.1) กลุ่มวิชาฟิสิกส์

PHYS 5106	ฟิสิกส์อุณหภาพสำหรับครู Thermal Physics for Teachers	3(3-0-6)
PHYS 5107	ฟิสิกส์ของคลื่นสำหรับครู Physics of Waves for Teachers	3(3-0-6)
PHYS 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางฟิสิกส์ Seclected Topics in Physics	3(3-0-6)
PHYS 5802	ฟิสิกส์ศึกษาสมัยใหม่ Modern Trends in Physics Education	3(3-0-6)
PHYS 6201	ฟิสิกส์คณนา Computational Physics	3(2-2-5)
PHYS 6301	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครู Electronics for Teachers	3(2-2-5)
PHYS 6401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ Nuclear Physics	3(3-0-6)
PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง Solid State Physics	3(3-0-6)
PHYS 6605	โลก ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครู Earth Science, Astronomy and Space for Teachers	3(3-0-6)
PHYS 6706	กลศาสตร์ของไหลสำหรับครู Fluid Mechanics for Teachers	3(3-0-6)

2.3.2) กลุ่มวิชาเคมี

CHEM 5301	เคมีอินทรีย์สำหรับครู Organic Chemistry for Teachers	3(3-0-6)
CHEM 5302	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุดิบอินทรีย์ Natural Products and Organic Raw Materials	3(3-0-6)
CHEM 5401	เคมีอนินทรีย์สำหรับครู Inorganic Chemistry for Teachers	3(3-0-6)
CHEM 5502	เคมีพอลิเมอร์ Polymer Chemistry	3(3-0-6)
CHEM 5601	เคมีวิเคราะห์สำหรับครู Analytical Chemistry for Teachers	3(3-0-6)
CHEM 5602	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Experimental Design for Chemical Analysis	3(2-2-5)
CHEM 5701	ชีวเคมีสำหรับครู Biochemistry for Teachers	3(3-0-6)
CHEM 5703	เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี Special Techniques in Biochemistry	3(3-0-6)
CHEM 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี Seclected Topics in Chemistry	3(3-0-6)
CHEM 5802	เคมีศึกษาสมัยใหม่ Modern Trends in Chemistry Education	3(3-0-6)

2.3.3) กลุ่มวิชาชีววิทยา

BIO 5201	นิเวศวิทยาสำหรับครู Ecology for Teachers	3(2-2-5)
BIO 5303	ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช Plant Taxonomy and Evolution	3(2-2-5)
BIO 5304	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับครู Plant Tissue Culture for Teachers	3(2-2-5)
BIO 5404	ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการสัตว์สำหรับครู Animal Taxonomy and Evolution for Teachers	3(2-2-5)
BIO 5708	เทคโนโลยีชีวภาพปัจจุบันสำหรับครู Current Biotechnology for Teachers	3(3-0-6)
BIO 5710	จุลชีววิทยาในภูมิปัญญาไทย Traditional Knowledge of Microbiology	3(3-0-6)
BIO 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา Selected Topics in Biology	3(3-0-6)
BIO 5802	ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่ Modern Trends in Biology Education	3(3-0-6)

2.3.4) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

LSC 5201	การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน Science Activities in School	3(2-2-5)
LSC 5202	เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย Contemporary Science Teaching Techniques	3(2-2-5)
LSC 5401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Research Techniques for Local Science	3(2-2-5)
LSC 5402	กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Research Methodology for Local Science Teaching	3(3-0-6)
LSC 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป Seclected Topics in General Science	3(3-0-6)
LSC 5802	วิทยาศาสตร์ทั่วไปศึกษาสมัยใหม่ Modern Trends in General Science Education	3(3-0-6)
LSC 5803	เซรามิกไฟฟ้าสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Electroceramics for Science Teachers	3(3-0-6)

3) หมวดวิชาวิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

SCI 6901	วิทยานิพนธ์ Thesis	12(540)

4) รายวิชาเสริม ไม่นับหน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องสอบผ่านความรู้ ความสามารถด้านภาษาอังกฤษ และการใช้คอมพิวเตอร์อยู่ในเกณฑ์ที่คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่กำหนด กรณีความรู้ความสามารถต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

ENG 5101	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา English for Graduate Studies	3(3-0-6)
COM 5101	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา Computer for Graduate Studies	3(3-0-6)

รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาฟิสิกส์เพื่อเสริมความรู้และทักษะทดลองเชิงปฏิบัติการทางฟิสิกส์ และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

PHYS 5704	การออกแบบการทดลองฟิสิกส์ Experimental Design for Physics	2(1-2-3)

รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาเคมีเพื่อเสริมความรู้และทักษะทดลองเชิงปฏิบัติการทางฟิสิกส์ และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

CHEM 5602	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Experimental Design for Chemical Analysis	3(2-2-5)

รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาชีววิทยาเพื่อเสริมความรู้ทางสถิติ และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

BIO 5111	ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู Advanced Biostatistics for Teachers	3(3-0-6)

รายวิชาเสริมในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปเพื่อเสริมความรู้และทักษะทดลองเชิงปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป และเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

LSC 5403	การออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ทั่วไป Experimental Design for General Science	2(1-2-3)

3.1.4 แผนการศึกษา แผน ก แบบ ก 2

1. กลุ่มวิชาฟิสิกส์ แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

1.1 กลุ่มวิชาฟิสิกส์ แบบที่ 1 (กรณีไม่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		**หน่วยกิต**	**ทฤษฎี**	**ปฏิบัติ**	**ศึกษาด้วยตนเอง**
ENG 5101*	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
GSCI 5101	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
PHYS 5101	กลศาสตร์สำหรับครู (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	2	1	2	3
PHYS 5201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	2	2	0	4
รวม		**10**	**9**	**2**	**19**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 30

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
COM 5101*	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
PHYS 5704*	การออกแบบการทดลองฟิสิกส์ (หมวดวิชาเสริม)	2	1	2	3
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	1	0	2
PHYS 5102	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครู (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	2	1	2	3
PHYS 5103	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครู (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	2	1	2	3
รวม		**5**	**3**	**4**	**8**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 15

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1/ ภาคฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
PHYS 5901	สัมมนาฟิสิกส์ (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	1	1	0	2
PHYS xxxx	วิชาเอกเลือก..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	3	0	6
PHYS xxxx	วิชาเอกเลือก..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	3	0	6
รวม		**7**	**7**	**0**	**14**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 21

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
PHYS xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	3	0	6
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		**9**	**0**	**18**	**6**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 18

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		**6**	**0**	**18**	**0**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 18

1.2 กลุ่มวิชาฟิสิกส์ แบบที่ 2 (กรณีขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1/ ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
ENG 5101*	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
GSCI 5101	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
PHYS 5101	กลศาสตร์สำหรับครู (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	2	1	2	3
PHYS 5201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 5101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้ (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 5201	ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครูวิทยาศาสตร์ (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
รวม		**14**	**13**	**2**	**27**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 42

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1/ ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
COM 5101*	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
PHYS 5704*	การออกแบบการทดลองฟิสิกส์ (หมวดวิชาเสริม)	2	1	2	3
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	1	0	2
PHYS 5102	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครู (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	2	1	2	3
PHYS 5103	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครู (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	2	1	2	3
ESCI 5301	การพัฒนานวัตกรรม (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 5401	การประกันคุณภาพการศึกษาในโรงเรียน (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 6501	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	1	0	45	0
รวม		**10**	**7**	**7**	**16**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 30

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1/ ภาคฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
PHYS 5901	สัมมนาฟิสิกส์ (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	1	1	0	2
PHYS xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	3	0	6
PHYS xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	3	0	6
รวม		**7**	**7**	**0**	**14**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 21

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
ESCI 6502	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1 (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	3	0	240	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		**9**	**0**	**34**	**9**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 34

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
ESCI 6503	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2 (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	3	0	240	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		**9**	**0**	**34**	**9**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 34

2) กลุ่มวิชาเคมี แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

2.1 กลุ่มวิชาเคมี แบบที่ 1 (กรณีไม่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1/ ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
ENG 5101*	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
CHEM 5602*	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี (หมวดวิชาเสริม)	3	2	2	5
GSCI 5101	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
CHEM 5101	เคมีสำหรับครู 1 (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	2	2	0	4
รวม		**8**	**8**	**0**	**16**

ชั่วโมง /สัปดาห์ 24

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1/ ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
COM 5101*	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	1	0	2
CHEM 5102	เคมีสำหรับครู 2 (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
CHEM xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	3	0	6
รวม		**7**	**7**	**0**	**15**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 22

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1/ ภาคฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
CHEM 5901	สัมมนาเคมี (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	1	1	0	2
CHEM 5103	เคมีสำหรับครู 3 (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
CHEM xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	3	0	6
รวม		**7**	**7**	**0**	**14**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 21

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
CHEM xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	3	0	6
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		**9**	**0**	**18**	**6**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 24

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		**6**	**0**	**18**	**0**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 18

2.2 กลุ่มวิชาเคมี แบบที่ 2 (กรณีขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
ENG 5101*	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
CHEM 5602*	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี (หมวดวิชาเสริม)	3	2	2	5
GSCI 5101	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
CHEM 5101	เคมีสำหรับครู 1 (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 5101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้ (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 5201	ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครูวิทยาศาสตร์ (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
รวม		12	12	0	24

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 36

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
COM 5101*	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	1	0	2
CHEM 5102	เคมีสำหรับครู 2 (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
ESCI 5301	การพัฒนานวัตกรรม (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 5401	การประกันคุณภาพการศึกษาในโรงเรียน (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 6501	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	1	0	45	0
CHEM xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	3	0	6
รวม		12	11	5	24

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 38

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
CHEM 5901	สัมมนาเคมี (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	1	1	0	2
CHEM 5103	เคมีสำหรับครู 3 (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
CHEM xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	3	0	6
รวม		7	7	0	14

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 21

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
ESCI 6502	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1 (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	3	0	240	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		9	0	34	0

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 34

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
ESCI 6503	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2 (กลุ่มวิชาครูกบังคับ)	3	0	240	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		9	0	34	0

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 34

3) กลุ่มวิชาชีววิทยา แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

3.1 กลุ่มวิชาชีววิทยา แบบที่ 1 (กรณีไม่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
ENG 5101*	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
GSCI 5101	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
BIO 5104	ชีววิทยาสำหรับครู 1 (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	3	2	2	5
รวม		**9**	**8**	**2**	**17**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 27

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
COM 5101*	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
BIO 5111*	ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	1	0	2
BIO 5105	ชีววิทยาสำหรับครู 2 (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	3	2	2	5
BIO 5601	เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	2	1	2	3
รวม		**6**	**4**	**4**	**10**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 18

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
BIO 5901	สัมมนาชีววิทยา (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	1	1	0	2
BIO xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	2	2	5
BIO xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	2	2	5
รวม		**7**	**5**	**4**	**12**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 21

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
BIO xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	2	2	5
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		**9**	**2**	**20**	**5**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 27

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		**6**	**0**	**18**	**0**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 18

3.2 กลุ่มวิชาชีววิทยา แบบที่ 2 (กรณีขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
ENG 5101*	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
GSCI 5101	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
BIO 5104	ชีววิทยาสำหรับครู 1 (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	3	2	2	5
ESCI 5101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้ (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 5201	ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครูวิทยาศาสตร์ (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
รวม		13	12	2	25

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 39

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
COM 5101*	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
BIO 5111*	ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	1	0	2
BIO 5105	ชีววิทยาสำหรับครู 2 (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	3	2	2	5
BIO 5601	เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	2	1	2	3
ESCI 5301	การพัฒนานวัตกรรม (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 5401	การประกันคุณภาพการศึกษาในโรงเรียน (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 6501	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	1	0	45	0
รวม		11	8	9	18

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 35

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
BIO 5901	สัมมนาชีววิทยา (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	1	1	0	2
BIO xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	2	2	5
BIO xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	2	2	5
รวม		7	5	4	12

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 21

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
ESCI 6502	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1 (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	3	0	240	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		12	0	34	0

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 34

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
ESCI 6503	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2 (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	3	0	240	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		9	0	34	0

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 34

4) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

4.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป แบบที่ 1 (กรณีไม่ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		**หน่วยกิต**	**ทฤษฎี**	**ปฏิบัติ**	**ศึกษาด้วยตนเอง**
ENG 5101*	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
LSC 5403*	การออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ทั่วไป (หมวดวิชาเสริม)	2	1	2	3
GSCI 5101	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
LSC 5103	วิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับครู (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
รวม		**9**	**9**	**0**	**18**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 27

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
COM 5101*	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	1	0	2
LSC 5102	การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	3	2	2	5
LSC 5301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแบบยั่งยืน (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	2	1	2	3
รวม		**6**	**4**	**4**	**10**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 14

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
LSC 5901	สัมมนาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	1	1	0	2
LSC xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	2	2	5
LSC xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	3	0	6
รวม		**7**	**6**	**2**	**13**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 21

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
LSC xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	3	0	6
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		**9**	**3**	**18**	**6**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 27

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		**6**	**0**	**18**	**0**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 18

4.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป แบบที่ 2 (กรณีขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู)

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
ENG 5101*	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
LSC 5403*	การออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ทั่วไป (หมวดวิชาเสริม)	2	1	2	3
GSCI 5101	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	3	3	0	6
LSC 5103	วิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับครู (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	3	3	0	6
ESCI 5101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้ (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 5201	ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครูวิทยาศาสตร์ (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
รวม		**13**	**11**	**0**	**16**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 27

หมายเหตุ *ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
COM 5101*	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา (หมวดวิชาเสริม)	3	3	0	6
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หมวดวิชาสัมพันธ์)	1	1	0	2
LSC 5102	การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	3	2	2	5
LSC 5301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแบบยั่งยืน (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	2	1	2	3
ESCI 5301	การพัฒนานวัตกรรม (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 5401	การประกันคุณภาพการศึกษาในโรงเรียน (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	2	2	0	4
ESCI 6501	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	1	0	45	0
รวม		**11**	**8**	**7**	**18**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 33

หมายเหตุ * ไม่นับหน่วยกิต

ปีที่ 1 / ภาคฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
LSC 5901	สัมมนาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (กลุ่มวิชาเอกบังคับ)	1	1	0	2
LSC xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	2	2	5
LSC xxxx	..... (กลุ่มวิชาเอกเลือก)	3	3	0	6
รวม		**7**	**6**	**2**	**13**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 21

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
ESCI 6502	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1 (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	3	0	240	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		**9**	**0**	**34**	**0**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 34

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
ESCI 6503	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2 (กลุ่มวิชาครูบังคับ)	3	0	240	0
SCI 6901	วิทยานิพนธ์	6	0	270	0
รวม		**9**	**0**	**34**	**0**

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 34

1

3.2 ชื่อ –ชื่อสกุล ตำแหน่งทางวิชาการและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ – ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์/ภาคการศึกษา			
					2561	2562	2563	2564
1	อาจารย์ ดร.ภาณุพัฒน์ ชัยวร	Ph.D. (Physics)	National Chung Hsing University, Taiwan, Republic of China	2555	6	6	6	6
		วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550				
		กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา (ฟิสิกส์))	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2545				
		ค.บ. (ฟิสิกส์)	สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2540				
2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโนดาษ์ รัชเวทย์	วท.ด.(เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545	6	6	6	6
		วท.ม. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2537				
		วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2532				
3	อาจารย์ ดร.วรางคณา เขาดี	วท.ด.(เคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557	6	6	6	6
		วท.ม. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2549				
		วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545				

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว ในระบบ CHECO
เมื่อวันที่ 30 เม.ย. 2563
ลงนาม

ลำดับ	ชื่อ – ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์/ภาคการศึกษา			
					2561	2562	2563	2564
4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ 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 2529	6	6	6	6
5	อาจารย์ 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 2562 2546	6	6	6	6
6	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฉัตรชัย เครืออินทร์	ปร.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์) วท.ม. (ฟิสิกส์) ป. บัณฑิต (วิชาชีพครู) วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2555 2548 2545 2544	6	6	6	6

ลำดับ	ชื่อ – ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์/ภาคการศึกษา			
					2561	2562	2563	2564
7	อาจารย์ ดร. พสุ ปราโมกข์ชน	วท.ด.(เคมี) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556 2546 2541	6	6	6	6
8	อาจารย์ ดร.จิราภรณ์ ปุณยวัจน์พรกุล	ปร.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์) วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) ค.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2558 2548 2543	6	6	6	6
9	อาจารย์ ดร.ประพิณ ขอดแก้ว	ศษ.ด. (หลักสูตรและการสอน) กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษาเน้นชีววิทยา) ค.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม วิทยาลัยครูเชียงใหม่	2555 2535 2525	6	6	6	6
10	อาจารย์ ดร. ศศิธร อินตุ่น	ศษ.ด. (หลักสูตรและการสอน) ศษ.ม. (การประถมศึกษา) ศษ.บ. (การบริหารการศึกษา) ศษ.บ. (การประถมศึกษา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	2550 2535 2529 2526	6	6	6	6

ลำดับ	ชื่อ – ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์/ภาคการศึกษา			
					2561	2562	2563	2564
11	อาจารย์ ดร.ศิริมาศ โกศัลย์พิพัฒน์	ค.ด. (การบริหารการศึกษา) ค.ม. (การศึกษาปฐมวัย) ศษ.บ. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) ค.บ. (การศึกษาปฐมวัย)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2553 2542 2551 2538	6	6	6	6
12	อาจารย์ ดร. สายฝน แสนใจพรม	ศษ.ด. (การวิจัยและพัฒนาการศึกษา) ศษ.ม. (การวิจัยและสถิติการศึกษา) ศษ.บ. (วิทยาศาสตร์ (การสอนเคมี))	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2560 2546 2542	6	6	6	6

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ	ชื่อ – ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์/ภาคการศึกษา			
					2561	2562	2563	2564
1	รองศาสตราจารย์ กาญจนา สิริกุลรัตน์	วท.ม. (การสอนฟิสิกส์) PG Dip Prof Edst (HDS) กศ.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ The University of Queensland, Australia มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (พิษณุโลก)	2525 2542 2520	6	6	6	6
2	รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลพร ลักษมีวาณิชย์	Ph.D. (Rubber and Polymer Technology) วท.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน) วท.บ. (ฟิสิกส์)	University of Bradford, United Kingdom สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2537 2529 2526	6	6	6	6
3	อาจารย์ ดร. เพ็ญศรี ประมุขกุล	Ph.D. (Physics) วท.ม. (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	University of North Texas, USA มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2557 2543 2539	6	6	6	6
4	อาจารย์ ดร. ภาคภูมิ รัตน์จิรานุกูล	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ) วท.ม. (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2555 2548 2545	6	6	6	6

ลำดับ	ชื่อ – ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์/ภาคการศึกษา			
					2561	2562	2563	2564
5	อาจารย์ ดร.ชเนษฎ์ วิชาศิลป์	วท.ด. (วัสดุศาสตร์) วศ.ม. (วิศวกรรมพลังงาน) วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)	2554 2545 2543	6	6	6	6
6	อาจารย์ ดร.จิตรกร กรพรม	ปร.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์) วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) วท.บ. (ฟิสิกส์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	2559 2555 2552	6	6	6	6
7	อาจารย์ ดร. ชาญวิทย์ คำเจริญ	ปร.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์) วท.ม. (การสอนฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2559 2550 2544	6	6	6	6
8	อาจารย์ ดร. สราวุฒิ สมนาม	วท.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551 2547 2545	6	6	6	6

ลำดับ	ชื่อ – ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์/ภาคการศึกษา			
					2561	2562	2563	2564
9	อาจารย์ ดร. มิกิ กัณณะ	ปร.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมีอนินทรีย์) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2551 2545 2542	6	6	6	6
10	อาจารย์ ดร.ศิริมาศ โกศัลย์พิพัฒน์	ค.ด. (การบริหารการศึกษา) ค.ม. (การศึกษาปฐมวัย) ศษ.บ. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) ค.บ. (การศึกษาปฐมวัย)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2553 2542 2551 2538	6	6	6	6
11	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชาตรี มณีโกศล	กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) ศศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) กศ.บ. (ภาษาอังกฤษ)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	2539 2532 2527	6	6	6	6

ลำดับ	ชื่อ – ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์/ภาคการศึกษา			
					2561	2562	2563	2564
12	อาจารย์ ดร. ชไมมน ศรีสุรักษ์	กศ.ด (การศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น) กศ.ม (การศึกษาปฐมวัย) ค.บ. (การอนุบาลศึกษา)	มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาลัยครูเชียงใหม่:การฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเต็มรูป	2552 2540 2534	6	6	6	6
13	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พวงพยอม ชิดทอง	ศษ.ด. (หลักสูตรและการสอน) กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา) วท.บ. (จิตวิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	2551 2535 2530	6	6	6	6
14	รองศาสตราจารย์ ดร. พิทยาภรณ์ มานะจุติ	ปร.ด. (การบริหารการพัฒนา) PG Dip. Prof. Ed.St. (Higher Education Specialist) ค.ม. (การศึกษาปฐมวัย) Grad.Dip. (Early Childhood Studies) ศศ.บ. (ประถมศึกษา)	มหาวิทยาลัยนอร์ท –เชียงใหม่ University of Queensland, Australia จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Brisbane Kindergarten Teachers College, Australia มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556 2542 2532 2523 2521	6	6	6	6

ลำดับ	ชื่อ – ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์/ภาคการศึกษา			
					2561	2562	2563	2564
15	รองศาสตรจารย์ ยุพิน อินทะยะ	ศศ.ม. (การสอนภาษาไทย) ศศ.บ. (การสอนภาษาไทย)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2525 2517	6	6	6	6
16	อาจารย์ ดร. ศศิธร อินตุ่น	ศษ.ด. (หลักสูตรและการสอน) ศษ.ม. (การประถมศึกษา) ศษ.บ. (การบริหารการศึกษา) ศษ.บ. (การประถมศึกษา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	2550 2535 2529 2526	6	6	6	6
17	รองศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. สกล แก้วศิริ	วท.ม. (การสอนเคมี) กศ.บ. (เคมี–อังกฤษ)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วิทยาลัยการศึกษา (บางแสน)	2522 2516	6	6	6	6
18	อาจารย์ ดร. สายฝน แสนใจพรม	ศษ.ด. (การวิจัยและพัฒนาการศึกษา) ศษ.ม. (การวิจัยและสถิติการศึกษา) ศษ.บ. (วิทยาศาสตร์ (การสอนเคมี))	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2560 2546 2542	6	6	6	6

ลำดับ	ชื่อ – ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์/ภาคการศึกษา			
					2561	2562	2563	2564
19	อาจารย์ ดร. เสาวภา ปัญจอริยะกุล	กศ.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2556	6	6	6	6
		ศศ.ม. (การวิจัยและพัฒนาท้องถิ่น) กลุ่มวิจัยและสถิติ	สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2546				
		ค.บ. (การวัดผลการศึกษา)	สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2541				
20	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สำเนา หมื่นแจ่ม	ปร.ด. (ผู้นำทางการศึกษาและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์)	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	2555	6	6	6	6
		ศษ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541				
		ค.บ. (การประถมศึกษา)	วิทยาลัยครูกำแพงเพชร	2537				

ลำดับ	ชื่อ – ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์/ภาคการศึกษา			
					2561	2562	2563	2564
21	อาจารย์ ดร. ศิริวรรณ ศรีสัจจะเลิศวาจา	วท.ด. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556 2539 2535	6	6	6	6
22	อาจารย์ ดร. นีรนุช ไชยรังษี	วท.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551 2539 2536	6	6	6	6
23	อาจารย์ ดร. สุวคนธ์ จันทร์ตีะ	วท.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสงลขานครินทร์	2010 2540 2536	6	6	6	6
24	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. ที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์/ภาคการศึกษา			
					2561	2562	2563	2564
25	อาจารย์ ดร. วาสนา ประภาเลิศ	วท.ด. (เภสัชศาสตร์) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2559 2548 2541	6	6	6	6
26	อาจารย์ ดร. ฤดีวรรณ ตั้งประดิษฐ์	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553 2546 2541	6	6	6	6
27	อาจารย์ ดร. จันทร์ฉาย ยานะ	วท.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2555 2551 2548	6	6	6	6
28	อาจารย์ ดร.พัชรนันท์ จันทร์พลอย	ปร.ด. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2559 2554	6	6	6	6

ลำดับ	ชื่อ – ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์/ภาคการศึกษา			
					2561	2562	2563	2564
29	อาจารย์ ดร. ศรัณย์ จีนะเจริญ	Ph.D. of Science (Ecology and Evolution) วท.ม. (พันธุศาสตร์) วท.บ. (ชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับ 2	University of Bern Switzerland มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2556 2549 2546	6	6	6	6
30	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงษ์พันธุ์ ลีพัหเกรียงไกร	วท.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) วท.ม. (ชีววิทยา) วท.บ. (จุลชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554 2550 2547	6	6	6	6
31	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	6
32	อาจารย์ ดร. วัชรี หาญเมืองใจ	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) วท.ม. (ชีววิทยา) วท.บ. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สงขลา)	2549 2540 2536	6	6	6	6

ลำดับ	ชื่อ – ชื่อสกุล	คุณวุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์/ภาคการศึกษา			
					2561	2562	2563	2564
33	อาจารย์ ดร. ทัตพร คุณประดิษฐ์	วท.ด. (ชีววิทยา) วท.ม. (ชีววิทยา) วท.บ. (จุลชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548 2543 2539	6	6	6	6
34	อาจารย์ ดร. วิมลรัตน์ พจน์ไตรทิพย์	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
35	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์	วท.ด. (ชีววิทยา) วท.ม. (ชีววิทยา) วท.ม. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554 2546 2543	6	6	6	6
36	อาจารย์ ดร.ณัฐธิดา สุภาหาญ	Ph.D. (Biological Sciences) วท.ม. (ชีววิทยา) วท.บ. (ชีววิทยา)	University of Bristol, United Kingdom มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556 2548 2546	6	6	6	6

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาคัดเลือกอาจารย์พิเศษที่มีคุณวุฒิทางการศึกษาและตำแหน่งทางวิชาการตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนในแบบที่ 2 ขอรับใบประกอบวิชาชีพครู จะต้องฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูระหว่างเรียน ประกอบด้วย

4.1.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและขนบธรรมเนียม ประเพณีอันดีงามที่เหมาะสมกับความเป็นครู

4.1.2 มีความสามารถให้การประยุกต์ใช้ทฤษฎี ความรู้สาขาวิชาชีพครูเพื่อจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์จริง

4.1.3 มีความสามารถในการคิดเชิงระบบ คิดสร้างสรรค์ สามารถเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยการใช้เหตุผล

4.1.4 มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างกัน และสามารถปรับตัวเข้าสถานการณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

4.2 ช่วงเวลา

ภาคเรียนที่ 1 และ 2 ชั้นปีที่ 2

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลา ตลอดทั้งปีการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำวิทยานิพนธ์ คือการทำวิจัยเพื่อความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ภายใต้การดูแลของคณะกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 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 สามารถแนะนำเผยแพร่ความรู้แก่สังคมท้องถิ่น และบุคลากรทางการศึกษารวมทั้งผู้ที่สนใจ นอกจากนี้มีการพัฒนาด้านทัศนคติ คุณธรรม จริยธรรม บุคลิกภาพ

5.2.3 นักศึกษาสามารถทำวิทยานิพนธ์ ได้อย่างมีคุณภาพ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของการวัดผลที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่กำหนด

5.3 ช่วงเวลา

เริ่มทำวิทยานิพนธ์ในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

5.5. การเตรียมการ

5.5.1 ให้ความรู้เกี่ยวกับการวางแผนการทำวิทยานิพนธ์ จัดชั่วโมงให้นักศึกษาได้เข้าศึกษา แนะนำแหล่งค้นคว้าการทำวิจัยทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และมุ่งเน้นให้มีการค้นคว้าและนำเสนอในรูปภาษาอังกฤษ รวมทั้งจัดให้มีตัวอย่างงานวิจัยที่มีคุณภาพทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษให้นักศึกษาได้ศึกษา

5.5.2 หากในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาบังคับ และรายวิชาเลือกต่างๆ เน้นให้นักศึกษาได้นำเสนอนำปัญหา/เรื่องที่สนใจที่จะทำวิทยานิพนธ์

5.5.3 รายวิชาค้นคว้าอิสระนักศึกษาสามารถศึกษาเรื่องที่จะทำวิทยานิพนธ์

5.5.4 เมื่อนักศึกษาได้เรื่องที่สนใจและพัฒนาเค้าโครงวิทยานิพนธ์ นักศึกษาจะได้รับการแนะนำจากที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์โดยที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จัดให้นักศึกษาความเชี่ยวชาญและความสนใจ

5.6. กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากการสอบโครงร่างงานวิจัย จดบันทึกการให้คำปรึกษาโดยอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นระยะ ๆ พร้อมทั้งจัดให้มีการสอบวิทยานิพนธ์ ที่มีคณะกรรมการ ไม่ต่ำกว่า 3 คน เป็นกรรมการสอบ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 2 ท่าน กรรมการภายนอก 1 ท่าน เมื่อนักศึกษาสอบผ่านเค้าโครงวิทยานิพนธ์ และดำเนินการวิจัยอาจารย์ที่ปรึกษาจะติดตามและประเมินความก้าวหน้าของนักศึกษาเป็นระยะ และเมื่อนักศึกษาทำการวิจัยเสร็จสิ้น เขียนรายงานการวิจัย 5 บทเรียบร้อยจึงเสนอของสอบปากเปล่าเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ โดยกรรมการสอบเป็นกรรมการชุดเดียวกับกรรมการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขณะนักศึกษาจัดทำวิทยานิพนธ์ หรือทำเสร็จสิ้นแล้วนักศึกษาจะต้องเสนอบทความเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ให้ที่ปรึกษาพิจารณาและเสนอตีพิมพ์ตามมาตรฐานที่ สกอ. กำหนด

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความมุ่งมั่นที่จะผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและมีคุณธรรม โดยจัดให้มีการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักศึกษาในหลักสูตรสามารถพัฒนาตนเองให้มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ มีความสามารถในความเป็นผู้นำในการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปแก้ปัญหาของชุมชน มีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นยังต้องการให้นักศึกษามีทักษะทางด้านสารสนเทศ (IT) ภาษาและการสื่อสารในระดับสูง เพื่อที่บัณฑิตจะสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและมีความรู้อย่างต่อเนื่องไปในอนาคต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
ด้านการใช้ภาษาอังกฤษ	ส่งเสริมทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษ โดยการใช้ตำรา วารสาร บทความ ภาษาอังกฤษ ในการเรียนการสอน และใช้ภาษาอังกฤษในการเขียนและนำเสนองานวิจัย
ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	ส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอน เช่น การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการสืบค้น และส่งงาน
ด้านภาวะผู้นำ ความรับผิดชอบ และมีวินัยในตนเอง	1. กำหนดให้มีรายวิชาซึ่งนักศึกษาต้องทำงานเป็นกลุ่ม และมีการกำหนดหัวหน้ากลุ่มในการทำรายงาน ตลอดจนกำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอรายงาน เพื่อฝึกให้นักศึกษาได้สร้างภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี 2. มีกิจกรรมนักศึกษาที่มอบหมายให้นักศึกษาหมุนเวียนกันเป็นหัวหน้าในการดำเนินกิจกรรม เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบ

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
	3. มีกติกาที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลา เข้าเรียนสม่ำเสมอ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น
ด้านบุคลิกภาพ	มีการสอดแทรกเรื่อง การแต่งกาย การเข้าสังคม เทคนิคการเจรจาสื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการวางตัวในการทำงานในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้องและในกิจกรรมปัจฉิมนิเทศก่อนที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา
ด้านจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และความเป็นครู	1. ให้ความรู้ถึงผลกระทบต่อสังคมและข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องในวิชาชีพ 2. จัดกิจกรรมที่เสริมสร้างจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ 3. มีวิชาที่เปิดสอนเรื่องความเป็นครูอบรมและปลูกจิตสำนึกของความเป็นครู โดยการจัดกิจกรรมเสริม ที่สามารถสอดแทรกเข้ากับการจัดการเรียนการสอน
ด้านศักยภาพในการปฏิบัติงานจริง และมีจิตสาธารณะ	1. มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเชิงลึก สามารถนำความรู้ที่ไปถ่ายทอดได้อย่างถูกต้องและชัดเจน และสามารถผลิตงานวิจัยที่มีคุณภาพและนำไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาชุมชน 2. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความเสียสละ และบำเพ็ญสาธารณะประโยชน์

2. ผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

มีการสอดแทรกในเรื่อง คุณธรรม จริยธรรมในรายวิชาต่างๆ มีการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบ มีวินัย เคารพในหลักกฎหมายและจรรยาบรรณวิชาชีพ โดยอาจารย์ผู้สอนในแต่

ละวิชาจึงมีการสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 5 ข้อ เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่างๆ ที่ศึกษา

1) ตระหนักในคุณค่าทางคุณธรรมและจริยธรรม

2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และสามารถวิเคราะห์และจัดการกับปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่นได้

4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และสามารถแก้ไขปัญหา โดยซื่อสัตย์สุจริต 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 จริยธรรมโดยอาจารย์ผู้สอนได้แก่

1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการเข้าร่วมกิจกรรม

2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร

3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาสาระของวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(การสอนวิทยาศาสตร์) กลุ่มต่างๆ ดังนี้ กลุ่ม ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์ทั่วไป การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ตลอดจนความก้าวหน้า

ของเทคโนโลยี นวัตกรรมและงานวิจัย เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาและแก้ปัญหาในชุมชนในแนวทางที่ถูกต้อง เหมาะสม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถูกต้อง ในหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาในหลักสูตร ตามกลุ่มวิชาต่างๆ

2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา ประยุกต์ความรู้ ทักษะ และใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ ทรัพยากรท้องถิ่นที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาได้

3) สามารถวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบการทดลอง ในกลุ่มวิชาวิชา ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นได้

4) สนใจ ใฝ่รู้ ในการพัฒนาความรู้ใหม่ ติดตามความก้าวหน้าของความรู้ และความชำนาญ ในกลุ่มวิชา ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นอย่างต่อเนื่อง

5) สามารถบูรณาการความรู้ในกลุ่มวิชา ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น กับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ทางปฏิบัติโดยทันต่อความก้าวหน้าทางวิทยาการ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ 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 พัฒนา

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ ที่ขยายองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่มีอยู่เดิม นักศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติต่างๆ เพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญา ดังนี้

1) คิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบ สามารถใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการแก้ปัญหา และพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา

2) สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งสามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ

3) สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ พัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่สามารถใช้ในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

4) สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม สามารถวางแผนและดำเนินโครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัย 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 สามารถทำงานร่วมมือกับผู้อื่นได้ 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 กลยุทธ์การสอนที่สร้างทักษะความนสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการทำงานกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นเพื่อส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตาม

2) จัดกิจกรรมที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และกับบุคคลที่เกี่ยวข้อง เช่น การสัมมนา หรือการศึกษาดูงาน

3) จัดกิจกรรมในการเรียนรู้ภาคปฏิบัติที่ส่งเสริมให้ทำงานเป็นกลุ่ม และการแสดงออกของภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบในหน้าที่

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

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 ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้อย่างเหมาะสม

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคลทั้งการพูด การฟัง และการเขียนในกลุ่มผู้เรียน ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และบุคคลที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์ที่หลากหลาย

2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ ในการฝึกทักษะการ นำเสนอข้อสนเทศด้วยวิธีการที่หลากหลายและวิธีการ

3) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี

1) ประเมินผลงานตามกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบสังเกต และแบบประเมินทักษะการพูด การเขียน

2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบายถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือต่างๆ ในการอภิปรายและกรณีศึกษาต่างๆ ที่มีการนำเสนอในชั้นเรียน

3) การวิเคราะห์ข้อมูลผลการศึกษาวิจัย หรือการทำโครงงาน

2.6 ทักษะการจัดการเรียนรู้

2.6.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

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

2) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้งผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลางและผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ โดยสามารถเลือกใช้นวัตกรรมที่มีความเหมาะสม

3) มีความเชี่ยวชาญในการให้คำแนะนำ ปรึกษา ในการจัดการเรียนรู้ในวิชาที่สอนอย่างบูรณาการมีทักษะในการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) มีความสามารถใช้ภาษาต่างประเทศในการเรียนการสอน สามารถจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

2.6.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

1) จัดกิจกรรม อภิปราย แสดงความคิดเห็น

2) จัดให้มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

3) จัดให้มีภาคปฏิบัติในรายวิชา

4) จัดให้มีรายวิชาโครงงาน/วิจัย

2.6.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

1) สังเกตพฤติกรรม

2) สังเกตการอภิปราย แสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม

3) นักศึกษาประเมินเพื่อนร่วมกลุ่มกิจกรรม

4) การนำเสนองานปากเปล่า

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

หมวดวิชาสัมพันธ์ และตามมาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพครู

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ						5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ทักษะการจัดการเรียนรู้			
	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
GSCI 5101 การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	○	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	○	○
GSCI 5201 ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○
GSCI 5301 สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

หมวดวิชาเฉพาะด้าน กลุ่มวิชาครู ตามมาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพครู

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ						5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ทักษะการจัดการเรียนรู้			
	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
ESCI 5101 ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
ESCI 5201 ภาษา และวัฒนธรรมสำหรับครูวิทยาศาสตร์	○	○	●	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●	○
ESCI 5301 การพัฒนานวัตกรรม	●	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○
ESCI 5401 การประกันคุณภาพการศึกษาในโรงเรียน	●	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○
ESCI 6501 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
ESCI 6502 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ						5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ทักษะการจัดการเรียนรู้			
	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
ESCI 6503 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

หมวดวิชาเฉพาะด้าน (กลุ่มวิชาฟิสิกส์)

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
PHYS 5101 กลศาสตร์สำหรับครู	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○	○	●
PHYS 5102 แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครู	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○	○	●
PHYS 5103 กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครู	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○	○	●
PHYS 5106 ฟิสิกส์อุณหภาพสำหรับครู	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○	○	●
PHYS 5107 ฟิสิกส์ของคลื่นสำหรับครู	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○	○	●
PHYS 5201 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
PHYS 5901 สัมมนาฟิสิกส์	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●
PHYS 6201 ฟิสิกส์คณนา	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	●
PHYS 6301 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครู	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●
PHYS 6401 ฟิสิกส์นิวเคลียร์	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○	○	●
PHYS 6501 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○	○	●
PHYS 6605 โลก ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครู	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	●
PHYS 6706 กลศาสตร์ของไหลสำหรับครู	○	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○	●

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
PHYS 5801 หัวข้อที่เลือกสรรทางฟิสิกส์	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
PHYS 5802 ฟิสิกส์ศึกษาสมัยใหม่	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

หมวดวิชาเฉพาะด้าน (กลุ่มวิชาเคมี)

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
CHEM 5101 เคมีสำหรับครู 1	○	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●	●
CHEM 5102 เคมีสำหรับครู 2	○	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●	●
CHEM 5103 เคมีสำหรับครู 3	○	●	○	○		●	○		○	○	●	●	○		○	○		●	○	○	○	●	●	○
CHEM 5301 เคมีอินทรีย์สำหรับครู	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	○	○	●
CHEM 5302 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุดิบอินทรีย์	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	○	○	●
CHEM 5401 เคมีอนินทรีย์สำหรับครู	○	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●
CHEM 5502 เคมีพอลิเมอร์	○	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	○	●	●	●	●	○	●	○
CHEM 5601 เคมีวิเคราะห์สำหรับครู	○	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	○	●	●	●	●	○	●	○
CHEM 5701 ชีวเคมีสำหรับครู	○	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●
CHEM 5703 เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●
CHEM 5801 หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●

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
CHEM 5802 เคมีศึกษาสมัยใหม่	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
CHEM 5901 สัมมนาเคมี	○	●	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	●	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

หมวดวิชาเฉพาะด้าน (กลุ่มวิชาชีววิทยา)

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 5104 ชีววิทยาสำหรับครู 1	○	●	○	●	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	○	●	●
BIO 5105 ชีววิทยาสำหรับครู 2	○	●	○	●	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	○	●	●
BIO 5601 เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู	○	●	○	●	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	○	●	●
BIO 5901 สัมมนาชีววิทยา	○	●	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○
BIO 5201 นิเวศวิทยาสำหรับครู	○	●	○	●	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	○	●	●
BIO 5303 ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช	○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●
BIO 5304 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับครู	○	●	○	●	●	●	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○	●	●
BIO 5404 ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการสัตว์สำหรับครู	○	●	○	●	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○	●	●

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 5708 เทคโนโลยีชีวภาพปัจจุบันสำหรับครู	○	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	○	●	●
BIO 5710 จุลชีววิทยาในภูมิปัญญาไทย	○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	○	●	●
BIO 5801 หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
BIO 5802 ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

หมวดวิชาเฉพาะด้าน (กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป)

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
LSC 5103	วิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับครู	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○
LSC 5102	การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	●	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○
LSC 5201	การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●
LSC 5901	สัมมนาวิทยาศาสตร์ทั่วไป	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○
LSC 5301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแบบยั่งยืน	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○
LSC 5202	เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

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
LSC 5401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○
LSC 5402	กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	●	○
LSC 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
LSC 5802	วิทยาศาสตร์ทั่วไปศึกษาสมัยใหม่	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
LSC 5803	เซรามิกไฟฟ้าสำหรับครูวิทยาศาสตร์	○	○	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

วิทยานิพนธ์

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
SCI 6901 วิทยานิพนธ์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

หมวดวิชาเสริม ที่ไม่นับหน่วยกิต

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
ENG 5101 ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○
COM 5101 คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●
PHYS 5704 การออกแบบการทดลองฟิสิกส์	●	●	○	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●
CHEM 5602 การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี	○	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	○	●	●	●	●	○	●	○
BIO 5111 ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู	○	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	●	●	●
LSC 5403 การออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ทั่วไป	●	●	○	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●

6. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษาของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์

ระดับชั้นปี	รายละเอียด
ชั้นปีที่ 1	นักศึกษามีความรู้เพิ่มพูนองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มวิชา ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยมีการบูรณาการเชื่อมโยงร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น และการใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ต่อวิชาชีพ
ชั้นปีที่ 2	นักศึกษาได้พัฒนาเทคนิคการถ่ายทอดความรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐานในการพัฒนานวัตกรรม สร้างองค์ความรู้ใหม่ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม ตลอดจนเสริมสร้างให้มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ มีแนวปฏิบัติที่เป็นแบบอย่างที่ดีแก่บุคคลทั้งหลาย

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ง)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

การกำหนดระบบและกลไกการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ เกิดขึ้นเพื่อแสดงหลักฐานยืนยันหรือสนับสนุนว่านักศึกษาและมหาบัณฑิตทุกคนมีมาตรฐานผลการเรียนรู้ทุกด้านเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นอย่างน้อย

2.1. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในทุกรายวิชา ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ การสัมมนา การทำวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าวิจัยอิสระ จะต้องสอดคล้องกับกลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ โดยให้เป็นความรับผิดชอบของอาจารย์ผู้สอนในการออกข้อสอบหรือกำหนดกลไกและกระบวนการสอบ และมีการประเมินแผนการสอนสัมพันธ์กับการประเมินข้อสอบ การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนจากผลการสอบ โดยคณะกรรมการประจำหลักสูตร และ/หรือ คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทั้งจากภายในและภายนอกสถาบัน รวมถึงการประเมินอาจารย์ และการประเมินผลการเรียนการสอนโดยนักศึกษาเอง ส่วนการทวนสอบในระดับหลักสูตร ให้มีระบบประกันคุณภาพภายในของสาขาวิชา ระบบประกันคุณภาพภายในระดับสำนักวิชา และระบบประกันคุณภาพภายในระดับสถาบัน เพื่อดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา เน้นการทำวิจัยสัมฤทธิผลของการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อของมหาบัณฑิต โดยทำการวิจัยอย่างต่อเนื่องแล้วนำผลที่ได้มาเป็นข้อมูลในการประเมินคุณภาพของหลักสูตร การพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน โดยมีหัวข้อการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

2.2.1 สภาวะการได้งานทำหรือศึกษาต่อของมหาบัณฑิต ประเมินจากการได้งานทำหรือศึกษาต่อตรงตามสาขาหรือในสาขาที่เกี่ยวข้อง และระยะเวลาในการหางาน โดยทำการประเมินจากมหาบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา

2.2.2 ตำแหน่งงานและความก้าวหน้าในสายงานของมหาบัณฑิต

2.2.3 ความพึงพอใจของมหาบัณฑิต ต่อความรู้ความสามารถที่ได้เรียนรู้จากหลักสูตรที่ใช้ในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ พร้อมกับเปิดโอกาสให้มีการเสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2.4 ความพึงพอใจของผู้ใช้มหาบัณฑิตหรือนายจ้าง พร้อมกับเปิดโอกาสให้มีข้อเสนอแนะต่อสิ่งที่คาดหวังหรือต้องการจากหลักสูตรในการนำไปใช้ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

2.2.5 ความพึงพอใจของสถาบันการศึกษาอื่น ซึ่งรับมหาบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรเข้าศึกษาต่อเพื่อปริญญาที่สูงขึ้น โดยประเมินทางด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติอื่นๆ

2.2.6 ความเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์พิเศษและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของมหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา กระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ องค์ความรู้ และการปรับปรุงหลักสูตรให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ทางการศึกษาภาคอุตสาหกรรมและสังคมในปัจจุบันมากยิ่งขึ้น

2.2.7 ผลงานของนักศึกษาและมหาบัณฑิตที่สามารถวัดเป็นรูปธรรมได้ เช่น

2.2.7.1 จำนวนผลงานวิจัยที่เผยแพร่

2.2.7.2 จำนวนสิทธิบัตร

2.2.7.3 จำนวนกิจกรรมเพื่อสังคมและประเทศชาติ

2.2.7.4 จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์เพื่อสังคม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

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

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการหรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการ โดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings)

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 มีการปฐมนิเทศแนะแนว และให้ความรู้ และเข้าใจถึงนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ และสาขาวิชา ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน

1.2 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอน และการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงเป็นอันดับแรก การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการ และวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ และการตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1. การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงเป็นอันดับแรก การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการ และวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศ และต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2.1.2 การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลการวิจัยให้ทันสมัย

2.2. การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น 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 โดยอาจารย์และนักศึกษาสามารถก้าวทันหรือเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ 2. กระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้ มีแนวทางการเรียนที่สร้างทั้งความรู้ ความสามารถในวิชาการ วิชาชีพที่ทันสมัย 3. ตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพมาตรฐาน 4. มีการประเมินการจัดการศึกษาให้ได้	1. พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐาน วิชาชีพครูและกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ 2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 3 ปี 3. จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมประจำวิชาให้นักศึกษาได้ศึกษาความรู้เพิ่มเติมที่ทันสมัยด้วยตนเอง 4. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้และหรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้ 5. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี มีจำนวนคณาจารย์ประจำไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน	1. หลักสูตรที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดม ศึกษาแห่งชาติ 2. จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำ ประวัติอาจารย์ด้านคุณวุฒิประสบการณ์และการพัฒนาอบรมของอาจารย์ 3. ผลการประเมินการเรียนการสอนอาจารย์ผู้สอนโดยนักศึกษา 4. ประเมินผลโดยคณะกรรมการหลักสูตรที่ประกอบด้วยอาจารย์ภายในคณะทุกปี 5. ประเมินผลโดยคณะกรรมการ

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
ตามมาตรฐานหลักสูตร	6. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการ หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์หรือในด้านที่เกี่ยวข้อง 7. ส่งเสริมให้อาจารย์ประจำหลักสูตรไปดูงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ 8. มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุก 2 ปี และภายนอกอย่างน้อยทุก 4 ปี 9. จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนักศึกษา อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย งบประมาณ ความร่วมมือกับต่างประเทศ ผลงานทางวิชาการทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินของคณะกรรมการ 10. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกทุกๆ 5 ปี 6. ประเมินผลโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาทุกปี 7. ประเมินผลโดยศิษย์เก่าทุกปี 8. ประเมินผลโดยผู้ใช้บัณฑิตทุกปี

2. บัณฑิต

การประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติในมุมมองของผู้ใช้บัญฑิต ซึ่งกำหนดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตอยู่ในระดับดี ถึงดีมากโดยการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต และการทำงานหรือการประกอบอาชีพอิสระของผู้สำเร็จการศึกษาเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงหลักสูตรรวมถึงการศึกษาข้อมูลวิจัยอันเกี่ยวเนื่องกับการประมาณความต้องการของตลาด และกระแสสังคมยุคปัจจุบัน เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการรับศึกษา

3. นักศึกษา

3.1 กระบวนการรับนักศึกษาและเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

การรับศึกษาที่จะเข้าศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มีการกำหนดแผนการรับนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาและวิธีการคัดเลือกนักศึกษา ทั้งนี้ กำหนดการรับนักศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550

หลังจากที่มีการรับนักศึกษาเข้าเรียนแล้ว อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจพดำเนินการปฐมนิเทศ เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับแนวทางการเรียนให้ประสบความสำเร็จ และมีประสิทธิภาพ รวมทั้งชี้แจงระเบียบข้อบังคับของการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และการลงทะเบียนรายวิชาเรียน

3.2 การควบคุมการดูแล การให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนว การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา

มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษาทุกชั้นปี โดยให้นักศึกษาสามารถปรึกษาเรื่องต่าง ๆ กับอาจารย์ที่ปรึกษาได้ตลอดเวลา โดยอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนสามารถทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นักศึกษา และมีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office hours) เพื่อให้นักศึกษาเข้ามาปรึกษา

กรณีที่มีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดนักศึกษาสามารถที่จะยื่นคำร้องขอดูกระดาษคำตอบ ตลอดจนดูคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้ หรือข้อร้องเรียนอื่น ๆ โดยตรงกับอาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์ประจำหลักสูตรได้

4. อาจารย์

4.1 กระบวนการรับอาจารย์ใหม่

การคัดเลือกอาจารย์ใหม่ให้เป็นไปตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

4.2 กระบวนการบริหารและพัฒนาอาจารย์

มีการอบรมให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ โดยสนับสนุนจากคณะและมหาวิทยาลัย

4.3 การพัฒนาความก้าวในการผลิตผลงานทางวิชาการของอาจารย์

อาจารย์ประจำหลักสูตรร่วมกันวางแผนการเรียนการสอน โดยนำข้อมูลจากการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงการบวนการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลในรายวิชาต่าง ๆ ของหลักสูตร มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และการประเมินผลรอบด้าน โดยให้มีการประเมินตามสภาพจริง

มีวิธีการประเมินที่หลากหลาย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

อธิบายวิธีการบริหารหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง การออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับการจัดทำรายวิชา การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา การประเมินผู้เรียน การกำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง มีวิธีการประเมินที่หลากหลาย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัยมีการจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณรายได้เพื่อจัดหาตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

มีทั้งหมด 13 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

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

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	X	X	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3-4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมิน ผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ของปีที่แล้ว โดยพัฒนาให้สอดคล้องและเป็นไปตามคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษาที่ได้มีการกำหนดไว้ในหลักสูตร		X	X	X	X
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	X	X	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการและ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนน 5.0		X	X	X	X
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0			X	X	X
13. นักศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 มีงานวิทยานิพนธ์ที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาท้องถิ่นหรือบูรณาการกับการเรียนการสอน			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

การประเมินทักษะดังกล่าวสามารถทำโดยการ

1.2.1 ประเมินโดยนักศึกษาแต่ละรายวิชา

1.2.2 การสังเกตการณ์ของผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร/ทีมผู้สอน

1.2.3 ภาพรวมของหลักสูตรประเมินโดยบัณฑิตใหม่

1.2.4 การทดสอบผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเทียบเคียงกับสถาบันอื่นในหลักสูตรเดียวกัน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวม โดยสำรวจข้อมูลจาก

2.1 การประเมินหลักสูตร โดยนักศึกษาปัจจุบันและอาจารย์ เพื่อนำข้อมูลมาทบทวนและปรับปรุงการจัดการแผนการเรียน การจัดการเรียนการสอน และเนื้อหารายวิชาที่อาจซ้ำซ้อน ไม่ทันสมัย ยาก/ง่าย เป็นต้น

2.2 การประเมินหลักสูตรโดยศิษย์เก่า เพื่อติดตามผลการนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการศึกษาในหลักสูตรไปใช้ในการทำงาน

2.3 การประเมินผลโดยผู้ใช้บัณฑิต เพื่อสำรวจความพึงพอใจและความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้ใช้บัณฑิต เกี่ยวกับคุณภาพของบัณฑิตที่จบจากหลักสูตรนี้

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ต้องผ่านการประกันคุณภาพหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาราชภัฏเชียงใหม่ 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 นำผลการประเมินภาพรวมของหลักสูตรโดยนักศึกษาปัจจุบันและอาจารย์ โดยศิษย์เก่า และโดยผู้ใช้บัณฑิต เพื่อทบทวนและพิจารณาในการนำไปแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร ตามรอบระยะเวลาที่กำหนดในระบบประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

คำอธิบายรายวิชา

หมวดวิชาสัมพันธ์

GSCI 5101 การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

Curriculum and Instruction Development in Science

ปรัชญา แนวคิด ทฤษฎีการศึกษา ความสำคัญของการศึกษาตามหลักปรัชญา ศาสนา เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม การประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสถานศึกษา หลักการ แนวคิดในการจัดทำหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร ปัญหาและแนวโน้มการพัฒนาหลักสูตรมาตรฐานการศึกษา การนำหลักสูตรไปใช้ วิเคราะห์หลักสูตรและสามารถจัดทำหลักสูตร การปฏิบัติการประเมินหลักสูตรและนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตร ความสัมพันธ์ของปรัชญาการศึกษากับการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นสากลและการประยุกต์สู่การสอน แนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนร่วมสมัย หลักการ แนวคิดและแนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน การปฏิบัติการวัดและการประเมินผลในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การประเมินตามสภาพจริง การนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน และการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

Philosophies, ideas, theories in education, importance of education in principles of philosophy, religion, economy, society, and culture, applications of philosophy for educational institute development. Principles, concepts in curriculum management, curriculum development, processes and steps of curriculum development including curriculum designs and construction, curriculum implementation and evaluation, problems and trends in curriculum development, Implement and evaluate curriculum, analysis and designs curriculum, take action evaluation and result in evaluation to use in curriculum development, relationship of educational philosophy, international learning theories and theoretical application for instructional practice, contemporary learning and teaching, instructional models, instructional innovation. Principles, concepts, practice guidelines of measurement and evaluation of science learning, practices of science measurement and evaluation, construction and validation of instruments for measuring and evaluating science learning, authentic assessment, assessment for development of the students and improvement of science learning management.

GSCI 5201 ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ **3(3-0-6)**

Research Methodology in Science Teaching and Learning

หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติในการวิจัย ประเภทของการวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระเบียบวิธีวิจัยของแต่ละรูปแบบการวิจัย การสร้างและพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูลในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การเขียนโครงร่างและเขียนรายงานการวิจัย จรรยาบรรณของนักวิจัย การใช้และผลิตงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และพัฒนาผู้เรียนและนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน การวิเคราะห์ วิพากษ์และรวบรวมประเด็นวิจัย จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนทั้งในประเทศและต่างประเทศ สภาพปัจจุบัน ปัญหาการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้เฉพาะ กำหนดประเด็นเพื่อการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการเรียนการสอน และจัดทำโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ นำเสนอผลการวิจัยและประเมินผลการวิจัย

Principles, concepts, rule of research and research methodology in science teaching, building and developing quality tools for research, statistics and data analysis, package program to analyze and compile data in science teaching, methods of collecting data, writing techniques of proposals and thesis, research etiquette, use and production of research to improve learning, research practicum. Presentation of science teaching problems in school with an emphasis on curriculum, teaching techniques, instructional media, measuring and evaluation, and trends of new concepts and research of science teaching and develop students and apply research results in teaching and learning. Analysis and review of research trends and issues in related literature on curriculum development and instruction in Thailand and abroad, analyzing current conditions and instructional problems in specific content as well as identifying relevant issues for research related to curriculum and instruction, research designs and writing research proposals for curriculum development and learning management, presenting and evaluating research results.

GSCI 5301 สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 1(1-0-2)

Seminar in Science Teaching and Learning

ศึกษา วิเคราะห์ และนำเสนอปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยเน้นหลักสูตร เทคนิควิธีสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และติดตามแนวโน้มของแนวคิดและผลงานวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยมีหลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดทำแผนการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ ทฤษฎีและรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหา การจัดการชั้นเรียน การพัฒนาศูนย์การเรียนในสถานศึกษาและการบูรณาการการเรียนรู้แบบเรียนรวม การปฏิบัติการออกแบบการเรียนรู้ จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ในสาระรายวิชาสอน การเตรียมการสอน การฝึกปฏิบัติการสอนให้เกิดผลจริงร่วมกับการสร้างบรรยากาศ การจัดการชั้นเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การสังเกต และรายงานสะท้อนผลการสอน

Studying, analyzing and presenting of science teaching problems in school with on emphasis on curriculum, teaching techniques, teaching media, measuring and evaluation, and trends of new concepts and research concerned with science teaching by principles, concepts, guidelines on the preparation of learning plans, learning management and environment for learning, theories learning models for students able to analytic, synthetic, and creative thinking and problem solving, classroom management, the development of learning centers in schools, and integration of inclusive education, practices of designing lesson plan in specific content, preparation of teaching, practice of teaching with positive classroom climate for effectiveness learning, observation and reflection after teaching.

หมวดวิชาเฉพาะด้าน

กลุ่มวิชาครูบังคับ

ESCI 5101 ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้ 2(2-0-4)

Teachership and Psychology of Learning

แนวคิด กลวิธีและการวิเคราะห์การจัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน สภาพงานของครู คุณลักษณะและมาตรฐานวิชาชีพครู การปลูกฝังจิตวิญญาณความเป็นครู หลักธรรมาภิบาล และจรรยาบรรณวิชาชีพครูที่คุรุสภากำหนด และความซื่อสัตย์สุจริต บทบาท หน้าที่ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับครูและวิชาชีพครู การจัดการความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพครู การสร้างความก้าวหน้าและพัฒนาวิชาชีพครูอย่างต่อเนื่อง ความรอบรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอนเพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้ การแสวงหาและ

เลือกใช้ข้อมูลข่าวสาร ความรู้ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง จิตวิญญาณความเป็นครู และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนที่ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพผู้เรียน จิตวิทยาพื้นฐานและจิตวิทยาพัฒนาการของมนุษย์ จิตวิทยาการเรียนรู้และจิตวิทยาการศึกษา จิตวิทยาแนะแนวและการให้คำปรึกษา การให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และใช้จิตวิทยาเพื่อความเข้าใจและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ การทำการศึกษารายกรณี การนำหลักจิตวิทยาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับพัฒนาการทางสมอง

Ideas and strategies to strengthen education for sustainable development, Can analyze the study for sustainable development, Teacher status, principles of good governance, roles, duties, characteristics and standards of teacher profession, morality and ethics of the teaching profession, teachers' professional ethics regulations the laws related to the teachers and the teaching profession, knowledge about the teaching profession, knowledge in teaching subjects and teaching strategies. For students to analyze synthesis, create new things, information seeking and using knowledge to keep pace with the changes, promotion of the advancement and development of the teaching profession, spirit and skills as a teacher, interaction between teachers and learners that promotes the development of learner competencies. Fundamental psychology and human developmental psychology, learning psychology and educational psychology, counseling and guidance psychology, can provide advice to help students have a better quality of life, use the psychology to understand and support the learning of the learner to full potential. Case study, practices of applying principles of psychology on planning of science learning management suitable to intellectual development.

ESCI 5201 ภาษา และวัฒนธรรมสำหรับครูวิทยาศาสตร์ **2(2-0-4)**

Languages and Culture for Science Teachers

ความสำคัญของการใช้ภาษาและวัฒนธรรมไทยเพื่อความเป็นครู การใช้ภาษาต่างประเทศเพื่อพัฒนาวิชาชีพครูให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมท้องถิ่น วัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมสากล ฝึกปฏิบัติการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนภาษาไทยและภาษาต่างประเทศเพื่อการสื่อความเหมายอย่างถูกต้อง การใช้ภาษาในการสอนวิทยาศาสตร์และการสื่อสารระหว่างครูกับผู้เรียน บุคลิกภาพกับการใช้ภาษาในการสื่อสารเพื่อการจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน และการสื่อความหมาย พลวัตของภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับสังคมและวัฒนธรรม การใช้ภาษาและวัฒนธรรมเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ และบทบาทของครูในฐานะผู้นำ จรรโลง สืบสานและสร้างสรรค์วัฒนธรรมไทยในกระแสวัฒนธรรมต่างประเทศ

Significance of using Thai language and culture as being teachers, usages of other languages to develop teacher profession relevant to local and Thai culture and international cultures, practices of listening, speaking, reading, writing, Thai and English for communication, usages of language for science teaching and commutation between the teacher and students, personality and convey meaning, dynamics of Thai and foreign language versus society and culture, application of language and culture for peaceful being together, and the roles of teacher as leader, sustainer, heritage, and creator of the Thai culture in current pressure of foreign culture.

ESCI 5301 การพัฒนานวัตกรรม 2(2-0-4)

Innovation Development

ความสำคัญ หลักการ ทฤษฎี เทคนิค และประเภทของนวัตกรรม การออกแบบนวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศ การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติการออกแบบ ประยุกต์ใช้ และการประเมินสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Significance, principles, theories, techniques and types of innovations, designing innovation, Principles of design concepts technology for the development of science learning activities, using practices of design, applying and evaluating the media, innovative information technology for learning and using information technology to communicate for problem solving and developing of science teaching.

ESCI 5401 การประกันคุณภาพการศึกษาในโรงเรียน 2(2-0-4)

Quality Assurance in School

หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษา การจัดการคุณภาพการศึกษา การจัดการคุณภาพ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ความรอบรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และมีกลยุทธ์การสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียน การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ แสวงหาและเลือกใช้ข้อมูลข่าวสารความรู้ ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนที่ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพผู้เรียนและดำเนินการจัดกิจกรรมประเมินคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Principles, concepts, practices about educational quality assurance, management of educational quality insurance, continuous operation of quality assurance activities to evaluate science learning management, intensive knowledge of science contents and teaching strategies to enhance students critical thinking, synthetic thinking, creative thinking, seeking and choosing knowledge information to keep with changes, interaction between teachers and students to promote student capabilities and conduct activities to assess the quality of science learning activities.

ESCI 6501 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ 1(45)

Professional Practicum in Science Classroom

การสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การทดลองสอนในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริง การออกแบบทดสอบ ข้อสอบหรือเครื่องมือวัดผล การตรวจข้อสอบ การให้คะแนน และการตัดสินผลการเรียน การสอบภาคปฏิบัติและการให้คะแนน การวิจัยแก้ปัญหาผู้เรียน การพัฒนาความเป็นครูมืออาชีพ สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อจุดประสงค์การสอนที่หลากหลาย การปฏิบัติการสอน การออกแบบทดสอบ วัดและประเมินผลผู้เรียน และนำเสนอผลการศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม

Observation of science teaching management, making science lesson plans for self-constructed knowledge of learners, teaching practices in the simultaneous and real situations, designing of tests examination or measuring tools, test scoring, scoring and grading, practical testing and scoring, developing for being a professional teacher, making science lesson plans for diverse teaching objectives, practice teaching, teaching practices, designing of tests, measure and evaluate learners and presentations of study results.

ESCI 6502 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1 3(240)

Science Teaching Internship in School 1

การบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาวิชา ฟิสิกส์ เคมี หรือชีววิทยา ในการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา การจัดทำหรือวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้สื่อและการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ การใช้เทคนิคและกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ วางแผนทำวิจัยในชั้น

เรียนเพื่อ พัฒนาผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล การปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย เสนอเค้าโครงการทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อประเมิน ปรับปรุง พัฒนา รายงานผลการจัดการเรียนรู้ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนาการศึกษาเกี่ยวกับประสบการณ์การสอนในโรงเรียน

Integration of science knowledge in physics, chemistry or biology to teaching practices in school, preparation or analysis of course description, course syllabus, learning units, lesson plans based on child- centered approach, learning organization, selection of learning media and innovation development relevant to learning management, uses of techniques and strategies in learning management, learning measurement and evaluation, planning of classroom research proposal to develop the students with different individual, preparation of a research proposal on classroom research for students' evaluation, adjust, development, performing other related duties as assigned, report of the results of learning management, exchanging or sharing knowledge during a seminar on teaching experiences in school.

ESCI 6503 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2 **3(240)**

Science Teaching Internship in School 2

การบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาวิชา ฟิสิกส์ เคมี หรือชีววิทยา ในการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้ การเลือกใช้สื่อและการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ การใช้เทคนิคและกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และนำผลไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน การวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน ประเมิน ปรับปรุง และศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน การปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนาการศึกษา เสนองานวิจัยในชั้นเรียนฉบับสมบูรณ์ รายงานผลการจัดการเรียนรู้และประสบการณ์การสอนในโรงเรียน

Integration of science knowledge in physics chemistry or biology for teaching practice in school, preparation of lesson plans based on child- centered approach, learning process organization, selection of proper learning media and development of innovation suitable to learning management, uses of techniques and strategies in learning organization, measurement and evaluation and the results for the development of students, research for student development, evaluation, and research for student development, performing other related duties as assigned, Educational exchange or share knowledge in educational seminars,

presentation of a complete classroom research, report the learning management results and teaching experience in school.

วิชาเอกบังคับ

แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มวิชาฟิสิกส์

PHYS 5101 กลศาสตร์สำหรับครู **2(1-2-3)**

Mechanics for Teachers

เนื้อหาและเทคนิคการสอนเกี่ยวกับจลนศาสตร์และพลศาสตร์ของอนุภาค งานและพลังงาน หลักการอนุรักษ์พลังงานและโมเมนตัมเชิงเส้น การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง หลักการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม การกวัดแกว่ง ความโน้มถ่วง การออกแบบและเทคนิคการสอนกลศาสตร์ที่เป็นปัจจุบัน

Contents and teaching techniques of kinematics and dynamics of particles, work and energy, conservation of energy and linear momentum, motion of rigid body, conservation of angular momentum, oscillation, gravitation, modern designs and current teaching techniques in mechanics.

PHYS 5102 แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครู **2(1-2-3)**

Electromagnetics for Teachers

เนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ไดอิเล็กทริก กระแสไฟฟ้า วงจรกระแสตรง สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก กฎของบิโอต์-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมบัติทางแม่เหล็กของสสาร กระแสสลับ สมการแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การออกแบบและเทคนิคการสอนแม่เหล็กไฟฟ้าที่เป็นปัจจุบัน

Contents and teaching techniques of Coulomb's law, electric field, Gauss's law, electric potential. Electric capacity, dielectric, current, direct circuit, magnetic field and magnetic force, Biot-Savart law, Ampare's law, induced electromotive force, magnetic propertied of matter, alternative current, Maxwell's equations, electromagnetics wave, modern design and current teaching techniques in electromagnetics.

PHYS 5103 กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครู 2(1-2-3)

Quantum Mechanics for Teachers

เนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับนิยาม และสมการตัวดำเนินการ สมการค่าเจาะจงและค่าเจาะจงของตัวดำเนินการ ความสัมพันธ์ของการสลับ ตัวดำเนินการแฮมิลโตเนียน สมมติฐานทางฟิสิกส์ สมการชเรอดิงเงอร์และระดับพลังงานที่ไม่ต่อเนื่อง ปัญหาค่าเจาะจงของพลังงานในหนึ่งมิติและสามมิติ บ่อศักย์กันมุมฉากสูงอนันต์ เนินศักย์และกำแพงศักย์สูงจำกัด ปัญหาของอนุภาคที่สั่นแบบฮาร์มอนิก อะตอมไฮโดรเจน โมเมนตัมเชิงมุมและสปิน ทฤษฎีการแปลงเมตริกซ์ของตัวดำเนินการความสัมพันธ์และทฤษฎีการเปลี่ยนแปลง วิธีการประมาณ WKB ในหนึ่งมิติ การออกแบบและเทคนิคการสอนกลศาสตร์ควอนตัมที่เป็นปัจจุบัน

Contents and teaching techniques of definition and operator equations, eigenvalues equation and operators, commutation relations, Hamiltonian operator, Schrodinger' s equation and discrete energy levels, one and three dimensional energy eigenvalue problems, infinite square potential wall; finite potential steps and barriers, harmonic oscillator, hydrogen atom, angular momentum and spin, transformation of operator representation and transformation theory, the Wetzel, Kramers, Brillouin (WKB) approximation methods in one dimension, modern designs and current teaching techniques in quantum mechanics.

PHYS 5201 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2(2-0-4)

Mathematics for Physics

การวิเคราะห์เวกเตอร์ และแคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ พีชคณิตเชิงเส้นและระบบเชิงเส้น ปัญหา ค่าลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์ในฟิสิกส์ สมการลาปลาสและการแปลงลาปลาส ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อนและการประยุกต์ และการอินทิเกรตคอนทัวร์ อนุกรมฟูริเยร์ และการแปลงฟูริเยร์สำหรับฟิสิกส์

Vector analysis and vector calculus, linear algebra and linear systems, eigenvalue problems and application, differential equations in physics, partial differential equations in physics, Laplace equations and Laplace transform, functions of complex variables, Contour integrals, Fourier series and Fourier transform in physics.

PHYS 5901 สัมมนาฟิสิกส์ 1(1-0-2)

Seminar in Physics

การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางฟิสิกส์ หรือฟิสิกส์ศึกษาพร้อมทั้งฝึกเขียนโครงร่างวิจัยทางฟิสิกส์ หรือเกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

Presentation and discussion on the current interesting Physics topics or Physics education, together with write the physics research proposal, or physics study which link and integration to local wisdom.

วิชาเอกบังคับ

กลุ่มวิชาเคมี

CHEM 5101 เคมีสำหรับครู 1 2(2-0-4)

Chemistry for Teachers 1

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย สมดุลเคมี หลักเทอร์โมไดนามิกส์เชิงเคมี จลนพลศาสตร์เคมี มีกระบวนการศึกษา ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง

Teaching techniques of atomic structure, chemical bondings, stoichiometry, gas, liquid, solid, solution, chemical equillibria, chemical thermodynamics, chemical kinetics, the processing of education and passing on the knowledge in related topics.

CHEM 5102 เคมีสำหรับครู 2 3(3-0-6)

Chemistry for Teachers 2

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล สมดุลกรด-เบส ออกซิเดชัน–รีดักชัน การวิเคราะห์ทางไฟฟ้า เทคนิคการแยก สารประกอบโคออร์ดิเนชัน การสังเคราะห์และการประยุกต์ใช้สารประกอบอนินทรีย์ เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีของสารอนินทรีย์ มีกระบวนการศึกษา ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง

Teaching techniques of data analysis, acid-base equilibria, oxidation-reduction, electroanalysis, separation techniques, coordination compounds, synthesis and applications of inorganic compounds, spectroscopic techniques of inorganic compounds, the processing of education and passing on the knowledge in related topics.

CHEM 5103 เคมีสำหรับครู 3 3(3-0-6)

Chemistry for Teachers 3

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและหมู่ฟังก์ชัน สเตอริโอเคมี การสกัดและการแยกสารสังเคราะห์ ศึกษาโครงสร้างหน้าที่ของสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรท โปรตีน ไขมัน และกรดนิวคลีอิก

Teaching techniques of hydrocarbon compounds and functional groups, stereochemistry, extraction and separation of synthetic compounds, Study structure and function of macro-bimolecule such carbohydrate protein lipid and nucleic acid

CHEM 5901 สัมมนาเคมี 1(1-0-2)

Seminar in Chemistry

การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางเคมี หรือการสอนเคมี พร้อมทั้งฝึกเขียนโครงร่างวิจัยทางเคมี หรือเกี่ยวข้องกับเคมีที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

Presentation and discussion on the current interesting topics of chemistry or chemistry teaching, together with write the chemistry research proposal, or chemistry study which link and integration to local wisdom.

วิชาเอกบังคับ

กลุ่มวิชาชีววิทยา

BIO 5104 ชีววิทยาสำหรับครู 1 3(2-2-5)

Biology for Teachers 1

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับหลักการและการบูรณาการความรู้ทางชีววิทยาด้านพืช สัตว์ นิเวศวิทยา และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้าน พืช สัตว์และนิเวศวิทยา

Teaching techniques of principle and integration of plant biology, animal biology and ecology and laboratory of plant biology, animal biology and ecology.

BIO 5105 ชีววิทยาสำหรับครู 2 3(2-2-5)

Biology for Teachers 2

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับหลักการและการบูรณาการความรู้ทางชีววิทยาด้านจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านจุลินทรีย์และพันธุศาสตร์

Teaching techniques of principle and integration of microbiology and genetics and laboratory of microbiology and genetics.

BIO 5601 เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู 2(1-2-3)

Biotechniques for Teachers

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเตรียมตัวอย่างทางชีววิทยา วิธีการเตรียมสไลด์เพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ การสต๊าฟสัตว์ การอัดแห้งตัวอย่างพืช การเก็บตัวอย่างแมลง การดองใส หลักการเก็บและรักษาตัวอย่างต่าง ๆ ทางชีววิทยาและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านเทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู

Teaching techniques of preparation of biological samples to study under the microscope, animal stuff, specimens herbarium, insects collection, the principle of biology samples collection and preservation and laboratory of biotechniques for teachers.

BIO 5901 สัมมนาชีววิทยา 1(1-0-2)

Seminar in Biology

การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางชีววิทยา หรือการสอนชีววิทยา พร้อมทั้งฝึกเขียนโครงร่างวิจัยทางชีววิทยา หรือเกี่ยวข้องกับชีววิทยาที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

Presentation and discussion on the current interesting topics of Biology or Biology teaching, together with write the Biology research proposal, or biology study which link and integration to local wisdom.

วิชาเอกบังคับ

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

LSC 5103 วิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับครู 3(3-0-6)

General Science for Teachers

การทบทวนเนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูวิทยาศาสตร์ เทคนิคการสอนและลักษณะการสอนที่ดี ทักษะสำคัญและจำเป็น ครูวิทยาศาสตร์ การสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน การสร้างสถานการณ์ชักจูงใจ การใช้คำถาม การสร้างแรงจูงใจ หลักการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ การจัดและการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

Reviews of general science concepts, describe the desirable characteristics of science teachers, teaching techniques and teaching styles are good. Important and necessary skills Science teacher, creating a learning atmosphere teaching, creating a motivational situation, using motivational, questions science teaching principles, different teaching methods suitable for science, the arrangement and use of scientific laboratories.

LSC 5102 การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(2-2-5)

Local Wisdom Education for Science and Technology Teaching Development

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเรียนรู้จากปราชญ์ชาวบ้าน จิตวิทยาชุมชน ศาสนา วัฒนธรรม และ ภูมิปัญญาของท้องถิ่น การสำรวจธรรมชาติในท้องถิ่น เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต วิเคราะห์ข้อมูลในเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบบูรณาการ และนำเสนอผลการศึกษา

Teaching techniques of learning from local philosophers, community psychology, religion, culture and local wisdom, local nature surveying, collecting data from observing, analyzing data by integration base on science and technology and education result presentation.

LSC 5301 การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตร วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแบบยั่งยืน 2(1-2-3)

Education Management and Development of Local Science Curriculum for Sustainability

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนวิชา หรือหลักสูตรที่ผสมผสานระหว่างองค์ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้เหมาะสมกับบริบทและตอบสนองความต้องการของชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่

Learning activities development, subjects or curriculum by integration with knowledge of scientific process and local wisdom corresponding with context and directly with the requirement of the community.

LSC 5901 สัมมนาวิทยาศาสตร์ทั่วไป 1(1-0-2)

Seminar in General Science

ค้นคว้าวิทยาการ ความก้าวหน้าของงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษาทั้งในประเทศและระดับภูมิภาคอาเซียนตามความสนใจ และนำมาอภิปราย วิเคราะห์ อภิปรายและนำเสนอความรู้จากศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการสืบค้นองค์ความรู้ทางภูมิปัญญาท้องถิ่น จากผู้รู้ในชุมชนโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพเป็นฐาน พร้อมทั้งฝึกเขียนโครงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา หรือเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

Research the advancement of scientific research in both domestic and regional ASEAN based interests. Debated, analysis, discussion and knowledge study presentation and pratice concerned with knowledge of searching local wisdom from folk philosophers based on quality research process, together with write a scientific research proposal, or general science study which link and integration to local wisdom.

วิชาเอกเลือก

กลุ่มวิชาฟิสิกส์

PHYS 5106 **ฟิสิกส์อุณหภาพสำหรับครู** 3(3-0-6)

Thermal Physics for Teachers

ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับความร้อน ผลของความร้อนต่อวัตถุ อุณหพลศาสตร์แผนเดิมและการประยุกต์ใช้ อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ การสาธิตหรือการทดลองในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง การออกแบบและเทคนิคการสอนอุณหพลศาสตร์ที่ทันสมัย

Study contents and teaching techniques of heat, effect of heat on materials, Classical thermodynamics and its applications, Statistical thermodynamics and its applications, demostations or experiments associated with the mentioned theories, modern design and current teaching techniques in thermodynamics.

PHYS 5107 **ฟิสิกส์ของคลื่นสำหรับครู** 3(3-0-6)

Physics of Waves for Teachers

เนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิก คลื่นและสมการคลื่น พลังงานของคลื่น หลักการซ้อนทับของคลื่น สมบัติและปรากฏการณ์ของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์และสวนศาสตร์ เครื่องมือและการตรวจวัด การประยุกต์ใช้ การออกแบบและเทคนิคการสอนคลื่นที่ทันสมัย

Contents and teaching techniques of simple harmonic motions, wave and wave equations, energy of wave, superposition of wave, properties and wave phenomena, electromagnetic wave, optics and sounds, equipment and measurements, applications, modern design and current teaching techniques in waves.

PHYS 6201 **ฟิสิกส์คณนา** 3(2-2-5)

Computational Physics

ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข รากของสมการ พีชคณิตเชิงเส้น พีชคณิตเชิงเมทริกซ์ สมการอนุพันธ์สามัญเชิงตัวเลข สมการอนุพันธ์ย่อยเชิงตัวเลข ปริพันธ์เชิงตัวเลข เลขสุ่ม ระเบียบวิธีมอนติคาร์โล การประยุกต์ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับหาคำตอบในทางฟิสิกส์

Numerical method, root of equation, linear algebra, matrix algebra, numerical ordinary differential equation, numerical partial differential equation, numerical integration, random number, Monte Carlo method, advanced numerical method for numerical solutions of physics phenomena.

PHYS 6301 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครู 3(2-2-5)

Electronics for Teachers

วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำและอิเล็กทรอนิกส์สวิตช์ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง วงจรขยายสัญญาณ โครงงานวงจรอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์

Direct current and alternative current circuits, semiconductor devices and electronic switch, direct current power supply, amplifier circuit, application electronic circuit project.

PHYS 6401 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 3(3-0-6)

Nuclear Physics

นิวเคลียสของอะตอม อินตรกิริยาของนิวคลีออน แรงนิวเคลียร์ แบบจำลองของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี การสลายตัวและกัมมันตภาพรังสีในธรรมชาติ อันตรกิริยาของรังสีนิวเคลียร์กับสสาร ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิกรณ์นิวเคลียร์ หลักการตรวจวัดรังสีและหัววัดรังสีชนิดต่าง ๆ การป้องกันอันตรายจากรังสี และการใช้ประยุกต์ใช้

Nucleus of an atom, interaction of nucleon, nuclear force, nucleus model, radioactivity, decay and radioactivity in nature, interaction of nuclear radiation with matter, nuclear reaction, nuclear reactor, principles of radiation detection and type of detectors, protection from radiation and applications.

PHYS 6501 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 3(3-0-6)

Solid State Physics

โครงสร้างและชนิดของผลึก แลตทิซและการวิเคราะห์โครงสร้างของผลึก พันธะของผลึก สมบัติทางความร้อนและสมบัติทางไฟฟ้าของของแข็ง ทฤษฎีแถบพลังงานและสารกึ่งตัวนำ สมบัติทางแสงและสมบัติทางแม่เหล็กของของแข็ง การประยุกต์ใช้และการสาธิตหรือการทดลองในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Structure and types of crystal, lattice and crytal structure analysis, binding energy of crystal, thermal and electrical properties of solid, energy band theory and semiconductors, optical and magnetical properties of solid, applications and demonstration or experimentation on relevant topics.

PHYS 6605 โลก ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครู 3(3-0-6)

Earth Science, Astronomy and Space for Teachers

การวิเคราะห์ มโนมติฟิสิกส์เกี่ยวกับโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกช่วงชั้น มโนมติเกี่ยวกับ การกำเนิดและโครงสร้างของโลก สมบัติทางด้านกายภาพและการเปลี่ยนแปลงของธรณีภาค อุทกภาค และ บรรยากาศ ทรงกลมท้องฟ้า เวลา ปรากฏการณ์เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างโลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ ระบบสุริยะ ระบบโครงสร้างและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ แผนที่ดาว การกำเนิดเอกภพ ดาราจักร เทคโนโลยีสำรวจอวกาศ

Analysis of physics concepts in earth science, astronomy and space at every interval of the basic education, concepts of origin and structure of the Earth, physical properties and changes of the lithosphere, hydrosphere, atmosphere, celestial sphere, time, phenomenae of relationships between the earth, sun and moon, solar systems, structure and evolution of the stars, star chart, the origin of the universe, galaxy, space technology.

PHYS 6706 กลศาสตร์ของไหลสำหรับครู 3(3-0-6)

Fluid Mechanics for Teachers

สมบัติของไหล สถิตยศาสตร์ของไหล สมการความต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน พลศาสตร์ของการไหลของของไหลที่ไม่ยุบตัวและไม่มีความหนืด การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึง การไหลที่ไม่ยุบตัวและมีความหนืด การไหลในท่อ แรงฉุดและแรงยก การนำไปประยุกต์กับการสอนสำหรับครูฟิสิกส์

Fluid properties, fluid statics, continuity equation, momentum equation, energy equation, dynamics of incompressible and inviscid fluid flow, dimensional analysis and similitude, incompressible and viscous flow, flow in pipes, drag force and lift force. Application to teaching for physics teachers.

PHYS 5801 หัวข้อที่เลือกสรรทางฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Selected Topics in Physics

วิเคราะห์ ทดลอง อธิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับฟิสิกส์ หรือฟิสิกส์ศึกษา

Analysis, experimental, discussion on interesting topic and new method in Physics or Physics Education.

PHYS 5802 ฟิสิกส์ศึกษาสมัยใหม่ 3(3-0-6)

Modern Trends in Physics Education

การจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์สมัยใหม่ ทฤษฎีการเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาและวิธีการสอนฟิสิกส์ การสำรวจการเรียนรู้ของผู้เรียน การวัดผลและประเมินผลทางฟิสิกส์ศึกษา เทคโนโลยีการเรียนการสอนฟิสิกส์ การวิจัยทางฟิสิกส์ศึกษา การศึกษาดูงานทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์

Modern physics learning- teaching management, learning theories, content knowledge and teaching pedagogy in physics, exploring student perception, measurement and evaluation in physics education, physics teaching technology, physics education research, education and science field trip.

วิชาเอกเลือก

กลุ่มวิชาเคมี

CHEM 5301 เคมีอินทรีย์สำหรับครู 3(3-0-6)

Organic Chemistry for Teachers

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับกลไกของปฏิกิริยาอินทรีย์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ชนิดและโครงสร้างของสารมัธยันต์ การแยกและการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีและสเปกโทรสโกปี

Teaching techniques of mechanisms of organic reactions, the relationship between structure and rate of reaction, types and structures of intermediates, separation and structural analysis of organic compounds by chromatographic and spectroscopic techniques.

CHEM 5302 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุดิบอินทรีย์ 3(3-0-6)

Natural Products and Organic Raw Materials

การจำแนกชนิด โครงสร้าง แนวทางการสังเคราะห์ และการประยุกต์ใช้สารเคมีจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ แหล่งและประเภทของวัตถุดิบอินทรีย์ การใช้ในชีวิตประจำวันและเชิงอุตสาหกรรม

Classification, structure, synthesis guidelines and applications of chemical substances from natural products, sources and types of organic raw materials, the daily and industrial usages.

CHEM 5401 เคมีอนินทรีย์สำหรับครู 3(3-0-6)

Inorganic Chemistry for Teachers

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับเคมีโคออร์ดิเนชัน กลไกของปฏิกิริยาอนินทรีย์ ทฤษฎีกลุ่ม เคมีสถานะของแข็ง เคมีออร์แกโนเมทัลลิก

Teaching techniques of coordination chemistry, mechanisms of inorganic reactions, group theory, solid state chemistry, organometallic chemistry.

CHEM 5502 เคมีพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

Polymer Chemistry

โครงสร้าง สมบัติ และน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ ชนิดและรูปร่างของพอลิเมอร์ พอลิเมอไรเซชัน การระบุชนิดพอลิเมอร์ การใช้ประโยชน์ของพอลิเมอร์

Structure, properties and molecular weight of polymers, types and shapes of polymers, polymerization, identification of polymer types, application of polymer.

CHEM 5601 เคมีวิเคราะห์สำหรับครู 3(3-0-6)

Analytical Chemistry for Teachers

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับแนวคิดทางเคมีวิเคราะห์ การตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การวิเคราะห์ทางคุณภาพและปริมาณ การวิเคราะห์โดยเทคนิคสเปกโทรสโกปีและโครมาโทกราฟีในเชิงลึก

Teaching techniques of analytical chemistry concepts, method validation, statistical data analysis, qualitative and quantitative analysis, deeper views of analyses by spectroscopic and chromatographic techniques.

CHEM 5701 ชีวเคมีสำหรับครู 3(3-0-6)

Biochemistry for Teachers

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับเมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรต เมแทบอลิซึมของลิพิด เมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของโปรตีน เมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของสารพันธุกรรม ชีวพลังงาน เทคโนโลยีทางเอนไซม์ การประยุกต์ใช้ชีวเคมี และความสัมพันธ์ระหว่างชีวเคมีกับสิ่งมีชีวิต

Teaching techniques of metabolism and technology of carbohydrate, lipid metabolism, metabolism and technology of protein, metabolism and technology of DNA, bioenergy, enzyme technology, applications of biochemistry and relationship between biochemistry and life.

CHEM 5703 เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี 3(3-0-6)

Special Techniques in Biochemistry

หลักการและทฤษฎีการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับสารชีวโมเลกุลทั้งชนิดพื้นฐานและซับซ้อน เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี

Principles and analytical theory relating to both basic and complex biomolecules. Special techniques in biochemistry

CHEM 5801 หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี 3(3-0-6)

Selected Topics in Chemistry

วิเคราะห์ ทดลอง อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับเคมี หรือการสอนเคมี

Analysis, experimental, discussion on interesting topics and new method in Chemistry or Chemistry teaching.

CHEM 5802 เคมีศึกษาสมัยใหม่ 3(3-0-6)

Modern Trends in Chemistry Education

การจัดการเรียนการสอนมีสมัยใหม่ ทฤษฎีการเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาและวิธีการสอนเคมีการสำรวจการเรียนรู้ของผู้เรียน การวัดผลและประเมินผลทางเคมีศึกษา เทคโนโลยีการเรียนการสอนเคมี การวิจัยทางเคมีศึกษา การศึกษาดูงานทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์

Modern chemistry learning- teaching management, learning theories, content knowledge and teaching pedagogy in chemistry, exploring student perception, measurement and evaluation in chemistry education, chemistry teaching technology, chemistry education research, education and science field trip.

วิชาเอกเลือก

กลุ่มวิชาชีววิทยา

BIO 5201 นิเวศวิทยาสำหรับครู 3(2-2-5)

Ecology for Teachers

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศโดยเทคนิคพิเศษและเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง ผลกระทบของระบบนิเวศที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่ปรับปรุงพันธุ์ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางนิเวศวิทยาขั้นสูงเพื่อมาใช้ในการวางแผน แก้ไข และป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม การพัฒนาศักยภาพในการใช้สิ่งมีชีวิตติดตามตรวจสอบความสมบูรณ์ของระบบนิเวศเชิงพื้นที่ และโครงการทดลองและปฏิบัติการที่ใช้เทคนิคนิเวศวิทยาขั้นสูง อาทิ การพัฒนาเทคนิคทางชีวภาพสำหรับประเมิน ป้องกัน และ บำบัด มลพิษในระบบนิเวศ

Teaching techniques of ecological changes by using special techniques and equipment, the impact from genetically modified organisms to ecosystem, the application of advanced ecology for planning, solving and preventing environmental problems, the biomonitoring development for indicated ecological system and ecological change, the special project and experiment that relates to the advance ecology protocol such as biological techniques of estimation, prevention and solving of ecological pollution.

BIO 5303 ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช 3(2-2-5)

Plant Taxonomy and Evolution

ประวัติและหลักการจัดจำแนกพืชโดยใช้วิวัฒนาการ หลักของชนิด การจัดจำแนกพืชในยุคใหม่ ความสัมพันธ์ทางสายพันธุ์ วิวัฒนาการและความแตกต่างในชนิด วิวัฒนาการในระดับสูงกว่าชนิด และการคัดเลือกตามธรรมชาติและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช

History and classification of plants according to evolution, modern plant classification, relationship of strains, evolution and diversity in the species, higher species evolution and natural selection and experiment of plant systematic and evolution.

BIO 5304 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับครู 3(2-2-5)

Plant Tissue Culture for Teachers

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในการขยายพันธุ์และพัฒนาสายพันธุ์พืชและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

Teaching techniques of application of the plant tissue culture technique and development of novel economic plants and experiments of the plant tissue culture.

BIO 5708 เทคโนโลยีชีวภาพปัจจุบันสำหรับครู 3(3-0-6)

Current Biotechnology for Teachers

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับความหมาย ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์พื้นฐานด้านต่าง ๆ และเทคนิคที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ ความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ ความก้าวหน้าและการพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน

Teaching techniques of means and relationship of basic science, technique of biotechnology, progress and development of biotechnology, application of current biotechnology.

BIO 5710 จุลชีววิทยาในภูมิปัญญาไทย 3(3-0-6)

Traditional Knowledge of Microbiology

ความเป็นมาและการพัฒนาความรู้ทางด้านจุลชีววิทยาของภูมิปัญญาไทย อาทิเช่น อาหารหมัก เครื่องดื่มแอลกอฮอล์พื้นบ้าน ปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพ พลังงานทดแทนจากชีวภาพ แนวทางการพัฒนาจุลชีววิทยาของภูมิปัญญาไทยเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่ทันสมัยและมีการประยุกต์ใช้อย่างยั่งยืน

History and development of Thai traditional knowledge such as fermented foods, beverage, local beverage, fertilizer and effective microorganisms, renewable energy, development of Thai traditional knowledge to modern knowledge and the application of sustainability.

BIO 5801 หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา 3(3-0-6)

Selected Topics in Biology

วิเคราะห์ ทดลอง อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับชีววิทยา หรือการสอนชีววิทยา

Analysis, experimental, discussion on interesting topics and new method in Biology or Biology teaching.

BIO 5802 ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่ 3(3-0-6)

Modern Trends in Biology Education

การจัดการเรียนการสอนชีววิทยาสมัยใหม่ ทฤษฎีการเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาและวิธีการสอนชีววิทยา การสำรวจการเรียนรู้ของผู้เรียน การวัดผลและประเมินผลทางชีววิทยาศึกษา เทคโนโลยีการเรียนการสอนวิชีววิทยา การวิจัยทางชีวิทยาศึกษา การศึกษาดูงานทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์

Modern biology learning- teaching management, learning theories, content knowledge and teaching pedagogy in biology, exploring student perception, measurement and evaluation in biology education, biology teaching technology, biology education research, education and science field trip.

วิชาเอกเลือก

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

LSC 5201 การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 3(2-2-5)

Science Activities in School

การจัดกิจกรรมและฝึกปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เกมส์วิทยาศาสตร์ มุมวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ นิทรรศการวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์สัญจร เป็นต้น รวมทั้งบทบาทครูในการจัดกิจกรรมแต่ละประเภท

Activities and practical training in science such as science games, science corner, science project, science exhibition and science travel etc, including the role of the teacher in science activities.

LSC 5202 เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย 3(2-2-5)

Contemporary Science Teaching Techniques

เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัยที่เกี่ยวกับพัฒนาการของการสอนวิทยาศาสตร์ในอดีตถึงปัจจุบัน และแนวโน้มการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในอนาคตทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศ การวิเคราะห์การสอนวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ เนื้อหา ทฤษฎี การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล กรณีศึกษาการบูรณาการการสอนวิทยาศาสตร์กับสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ

Contemporaly approach in science teaching techniques of developing of science teaching in the past, present and trends of science teaching management in the future of Thailand and internationally, teaching main course analyze, content, theory, class management and evaluation, case study which integration of science teaching and group of contents.

LSC 5401 เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น 3(2-2-5)

Research Techniques for Local Science

ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเทคนิควิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผลและสรุป รวมทั้งเทคนิคการเก็บข้อมูลวิจัยเชิงสังคมศาสตร์

Practice with science skills and science method techniques such as observing, hypothesis, conceptual framework and experiment, collect data and analyze data, explanation and conclusion include data collection in social research technique.

LSC 5402 กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น 3(3-0-6)

Research Methodology for Local Science Teaching

ระเบียบวิธีวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น การทบทวนวรรณกรรม การสร้างและการพัฒนาเครื่องมือการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เทคนิคการเขียนโครงร่างงานวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น การวิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์ความรู้ การเขียนงานวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เทคนิคการนำเสนองานวิจัย

Local science research methodology, literature review, construction and tool developing in local science teaching research, writing local science proposal techniques, analyze data and synthesis knowledge, writing for local science thesis and research presentation techniques.

LSC 5801 หัวข้อที่เลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป 3(3-0-6)

Seclected Topics in General Science

วิเคราะห์ ทดลอง อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั่วไป หรือการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป

Analysis, experimental, discussion on interesting topics and new method in general science or general science teaching.

LSC 5802 วิทยาศาสตร์ทั่วไปศึกษาสมัยใหม่ 3(3-0-6)

Modern Trends in General Science Education

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ทฤษฎีการเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ การสำรวจการเรียนรู้ของผู้เรียน การวัดผลและประเมินผลทางวิทยาศาสตร์ศึกษา เทคโนโลยีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา การศึกษาดูงานทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์

Modern science learning- teaching management, learning theories, content knowledge and teaching pedagogy in science, exploring student perception, measurement and evaluation in science education, science teaching technology, science education research, education and science field trip.

LSC 5803 เซรามิกไฟฟ้าสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

Electroceramics for Science Teachers

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับ การสร้างเซรามิก วัสดุไดอิเล็กทริก วัสดุไฟฟ้าแรงดัน วัสดุไฟฟ้าความร้อน วัสดุอัด/ยืดตัวโดยพลังงานแสง วัสดุอัด/ยืดตัวแม่เหล็ก มีกระบวนการศึกษา ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง

Teaching techniques of the fabrication of ceramics, dielectrics, piezoelectrics, pyroelectrics, photostrictive materials, magnetostrictive materials, the processing of education and passing on the knowledge in related topics.

หมวดวิชาวิทยานิพนธ์

SCI 6901 วิทยานิพนธ์ 12(540)

Thesis

ศึกษาค้นคว้าและทำวิทยานิพนธ์ในด้าน ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา หรือ การสอนฟิสิกส์ การสอนเคมี การสอนชีววิทยา การสอนวิทยาศาสตร์ หรือเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ที่มีความเชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามความสนใจของผู้เรียน ภายใต้ความเห็นชอบของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

Research in Physics, Chemistry, Biology or Physics teaching, Chemistry teaching, Biology teaching or Science teaching. It is linked to local wisdom according to the interests of the students under the supervision of a thesis advisor.

หมวดวิชาเสริม

กลุ่มวิชาฟิสิกส์

PHYS 5704 การออกแบบการทดลองฟิสิกส์ 2(1-2-3)

Experimental Design for Physics

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์แบบฉบับและแผนใหม่จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ โดยทำการออกแบบการทดลอง เทคนิคการวัด การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการทดลอง และเลือกการทดลองเพื่อนำเสนอในแบบปากเปล่าและโปสเตอร์

At least 10 Physics experiments will be preformed and modern physics, concerned with experimental designs, measuring techniques, data analysise, discussion and conclusion. Oral and poster presentation of selected experiment must be presented. Application to teaching for physics teachers.

กลุ่มวิชาเคมี

CHEM 5602 การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี 3(2-2-5)

Experimental Design for Chemical Analysis

การประยุกต์ความรู้ทางเคมีในการออกแบบวิธีการทดลองหรือชุดการทดลองที่ง่าย ประหยัด และถูกต้อง โดยให้มีประสิทธิภาพการวิเคราะห์เทียบเท่าวิธีการวิเคราะห์หรือเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ทั่วไป เพื่อสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการวิเคราะห์ตัวอย่างจริงได้

Application of chemical knowledge on the design of simple, safe and correct experiments or set of apparatus having effectiveness in analysis comparable to standard analytical method or commercial apparatus, so they can be used in teaching or real sample analysis.

กลุ่มวิชาชีววิทยา

BIO 5111 ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู 3(3-0-6)

Advanced Biostatistics for Teachers

เทคนิคการสอนเกี่ยวกับความสำคัญของสถิติในวิชาชีววิทยา การเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความซับซ้อน การนำเสนอการแจกแจงความถี่ การวัดการกระจายประชากร การสุ่มตัวอย่าง การวางแผนการทดลอง การทดสอบความมีนัยสำคัญ สหสัมพันธ์ และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติขั้นสูง

Teaching techniques of the biostatistics usefulness, complicated data collection, presentation of data frequency, measurement of population distribution, random sampling, experimental design, significant test, correlation test and the using of statistical advanced program.

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

LSC 5403 การออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ทั่วไป 2(1-2-3)

Experimental Design for General Sciences

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาตร์ทั่วไปจำนวน ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ โดยทำการออกแบบการทดลอง เทคนิคการวัด การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการทดลอง และเลือกการทดลองเพื่อนำเสนอในแบบปากเปล่าและโปสเตอร์

At least 10 Physics experiments will be preformed and modern physics, concerned with experimental designs, measuring techniques, data analysise, discussion and conclusion. Oral and poster presentation of selected experiment must be presented. Application to teaching for physics teachers.

ภาคผนวก ข

ตารางเปรียบเทียบ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การสอนวิทยาศาสตร์ ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนวิทยาศาสตร์) Master of Science (Science Teaching) วท.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์) M.Sc. (Science Teaching)	หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การสอนวิทยาศาสตร์ ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนวิทยาศาสตร์) Master of Science (Science Teaching) วท.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์) M.Sc. (Science Teaching)	ไม่มีการแก้ไข - เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ - เพื่อให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552
ก. หมวดวิชาสัมพันธ์ (บังคับร่วม) 7 หน่วยกิต ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 17 หน่วยกิต วิชาบังคับ 11 หน่วยกิต วิชาเลือก 6 หน่วยกิต ค. วิทยานิพนธ์ /การค้นคว้าอิสระ 12 หน่วยกิต รวมหน่วยกิต ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า **36** **หน่วยกิต**	**แบบที่ 1** ก. หมวดวิชาสัมพันธ์ 7 หน่วยกิต ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 18 หน่วยกิต วิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต วิชาเอกเลือก 9 หน่วยกิต ค. วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ 12 หน่วยกิต รวมหน่วยกิต ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า **37** **หน่วยกิต**	-ได้จัดให้มีการจัดการเรียนการสอน เพิ่มเป็น 2 แผนการเรียน ได้แก่ **แบบ 1** ไม่ได้ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู (ปรับให้เข้ากรอบทุน สควค. เพื่อรับนักศึกษาที่จบสายครูเข้าศึกษา) **แบบ 2** รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู (ปรับให้เข้ากรอบ

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
	แบบที่ 2 ก. หมวดวิชาสัมพันธ์ 7 หน่วยกิต ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 30 หน่วยกิต วิชาครูบังคับ 15 หน่วยกิต วิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต วิชาเอกเลือก 6 หน่วยกิต ค. วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ 12 หน่วยกิต รวมหน่วยกิต ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า **49 หน่วยกิต**	มาตรฐานวิชาชีพครูเต็มรูปแบบ รับนักศึกษาที่ต้องการขอรับใบประกอบวิชาชีพครู) -เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนวิชาเฉพาะด้าน จึงแบ่งเป็นดังนี้
ก. หมวดวิชาสัมพันธ์ (บังคับร่วม) 7 หน่วยกิต GSCI 5101 หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 3 (3-0-6) GSCI 5201 ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 3 (3-0-6) GSCI 5301 สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 1(1-0-2)	ก. หมวดวิชาสัมพันธ์ 7 หน่วยกิต GSCI 5101 การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) GSCI 5201 ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) GSCI 5301 สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 1(1-0-2)	เปลี่ยนชื่อกลุ่มวิชาเอกบังคับร่วมเป็นหมวดวิชาสัมพันธ์ มีการปรับเนื้อหาในรายวิชา เพื่อให้สอดคล้องเป็นไปตาม 11 มาตรฐานของวิชาชีพครู

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 17 หน่วยกิต วิชาบังคับ 11 หน่วยกิต วิชาเลือก 6 หน่วยกิต	**แบบที่ 1** ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 18 หน่วยกิต วิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต วิชาเอกเลือก 9 หน่วยกิต **แบบที่ 2** ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 30 หน่วยกิต วิชาครูบังคับ 18 หน่วยกิต วิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต วิชาเอกเลือก 6 หน่วยกิต	เปลี่ยนชื่อกลุ่มโดยรวมกลุ่มวิชาเอกบังคับและวิชาเอกเลือกเป็นหมวดวิชาเฉพาะด้าน โดยแยกเป็น ดังนี้ –วิชาบังคับ แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่ - วิชาเอกบังคับ - วิชาครูบังคับ – วิชาเลือก ได้แก่ วิชาเอกเลือก

ตารางเปรียบเทียบ

รายวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		**หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561**	
		แบบที่ 1	
ก. หมวดวิชาสัมพันธ์ร่วม 7 หน่วยกิต		**ก. หมวดวิชาสัมพันธ์ร่วม 9 หน่วยกิต**	
GSCI 5101	หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Curriculum and Instruction in Science	GSCI 5101	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Curriculum and Instruction Development in Science
GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Science Teaching and Learning	GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Science Teaching and Learning
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Seminar in Science Teaching and Learning	GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Seminar in Science Teaching and Learning
ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 17 หน่วยกิต		**ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 18 หน่วยกิต**	
1. กลุ่มวิชาเอกบังคับ 11 หน่วยกิต		**1. กลุ่มวิชาเอกบังคับ 9 หน่วยกิต**	
1.1 กลุ่มวิชาฟิสิกส์ แบบที่ 1			
PHYS 5101	กลศาสตร์สำหรับครู Mechanics for Teachers	PHYS 5101	กลศาสตร์สำหรับครู Mechanics for Teachers
PHYS 5102	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครู Electromagnetics for Teachers	PHYS 5102	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครู Electromagnetics for Teachers
PHYS 5103	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครู Quantum Mechanics for Teachers	PHYS 5103	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครู Quantum Mechanics for Teachers

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
PHYS 5104	การออกแบบการทดลองฟิสิกส์แบบฉบับ Experimental Design for Classical Physics		
PHYS 5105	การออกแบบการทดลองฟิสิกส์แผนใหม่ Experimental Design for Modern Physics		
PHYS 5901	สัมมนาฟิสิกส์ 1 Seminar in Physics I	PHYS 5901	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics
PHYS 5902	สัมมนาฟิสิกส์ 2 Seminar in Physics II		
		PHYS 5201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ Mathematics for Physics
1.2 กลุ่มวิชาเคมี แบบที่ 1			
CHEM 5101	เคมีสำหรับครู 1 Chemistry for Teachers I	CHEM 5101	เคมีสำหรับครู 1 Chemistry for Teachers 1
CHEM 5102	เคมีสำหรับครู 2 Chemistry for Teachers II	CHEM 5102	เคมีสำหรับครู 2 Chemistry for Teachers 2
CHEM 5103	เคมีสำหรับครู 3 Chemistry for Teachers III	CHEM 5103	เคมีสำหรับครู 3 Chemistry for Teachers 3
CHEM 5901	สัมมนาเคมี 1 Seminar in Chemistry I	CHEM 5901	สัมมนาเคมี Seminar in Chemistry
CHEM 5902	สัมมนาเคมี 2 Seminar in Chemistry II		
1.3 กลุ่มวิชาชีววิทยา แบบที่ 1			
BIO 5104	ชีววิทยาสำหรับครู 1 Biology for Teachers I	BIO 5104	ชีววิทยาสำหรับครู 1 Biology for Teachers 1
BIO 5105	ชีววิทยาสำหรับครู 2 Biology for Teachers II	BIO 5105	ชีววิทยาสำหรับครู 2 Biology for Teachers 2

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
BIO 5601	เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู Biotechniques for Teachers	BIO 5601	เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู Biotechniques for Teachers
BIO 5901	สัมมนาชีววิทยา 1 Seminar in Biology I	BIO 5901	สัมมนาชีววิทยา Seminar in Biology
BIO 5902	สัมมนาชีววิทยา 2 Seminar in Biology II		
1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป แบบที่ 1			
LSC 5101	ปรัชญาวิทยาศาสตร์ Philosophy Science		
		LSC 5103	วิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับครู General Science for Teachers
LSC 5102	การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Local Wisdom Education for Science and Technology Teaching Development	LSC 5102	การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Local Wisdom Education for Science and Technology Teaching Development
LSC 5301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแบบยั่งยืน Education Management and Local Science Curriculum Development for Sustainability	LSC 5301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแบบยั่งยืน Education Management and Development of Local Science Curriculum for Sustainability
LSC 5901	สัมมนาภูมิปัญญาท้องถิ่น Seminar in Local Wisdom Study	LSC 5901	สัมมนาวิทยาศาสตร์ทั่วไป Seminar in General Science
LSC 5902	สัมมนาการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Seminar in Local Science Teaching		

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
2. วิชาเลือก 6 หน่วยกิต		**2. วิชาเลือก 9 หน่วยกิต**	
2.1 กลุ่มวิชาฟิสิกส์ แบบที่ 1			
PHYS 5106	ฟิสิกส์อุณหภาพสำหรับครู Thermal Physics for Teachers	PHYS 5106	ฟิสิกส์อุณหภาพสำหรับครู Thermal Physics for Teachers
PHYS 5107	ฟิสิกส์ของคลื่นสำหรับครู Physics of Waves for Teachers	PHYS 5107	ฟิสิกส์ของคลื่นสำหรับครู Physics of Waves for Teachers
PHYS 6201	ฟิสิกส์คณนา Computational Physics	PHYS 6201	ฟิสิกส์คณนา Computational Physics
PHYS 6202	คอมพิวเตอร์อินเตอร์เฟสสำหรับ การทดลองฟิสิกส์ Computer Interface for Experimental Physics		
PHYS 6301	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครู Electronics for Teachers	PHYS 6301	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครู Electronics for Teachers
PHYS 6401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ Nuclear Physics	PHYS 6401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ Nuclear Physics
PHYS 6402	ฟิสิกส์อะตอม Atomic Physics		
PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง Solid State Physics	PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง Solid State Physics
PHYS 6601	ดาราศาสตร์สำหรับครู Astronomy for Teachers		
PHYS 6602	ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ Astrophysics		
		PHYS 6605	โลก ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครู Earth Science, Astronomy and Space for Teachers

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
PHYS 6603	ฟิสิกส์บรรยากาศ Atmospheric Physics		
PHYS 6604	การจำลองแบบสภาพบรรยากาศ Atmospheric Modeling		
PHYS 6701	แหล่งกำเนิดพลังงานและเทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงาน Energy Resources and Conservation Technology		
PHYS 6702	เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนสำหรับชุมชน Renewable Energy Technologies for the Community		
PHYS 6703	นาโนเทคโนโลยีพื้นฐาน Introduction to Nanotechnology		
PHYS 6704	วิทยาศาสตร์นาโนพื้นฐาน Introduction to Nanoscience		
PHYS 6705	หัวข้อที่เลือกสรรทางฟิสิกส์ Selected Topics in Physics	PHYS 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางฟิสิกส์ Selected Topics in Physics
		PHYS 6706	กลศาสตร์ของไหลสำหรับครู Fluid Mechanics for Teachers
		PHYS 5802	ฟิสิกส์ศึกษาสมัยใหม่ Modern Trend in Physics Education
2.2 กลุ่มวิชา เคมี แบบที่ 1			
CHEM 5301	เคมีอินทรีย์สำหรับครู Organic Chemistry for Teachers	CHEM 5301	เคมีอินทรีย์สำหรับครู Organic Chemistry for Teachers
CHEM 5401	เคมีอนินทรีย์สำหรับครู Inorganic Chemistry for Teachers	CHEM 5401	เคมีอนินทรีย์สำหรับครู Inorganic Chemistry for Teachers
CHEM 5501	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับครู Physical Chemistry for Teachers		

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
CHEM 5601	เคมีวิเคราะห์สำหรับครู Analytical Chemistry for Teachers	CHEM 5601	เคมีวิเคราะห์สำหรับครู Analytical Chemistry for Teachers
CHEM 5602	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Experimental Design for Chemical Analysis		
CHEM 5701	ชีวเคมีสำหรับครู Biochemistry for Teachers	CHEM 5701	ชีวเคมีสำหรับครู Biochemistry for Teachers
CHEM 5702	ชีวเคมีของกลิ่น รส และสารหอม Biochemistry of Flavor and Aroma		
CHEM 5302	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุดิบอินทรีย์ Natural Products and Organic Raw Materials	CHEM 5302	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุดิบอินทรีย์ Natural Products and Organic Raw Materials
CHEM 5303	สเปกโทรสโกปีโมเลกุล Molecular Spectroscopy		
CHEM 5502	เคมีพอลิเมอร์ Polymer Chemistry	CHEM 5502	เคมีพอลิเมอร์ Polymer Chemistry
CHEM 5703	เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี Special Techniques in Biochemistry	CHEM 5703	เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี Special Techniques in Biochemistry
CHEM 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี Selected Topics in Chemistry	CHEM 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี Selected Topics in Chemistry
		CHEM 5802	เคมีศึกษาสมัยใหม่ Modern Trend in Chemistry Education
2.3 กลุ่มวิชา ชีววิทยา แบบที่ 1			
BIO 5201	นิเวศวิทยาสำหรับครู Ecology for Teachers	BIO 5201	นิเวศวิทยาสำหรับครู Ecology for Teachers
BIO 5202	นิเวศวิทยาของสัตว์สำหรับครู Animal Ecology for Teachers		

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
BIO 5203	นิเวศวิทยาของพืชสำหรับครู Plant Ecology for Teachers		
BIO 5204	ชลธีวิทยา Limnology		
BIO 5205	การอนุรักษ์พืชและสัตว์ป่า Plant and Wildlife Conservation		
BIO 5301	สัณฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์ขั้นสูงของพืชดอก Advanced Morphology and Anatomy of the Flowering Plant		
BIO 5302	เมแทบอลิซึมของพืช Plant Metabolism		
BIO 5303	ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช Plant Taxonomy and Evolution	BIO 5303	ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช Plant Taxonomy and Evolution
BIO 5304	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับครู Plant Tissue Culture for Teachers	BIO 5304	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับครู Plant Tissue Culture for Teachers
BIO 5401	ชีววิทยาการเจริญของสิ่งมีชีวิตสำหรับครู Developmental Biology of Organisms for Teachers		
BIO 5402	กายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง Comparative Vertebrate Anatomy		
BIO 5403	สรีรวิทยาขั้นสูงของสัตว์ Advanced Animal Physiology		
BIO 5404	ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการสัตว์สำหรับครู Animal Taxonomy and Evolution for Teachers	BIO 5404	ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการสัตว์สำหรับครู Animal Taxonomy and Evolution for Teachers

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
BIO 5405	พฤติกรรมของสัตว์มีกระดูกสันหลัง Vertebrate Behavior		
BIO 5406	การเก็บและการเพาะเลี้ยงตัวอย่างสิ่งมีชีวิตสำหรับครู Specimen Collecting and Culturing for Teachers		
BIO 5501	พันธุศาสตร์สำหรับครู Genetics for Teachers		
BIO 5511	เซลล์และเซลล์วิทยาสำหรับครู Cell and Molecular Cell Biology for Teachers		
BIO 5701	เทคโนโลยีของสาหร่าย Algal Technology		
BIO 5708	เทคโนโลยีชีวภาพปัจจุบันสำหรับครู Current Biotechnology for Teachers	BIO 5708	เทคโนโลยีชีวภาพปัจจุบันสำหรับครู Current Biotechnology for Teachers
BIO 5709	เทคนิคการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาสำหรับครู Analytical Technique of Microbiology for Teachers		
BIO 5710	จุลชีววิทยาของภูมิปัญญาไทย Traditional Knowledge of Microbiology	BIO 5710	จุลชีววิทยาในภูมิปัญญาไทย Traditional Knowledge of Microbiology
BIO 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา Selected Topics in Biology	BIO 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา Selected Topics in Biology
		BIO 5802	ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่ Modern Trend in Biology Education
2.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป แบบที่ 1			
LSC 5201	การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน School Science Activities	LSC 5201	การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน Science Activities in School

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
LSC 5202	การสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย Contemporary Approaches in Science Teaching	LSC 5202	เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย Contemporary Approaches in Science Teaching
LSC 5401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Research Techniques for Local Science	LSC 5401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Research Techniques for Local Science
LSC 5402	กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Research Methodology for Local Science Teaching	LSC 5402	กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Research Methodology for Local Science Teaching
		LSC 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป Selected Topics in General Science
		LSC 5802	วิทยาศาสตร์ทั่วไปศึกษาสมัยใหม่ Modern Trend in General Science Education
		LSC 5803	เซรามิกไฟฟ้าสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Electroceramics for science Teachers
ค. วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต			
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ Thesis	SCI 6901	วิทยานิพนธ์ Thesis
ง. หมวดวิชาเสริม ที่ไม่นับหน่วยกิต			
ENG 5101	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา English for Graduate Studies	ENG 5101	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา English for Graduate Studies
COM 5101	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา Computer for Graduate Studies	COM 5101	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา Computer for Graduate Studies
PHYS 5201	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Physics		

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
BIO 5111	ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู Advanced Biostatistics for Teachers	BIO 5111	ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู Advanced Biostatistics for Teachers
		PHYS 5704	การออกแบบการทดลองฟิสิกส์ Experimental Design for Physics
		CHEM 5602	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Experimental Design for Chemical Analysis
		LSC 5403	การออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ทั่วไป Experimental Design for General Science

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
		แบบที่ 2	
ก. หมวดวิชาสัมพันธ์ร่วม 7 หน่วยกิต		**ก. หมวดวิชาสัมพันธ์ร่วม 7 หน่วยกิต**	
GSCI 5101	หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Curriculum and Instruction in Science	GSCI 5101	การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Curriculum and Instruction Development in Science
GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Science Teaching and Learning	GSCI 5201	ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Science Teaching and Learning
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Seminar in Science Teaching and Learning	GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ Seminar in Science Teaching and Learning
ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 17 หน่วยกิต		**ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน 30 หน่วยกิต**	
1 กลุ่มวิชาครูบังคับ		**1 กลุ่มวิชาครูบังคับ 15 หน่วยกิต แบบที่ 2**	
		ESCI 5101	ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้ Teachership and Psycology of Learning
		ESCI 5201	ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครูวิทยาศาสตร์ Languages and Culture for Science Teachers
		ESCI 5301	การพัฒนานวัตกรรม Innovation Development
		ESCI 5401	การประกันคุณภาพการศึกษาในโรงเรียน Quality Assurance in School

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
		ESCI 6501	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ Professional Practicum in Science Classroom
		ESCI 6502	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1 Science Teaching Internship in School 1
		ESCI 6503	ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 2 Science Teaching Internship in School 2
2. กลุ่มวิชาเอกบังคับ 11 หน่วยกิต		**2. กลุ่มวิชาเอกบังคับ 10 หน่วยกิต**	
2.1 กลุ่มวิชา ฟิสิกส์ แบบที่ 2			
PHYS 5101	กลศาสตร์สำหรับครู Mechanics for Teachers	PHYS 5101	กลศาสตร์สำหรับครู Mechanics for Teachers
PHYS 5102	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครู Electromagnetics for Teachers	PHYS 5102	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครู Electromagnetics for Teachers
PHYS 5104	การออกแบบการทดลองฟิสิกส์แบบฉบับ Experimental Design for Classical Physics		
PHYS 5105	การออกแบบการทดลองฟิสิกส์แผนใหม่ Experimental Design for Modern Physics		
PHYS 5103	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครู Quantum Mechanics for Teachers	PHYS 5103	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครู Quantum Mechanics for Teachers
		PHYS 5201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ Mathematics for Physics

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
		PHYS 5901	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics
PHYS 5901	สัมมนาฟิสิกส์ 1 Seminar in Physics I		
PHYS 5902	สัมมนาฟิสิกส์ 2 Seminar in Physics II		
2.2 กลุ่มวิชา เคมี แบบที่ 2			
CHEM 5101	เคมีสำหรับครู 1 Chemistry for Teachers I	CHEM 5101	เคมีสำหรับครู 1 Chemistry for Teachers 1
CHEM 5102	เคมีสำหรับครู 2 Chemistry for Teachers II	CHEM 5102	เคมีสำหรับครู 2 Chemistry for Teachers 2
CHEM 5103	เคมีสำหรับครู 3 Chemistry for Teachers III	CHEM 5103	เคมีสำหรับครู 3 Chemistry for Teachers 3
		CHEM 5901	สัมมนาเคมี Seminar in Chemistry
CHEM 5901	สัมมนาเคมี 1 Seminar in Chemistry I		
CHEM 5902	สัมมนาเคมี 2 Seminar in Chemistry II		
2.3 กลุ่มวิชา ชีววิทยา แบบที่ 2			
BIO 5104	ชีววิทยาสำหรับครู 1 Biology for Teachers I	BIO 5104	ชีววิทยาสำหรับครู 1 Biology for Teachers 1
BIO 5105	ชีววิทยาสำหรับครู 2 Biology for Teachers II	BIO 5105	ชีววิทยาสำหรับครู 2 Biology for Teachers 2
BIO 5601	เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู Biotechniques for Teachers	BIO 5601	เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู Biotechniques for Teachers
		BIO 5901	สัมมนาชีววิทยา Seminar in Biology
BIO 5901	สัมมนาชีววิทยา 1 Seminar in Biology I		

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
BIO 5902	สัมมนาชีววิทยา 2 Seminar in Biology II		
2.4 กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์ทั่วไป แบบที่ 2			
LSC 5101	ปรัชญาวิทยาศาสตร์ Philosophy Science		
		LSC 5103	วิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับครู General Science for Teachers
LSC 5102	การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Local Wisdom Education for Science and Technology Teaching Development	LSC 5102	การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Local Wisdom Education for Science and Technology Teaching Development
LSC 5301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแบบยั่งยืน Education Management and Local Science Curriculum Development for Sustainability	LSC 5301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแบบยั่งยืน Education Management and Development of Local Science Curriculum for Sustainability
LSC 5901	สัมมนาภูมิปัญญาท้องถิ่น Seminar in Local Wisdom Study	LSC 5901	สัมมนาวิทยาศาสตร์ทั่วไป Seminar in General Science
LSC 5902	สัมมนาการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Seminar in Local Science Teaching		
3. วิชาเลือก 6 หน่วยกิต		**3. วิชาเลือก 6 หน่วยกิต**	
3.1 กลุ่มวิชา ฟิสิกส์ แบบที่ 2			
PHYS 5106	ฟิสิกส์อุณหภาพสำหรับครู Thermal Physics for Teachers	PHYS 5106	ฟิสิกส์อุณหภาพสำหรับครู Thermal Physics for Teachers
PHYS 5107	ฟิสิกส์ของคลื่นสำหรับครู Physics of Waves for Teachers	PHYS 5107	ฟิสิกส์ของคลื่นสำหรับครู Physics of Waves for Teachers

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
PHYS 6201	ฟิสิกส์คณนา Computational Physics	PHYS 6201	ฟิสิกส์คณนา Computational Physics
PHYS 6202	คอมพิวเตอร์อินเตอร์เฟสสำหรับการทดลองฟิสิกส์ Computer Interface for Experimental Physics		
PHYS 6301	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครู Electronics for Teachers	PHYS 6301	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครู Electronics for Teachers
PHYS 6401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ Nuclear Physics	PHYS 6401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ Nuclear Physics
PHYS 6402	ฟิสิกส์อะตอม Atomic Physics		
PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง Solid State Physics	PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง Solid State Physics
PHYS 6601	ดาราศาสตร์สำหรับครู Astronomy for Teachers		
PHYS 6602	ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ Astrophysics		
		PHYS 6605	โลก ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครู Earth Science, Astronomy and Space for Teachers
PHYS 6603	ฟิสิกส์บรรยากาศ Atmospheric Physics		
PHYS 6604	การจำลองแบบสภาพบรรยากาศ Atmospheric Modeling		
PHYS 6701	แหล่งกำเนิดพลังงานและเทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงาน Energy Resources and Conservation Technology		

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
PHYS 6702	เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนสำหรับชุมชน Renewable Energy Technologies for the Community		
PHYS 6703	นาโนเทคโนโลยีพื้นฐาน Introduction to Nanotechnology		
PHYS 6704	วิทยาศาสตร์นาโนพื้นฐาน Introduction to Nanoscience		
PHYS 6705	หัวข้อที่เลือกสรรทางฟิสิกส์ Selected Topics in Physics	PHYS 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางฟิสิกส์ Selected Topics in Physics
		PHYS 6706	กลศาสตร์ของไหลสำหรับครู Fluid Mechanics for Teachers
		PHYS 5802	ฟิสิกส์ศึกษาสมัยใหม่ Modern Trend in Physics Education
3.2 กลุ่มวิชา เคมี แบบที่ 2			
CHEM 5301	เคมีอินทรีย์สำหรับครู Organic Chemistry for Teachers	CHEM 5301	เคมีอินทรีย์สำหรับครู Organic Chemistry for Teachers
CHEM 5401	เคมีอนินทรีย์สำหรับครู Inorganic Chemistry for Teachers	CHEM 5401	เคมีอนินทรีย์สำหรับครู Inorganic Chemistry for Teachers
CHEM 5501	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับครู Physical Chemistry for Teachers		
CHEM 5601	เคมีวิเคราะห์สำหรับครู Analytical Chemistry for Teachers	CHEM 5601	เคมีวิเคราะห์สำหรับครู Analytical Chemistry for Teachers
CHEM 5602	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Experimental Design for Chemical Analysis	CHEM 5602	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Experimental Design for Chemical Analysis
CHEM 5701	ชีวเคมีสำหรับครู Biochemistry for Teachers	CHEM 5701	ชีวเคมีสำหรับครู Biochemistry for Teachers

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
CHEM 5702	ชีวเคมีของกลิ่น รส และสารหอม Biochemistry of Flavor and Aroma		
CHEM 5302	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุดิบอินทรีย์ Natural Products and Organic Raw Materials	CHEM 5302	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุดิบอินทรีย์ Natural Products and Organic Raw Materials
CHEM 5303	สเปกโทรสโกปีโมเลกุล Molecular Spectroscopy		
CHEM 5502	เคมีพอลิเมอร์ Polymer Chemistry	CHEM 5502	เคมีพอลิเมอร์ Polymer Chemistry
CHEM 5703	เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี Special Techniques in Biochemistry	CHEM 5703	เทคนิคพิเศษทางชีวเคมี Special Techniques in Biochemistry
CHEM 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี Selected Topics in Chemistry	CHEM 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี Selected Topics in Chemistry
		CHEM 5802	เคมีศึกษาสมัยใหม่ Modem Trend in Chemistry Education
3.3 กลุ่มวิชา ชีววิทยา แบบที่ 2			
BIO 5201	นิเวศวิทยาสำหรับครู Ecology for Teachers	BIO 5201	นิเวศวิทยาสำหรับครู Ecology for Teachers
BIO 5202	นิเวศวิทยาของสัตว์สำหรับครู Animal Ecology for Teachers		
BIO 5203	นิเวศวิทยาของพืชสำหรับครู Plant Ecology for Teachers		
BIO 5204	ชลธีวิทยา Limnology		
BIO 5205	การอนุรักษ์พืชและสัตว์ป่า Plant and Wildlife Conservation		
BIO 5301	สัณฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์ขั้นสูงของพืชดอก		

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
	Advanced Morphology and Anatomy of the Flowering Plant		
BIO 5302	เมแทบอลิซึมของพืช Plant Metabolism		
BIO 5303	ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช Plant Taxonomy and Evolution	BIO 5303	ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช Plant Taxonomy and Evolution
BIO 5304	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับครู Plant Tissue Culture for Teachers	BIO 5304	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับครู Plant Tissue Culture for Teachers
BIO 5401	ชีววิทยาการเจริญของสิ่งมีชีวิตสำหรับครู Developmental Biology of Organisms for Teachers		
BIO 5402	กายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง Comparative Vertebrate Anatomy		
BIO 5403	สรีรวิทยาขั้นสูงของสัตว์ Advanced Animal Physiology		
BIO 5404	ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการสัตว์สำหรับครู Animal Taxonomy and Evolution for Teachers	BIO 5404	ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการสัตว์สำหรับครู Animal Taxonomy and Evolution for Teachers
BIO 5405	พฤติกรรมของสัตว์มีกระดูกสันหลัง Vertebrate Behavior		
BIO 5406	การเก็บและการเพาะเลี้ยงตัวอย่างสิ่งมีชีวิตสำหรับครู Specimen Collecting and Culturing for Teachers		
BIO 5501	พันธุศาสตร์สำหรับครู Genetics for Teachers		

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
BIO 5511	เซลล์และเซลล์วิทยาสำหรับครู Cell and Molecular Cell Biology for Teachers		
BIO 5701	เทคโนโลยีของสาหร่าย Algal Technology		
BIO 5708	เทคโนโลยีชีวภาพปัจจุบันสำหรับครู Current Biotechnology for Teachers	BIO 5708	เทคโนโลยีชีวภาพปัจจุบันสำหรับครู Current Biotechnology for Teachers
BIO 5709	เทคนิคการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาสำหรับครู Analytical Technique of Microbiology for Teachers		
BIO 5710	จุลชีววิทยาของภูมิปัญญาไทย Traditional Knowledge of Microbiology	BIO 5710	จุลชีววิทยาในภูมิปัญญาไทย Traditional Knowledge of Microbiology
BIO 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา Selected Topics in Biology	BIO 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา Selected Topics in Biology
		BIO 5802	ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่ Modern Trend in Biology Education
3.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป แบบที่ 2			
LSC 5201	การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน School Science Activities	LSC 5201	การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน Science Activities in School
LSC 5202	การสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย Contemporary Approaches in Science Teaching	LSC 5202	เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย Contemporary Science Teaching Techniques
LSC 5401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Research Techniques for Local Science	LSC 5401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Research Techniques for Local Science

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
LSC 5402	กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Research Methodology for Local Science Teaching	LSC 5402	กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น Research Methodology for Local Science Teaching
		LSC 5801	หัวข้อที่เลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป Selected Topics in General Science
		LSC 5802	วิทยาศาสตร์ทั่วไปศึกษาสมัยใหม่ Modern Trend in General Science Education
		LSC 5803	เซรามิกไฟฟ้าสำหรับครูวิทยาศาสตร์ Electroceramics for science Teachers
ค. วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต			
SCI 6901	วิทยานิพนธ์ Thesis	SCI 6901	วิทยานิพนธ์ Thesis
ง. หมวดวิชาเสริมที่ไม่นับหน่วยกิต (แบบที่ 1 และแบบที่ 2)			
ENG 5101	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา English for Graduate Studies	ENG 5101	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา English for Graduate Studies
COM 5101	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา Computer for Graduate Studies	COM 5101	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา Computer for Graduate Studies
PHYS 5201	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Physics		
BIO 5111	ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู Advanced Biostatistics for Teachers	BIO 5111	ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู Advanced Biostatistics for Teachers
		PHYS 5704	การออกแบบการทดลองฟิสิกส์ Experimental Design for Physics
		CHEM 5602	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Experimental Design for Chemical Analysis

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556		หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	
		LSC 5403	การออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ทั่วไป Experimental Design for General Science

ตารางเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556 กับหลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
หมวดวิชาสัมพันธ์	**หมวดวิชาสัมพันธ์**	
GSCI 5101 **หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์** 3(3-0-6) Curriculum and Instruction in Science ศึกษาประวัติวิทยาศาสตร์ ปรัชญาวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การสร้างองค์ความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอน เทคนิคการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ลักษณะและจรรยาบรรณของครูวิทยาศาสตร์	GSCI 5101 **การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์** 3(3-0-6) Curriculum and Instruction Development in Science ปรัชญา แนวคิด ทฤษฎีการศึกษา ความสำคัญของการศึกษาตามหลักปรัชญา ศาสนา เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม การประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสถานศึกษา หลักการแนวคิดในการจัดทำหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร ปัญหาและแนวโน้มการพัฒนาหลักสูตรมาตรฐานการศึกษา การนำหลักสูตรไปใช้ วิเคราะห์หลักสูตรและสามารถจัดทำหลักสูตร การปฏิบัติการประเมินหลักสูตรและนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตร ความสัมพันธ์ของปรัชญาการศึกษากับการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นสากลและการประยุกต์สู่การ	ปรับให้สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพครู ซึ่งจะมีการเสริมให้ครบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ปรับโดยบูรณาการเนื้อหา ได้แก่ ปรัชญา การศึกษา ทฤษฎี การพัฒนาหลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้ในชั้นเรียน การจัดการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
	สอน แนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนร่วมสมัย หลักการ แนวคิดและแนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน การปฏิบัติการวัดและการประเมินผลในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การประเมินตามสภาพจริง การนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน และการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	
GSCI5201 **ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์** 3(3-0-6) Research Methodology in Science Teaching and Learning ศึกษาการจัดจำแนกประเภทของการวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระเบียบวิธีวิจัยของแต่ละรูปแบบการวิจัย การสร้างและพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูลในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการเก็บ	GSCI 5201 **ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์** 3(3-0-6) Research Methodology in Science Teaching and Learning หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติในการวิจัย ประเภทของการวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระเบียบวิธีวิจัยของแต่ละรูปแบบการวิจัย การสร้างและพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลผลข้อมูล	ปรับโดยบูรณาการเนื้อหา ได้แก่ หลักการ ระเบียนวิจัย การสร้างและพัฒนาการวิจัยในการเรียนการสอน ตลอดจนนำไปพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน การเขียนโครงร่างวิจัย การเขียนรายงานวิจัย การจัดทำโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรและการ

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
และรวบรวมข้อมูล การเขียนโครงร่างและเขียนรายงานการวิจัย จรรยาบรรณของนักวิจัย การฝึกปฏิบัติวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การเขียนโครงร่างและเขียนรายงานการวิจัย จรรยาบรรณของนักวิจัย การใช้และผลิตงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และพัฒนาผู้เรียนและนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน การวิเคราะห์ วิพากษ์และรวบรวมประเด็นวิจัย จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนทั้งในประเทศและต่างประเทศ สภาพปัจจุบัน ปัญหาการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้เฉพาะ กำหนดประเด็นเพื่อการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการเรียนการสอน และจัดทำโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ นำเสนอผลการวิจัยและประเมินผลการวิจัย	จัดการเรียนรู้ นำเสนอผลการวิจัยและประเมินผลการวิจัย
GSCI 5301 **สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์** 1(1-0-2) Seminar in Science Teaching and Learning ศึกษา วิเคราะห์ และนำเสนอปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยเน้นหลักสูตร เทคนิควิธีสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และติดตามแนวโน้มของ	GSCI 5301 **สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์** 1(1-0-2) Seminar in Science Teaching and Learning ศึกษา วิเคราะห์ และนำเสนอปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยเน้นหลักสูตร เทคนิควิธีสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และติดตามแนวโน้มของแนวคิดและผลงานวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียน	มีการปรับการสัมมนาการเรียนการสอน ให้มีการบูรราการกับการจัดการจัดเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยมีงานวิจัยเป็นฐาน และมีการบูรณาการกับการวัดผล

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
แนวคิดและผลงานวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	การสอนวิทยาศาสตร์ โดยมีหลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดทำแผนการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ ทฤษฎีและรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหา การจัดการชั้นเรียน การพัฒนาศูนย์การเรียนในสถานศึกษาและการบูรณาการการเรียนรู้แบบเรียนรวม การปฏิบัติการออกแบบการเรียนรู้ จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ในสาระรายวิชาสอน การเตรียมการสอน การฝึกปฏิบัติการสอนให้เกิดผลจริงร่วมกับการสร้างบรรยากาศ การจัดการชั้นเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การสังเกต และรายงานสะท้อนผลการสอน	ประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในครบกระบวนการ
หมวดวิชาเฉพาะด้าน	**หมวดวิชาเฉพาะด้าน**	
กลุ่มวิชาครูบังคับ	**กลุ่มวิชาครูบังคับ**	
	ESCI 5101 ความเป็นครูและจิตวิทยา 2(2-0-4) **การเรียนรู้** **Teachership and Psycology of Learning** แนวคิดกลวิธี และการวิเคราะห์การจัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน สภาพงานของครู	- คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครูมีการปรับให้คลุมกับ 11 มาตรฐานวิชาชีพครู เพิ่มรายวิชาครูให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพ พ.ศ. 2556 โดยมีการบูรณาการ 11

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
ไฮโดรเจน สเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน การทดลองของแฟรงค์และเฮิรตซ์ แบบจำลองอะตอมตามกลศาสตร์ควอนตัม อันตรกิริยาของอะตอมกับสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กจากภายนอกปรากฏการณ์สตาร์ค ปรากฏการณ์ซีมาน เลเซอร์ รังสีเอกซ์ และการประยุกต์ใช้		
PHYS 6501 **ฟิสิกส์สถานะของแข็ง** 3(3-0-6) Solid State Physics ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างและชนิดของผลึก แลตทิซและการวิเคราะห์โครงสร้างของผลึก พันธะของผลึก สมบัติทางความร้อนและสมบัติทางไฟฟ้าของของแข็ง ทฤษฎีแถบพลังงานและสารกึ่งตัวนำ สมบัติทางแสงและสมบัติทางแม่เหล็กของของแข็ง การประยุกต์ใช้และการสาธิตหรือการทดลองในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง	PHYS 6501 **ฟิสิกส์สถานะของแข็ง** 3(3-0-6) Solid State Physics โครงสร้างและชนิดของผลึก แลตทิซและการวิเคราะห์โครงสร้างของผลึก พันธะของผลึก สมบัติทางความร้อนและสมบัติทางไฟฟ้าของของแข็ง ทฤษฎีแถบพลังงานและสารกึ่งตัวนำ สมบัติทางแสงและสมบัติทางแม่เหล็กของของแข็ง การประยุกต์ใช้และการสาธิตหรือการทดลองในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง	ตัดคำว่า “ศึกษา” ออก
PHYS 6601 **ดาราศาสตร์สำหรับครู** 3(3-0-6) Astronomy for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับตรีโกณมิติทรงกลม ทรงกลมท้องฟ้า ระบบพิกัดและระบบเวลา		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากนำเนื้อหาในรายวิชา PHYS 6601 และ PHYS 6602 ไปบูรณาการกับรายวิชา PHYS 6605

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
การสังเกตและการวิเคราะห์ กล้องโทรทรรศน์และเครื่องมือทางดาราศาสตร์ กลศาสตร์ท้องฟ้า ระบบสุริยะ โฟโตเมตรีของดาว สเปกตรัมของดาว ดาวคู่และมวลของดาว โครงสร้างของดาว วิวัฒนาการของดาว ดวงอาทิตย์ ดาวแปรแสง ดาวขนาดเล็กสารระหว่างดาว กระจุกดาว ทางช้างเผือก กาแลกซีและเอกภพวิทยา		
PHYS 6602 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ 3(3-0-6) Astrophysics ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับความโน้มถ่วงและมวลพลศาสตร์ของกระจุกดาวและกาแลกซี สถานะทางฟิสิกส์ภายในดาวฤกษ์ โครงสร้างและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ ดาราศาสตร์สเปกโทรสโกปี สเปกตรัมของดาวฤกษ์ และดาราศาสตร์ฟิสิกส์พลังงานสูง		ยกเลิกรายวิชานี้เนื่องจากนำเนื้อหาในรายวิชา PHYS 6601 และ PHYS 6602 ไปบูรณาการกับรายวิชา PHYS 6605
	PHYS 6605 โลก ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับครู 2(1-2-3) Earth Science, Astronomy and Space for Teachers	สร้างรายวิชาใหม่นี้ โดยรวมเนื้อหาของสองวิชาคือ PHYS 6601 ดาราศาสตร์สำหรับครู และ PHYS 6602

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
	การวิเคราะห์ มโนมติฟิสิกส์เกี่ยวกับโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกช่วงชั้น มโนมติเกี่ยวกับ การกำเนิดและโครงสร้างของโลก สมบัติทางด้านกายภาพและการเปลี่ยนแปลงของธรณีภาคอุทกภาค และ บรรยากาศ ทรงกลมท้องฟ้า เวลา ปรากฏการณ์เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างโลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ ระบบสุริยะ ระบบโครงสร้างและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ แผนที่ดาว การกำเนิดเอกภพ ดาราจักร เทคโนโลยีสำรวจอวกาศ	ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาสาระเหมาะกับการนำไปประยุต์ใช้ต่อไป
PHYS 6603 ฟิสิกส์บรรยากาศ 3(3-0-6) Atmospheric Physics ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์และสมดุลความร้อน อุณหพลศาสตร์ในบรรยากาศของอากาศแห้งและอากาศชื้น สมการกลศาสตร์ของไหลในบรรยากาศ ชั้นขอบเขตแพลเนทารี คลื่นในบรรยากาศ อุตุนิยมวิทยาเขตร้อนชื้น การพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากนำเนื้อหา บางส่วนไปบูรณาการกับรายวิชา PHYS 6605 และ PHYS 6706

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
PHYS 6702 **เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนสำหรับชุมชน** 3(3-0-6) Renewable Energy Technologies for the Community ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎีพื้นฐานการแปลงพลังงาน การออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนโดยอาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่น กรณีศึกษาการเลือกใช้เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนที่เหมาะสมกับท้องถิ่น แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน
PHYS 6701 **แหล่งกำเนิดพลังงานและเทคโนโลยีพลังงานการอนุรักษ์** 3(3-0-6) Energy Resources and Conservation Technology ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์พลังงานปัจจุบัน ความต้องการพลังงานและการอนุรักษ์พลังงาน ศักยภาพของแหล่งพลังงานในอนาคต เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานคลื่น พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อน		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
ใต้พิภพ และไฮโดรเจน เทคโนโลยีการแปรรูปพลังงานและการประยุกต์ พลังงานนิวเคลียร์		
PHYS 5901 **สัมมนาฟิสิกส์ 1** 1(1-0-2) **Seminar in Physics I** การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางฟิสิกส์ หรือฟิสิกส์ศึกษา		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากนำเนื้อหาในรายวิชา PHYS 5902 ไปบูรณาการกับรายวิชา PHYS 5901
PHYS 5902 **สัมมนาฟิสิกส์ 2** 1(1-0-2) **Seminar in Physics II** การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางฟิสิกส์ หรือฟิสิกส์ศึกษา		ยกเลิกรายวิชานี้เนื่องจากนำเนื้อหาในรายวิชา PHYS 5902 ไปบูรณาการกับรายวิชา PHYS 5901
	PHYS 5901 **สัมมนาฟิสิกส์** 1(1-0-2) **Seminar in Physics** การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางฟิสิกส์ หรือฟิสิกส์ศึกษาพร้อมทั้งฝึกเขียนโครงร่างวิจัยทางเคมี หรือเกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น	รวบสองรายวิชาคือ PHYS 5901 สัมมนาฟิสิกส์ 1 และ PHYS 5902 สัมมนาฟิสิกส์ 2 เพื่อให้หน่วยกิตเหมาะสมและเพิ่มให้มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
	PHYS 5802 **ฟิสิกส์ศึกษาสมัยใหม่** 3(3-0-6) Modern Trend in Physics Education การจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์สมัยใหม่ ทฤษฎีการเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาและวิธีการสอนฟิสิกส์ การสำรวจการเรียนรู้ของผู้เรียน การวัดผลและประเมินผลทางฟิสิกส์ศึกษา เทคโนโลยีการเรียนการสอนฟิสิกส์ การวิจัยทางฟิสิกส์ศึกษา	สร้างรายวิชาใหม่ เพื่อให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับแนวโน้มในปัจจุบัน
	PHYS 6706 **กลศาสตร์ของไหลสำหรับครู** 3(3-0-6) Fluid Mechanics for Teachers สมบัติของไหล สถิตยศาสตร์ของไหล สมการความต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน พลศาสตร์ของการไหลของของไหลที่ไม่ยุบตัวและไม่มีความหนืด การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึง การไหลที่ไม่ยุบตัวและมีความหนืด การไหลในท่อ แรงฉุดและแรงยก การนำไปประยุกต์กับการสอนสำหรับครูฟิสิกส์	สร้างรายวิชาใหม่ เพื่อให้เหมาะกับตัวชี้วัด และมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
PHYS 6705 **หัวข้อที่เลือกสรรทางฟิสิกส์** 3(3-0-6) Selected Topics in Physics ศึกษาในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับฟิสิกส์ หรือฟิสิกส์ศึกษา	PHYS 5801 **หัวข้อที่เลือกสรรทางฟิสิกส์** 3(3-0-6) Selected Topics in Physics วิเคราะห์ อธิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับฟิสิกส์ หรือฟิสิกส์ศึกษา	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก
กลุ่มวิชาเคมี	**กลุ่มวิชาเคมี**	
CHEM 5103 **เคมีสำหรับครู 3** 3(3-0-6) Chemistry for Teachers III ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและหมู่ฟังก์ชัน สเตอริโอเคมี การสกัดและการแยกสารสังเคราะห์ อิเล็กโทรโฟรีซีส พันธุวิศวกรรม การสกัดและการทำสารชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์ การวิเคราะห์โดยเทคนิคภูมิคุ้มกันวิทยา มีกระบวนการศึกษา ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง	CHEM 5103 **เคมีสำหรับครู 3** 3 (3-0-6) Chemistry for Teachers 3 เทคนิคการสอนเกี่ยวกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและหมู่ฟังก์ชัน สเตอริโอเคมี การสกัดและการแยกสารสังเคราะห์ ศึกษาโครงสรร้างหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล ขนาดใหญ่ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรท โปรตีน ไขมัน และกรดนิวคลีอิก	-ปรับคำอธิบายรายวิชา ในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ให้สอดคล้องกับสาระความรู้และสมรรถนะของผู้ประกอบวิชาชีพครูตามมาตรฐานความรู้ -การเรียนเรื่อง อิเล็กโทรโฟรีซีส พันธุวิศวกรรม การสกัดและการทำสารชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์ การวิเคราะห์โดยเทคนิคภูมิคุ้มกันวิทยา โดยไม่มีความรู้พื้นฐานทางชีวเคมีเลย ไม่สามารถทำได้ภายใน

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
		เวลา 15 ชั่วโมง ดังนั้นควรจะเรียนความรู้พื้นฐานเรื่องโครงสร้างหน้าที่ของสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ก่อน
CHEM 5101 เคมีสำหรับครู 1 3(3-0-6) Chemistry for Teachers I ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย สมดุลเคมี หลักเทอร์โมไดนามิกส์เชิงเคมี จลนพลศาสตร์เคมี มีกระบวนการศึกษา ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง	**CHEM 5101 เคมีสำหรับครู 1** 2(2-0-4) Chemistry for Teachers 1 เทคนิคการสอนเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย สมดุลเคมี หลักเทอร์โมไดนามิกส์เชิงเคมี จลนพลศาสตร์เคมี มีกระบวนการศึกษา ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง	ปรับหน่วยกิตรายวิชาให้ลดลง เพื่อให้สามารถเรียนตัววิชาบังคับได้มากขึ้น และครบถ้วน
CHEM 5102 เคมีสำหรับครู 2 3(3-0-6) Chemistry for Teachers II ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล สมดุลกรด-เบส ออกซิเดชัน-รีดักชัน การวิเคราะห์ทางไฟฟ้า เทคนิคการแยก สารประกอบโคออร์ดิเนชัน การสังเคราะห์และการประยุกต์ใช้สารประกอบอนินทรีย์	**CHEM 5102 เคมีสำหรับครู 2** 3(3-0-6) Chemistry for Teachers 2 เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล สมดุลกรด-เบส ออกซิเดชัน-รีดักชัน การวิเคราะห์ทางไฟฟ้า เทคนิคการแยก สารประกอบโคออร์ดิเนชัน การสังเคราะห์และการประยุกต์ใช้สารประกอบอนินทรีย์ เทคนิคทางสเปกโท	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
เทคนิค ทางสเปกโทรสโกปีของสารอนินทรีย์ มีกระบวนการศึกษา ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง	รสโกปี ของสารอนินทรีย์ มีกระบวนการศึกษา ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง	
CHEM 5301 **เคมีอินทรีย์สำหรับครู** 2(2-0-4) Organic Chemistry for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับกลไกของปฏิกิริยาอินทรีย์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ชนิดและโครงสร้างของสารมัธยันต์ การแยกและการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีและสเปกโทรสโกปี	CHEM 5301 **เคมีอินทรีย์สำหรับครู** 3(3-0-6) Organic Chemistry for Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับกลไกของปฏิกิริยาอินทรีย์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ชนิดและโครงสร้างของสารมัธยันต์ การแยกและการวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีและสเปกโทรสโกปี	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก
CHEM 5302 **ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุดิบอินทรีย์** 2(2-0-4) Natural Products and Organic Raw Materials ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการจำแนกชนิด โครงสร้าง แนวทางการสังเคราะห์ และการประยุกต์ใช้สารเคมีจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ แหล่งและประเภทของวัตถุดิบอินทรีย์ การใช้ในชีวิตประจำวันและเชิงอุตสาหกรรม	CHEM 5302 **ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและวัตถุดิบอินทรีย์** 3(3-0-6) Natural Products and Organic Raw Materials การจำแนกชนิด โครงสร้าง แนวทางการสังเคราะห์ และการประยุกต์ใช้สารเคมีจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ แหล่งและประเภทของวัตถุดิบอินทรีย์ การใช้ในชีวิตประจำวันและเชิงอุตสาหกรรม	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
CHEM 5501 **เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับครู** 3(3-0-6) Physical Chemistry for Teachers ศึกษาเนื้อหาและเทคนิคการสอนเกี่ยวกับสถานะต่างๆ ของสสาร สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ สมดุลวัฏภาค เคมีไฟฟ้า เคมีควอนตัม สเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์และรังสีเคมี		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน
CHEM 5502 **เคมีพอลิเมอร์** 2(2-0-4) Polymer Chemistry ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้าง สมบัติ และน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ ชนิดและรูปร่างของพอลิเมอร์ พอลิเมอไรเซชัน การระบุชนิดพอลิเมอร์ การใช้ประโยชน์ของพอลิเมอร์	CHEM 5502 **เคมีพอลิเมอร์** 3(3-0-6) Polymer Chemistry โครงสร้าง สมบัติ และน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ ชนิดและรูปร่างของพอลิเมอร์ พอลิเมอไรเซชัน การระบุชนิดพอลิเมอร์ การใช้ประโยชน์ของพอลิเมอร์	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก
CHEM 5601 **เคมีวิเคราะห์สำหรับครู** 2(2-0-4) Analytical Chemistry for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับแนวคิดทางเคมีวิเคราะห์ การตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การวิเคราะห์ทางคุณภาพและปริมาณ	CHEM 5601 **เคมีวิเคราะห์สำหรับครู** 3(3-0-6) Analytical Chemistry for Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับแนวคิดทางเคมีวิเคราะห์ การตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลทาง	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
การวิเคราะห์โดยเทคนิคสเปกโทรสโกปีและโครมาโทกราฟีในเชิงลึก	สถิติ การวิเคราะห์ทางคุณภาพและปริมาณ การวิเคราะห์โดยเทคนิคสเปกโทรสโกปีและโครมาโทกราฟีในเชิงลึก	
CHEM 5602 **การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี** 2(2-0-4) Experimental Design for Chemical Analysis ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการประยุกต์ความรู้ทางเคมีในการออกแบบวิธีการทดลองหรือชุดการทดลองที่ง่าย ประหยัด และถูกต้อง โดยให้มีประสิทธิภาพการวิเคราะห์เทียบเท่าวิธีการวิเคราะห์หรือเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ทั่วไป เพื่อสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการวิเคราะห์ตัวอย่างจริงได้	CHEM 5602 **การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี** 3(2-2-5) Experimental Design for Chemical Analysis การประยุกต์ความรู้ทางเคมีในการออกแบบวิธีการทดลองหรือชุดการทดลองที่ง่าย ประหยัด และถูกต้อง โดยให้มีประสิทธิภาพการวิเคราะห์เทียบเท่าวิธีการวิเคราะห์หรือเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ทั่วไป เพื่อสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการวิเคราะห์ตัวอย่างจริงได้	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก
CHEM 5701 **ชีวเคมีสำหรับครู** 2(2-0-4) Biochemistry for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับเมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรต เมแทบอลิซึมของลิพิด เมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของโปรตีน เมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของสารพันธุกรรม ชีวพลังงาน เทคโนโลยีทาง	CHEM 5701 **ชีวเคมีสำหรับครู** 3(3-0-6) Biochemistry for Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับเมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรต เมแทบอลิซึมของลิพิด เมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของโปรตีน เมแทบอลิซึมและเทคโนโลยีของสารพันธุกรรม ชีวพลังงาน เทคโนโลยีทางเอนไซม์	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
เอนไซม์ การประยุกต์ใช้ชีวเคมี และความสัมพันธ์ระหว่างชีวเคมีกับสิ่งมีชีวิต	การประยุกต์ใช้ชีวเคมี และความสัมพันธ์ระหว่างชีวเคมีกับสิ่งมีชีวิต	
CHEM 5702 **ชีวเคมีของกลิ่น รส และสารหอม** 2(2-0-4) Biochemistry of Flavor and Aroma ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับเคมีของกลิ่น รส และสารหอม การเกิดสารหอม ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของกลิ่น รส และการวิเคราะห์สารให้กลิ่น รวมทั้งหัวข้อปัจจุบันเกี่ยวกับกลิ่น รสและสารหอม		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน
CHEM 5801 **หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี** 2(2-0-4) Seclected Topics in Chemistry ศึกษาในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับเคมี หรือการสอนเคมี	CHEN 5801 **หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี** 3(3-0-6) Seclected Topics in Chemistry วิเคราะห์ อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับเคมี หรือการสอนเคมี	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก
CHEM 5901 **สัมมนาเคมี 1** 1(1-0-2) Seminar in Chemistry I การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางเคมี หรือการสอนเคมี		ยกเลิกรายวิชานี้เนื่องจากรวบสองรายวิชาคือ CHEM 5901 และ CHEM 5902 เพื่อให้หน่วยกิตเหมาะสม

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
CHEM 5902 **สัมมนาเคมี 2** 1(1-0-2) Seminar in Chemistry II การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางเคมี หรือการสอนเคมี		ยกเลิกรายวิชานี้เนื่องจากรวบสองรายวิชาคือ CHEM 5901 และ CHEM 5902 เพื่อให้หน่วยกิตเหมาะสม
	CHEM 5901 **สัมมนาเคมี** 1(1-0-2) Seminar in Chemistry การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางเคมี หรือการสอนเคมี พร้อมทั้งฝึกเขียนโครงร่างวิจัยทางเคมี หรือเกี่ยวข้องกับเคมีที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น	รวบสองรายวิชาคือ CHEM 5901 สัมมนาเคมี 1 และ CHEM 5902 สัมมนาเคมี 2 เพื่อให้หน่วยกิตเหมาะสม และเพิ่มให้มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น
	CHEM 5802 **เคมีศึกษาสมัยใหม่** 3(3-0-6) Modern Trend in Chemistry Education การจัดการเรียนการสอนเคมีสมัยใหม่ ทฤษฎีการเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาและวิธีการสอนเคมีการสำรวจการ เรียนรู้ของผู้เรียน การวัดผลและประเมินผลทางเคมี	สร้างรายวิชาใหม่ เพื่อให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับแนวโน้มในปัจจุบัน

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
	ศึกษา เทคโนโลยีการเรียนการสอนเคมี การวิจัยทางเคมีศึกษา	
กลุ่มวิชาชีววิทยา	**กลุ่มวิชาชีววิทยา**	
BIO 5104 ชีววิทยาสำหรับครู 1 3(2-2-5) Biology for Teachers 1 ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับหลักการและการบูรณาการความรู้ทางชีววิทยาด้านพืช สัตว์ นิเวศวิทยา และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้าน พืช สัตว์และนิเวศวิทยา	**BIO 5104 ชีววิทยาสำหรับครู 1** 3(2-2-5) Biology for Teachers 1 เทคนิคการสอนเกี่ยวกับหลักการและการบูรณาการความรู้ทางชีววิทยาด้านพืช สัตว์ นิเวศวิทยา และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้าน พืช สัตว์และนิเวศวิทยา	ปรับคำอธิบายรายวิชา ในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ให้สอดคล้องกับสาระความรู้และสมรรถนะของผู้ประกอบวิชาชีพครูตามมาตรฐานความรู้
BIO 5105 ชีววิทยาสำหรับครู 2 3(2-2-5) Biology for Teachers 2 ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับหลักการและการบูรณาการความรู้ทางชีววิทยาด้านจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านจุลินทรีย์และพันธุศาสตร์	**BIO 5105 ชีววิทยาสำหรับครู 2** 3(2-2-5) Biology for Teachers 2 เทคนิคการสอนเกี่ยวกับหลักการและการบูรณาการความรู้ทางชีววิทยาด้านจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านจุลินทรีย์และพันธุศาสตร์	ตัดคำว่า “ศึกษา” ออก

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
BIO 5601 เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู 3(1-4-5) Biotechniques for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเตรียมตัวอย่างทางชีววิทยา วิธีการเตรียมสไลด์เพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ การสต๊าฟสัตว์ การอัดแห้งตัวอย่างพืช การเก็บตัวอย่างแมลง การดองใส หลักการเก็บและรักษาตัวอย่างต่าง ๆ ทางชีววิทยาและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านเทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู	**BIO 5601 เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู** 2(1-2-3) Biotechniques for Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเตรียมตัวอย่างทางชีววิทยา วิธีการเตรียมสไลด์เพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ การสต๊าฟสัตว์ การอัดแห้งตัวอย่างพืช การเก็บตัวอย่างแมลง การดองใส หลักการเก็บและรักษาตัวอย่างต่าง ๆ ทางชีววิทยาและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านเทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก
BIO 5111 ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู 3(3-0-6) Advanced Biostatistics for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับความสำคัญของสถิติในวิชาชีววิทยา การเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความซับซ้อน การนำเสนอการแจกแจงความถี่ การวัดการกระจายประชากร การสุ่มตัวอย่าง การวางแผนการทดลอง การทดสอบความมีนัยสำคัญ สหสัมพันธ์ และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติขั้นสูง	**BIO 5111 ชีวสถิติขั้นสูงสำหรับครู** 3(3-0-6) Advanced Biostatistics for Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับความสำคัญของสถิติในวิชาชีววิทยา การเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความซับซ้อน การนำเสนอการแจกแจงความถี่ การวัดการกระจายประชากร การสุ่มตัวอย่าง การวางแผนการทดลอง การทดสอบความมีนัยสำคัญ สหสัมพันธ์ และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติขั้นสูง	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก เป็นรายวิชาเสริม ไม่นับหน่วยกิจ

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
BIO 5201 นิเวศวิทยาสำหรับครู 3(2-2-5) Ecology for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศโดยเทคนิคพิเศษและเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง ผลกระทบของระบบนิเวศที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่ปรับปรุงพันธุ์ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางนิเวศวิทยาขั้นสูงเพื่อมาใช้ในการวางแผน แก้ไข และป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม การพัฒนาศักยภาพในการใช้สิ่งมีชีวิตติดตามตรวจสอบความสมบูรณ์ของระบบนิเวศเชิงพื้นที่ และโครงการทดลองและปฏิบัติการที่ใช้เทคนิคนิเวศวิทยาขั้นสูง อาทิ การพัฒนาเทคนิคทางชีวภาพสำหรับประเมิน ป้องกัน และ บำบัด มลพิษในระบบนิเวศ	**BIO 5201 นิเวศวิทยาสำหรับครู** 3(2-2-5) Ecology for Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศโดยเทคนิคพิเศษและเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง ผลกระทบของระบบนิเวศที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่ปรับปรุงพันธุ์ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางนิเวศวิทยาขั้นสูงเพื่อมาใช้ในการวางแผน แก้ไข และป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม การพัฒนาศักยภาพในการใช้สิ่งมีชีวิตติดตามตรวจสอบความสมบูรณ์ของระบบนิเวศเชิงพื้นที่ และโครงการทดลองและปฏิบัติการที่ใช้เทคนิคนิเวศวิทยาขั้นสูง อาทิ การพัฒนาเทคนิคทางชีวภาพสำหรับประเมิน ป้องกัน และ บำบัด มลพิษในระบบนิเวศ	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก และปรับคำอธิบายรายวิชาให้เหมาะสม ทันสมัย
BIO 5202 นิเวศวิทยาของสัตว์สำหรับครู 3(2-2-5) Animal Ecology for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กับสิ่งแวดล้อม การปรับตัว การเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาและวิวัฒนาการสัตว์ การเปลี่ยนแปลงของการกระจายตัว ชนิด ปริมาณและการสืบพันธุ์		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
ของสัตว์ที่เกิดจากสภาวะโลกร้อน พฤติกรรมสัตว์และวิวัฒนาการ แนวความคิดของการจัดตั้งชุมชนและระบบนิเวศสมดุลของธรรมชาติ และนิเวศวิทยามนุษย์ โครงการทดลองและปฏิบัติการที่ใช้เทคนิคนิเวศวิทยาของสัตว์ขั้นสูง ที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านนิเวศวิทยาของสัตว์		
BIO 5203 นิเวศวิทยาของพืชสำหรับครู 3(2-2-5) Plant Ecology for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับสังคมพืชและความสัมพันธ์ระหว่างถิ่นอาศัย ลักษณะนิเวศจุลภาคและมหภาค การกระจายของพืชในโลก การเกิดผลกระทบต่อชนิด ปริมาณ และการสืบพันธุ์ของพืชที่มีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเปรียบเทียบ และปัจจัยที่ควบคุมสังคมพืช แนวความคิดเรื่องโครงสร้าง ถิ่นอาศัย ความเหลื่อมล้ำ พลศาสตร์ของสังคมพืช และการจัดการสังคมพืช โครงการทดลองและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านนิเวศวิทยาของพืช		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
BIO 5205 **การอนุรักษ์พืชและสัตว์ป่า** 3(2-2-5) Plant and Wildlife Conservation ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการอนุรักษ์พืชและสัตว์ป่าในด้านสังคม นโยบาย และนิเวศวิทยา เทคนิคการเก็บรักษาสายพันธุ์แบบต่าง ๆ เทคนิคขั้นสูงการอนุรักษ์ทรัพยากรพืชและสัตว์ป่า การจัดการสวนพฤกษศาสตร์ และสวนสัตว์ โครงการวิจัยแบบค้นคว้าอิสระและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านการอนุรักษ์พืชและสัตว์ป่า		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน
BIO 5301 **สัณฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์ขั้นสูงของพืชดอก** 3(2-2-5) Advanced Morphology and Anatomy of the Flowering Plant ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับสัณฐานวิทยา ถิ่นอาศัย ขั้นตอนการเจริญและพัฒนา ความเกี่ยวข้องทางสายพันธุ์ของส่วนที่ไม่สืบพันธุ์ และส่วนที่ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอกและชนิดของเนื้อเยื่อ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเนื้อเยื่อ โครงสร้างภายในอย่างละเอียดของ พืชดอกและ		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านสัณฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์ขั้นสูงของพืชดอก		
BIO 5302 เมแทบอลิซึมของพืช 3(2-2-5) Plant Metabolism ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับวิถีของเมแทบอลิซึม กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจของพืช การเจริญเติบโตของพืช ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีเมแทบอลิซึม กลไกการควบคุม สารที่เป็นองค์ประกอบ และผลิตผลที่สำคัญของพืชและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านเมแทบอลิซึมของพืช		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน
BIO 5303 ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช 3(2-2-5) Plant Taxonomy and Evolution ศึกษาเนื้อหา เกี่ยวกับประวัติและหลักการจัดจำแนกพืชโดยใช้วิวัฒนาการ หลักของชนิด การจัดจำแนกพืชในยุคใหม่ ความสัมพันธ์ทางสายพันธุ์ วิวัฒนาการและความแตกต่างในชนิด วิวัฒนาการในระดับสูงกว่าชนิด และการ	**BIO 5303 ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช** 3(2-2-5) Plant Taxonomy and Evolution ประวัติและหลักการจัดจำแนกพืชโดยใช้วิวัฒนาการ หลักของชนิด การจัดจำแนกพืชในยุคใหม่ ความสัมพันธ์ทางสายพันธุ์ วิวัฒนาการและความแตกต่างในชนิด วิวัฒนาการในระดับสูงกว่าชนิด และการคัดเลือกตาม	ตัดคำว่า “ศึกษา” ออก

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
คัดเลือกตามธรรมชาติและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช	ธรรมชาติและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการพืช	
BIO 5304 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสำหรับครู 3(2-2-5) Plant Tissue Culture for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในการขยายพันธุ์และพัฒนาสายพันธุ์พืชและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน
BIO 5401 ชีววิทยาการเจริญของสิ่งมีชีวิต สำหรับครู 3(2-2-5) Developmental Biology of Organisms for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับกระบวนการพื้นฐานการเจริญของสิ่งมีชีวิต การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การปฏิสนธิ แบบแผนการเจริญขั้นต้นของสิ่งมีชีวิตจากระยะไซโกต เอ็มบริโอ ฟีตัส และการเจริญพัฒนาของอวัยวะใน		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
ระบบต่าง ๆ ของร่างกายและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านชีววิทยาการเจริญของสิ่งมีชีวิต		
BIO 5402 **กายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง** 3(2-2-5) Comparative Vertebrate Anatomy ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษาเปรียบเทียบโครงสร้างร่างกาย เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบอวัยวะของสัตว์มีกระดูกสันหลังและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านกายวิภาคเปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน
BIO 5403 **สรีรวิทยาขั้นสูงของสัตว์** 3(2-2-5) Advanced Animal Physiology ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับระบบอวัยวะที่สำคัญในสัตว์เช่น สรีรวิทยาของเยื่อหุ้มเซลล์และการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์, ระบบประสาท, ระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง, ระบบหมุนเวียนโลหิต, ระบบขับถ่ายและการรักษาสมดุลของของเหลวในร่างกายสัตว์ สรีรวิทยาของระบบย่อยอาหาร การดูดซึม การหายใจ การสืบพันธุ์และการหลั่งน้ำนม กลไกการควบคุม		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
อุณหภูมิและการสร้างความร้อนในร่างกายสัตว์ และเทคนิคทางสรีรวิทยาสัตว์ขั้นสูง		
BIO 5404 **ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการสัตว์สำหรับครู** 3(2-2-5) Animal Taxonomy and Evolution for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับการจำแนกไฟลัมสัตว์ วิวัฒนาการของโพรโทซัว และเมทาซัวทั้งที่ไม่มีกระดูกสันหลังและมีกระดูกสันหลัง ความสัมพันธ์ระหว่างสายวิวัฒนาการของกลุ่มสัตว์ในแต่ละไฟลัม และการคัดเลือกตามธรรมชาติ การจำแนกสัตว์โดยอาศัยเทคนิคทางอณูชีววิทยาและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	BIO 5404 **ระบบการจัดจำแนกและวิวัฒนาการสัตว์สำหรับครู** 3(2-2-5) Animal Taxonomy and Evolution for Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการจำแนกไฟลัมสัตว์ วิวัฒนาการของโพรโทซัว และเมทาซัวทั้งที่ไม่มีกระดูกสันหลังและมีกระดูกสันหลัง ความสัมพันธ์ระหว่างสายวิวัฒนาการของกลุ่มสัตว์ในแต่ละไฟลัม และการคัดเลือกตามธรรมชาติ การจำแนกสัตว์โดยอาศัยเทคนิคทางอณูชีววิทยาและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก
BIO 5405 **พฤติกรรมของสัตว์มีกระดูกสันหลัง** 3(2-2-5) Vertebrate Behavior ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับวิวัฒนาการของพฤติกรรมของสัตว์ พฤติกรรมของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ความสัมพันธ์ของพฤติกรรมสัตว์กับศาสตร์สาขาอื่น ๆ เช่น ชีววิทยา จิตวิทยา		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
มานุษยวิทยาและสังคมวิทยา ความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดต่าง ๆ รวมไปถึงการวิเคราะห์พฤติกรรมของสัตว์แต่ละชนิด การศึกษาภาคสนาม และความสามารถในการนำไปใช้รักษาความหลากหลายทางชีวภาพของผู้เรียนผ่านการอนุรักษ์		
BIO 5406 การเก็บและการเพาะเลี้ยง 3(2-2-5) **ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตสำหรับครู** Specimen Collecting and Culturing for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิต แหล่งที่อยู่ การบำรุงรักษา วิธีการเพาะเลี้ยงตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ที่ใช้ประกอบการสอนในชั้นเรียนและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านการเก็บและการเพาะเลี้ยงตัวอย่างสิ่งมีชีวิต		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
BIO 5501 **พันธุศาสตร์สำหรับครู** 3(2-2-5) Genetics for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับพัฒนาการและความก้าวหน้าในปัจจุบันของหลักและวิธีการทางพันธุศาสตร์ทั้งในระดับพื้นฐาน ระดับเซลล์และโมเลกุล รวมทั้งการประยุกต์ใช้ทางด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และการแพทย์และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านพันธุศาสตร์ขั้นสูง		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน
BIO 5511 **เซลล์และเซลล์วิทยาสำหรับครู** 3(2-2-5) Cell and Molecular Cell Biology for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับทฤษฎีเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์และออร์กาเนล ทั้งโพรคาริโอตและยูคาริโอตในระดับโมเลกุล การลำเลียงสารเข้าออกเซลล์และปฏิสัมพันธ์ของเซลล์ วัฏจักรของเซลล์ การแบ่งเซลล์ เมตาบอลิซึมของเซลล์ กลไกการเกิดมะเร็ง พันธุวิศวกรรมพื้นฐานและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านเซลล์ และเซลล์วิทยา		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
BIO 5701 เทคโนโลยีของสาหร่าย 3(2-2-5) Algal Technology ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับเทคนิคและการพัฒนาการเพาะเลี้ยงสาหร่ายชนิดต่างๆ การสกัดสารทางเคมีและเอนไซม์จากสาหร่าย การเพิ่มผลผลิตชีวมวล การแปรรูปสาหร่ายให้เป็นผลิตภัณฑ์แบบต่างๆ การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากสาหร่ายทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพและสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านเทคโนโลยีของสาหร่าย		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน
BIO 5708 เทคโนโลยีชีวภาพปัจจุบันสำหรับครู 3(3-0-6) Current Biotechnology for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับความหมาย ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์พื้นฐานด้านต่างๆ และเทคนิคที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ ความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ ความก้าวหน้าและการพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน	**BIO 5708 เทคโนโลยีชีวภาพปัจจุบันสำหรับครู** 3(3-0-6) Current Biotechnology for Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับความหมาย ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์พื้นฐานด้านต่างๆ และเทคนิคที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ ความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ ความก้าวหน้าและการพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน	ตัดคำว่า “ศึกษา” ออก

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
BIO 5709 เทคนิคการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา 3(2-2-5) **สำหรับครู** Analytical Techniques of Microbiology for Teachers ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาด้านต่างๆ อาทิเช่น การตรวจวิเคราะห์เพื่อประเมินคุณภาพน้ำ น้ำนม ผลิตภัณฑ์อาหาร การทดสอบผลการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ การตรวจวินิจฉัยเชื้อจุลินทรีย์โดยอาศัยปฏิกิริยาทางเซรุ่ม เทคนิคการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาโดยอาศัยชุดตรวจและเทคโนโลยีที่ทันสมัยและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางด้านเทคนิคการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา		ยกเลิกรายวิชานี้ เนื่องจากไม่ได้เปิดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายภาคเรียน
BIO 5710 จุลชีววิทยาของภูมิปัญญาไทย 3(3-0-6) Traditional Knowledge of Microbiology ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับความเป็นมาและการพัฒนาความรู้ทางด้านจุลชีววิทยาของภูมิปัญญาไทย อาทิเช่น อาหารหมัก เครื่องดื่มแอลกอฮอล์พื้นบ้าน ปุ๋ยหมักและน้ำหมัก	**BIO 5710 จุลชีววิทยาในภูมิปัญญาไทย 3(3-0-6)** Traditional Knowledge of Microbiology ความเป็นมาและการพัฒนาความรู้ทางด้านจุลชีววิทยาของภูมิปัญญาไทย อาทิเช่น อาหารหมัก เครื่องดื่มแอลกอฮอล์พื้นบ้าน ปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพ พลังงาน	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
ชีวภาพ พลังงานทดแทนจากชีวภาพ แนวทางการพัฒนาจุลชีววิทยาของภูมิปัญญาไทยเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่ทันสมัย และมีการประยุกต์ใช้อย่างยั่งยืน	ทดแทนจากชีวภาพ แนวทางการพัฒนาจุลชีววิทยาของภูมิปัญญาไทยเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่ทันสมัย และมีการประยุกต์ใช้อย่างยั่งยืน	
BIO 5801 หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา 3(3-0-6) **Selected Topics in Biology** ศึกษาในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับชีววิทยา หรือการสอนชีววิทยา	**BIO 5801 หัวข้อที่เลือกสรรทางชีววิทยา** 3(3-0-6) **Selected Topics in Biology** วิเคราะห์ อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับชีววิทยา หรือการสอนชีววิทยา	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก
BIO 5901 สัมมนาชีววิทยา 1 1(1-0-2) **Seminar in Biology 1** การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางชีววิทยา หรือการสอนชีววิทยา		ยกเลิกรายวิชานี้ รวบสองรายวิชาคือ BIO 5901 และ BIO 5902 เพื่อให้หน่วยกิตเหมาะสม
BIO 5902 สัมมนาชีววิทยา 2 1(1-0-2) **Seminar in Biology 2** การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางชีววิทยา หรือการสอนชีววิทยา		ยกเลิกรายวิชานี้ รวบสองรายวิชาคือ BIO 5901 และ BIO 5902 เพื่อให้หน่วยกิตเหมาะสม

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
	BIO 5901 สัมมนาชีววิทยา 1(1-0-2) Seminar in Biology การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อ หรือเนื้อหาที่มีความน่าสนใจในปัจจุบันทางชีววิทยา หรือการสอนชีววิทยา พร้อมทั้งฝึกเขียนโครงร่างวิจัยทางชีววิทยา หรือเกี่ยวข้องกับชีววิทยาที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น	รวบสองรายวิชาคือ BIO 5901 สัมมนาชีววิทยา 1 และ BIO 5902 สัมมนาชีววิทยา 2 เพื่อให้หน่วยกิตเหมาะสม และเพิ่มให้มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น
	BIO 5802 ชีววิทยาศึกษาสมัยใหม่ 3(3-0-6) Modern Trend in Biology Education การจัดการเรียนการสอนชีววิทยาสมัยใหม่ ทฤษฎีการเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาและวิธีการสอนชีววิทยา การสำรวจการเรียนรู้ของผู้เรียน การวัดผลและประเมินผลทางชีววิทยาศึกษา เทคโนโลยีการเรียนการสอนวิชีววิทยา การวิจัยทางชีวิทยาศึกษา	สร้างรายวิชาใหม่ เพื่อให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับแนวโน้มในปัจจุบัน
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	**กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป**	
LSC 5101 ปรัชญาวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) Philosophy Science ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับแนวคิดปรัชญาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ขีดจำกัดของวิทยาศาสตร์ ศาสนา ปรัชญา และวิทยาศาสตร์ของประเทศ	-	เปลี่ยนชื่อกลุ่มวิชาจากวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เป็นวิทยาศาสตร์ทั่วไป -ปรับคำอธิบายรายวิชา ในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
ต่าง ๆ ทางตะวันตกและตะวันออก รวมถึงแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง		ให้สอดคล้องกับสาระความรู้และสมรรถนะของผู้ประกอบวิชาชีพครูตามมาตรฐานความรู้
	LSC 5103 วิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับครู 3(3-0-6) **General Science for Teachers** การทบทวนเนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูวิทยาศาสตร์ เทคนิคการสอนและลักษณะการสอนที่ดี ทักษะสำคัญและจำเป็น ครูวิทยาศาสตร์ การสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน การสร้างสถานการณ์ชักจูงใจ การใช้คำถาม การสร้างแรงจูงใจ หลักการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ การจัดและการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	สร้างรายวิชาใหม่ เพื่อให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับกลุ่มวิชาและแนวโน้มในปัจจุบัน

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
LSC 5102 **การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** 3(2-3-6) Local Wisdom Education for Science and Technology Teaching Development ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเรียนรู้จากปราชญ์ชาวบ้าน จิตวิทยาชุมชน ศาสนา วัฒนธรรม และภูมิปัญญาของท้องถิ่น การสำรวจธรรมชาติในท้องถิ่น เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต วิเคราะห์ข้อมูลในเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบบูรณาการ และนำเสนอผลการศึกษา	LSC 5102 **การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** 3(2-2-5) Local Wisdom Education for Science and Technology Teaching Development เทคนิคการสอนเกี่ยวกับการเรียนรู้จากปราชญ์ชาวบ้าน จิตวิทยาชุมชน ศาสนา วัฒนธรรม และ ภูมิปัญญาของท้องถิ่นการสำรวจธรรมชาติในท้องถิ่น เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต วิเคราะห์ข้อมูลในเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบบูรณาการ และนำเสนอผลการศึกษา	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก มีการปรับหน่วยกิตเพื่อให้ได้เวลาเรียนเนื้อหาในรายวิชาอื่นเพิ่มขึ้น
LSC 5201 **การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน** 3(2-3-6) School Science Activities ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมและฝึกปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ในรูปแบบต่างๆ เช่น เกมส์วิทยาศาสตร์ มุมวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ นิทรรศการวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์สัญจร เป็นต้น รวมทั้งบทบาทครูในการจัดกิจกรรมแต่ละประเภท	LSC 5201 **การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน** 3(2-2-5) Science Activities in School การจัดกิจกรรมและฝึกปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ในรูปแบบต่างๆ เช่น เกมส์วิทยาศาสตร์ มุมวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ นิทรรศการวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์สัญจร เป็นต้น รวมทั้งบทบาทครูในการจัดกิจกรรมแต่ละประเภท	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก มีการปรับหน่วยกิตเพื่อให้ได้เวลาเรียนเนื้อหาในรายวิชาอื่นเพิ่มขึ้น

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
LSC 5202 **การสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย** 3(3-0-6) Contemporary Approaches in Science Teaching ศึกษาเนื้อหา และเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัยที่เกี่ยวกับพัฒนาการของการสอนวิทยาศาสตร์ในอดีตถึงปัจจุบัน และแนวโน้มการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในอนาคตทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศ การวิเคราะห์การสอนวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ เนื้อหา ทฤษฎี การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล กรณีศึกษาการบูรณาการการสอนวิทยาศาสตร์กับสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ	LSC 5202 **เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัย** 3(2-2-5) Contemporary Science Teaching Techniques เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมสมัยที่เกี่ยวกับพัฒนาการของการสอนวิทยาศาสตร์ในอดีตถึงปัจจุบัน และแนวโน้มการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในอนาคตทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศ การวิเคราะห์การสอนวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ เนื้อหา ทฤษฎี การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล กรณีศึกษาการบูรณาการการสอนวิทยาศาสตร์กับสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก มีการปรับหน่วยกิตเพื่อให้ได้เวลาเรียนเนื้อหาในรายวิชาอื่นเพิ่มขึ้น และเปลี่ยนชื่อวิชา
LSC 5301 **การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแบบยั่งยืน** 3(2-3-6) Education Management and Local Science Curriculum Development for Sustainability ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนวิชา หรือหลักสูตรที่ผสมผสานระหว่างองค์ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้เหมาะสมกับบริบท และตอบสนองความต้องการของชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่	LSC 5301 **การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแบบยั่งยืน** 2(1-2-3) Education Management and Local Science Curriculum Development for Sustainability การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนวิชา หรือหลักสูตรที่ผสมผสานระหว่างองค์ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้เหมาะสมกับบริบท และตอบสนองความต้องการของชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก มีการปรับหน่วยกิตเพื่อให้ได้เวลาเรียนเนื้อหาในรายวิชาอื่นเพิ่มขึ้น

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
LSC 5401 **เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น** 3(2-3-6) Research Techniques for Local Science ศึกษาเนื้อหาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเทคนิควิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การทดลอง การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผลและสรุป รวมทั้งเทคนิคการเก็บข้อมูลวิจัยเชิงสังคมศาสตร์	LSC 5401 **เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น** 3(2-2-5) Research Techniques for Local Science ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเทคนิควิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การทดลอง การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผลและสรุป รวมทั้งเทคนิคการเก็บข้อมูลวิจัยเชิงสังคมศาสตร์	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก มีการปรับหน่วยกิตเพื่อให้ได้เวลาเรียนเนื้อหาในรายวิชาอื่นเพิ่มขึ้น
LSC 5402 **กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น** 3(3-0-6) Research Methodology for Local Science Teaching ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น การทบทวนวรรณกรรม การสร้างและการพัฒนาเครื่องมือการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เทคนิคการเขียนโครงร่างงานวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น การวิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์ความรู้ การเขียนงานวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เทคนิคการนำเสนองานวิจัย	LSC 5402 **กระบวนการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น** 3(3-0-6) Research Methodology for Local Science Teaching ระเบียบวิธีวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น การทบทวนวรรณกรรม การสร้างและการพัฒนาเครื่องมือการวิจัยการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เทคนิคการเขียนโครงร่างงานวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น การวิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์ความรู้ การเขียนงานวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เทคนิคการนำเสนองานวิจัย	ตัดคำว่า "ศึกษา" ออก

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
LSC 5901 **สัมมนาภูมิปัญญาท้องถิ่น** 1(1-0-2) Seminar in Local Wisdom Study ศึกษา วิเคราะห์ อภิปรายและนำเสนอความรู้จากศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการสืบค้นองค์ความรู้ทางภูมิปัญญาท้องถิ่น จากผู้รู้ในชุมชนโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพเป็นฐาน		ยกเลิกรายวิชานี้ รวบสองรายวิชาคือ LSC 5901 และ LSC 5902 เพื่อให้หน่วยกิตเหมาะสม
LSC 5902 **สัมมนาการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น** 1(1-0-2) Seminar in Local Science Teaching ศึกษา วิเคราะห์ อภิปรายและนำเสนอรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น		ยกเลิกรายวิชานี้ รวบสองรายวิชาคือ LSC 5901 และ LSC 5902 เพื่อให้หน่วยกิตเหมาะสม
	LSC 5901 **สัมมนาวิทยาศาสตร์ทั่วไป** 1(1-0-2) Seminar in General Science ค้นคว้าวิทยาการ ความก้าวหน้าของงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษาทั้งในประเทศและระดับภูมิภาคอาเซียนตามความสนใจ และนำมาอภิปราย วิเคราะห์ อภิปรายและนำเสนอความรู้จากศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการสืบค้นองค์ความรู้ทางภูมิปัญญาท้องถิ่น จากผู้รู้ในชุมชนโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพเป็นฐาน พร้อมทั้งฝึกเขียนโครงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา หรือเกี่ยวข้องกับ	รวบสองรายวิชาคือ LSC 5901 สัมมนาภูมิปัญญาท้องถิ่น และ LSC 5902 สัมมนาการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เพื่อให้หน่วยกิตเหมาะสมและมีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
	วิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อมโยงและบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น	
	LSC 5801 **หัวข้อที่เลือกสรรทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป** 3(3-0-6) Seclected Topics in General Science วิเคราะห์ อภิปรายในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั่วไป หรือการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป	สร้างรายวิชาใหม่ เพื่อให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับแนวโน้มในปัจจุบัน
	LSC 5802 **วิทยาศาสตร์ทั่วไปศึกษาสมัยใหม่** 3(3-0-6) Modern Trend in General Science Education การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ทฤษฎีการเรียนรู้ ความรู้ในเนื้อหาและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ การสำรวจการเรียนรู้ของผู้เรียน การวัดผลและประเมินผลทางวิทยาศาสตร์ศึกษา เทคโนโลยีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา	สร้างรายวิชาใหม่ เพื่อให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับแนวโน้มในปัจจุบัน

หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2556	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2561	เหตุผล
	LSC 5803 เซรามิกไฟฟ้าสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) Electroceramics for science Teachers เทคนิคการสอนเกี่ยวกับ การสร้างเซรามิก วัสดุไดอิเล็กทริกวัสดุไฟฟ้าแรงดัน วัสดุไฟฟ้าความร้อน วัสดุอัด/ยืดตัวโดยพลังงานแสง วัสดุอัด/ยืดตัวแม่เหล็ก มีกระบวนการศึกษา ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง	สร้างรายวิชาใหม่ เพื่อให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับแนวโน้มในปัจจุบัน
	LSC 5403 การออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ทั่วไป 2(1-2-4) Experimental Design for General Sciences ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ โดยทำการออกแบบการทดลอง เทคนิคการวัด การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการทดลอง และเลือกการทดลองเพื่อนำเสนอในแบบปากเปล่าและโปสเตอร์	เป็นรายวิชาที่พัฒนาขึ้นมาใหม่เพื่อให้เพิ่มการฝึกเสริมทักษะการทดลองให้กับผู้เรียน

ภาคผนวก ค

ประวัติและผลงานของอาจารย์ประจำหลักสูตร

1. นายภาณุพัฒน์ ชัยวร

1.1 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

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) กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา (ฟิสิกส์))	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยนเรศวร	2550 2545
ปริญญาตรี	ค.บ. (ฟิสิกส์)	สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2540

1.3. ผลงานทางวิชาการ

1.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารต่างประเทศ

P Chaiworn and K Kiengmana. (2019). An experimental study: mixing rate of granular materials under vertical vibration. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1380, 012016. (June).

Chaiworn, P. & Chung, F.F. (2016). 3-Dimensional Motion of an Intruder in Brazil Nut Effects. *Appl Mech Eng, 5*(5), 220-224. (June).

Thong-um, K., Ratchawet A., & Chaiworn, P. (2015). Creation of Learning Activity Package "Amazing Rubber"by using STEM Education Program for Developing 21st Century Skills of Students in High School Level. *Rev. Integr. Bus. Econ. Res, 4* (NRRU), 267 - 273. (January).

Chaiworn, P. Chung,. FF & Liaw, SS. (2014). Pseudo 2-Dimensional Trajectory of a Particle in Vibrating Granular Bed. *International Journal of Applied Physics and Mathematis, 4*(1), 27-30. (January).

บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในประเทศ

ภาณุพัฒน์ ชัยวร, กรวรรณ จินาเดช และ ฉัตรชยั เครืออินทร์. (2562). ผลของค่าสัมประสิทธิ์การกระดอนของวัสดุเม็ดกลม. *วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 11*(13), 31-40. (มกราคม – มิถุนายน).

Panupat Chaiworn, Wichian Saksitthanuphap and Janchai Yana. (2562). Achievement of Using Multimedia Activities Package on Basic Chemical Thermodynamics with "Gifted" science-students. *Journal of community Development Research (Humanities and Sciences). 12*(2), 34-40. (April – June).

ตะวันฉาย ตุงคะนาคร, เสรี ปานซาง และ ภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2561). การติดขัดของวัสดุเม็ดภายใต้การสั่นแนวดิ่งในฮอปเปอร์ 2 มิติ. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 23*(1), 164-177. (มกราคม – เมษายน).

จิราภรณ์ ปุณยวัจน์พรกุล, ฉัตรชัย เครืออินทร์, วิไลพร ลักษมีวาณิชย์ และ ภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2559). การศึกษาผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิโดยกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบร่วมกับการประเมินตนเองในรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 2. *วารสารวิชาการสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์,* (ฉบับพิเศษ), 263-274. (พฤษภาคม – สิงหาคม).

เกศินี อินถา, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2558). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง "มหัศจรรย์ยางพารา" โดยใช้แนวการสอน STEM กับการพัฒนาการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารครุพิบูล,* (ฉบับพิเศษ 1), 132-141. (มิถุนายน). (January).

Chaiworn, P. & Suphawong, N. (2016). The comparison study of achievement learning in physics by using procedures 4MAT and PBL for high school students. *Rajabhat J. Sci. Humanit. Soc. Sci, 17*(2), 243-251. (January).

Ratchawet, A., Chaiworn, P. & Thong-um, K. (2015). Learning Activity Package with entitle "Amazing Rubber" by using STEM Education curriculum and 21st century skills developmentfor secondary education level students. *Social Sciences Research and Academic Journal, 11*(32), 1-10. (May – August).

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ เบญญาทิพย์ ม่วงเขียว. (2562). การพัฒนาการเรียนรู้วิชากลศาสตร์ควอนตัมโดยการสอนแบบบูรณาการด้วยผลกระทบของ การกระเจิงแบบปกติของสปินต่อการขนส่งอนุภาคในรอยต่อของโลหะ/สารตัวนeยวดยิ่ง. ใน การประชุมสวนสุนันทาวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2"วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน" (น. 161-171), 8 พฤศจิกายน, 2562. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

ศิริลักษณ์ แกล้วกล้า และภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2562). ผลการไหลของทรายในภาชนะรูปทรงสี่เหลี่ยมที่มีช่องเปิดต่างกันภายใต้การตกแบบอิสระ. ใน *การประชุมวิชาการพะเยาวิจัยครั้งที่ 8* (น. 266-277), 24-25 มกราคม, 2562. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

การะเกด เชื้อหมอ และภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2562). ผลการแยกวัสดุเม็ดด้วยการพาของทรายภายใต้ระบบการสั่นในแนวตั้ง. ใน *การประชุมวิชาการพะเยาวิจัยครั้งที่ 8* (น. 278-288), 24-25 มกราคม, 2562. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

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

ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ สมจิตร อินสองใจ. (2561). ผลความแปรปรวนของทางเลือกกับมินอริตีเกมโดยการเล่นของปลา. ใน *การประชุมวิชาการนาเสนอผลงานวิจัยระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 18 และลาปางวิจัย ครั้งที่ 4* (น. 805-819), 20 กรกฎาคม, 2561. ลำปาง: มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.

กรวรรณ จินาเดช, ฉัตรชัย เครืออินทร์ และภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2561). การศึกษาสัมประสิทธิ์การกระดอนของวัสดุเม็ดกลมและมุมมองในธรรมชาติของฟิสิกส์. ใน *การประชุมวิชาการและนวัตกรรมบัณฑิตระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2* (น. 958-964), 17-18 พฤษภาคม 2561. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สุภารัตน์ หาญขว้าง, เพ็ญศรี ประมุขกุล และภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2561). ผลแรงเสียดทานผนังของพฤติกรรมการพาบนกลุ่มวัสดุเม็ดภายใต้การสั่นในแนวดิ่ง. ใน *การประชุมวิชาการและนวัตกรรมบัณฑิตระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2* (น. 965-971), 17-18 พฤษภาคม, 2561. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สุรัตน์ กาบทุม, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2561). การเคลื่อนที่ของลูกกลมอากาศภายใต้อิทธิพลของวัสดุเม็ด ความหนืดของของไหลและการสั่นสะเทือนสาหรับการสอนฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติด้าน*

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่การพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น" ครั้งที่ 1 (น. 1-9), 19-20 กรกฎาคม, 2561. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ วรัญญา ตำใจ. (2560). การพัฒนาการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง "แรงและกฎการเคลื่อนที่" ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ "มศว วิจัย" ครั้งที่ 10* (น. 26-35), 20 – 21 กรกฎาคม, 2560. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ สุนิษา พรมสากัน. (2559). ผลการพัฒนาต้นแบบการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์สาหรับนักเรียนประถมศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่. ใน *การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ด้าน "การวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน" ครั้งที่ 4* (น. 751-757), 26 สิงหาคม, 2559. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ ศลิษา เถิงฝั้น. (2559). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโลกของเราของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ. ใน *การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 7* (น. 1178-1187), 12-13 พฤษภาคม, 2559. ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.

อโนดาษ์ รัชเวทย์, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ นาถยา อุตมา. (2559). การสร้างชุดกิจกรรมเพื่อใช้กับวิธีการสอนแบบ ทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องยางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย. ใน *รายงานเนื่องมาจากการประชุมระดับชาติ "วิทยาศาสตร์วิจัย"ครั้งที่ 8* (น. 45-52), 30 -31 พฤษภาคม, 2559. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ รัตตินันท์ ปะนันใจ. (2558). การศึกษาและรวบรวมปฏิบัติการฟิสิกส์เสมือนจริงแบบออนไลน์ของชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ สุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ครั้งที่ 3* (น.742-754), 28-29 พฤษภาคม, 2558. สงลขา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

อัจฉรา ใจนันตา, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2558). การสร้างชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้เรื่อง ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิด วิเคราะห์ ในการศึกษาศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน *การประชุมวิชาการพิบูลสงครามวิจัย* (น. 305-311), 13-14 กุมภาพันธ์, 2558. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ

Chaiworn, P., & Nawantip, P. (2017). Study on flow and heaping of sand in two dimensional hopper. In *The International Conference on Applied Physics and Mathematics (ICAPM)* (pp. 56-59), 26-27 November, 2017. Taipei: Taiwan.

Chaiworn, P. (2015). Asymmetric of the Segregation-Enhanced Brazil Nut Effect. In *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Materials and Metallurgical Engineering,* (pp. 673-676), 14-15 September, 2015. Berlin: Germany.

Chaiworn, P. (2014). Coefficient Statistic Friction Measurement in Precision Glass Based Moving on a Ramp: An Experimental Study. In *The 10th National and International Social Science Symposium "Social Innovation for Sustainable Development in ASEAN Community"* (pp. 66-71), 15 Jenuary, 2014. Chiang Rai: Rajabhat Chiang Rai University.

1.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ตำรา หนังสือ

ไม่มี

บทความทางวิชาการ

ไม่มี

1.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2555 –ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
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**
PHYS 5107	ฟิสิกส์ของคลื่นสำหรับครู	3(3-0-6)
PHYS 5201	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
PHYS 5901	สัมมนาฟิสิกส์ 1	1(1-0-2)
PHYS 5902	สัมมนาฟิสิกส์ 2	1(1-0-2)
GSCI 5101	หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	1(1-0-2)
PHYS 6501	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	3(3-0-6)

2. นางอโนดาษ์ 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

บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารต่างประเทศ

Chartarrayawadee, W., Molloy, R., Ratchawet, A., Janmee, N., Butsamran, M. & Panpai, K. (2017). Fabrication of poly (lactic acid)/graphene oxide/stearic acid composites with improved tensile strength. *Polymer Composites, 38*(10), 2272–2282. (September).

Chartarrayawadee, W., Too, C.O., Ross, S., Ross, G.M., Hongsith. N. & Ratchawet, A. (2017). The role of stearic acid for silver nanoparticle formation on grapheneand its composite with poly (lactic acid). *Polymer Bulletin,* 1–17. DOI: 10.1007/s00289-017-2200-2. (October).

บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารในประเทศ

นาตยา อุตมา, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และอโนดาษ์ รัชเวทย์. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ ทำนาย – สังเกต –อธิบาย (POE) ร่วมกับบริบทท้องถิ่น เรื่อง ยางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษ มัธยมศึกษาตอนปลาย *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ,29*(2). 56–65. (พฤษภาคม – สิงหาคม).

อโนดาษ์ รัชเวทย์, ฐิฏินันท์ รัตนพรหม และ ขวัญดาริน จันทร์วงศ์. (2561). การพัฒนาฟิล์มจากน้ำยางธรรมชาติผสมเพอร์ไลต์ที่มีสมบัติลดกลิ่น. *วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 46*(2). 201-211. (April – June).

อโนดาษ์ รัชเวทย์ และ อติณัฐ จรดล. (2560). การยืดอายุการเก็บรักษาผลมะเขือเทศจากสารเคลือบผิวจากหัวบุกที่รับประทานได้. *วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 25*(1), 75 – 91. (มกราคม – มีนาคม).

ฐิชินีปกรณ์ สมแก้ว, ปภาวี อุปธิ และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 เรื่อง การแยกสาร โดยใช้รูปแบบสะเต็มศึกษา. *วารสารมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทิร์น, 11*(3), 226 – 238. (กรกฎาคม – กันยายน).

ทิพวัลย์ ไหลหลั่ง, เยาวภา นันต๊ะภูมิ และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2559). การประยุกต์ใช้สารสีจากเปลือกข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงในขนมจีน. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 21*(2), 307-322. (พฤษภาคม-สิงหาคม).

อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2558). การจัดการความหลากหลายทางชีวภาพบนฐานเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มชาติพันธุ์ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน. *วารสารบัณฑิตวิจัย, 6*(2), 78-91. (กรกฎาคม-ธันวาคม).

อโนดาษ์ รัชเวทย์ และ สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี. (2558). การจัดการมลพิษทางน้ำในพื้นที่ต้นน้ำจังหวัดแม่ฮ่องสอน. *วารสารสิ่งแวดล้อม*, 19(2), 1-10. (มีนาคม – พฤษาภาคม).

อโนดาษ์ รัชเวทย์ และ สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี. (2558). การจัดการมลพิษทางน้ำโดยวิธีการมีส่วนร่วมของชุมชนในพื้นที่ลุ่มน้ำปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน". วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม, *11*(1), 20 -37. (มิถุนายน).

เกศินี อินถา, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2558). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง "มหัศจรรย์ยางพารา" โดยใช้แนวการสอน STEM กับการพัฒนาการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารครุพิบูล*, (ฉบับพิเศษ 1), 132-141. . (มิถุนายน).

Ratchawet, A. & Boonyaneth, P. (2016). Use of Lac dyes in cotton yarns is facilitated by Ultrasonic method. Science and Technology. *Udonthani Rajabhat Journal, 3*(1), 27-39. (July – December).

Noommeesri, S & Ratchawet, A. (2016). Teaching management, Conservation and preservation of Biodiversity; Case stdy centred on curriculum design to promote water resource management in Mae Hong Son Province, Thailand. *Sakon Nakhon Graduate Studies Journal, 61*(13), 119-129. (April – June).

Ratchawet A. & other. (2016). Learning Activity Package with entitle "Amazing Rubber" by using STEM Education curriculum and 21st century skills development for secondary education level students. *Social Science Research and Academic Journals, 11*(32), 1-10. (May – August).

Thong-um, K., Ratchawet, A. & Chaiwom, P. (2015). Creation of Learning Activity Package "Amazing Rubber"by using STEM Education Program for Developing 21st Century Skills of Students in High School Level. *Rev. Integr. Bus. Econ. Res, 4* (NRRU), 267 - 273. (January).

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

นุชจิรา มโนสาร, ยุทธนา ชัยเจริญ, วรางคณา เขาดี และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการทดลองเคมีแบบย่อส่วนของนักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาสในอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน *การประชุมวิชาการและประกวดนวัตกรรมบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 2* (น.1335-1340), 17-18 พฤษภาคม, 2561. เชียงใหม่: โรงแรมดิเอมเพรสเชียงใหม่

สุรัตน์ กาบทุม, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2561). การเคลื่อนที่ของลูกกลมอากาศภายใต้อิทธิพลของวัสดุเม็ด ความหนืดของของไหลและการสั่นสะเทือนสาหรับการสอนฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่การพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น" ครั้งที่ 1* (น. 1-9), 19-20 กรกฎาคม, 2561. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ยุทธนา ชัยเจริญ, ศราวุฒิ ติ๊บดง, วศิน เทพวงศ์ และ อโนดาษ์ รัชเวทย์ (2561). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรม เรื่อง ปืนใหญ่พลังควัน ตามกรอบแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ . "วิทยาศาสตร์วิจัย" ครั้งที่ 10* (น. 286-296), 24-25 พฤษภาคม, 2561. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

มัลลิกา สุภิมาศ, อโนดาษ์ รัชเวทย์ และยุทธนา ชัยเจริญ (2561). การสร้างข้อสอบสาระที่ 4 เทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (กรณีศึกษา : การย้อมด้ายฝ้ายจากแก่นไม้ฝาง). ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ. "วิทยาศาสตร์วิจัย" ครั้งที่ 10* (น. 297-308), 24-25 พฤษภาคม 2561. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อโนดาษ์ รัชเวทย์, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ นาถยา อุตมา. (2559). การสร้างชุดกิจกรรมเพื่อใช้กับวิธีการสอนแบบ ทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องยางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย. ใน *รายงานเนื่องมาจากการประชุมระดับชาติ "วิทยาศาสตร์วิจัย" ครั้งที่ 8* (น. 45-52), 30 -31 พฤษภาคม, 2559. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

พสุ ปราโมกข์ชน, อังคณา ลังกาวงศ์ และ อโนดาษ์ รัชเวทย์ (2559). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การเสริมด้วยเกมในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวัน. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 7: 2559 "พลวัตวิจัย เพื่อพัฒนาท้องถิ่น และชุมชนอย่างยั่งยืน"* (น. 159-172), 12-13 พฤษภาคม, 2559. ภูเก็ต: ศูนย์ประชุม มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.

อัจฉรา ใจนันตา, ภาณุพัฒน์ ชัยวร และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2558). การสร้างชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้เรื่อง ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิด วิเคราะห์ ในการศึกษาศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน *การประชุมวิชาการพิบูลสงครามวิจัย* (น. 305-311), 13 -14 กุมภาพันธ์, 2558. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

วีรวรรณ เวนวล, พงษ์พันธ์ ลีฬหเกรียงไกร และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2558). การสร้างชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนสะเมิงพิทยาคม อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่. ใน *พิบูลสงครามวิจัย* (น. 187-199), 13 -14 กุมภาพันธ์, 2558. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

เกศินี ทองอ่ำ, วรางคณา เชาดี และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2558). การทดลองเคมีย่อส่วนรักษ์โลก เรื่อง "การเกิดปฏิกิริยาเคมี" และเรื่อง "ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน" ระดับขั้นมัธยมศึกษา. ใน *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ครั้งที่ 3* (น. 89-95), 28 – 29 พฤษภาคม, 2558. สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

พสุ ปราโมกข์ชน, อังคณา ลังกาวงศ์, วีรกุล วงศ์ยังประเสริฐ, สิทธิพงษ์ มูลทองแดง และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2557). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยการใช้การเสริมด้วยเกม. ใน *ราชภัฏสุราษฎร์ธานีวิจัย* (น. 243-254), 20-21 พฤศจิกายน, 2557. สุราษฎร์ธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

อโนดาษ์ รัชเวทย์, สยุมพร ตาสา และ พสุ ปราโมกข์ชน. (2557). ชุดการสอนเคมีแบบย่อส่วน เรื่องการทดสอบสมบัติบางประการของสารอาหารที่ให้พลังงาน. ใน *ศึกษาศาสตร์วิจัย* (น. 115-124), 29-30 พฤษภาคม, 2557. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

กาญจนา ทองบุญนาค, ศิริกรณ์ กันขัติ และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2557). การสร้างระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แสดงความอุดมสมบรูณ์ของระบบนิเวศน้ำปัญหาและการจัดการน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน. ใน *การบูรณาการงานวิจัยไทย* (น. 427-439), 17-18 ธันวาคม, 2557. ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ

Ratchawet, A. (2016). The Study of Film Casting Conditions and Film's Properties From an Edible Konjac Powder for Extending Storage Life of Tomatoes. In *The 12th International Conference Schedule Inter-University Cooperation Program. University of the Philippines* (pp.107-117), *6-10 June, 2016. Manila: Republic of Philippines.*

Ratchawet, A. & Nummisri, S. (2014). Water Pollution Management in Mae Hong Son River Source Area. In *ASEAN Community Knowledge Networks for the Economy, Society, Culture and Environmental Stability* (pp. 223-236), 8-12 May, 2014. Yezin Agriculture University, Nay Pyi Taw: Myanmar *Republic of the Union of Myanmar.*

Ratchawet, A. (2014). The Drug Delivery System from Chitosan-Gelatin composite film. In *2014 IUPAC World Polymer Congress (MACRO 2014) organized by The International Union of Pure and Applied Chemistry* (pp.226-238), 6-11 July, 2014. Chiang Mai: Chiangmai University.

2.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ตำรา หนังสือ

อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2560). *พอลิเมอร์ยาง*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. 113 หน้า. (กันยายน).

บทความทางวิชาการ

ไม่มี

2.4 ประสบการณ์การทำงาน

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

2.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	**ชื่อรายวิชา**	**หน่วยกิต**
CHEM 5501	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับครู	2(2-0-4)
CHEM 5502	เคมีพอลิเมอร์	2(2-0-4)
CHEM 5801	สัมมนาเคมี 1	1(0-3-2)
CHEM 6801	สัมมนาเคมี 2	1(0-3-2)
LSC 5401	เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	1(1-0-2)
CHEM 5101	เคมีสำหรับครู 1	3(3-0-6)

3. นางสาววรางคณา เขาดี

3.1 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

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

วรางคณา เขาดี, รติกร วงศ์กิติ และ สุพัตรา มาแดง. (2560). การตรวจวัดไอออนตะกั่วในน้ำด้วยตาเปล่าโดยใช้รีเอเจนต์สกัดจากเปลือกแก้วมังกร. *วารสารวิทยาศาสตร์ มข, 45*(4), 886-895. (ตุลาคม – ธันวาคม).

Warangkhana Khaodee, Ratikon Wongkiti and Suphatta Madang. (2018). The Application of Using Natural Reagent Extracted from Purple Sweet Potato for Naked-Eye Detection of Copper in Water Sample. *Naresuan University Journal: Science and Technology. 26*(3). 181-188. (July).

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

นุชจิรา มโนสาร ยุทธนา ชัยเจริญ วรางคณา เขาดี และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการทดลองเคมีแบบย่อส่วนของนักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาสในอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน *การประชุมวิชาการและประกวดนวัตกรรมบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 2* (น. 1335-1340), 17-18 พฤษภาคม, 2561. เชียงใหม่: โรงแรมดิเอมเพรสเชียงใหม่

วรางคณา เขาดี, อัณศยา ยาวิระ และ จักรพงศ์ ปันสุข. (2561). การเพิ่มประสิทธิภาพตรวจวัดไอออนทองแดงในน้ำโดยใช้วัสดุดัดแปรด้วยสารสกัดจากกะหล่ำปลีสีม่วง. ใน *การประชุมวิชาการและ นำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 9* (น. 1127-1139), 20 มีนาคม, 2561. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

พสุ ปราโมกข์ชน, วรางคณา เขาดี และ ศิธาศินี นินใจ. (2559). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา รายวิชาเคมี เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ใน *การประชุมระดับชาติ "วิทยาศาสตร์วิจัย" ครั้งที่ 8* (น. 58-64), 30-31 พฤษภาคม, 2559. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

เกศินี ทองอ่ำ, วรางคณา เขาดี และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2558). การทดลองเคมีย่อส่วนรักษ์โลก เรื่อง "การเกิดปฏิกิริยาเคมี" และ "ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน" ระดับชั้นมัธยมศึกษา. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ครั้งที่ 3* (น.89-95), 28-29 พฤษภาคม, 2558. สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ

Warangkhana K., Wishuta. & Supatta S. (2019). Novel Copper Ion Measuring Kit Made from Cotton Buds Modified with Purple Sweet Potato Extract. In *PACCON 2019* (pp 84-92), 7-8 February, 2019. Bangkok: BITECH Bangkok.

Khaodee, W., Aeungmaitrepirom, W. and Tuntulani T. (2016). Modification of Solid Sorbent with Natural Product as Solid Sensor for Determination of Metal Ions in Water Samples. In *The 4th International Symposium on Fundamental and Applied Sciences* (pp. 32-44), 29-31 March, 2016. Kyoto: Kyoto Research Park.

Khaodee, W. & Kamutchart, K. (2016). Novel Application of Eriochrome black T for Determination of Calcium Ion Constituent in Water Sample. In *PACCON 2016* (pp. 65-72), 8-9 February, 2016. Bangkok: BITECH bangkok.

Khaodee, W. & Chai-am, C. (2015). Development of Passive Sampler for Determination of Carbon Monoxide in Ambient Air. In *PACCON 2016* (pp. 59-72), 11-12 February, 2015. Bangkok: Amari water gate hotel.

Khaodee, W. (2014). Effectively Simultaneous Naked-Eye Detection of Cu(II), Pb(II), Al(III) and Fe(III) Using Cyanidin Extracted from Red Cabbage as Chelating Agent. In *HERP-NRU. Thailand* (pp. 25-37), 19-20 February, 2014. Kanchanaburi: Thailand.

3.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ตำรา หนังสือ

ไม่มี

บทความทางวิชาการ

ไม่มี

3.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2549 –ปัจจุบัน อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

3.5 ภาระงาน

รหัสวิชา	**ชื่อรายวิชา**	**หน่วยกิต**
CHEM1101	เคมีพื้นฐาน	3(2-3-6)
CHEM1102	เคมี 1	3(2-3-6)
CHEM4601	เคมีสิ่งแวดล้อม	2(2-0-4)
CHEM4602	ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม	1(0-3-2)
CHEM2603	เคมีวิเคราะห์สำหรับครูวิทยาศาสตร์	3(2-3-6)
CHEM3601	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1	3(3-0-6)
CHEM3602	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1	1(0-3-2)
CHEM5102	เคมีสำหรับครู 2	3(3-0-6)
CHEM5602	การออกแบบการทดลองเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี	2(2-0-4)
GSCI 5301	สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	1(1-0-2)

4. นางกัลทิมา พิชัย

4.1 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

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

ทิพย์สุคนธ์ ทังสุนันท์, กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์, และ กัลทิมา พิชัย. (2558). การขยายพันธุ์หญ้าหวาน (*Stevia rebaudiana* Bertoni.) โดยวิธีปลอดเชื้อ. *วารสารวิจัยสหวิทยาการไทย, 10(1)*, 8–16. (มกราคม).

นุชนาถ ล่องมัจฉา, กัลทิมา พิชัย, วัชรี หาญเมืองใจ, และ จิราพร โรจน์ทินกร. (2558). การใช้ยีสต์เสริมอาหารสำหรับลูกปลานิล. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง, 9(2)*, 1–11. (กรกฎาคม).

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

ดลนภา พัฒนาศักดิ์ และ กัลทิมา พิชัย. (2561). ผลของสารเบนโทไนท์ต่อความใสของไวน์กระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) ใน *การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 9* (น. 333–338). 20 มีนาคม, 2561. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

สรารัตน์ เลิศคำ, กัลทิมา พิชัย, และ ณัฐธิดา สุภาหาญ. (2558). การเปรียบเทียบจำนวนไข่ ขนาดลำตัว และวงจรชีวิตของแมลงหางหนีบสีดำที่เลี้ยงในสภาวะใช้ดินและไม่ใช้ดินด้วยอาหารเสริมต่างกัน. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ "พิบูลสงคราม วิจัย" ประจำปี 2558* (น. 5-9). 13-14 กุมภาพันธ์, 2558. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

ธงชัย ศรีตะปัญญะ, กัลทิมา พิชัย, และ อัจฉรียา ชมเชย. (2558). การแยกและการคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. จากดินบริเวณแปลงปลูกสตรอเบอรีเพื่อใช้เป็นตัวควบคุมทางชีวภาพ. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ "พะเยาวิจัย" ครั้งที่ 4 ประจำปี 2558* (น. 887 - 896). 29-30 มกราคม, 2558. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

สุวรีย์ ปันใจ, กัลทิมา พิชัย, และ อัจฉรียา ชมเชย. (2558). การควบคุมเชื้อราก่อโรคในใบจุดยางพาราด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากดิน. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ "พะเยาวิจัย" ครั้งที่ 4 ประจำปี 2558* (น. 818 - 828). 29-30 มกราคม, 2558. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

4.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ตำรา หนังสือ

กัลทิมา พิชัย, และ สุทธินันท์ ชื่นชม (บรรณาธิการ). (2561). *ศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน: รวมบทความวิจัย บทความวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ พุทธศักราช 2561.* เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. 347 หน้า. (ตุลาคม).

กัลทิมา พิชัย, ปทมรัศมิ์ นาคนิษฐนนท์, วิไลพร ลักษมีวาณิชย์, และ สุทธินันท์ ชื่นชม (บรรณาธิการ). (2560). *ศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน: รวมบทความวิจัย บทความวิชาการ.* เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. 407 หน้า. (กรกฎาคม).

กัลทิมา พิชัย. (2560). *การเพาะเลี้ยงเซลล์ความเข้มข้นสูงโดยจุลินทรีย์.* เชียงใหม่: ส.การพิมพ์. 259 หน้า. (มกราคม).

กัลทิมา พิชัย. (2560). *ชีววิทยา : ระบบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต.* เชียงใหม่: ส.การพิมพ์. 296 หน้า. (มกราคม).

บทความทางวิชาการ

กัลทิมา พิชัย. (2561). การเพาะเลี้ยงเซลล์ความเข้มข้นสูงโดยกระบวนการหมักแบบเฟ็ด-แบทช์. ใน กัลทิมา พิชัย, และ สุทธินันท์ ชื่นชม (บรรณาธิการ). *ศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน: รวมบทความวิจัย บทความวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ พุทธศักราช 2561.* หน้า 337-347. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. (ตุลาคม).

Phichai, K. (2018). Academic Administration for Excellence of the Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University. In *The 9th International Science, Social Science, Engineering and Energy Conference* (pp. 513-519). 2-4 May, 2018. Bangkok: Kasem Bundit University.

4.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2560- ปัจจุบัน	รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2556 - 2560	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2554 - 2556	หัวหน้าสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2549 - 2557	ประธานหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2547 - 2557	อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2543 - 2547	อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2537 - 2542	เลขานุการภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่

พ.ศ. 2537 – ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2536 – 2537	ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนแวงน้อยศึกษา อ.แวงน้อย จ.ขอนแก่น
พ.ศ. 2532 – 2537	อาจารย์โรงเรียนแวงน้อยศึกษา อ.แวงน้อย จ.ขอนแก่น
พ.ศ. 2530 – 2532	อาจารย์โรงเรียนคุรุประชานุกูล อ.หนองบัวแดง จ.ชัยภูมิ

4.5 **ภาระงานสอน**

รหัสวิชา	**ชื่อรายวิชา**	**หน่วยกิต**
BIO 1104	ชีววิทยาพื้นฐาน	3(3-0-6)
BIO 1107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
BIO 4402	เทคโนโลยีชีวภาพ	3 (2-3-6)

5. นางสาวรุ่งนภา ทากัน

5.1 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

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
ประกาศนียบัตรบัณฑิต	วิชาชีพครู	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	2562
ปริญญาตรี	วท.บ. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2546

5.3 ผลงานทางวิชาการ

5.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยตีพิมพ์วารสารวิชาการต่างประเทศ

Tagun, R. and Boxall, A. (2018). The response of Lemna minor to mixtures of pesticides that are commonly used in Thailand. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology Journal, 100*(1-13). 516-523. (April).

Chitchol Phalaraksh Pimchanoke Weeraprapan, Somporn Chantara, Munetsugu Kawashima, Weerasak Roongruangwong, Rungnapa Tagun. (2018). Mouthpart deformities in non-biting midge larvae from a cadmium contaminated stream in Northern Thailand. Scienceasia. 44(2). 67-73.

บทความวิจัยตีพิมพ์วารสารวิชาการในประเทศ

Rungnapa Tagun and Alistair Boxall. (2018). The Response of Lemna minor to mixture of pesticides that are commonly used in Thailand. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 100*(4), 516-523.

Tagun, R. and Kunpradid, T. (2017). The Relationship between diversity and distribution of aquaticinsect with water quality of Mae Chaem headwater

stream, Kanlayaniwattana district, Chiang Mai province. *Srinakharinwirot Science Journal. 33*(1), 117-133. (June).

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

รุ่งนภา ทากัน, เฉลิมชัย ญาติฝูง และทัตพร คุณประดิษฐ์. (2561). ความหลากหลายของแมลงน้ำและการประยุกต์ใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำของน้ำแม่แจ่ม ในพื้นที่อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่. ใน งานประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่28 (น.629-636), 8-9 พฤษภาคม, 2561. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ

รุ่งนภา ทากัน. (2560). การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนและความสัมพันธ์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ อำเภอกัลยานิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่. ใน *การประชุมใหญ่โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษา ครั้งที่ 5* (น. 112-124), 2-4 มีนาคม, 2560. อุดรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

พงษ์พันธุ์ ลีฟหเกรียงไกร, ณัฐธิดา สุภาหาญ, อติณัฐ จรดล, ทัตพร คุณประดิษฐ์, รุ่งนภา ทากัน และ ทศพล สุภาหาญ. (2559). ความหลากหลายทางชีวภาพและความสัมพันธ์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ในพื้นที่ชุมชน อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. ใน *การประชุมใหญ่โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษา ครั้งที่ 4* (น.123-135), 8-10 กุมภาพันธ์, 2559. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

รุ่งนภา ทากัน และ เสาวภา กาบจันทร์. (2559). รูปแบบการกระจายตัวและความหลากหลายของแมลงน้ำในลำธารต้นน้ำป่าแป๋ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. ใน *การประชุมวิชาการการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 3* (น. 84-96), 15-17 มิถุนายน, 2559 น่าน: โรงแรมดิเอมเพลสน่าน.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ

Anudach Junthong, Tatporn Kunpradid and Rungnapa Tagun. (2018). The Diversity of Phytoplankton in some check dams of Chiang Mai Province. In 17th World Lake conference (pp 945-947),15-19 October, 2018. Ibaraki: Japan.

Wanlapa Konginta, Tatporn Kunpradid and Rungnapa Tagun. (2018). Use of Macroinvertebrate as the Water Quality Bioindicator in Wang River and

Creating a Learning Guide for Elementary Students. In 17th World Lake conference (pp 1008-1010) 15-19 October, 2018, Ibaraki: Japan.

5.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ตำรา หนังสือ

ไม่มี

บทความทางวิชาการ

ไม่มี

5.4 ประสบการณ์ทำงาน

พ.ศ. 2549 - ปัจจุบัน อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

5.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	**ชื่อรายวิชา**	**หน่วยกิต**
BIO 5104	ชีววิทยาสำหรับครู 1	3(2-3-5)
BIO 5105	ชีววิทยาสำหรับครู 2	3(2-3-5)
BIO 5601	เทคนิคทางชีววิทยาสำหรับครู	3(1-4-5)

6. นายฉัตรชัย เครืออินทร์

6.1 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

6.2 ประวัติการศึกษา

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

6.3. ผลงานทางวิชาการ

6.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารต่างประเทศ

Kruea-In, C. & Rujijanagul, G. (2015). Electrical properties and phase transition of $Ba(Zr_{0.05}Ti_{0.95})1-x(Fe_{0.5}Ta_{0.5})_xO_3$ ceramics. *Mater. Res. Bull, 69*, 36-40. (September).

Kruea-In, C., Kruea-In, N. & Fakcharoenphol, W. (2015). A study of Thai in-service and pre-service science teachers' understanding of science process skill. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 197*, 993-997. (July).

Kruea-In, N. & Kruea-In, C. (2015). Pre-service teachers' responses to ethical situation related to teaching practice. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 197*, 988-992. (July).

Kruea-In, C., Intrawin, P. & Leenakul, W. (2015). Preparation of ferroelectric $KNbO_3$ based borate glass system. *J. Nanosci. Nanotechnol. 15*(11), 9256-9260. (November).

Inthong, S., Tunkasiri, T., Rujijanagul, G., Pengpat, K., Kruea-In, C., Intatha, U. & Eitssayeam, S. (2015). Dielectric,mechanical, andmicrostructural characterization of HA-BST composites. *Ceram. Int, 41*, S481-S486. (July).

Manotham, S., Kruea-In, C., & Rujijanagul, G. (2014). Properties of $0.94Bi_{0.5}Na_{0.5}TiO_3 - 0.06BiAlO_3$ Ceramics Prepared by Two Steps Sintering Technique. *Ferroelectrics, 458*(1), 152-157. (January).

Wichasilp, C., Introng, S., Maithong, W., Kruea-In, N. & Kruea-In, C. (2014). Synthesis Characterization of BNKT/ZnO Ferroelectric Lead- free Nanocomposites. *Adv. Mater. Res, 979*, 232-235. (June).

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

Kruea-In, C. (2016). Synthesis and Characterization of BNKT Co-Added Nb and Li Lead-free Composite Ceramics. In *The 4th Rajabhat University National and International Research and Academic Conference*, (pp. 439-442), 22-24 November, 2016, Buriram: Buriram Rajabhat University.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ

Kruea-In, C. & Rujijanagul, G. (2016). Phase Formation and Electrical Characterization of Lead-Free $(1-x)Ba(Zr_{0.05}Ti_{0.95})O_3-xBa(Fe_{0.5}Ta_{0.5})O_3$ Binary Solid Solution. In *The 4th International Conference on Electronic Materials and Nanotechnology for Green Environment* (pp. 13-4-3040), 6-9 November, 2016. Jeju: Korea.

6.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ตำรา หนังสือ

ไม่มี

บทความทางวิชาการ

ไม่มี

6.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2558 – ปัจจุบัน หัวหน้าภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

พ.ศ. 2549 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

6.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	**ชื่อรายวิชา**	**หน่วยกิต**
PHYS 3104	ฟิสิกส์คลื่น แสง เสียง	3(3-0-6)
PHYS 1101	ฟิสิกส์พื้นฐาน	3(2-3-6)
PHYS 3107	การสั่นและคลื่น	3(3-0-6)
PHYS 3105	ปฏิบัติการคลื่น แสง เสียง	1(0-3-2)
PHYS 3108	ปฏิบัติการสั่นและคลื่น	1(0-3-2)
CI 4631	วิธีสอนฟิสิกส์1	2(1-2-3)
CI 4831	ทดลองสอนฟิสิกส์ 1	1(60)
CI 4632	วิธีสอนฟิสิกส์ 2	2(1-2-3)
CI 4832	ทดลองสอนฟิสิกส์ 1	1(60)
PHYS 4401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 1	3(3-0-6)
PHYS 4402	ปฏิบัติการฟิสิกส์นิวเคลียร์1	1(0-3-2)

7. นายพสุ ปราโมกข์ชน

7.1 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

7.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	ชื่อปริญญา (สาขาวิชา)	ชื่อสถาบัน	ปี พ.ศ. สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	วท.ด. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556
ปริญญาโท	วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2546
ปริญญาตรี	วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541

7.3 ผลงานทางวิชาการ

7.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ

Pramokchon, P., Kruea-In C., Maithong, W., and Kruea-In, N. (2014). Science Processes Skills and Improvement of Undergraduate Science Education Students. In *the I-SEEC 2014* (pp. 245-254), 17-19 December, 2014. Udonthani. Thailand.

บทความวิจัยที่นำเสนอในการปะชุมวิชาการภายในประเทศ

พสุ ปราโมกข์ชน, อังคณา ลังกาวงศ์ และ อโนดาษ์ รัชเวทย์. (2559). "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การเสริมด้วยเกมในรายวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวัน". ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 7: 2559 "พลวัตวิจัย เพื่อพัฒนาท้องถิ่นและชุมชนอย่างยั่งยืน"* (น. 1103-1111), 12-13 พฤษภาคม, 2559. ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.

พสุ ปราโมกข์ชน, อังคณา ลังกาวงศ์ และ จุฑามาศ หนุนชาติ. (2559). "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชันประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง สมบัติของวัสดุ". ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ วิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 10* (น. 45-51), 19-20 ธันวาคม, 2559. จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

พสุ ปราโมกข์ชน, อังคณา ลังกาวงศ์, วีรกุล วงศ์ยังประเสริฐ, สิทธิพงษ์ มูลทองแดง และอโนดาษ์ รัชเวทย์. (2557). "การศึกษา ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การเสริมด้วยเกม". ใน*การประชุมวิชาการระดับชาติ "สุราษฎร์ธานีวิจัยครั้งที่ 10"* (น. 105 – 111), 20-21 พฤศจิกายน, 2557. สุราษฎร์ธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

7.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ตำรา หนังสือ

ไม่มี

บทความทางวิชาการ

ไม่มี

7.4 ประสบการณ์ทำงาน

พ.ศ. 2547 – ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2547 – 2547	ครูอัตราจ้างรายวิชาศึกษาทั่วไป การศึกษานอกโรงเรียนจังหวัดลำปาง
พ.ศ. 2541 – 2542	ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง จังหวัดลำปาง

7.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
CHEM5701	ชีวเคมีสำหรับครู	2(2-0-4)
GSCI5101	หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
GSCI5301	การจัดการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตร	2(2-0-4)
LSC5101	ปรัชญาวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
LSC5902	สัมมนาการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	1(1-0-2)

8. นางจิราภรณ์ ปุณยวัจน์พรกุล

8.1 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

8.2 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

8.3 ผลงานทางวิชาการ

8.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารต่างประเทศ

Poonyawatpornkul, J. & Wattanakasiwich, P. (2015). High-speed video analysis of a rolling disc in three dimensions. *European Journal of Physics, 36* (065027), 1-13. (May).

บทความวิจัยตีพิมพ์วารสารวิชาการในประเทศ

Poonyawatpornkul, J. & Luksameevanish, V. (2018). Hight Speed Video Technique Analysis of an Object Moving on an Inclined Plane. *NU. International Journal of Science, 15*(2). 16-24. (December).

จิราภรณ์ ปุณยวัจน์พรกุล, ฉัตรชัย เครืออินทร์, วิไลพร ลักษมีวาณิชย์ และ ภาณุพัฒน์ ชัยวร. (2559). การศึกษาผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ โดยกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ร่วมกับการประเมินตนเอง ในรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 2. *วารสารวิชาการสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์,* (ฉบับพิเศษ), 263-374. (พฤษภาคม - สิงหาคม).

8.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ตำรา หนังสือ

ไม่มี

บทความทางวิชาการ

ไม่มี

8.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ.2551 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

8.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
PHYS 1102	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3)
PHYS 1103	ฟิสิกส์ 1	3(3-0)
PHYS 2106	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง 1	1(0-3)
PHYS 2107	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง 2	1(0-3)
PHYS 4901	สัมมนาฟิสิกส์	2(2-0)
PHYS 1104	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
PHYS 2202	การผลิตอุปกรณ์การสอนฟิสิกส์	3(2-2)
PHYS 4401	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	3(3-0-6)
PHYS 4901	สัมมนาทางฟิสิกส์	3(3-0-6)
PHYS 1102	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(2-3-6)
PHYS 1105	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-2)
CI 4659	วิธีสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป 2	3(2-2-5)
PHYS 2105	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครูวิทยาศาสตร์	3(2-3-6)
PHYS 1107	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-2)

9. นางประพิณ ขอดแก้ว

9.1 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

9.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ศษ.ด. (หลักสูตรและการสอน)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2555
ปริญญาโท	กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา เน้นชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม	2535
ปริญญาตรี	ค.บ. (เคมี)	วิทยาลัยครูเชียงใหม่	2525

9.3 ผลงานทางวิชาการ

9.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

จิราภรณ์ ฤทธิชัย, อนงค์ศิริ วิชาลัย และ ประพิณ ขอดแก้ว. (2558). การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบเลือกสรร. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 3*(2), 26-37. (มีนาคม).

ประพิณ ขอดแก้ว, มานิตย์ ขอดแก้ว และ นราวัลย์ กาญจนะประโชติ. (2558). ยุทธวิธีพัฒนา ครู วิทยาศาสตร์ยุคใหม่สู่ครูมืออาชีพภายใต้บริบทสถานศึกษา. ใน *รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ครั้งที่ 9* (น. 51-63), 12 มีนาคม, 2558. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

ชาตรี มณีโกศล, ประพิณ ขอดแก้ว และ เยี่ยมลักษณ์ อุดาการ. (2560). การพัฒนาคุณลักษณะความเป็นครู: คุณธรรมจริยธรรม. ใน รายงานการปฏิรูปการศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ (น.21), 19 กุมภาพันธ์, 2561. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ชาตรี มณีโกศล, ประพิณ ขอดแก้ว และ เยี่ยมลักษณ์ อุดาการ. (2561). การพัฒนาคุณลักษณะความเป็นครู: คุณธรรมจริยธรรม. ใน รายงานการปฏิรูปการศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ (น.21), 19 กุมภาพันธ์, 2561. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

9.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ตำรา หนังสือ

ไม่มี

บทความทางวิชาการ

ไม่มี

9.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2548-ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2542-2547	ศึกษานิเทศก์ ระดับ 7 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เชียงใหม่ เขต 1 และศึกษานิเทศก์งานการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และงานการประกันคุณภาพการศึกษา
พ.ศ. 2538-2541	ศึกษานิเทศก์ ระดับ 7 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนประจำเขตการศึกษา 8
พ.ศ. 2537	อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนบ้านปางไม้แดง (โรงเรียนขยายโอกาส : มัธยมศึกษา) ต. บ้านช้าง อ. แม่แตง จ.เชียงใหม่
พ.ศ. 2528-2536	อาจารย์ 2 ระดับ 5 โรงเรียนบ้านทุ่งยาว ต.แม่อ่วม อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่
พ.ศ. 2525-2527	อาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนบ้านแม่หอย ต.แม่นาจร อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

9.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
CI 1301	ทักษะและเทคนิคการสอน	3(3-0-6)
CI 2201	พื้นฐานการพัฒนาหลักสูตร	3(3-0-6)
CI 2301	หลักการจัดการเรียนรู้	3(3-0-6)
CI 3301	ทักษะและเทคนิคการสอน	3(3-0-6)
CI 3302	ทักษะสำหรับครูวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
CI 3508	แหล่งการเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น	3(3-0-6)
GED 5802	การปฏิบัติการวิชาชีพครู 2	5(450)
CI 7201	การสัมมนาปัญหาด้านการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน	3(3-0-6)
ED 6801	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพครู 1	3(300)

10. นางศศิธร อินตุ่น

10.1 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

10.2 ประวัติการศึกษา

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

10.3 ผลงานทางวิชาการ

1.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยตีพิมพ์วารสารวิชาการในประเทศ

ศศิธร อินตุ่น. (2562). การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่ส่งผลต่อการสร้างองค์ความรู้และผลการเรียนรู้วิชา ED 3802 การศึกษาสังเกตและการมีส่วนร่วมในสถานศึกษา 2 ของนักศึกษา สาขาวิชาการประถมศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. *วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต, 13*(1), 113-128. (มกราคม - มิถุนายน).

ศศิธร อินตุ่น. (2561). ผลการโค้ชต่อความรู้ และความสามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาการประถมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 20*(3), 196-209. (กรกฎาคม - กันยายน).

ศศิธร อินตุ่น. (2559). การใช้กิจกรรมจดบันทึกคอร์เนลล์เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นของนักศึกษาสาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. *วารสารมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น, 10*(1), 108-120. (มกราคม - มีนาคม).

ศศิธร อินตุ่น. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา CI 2301 หลักการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐาน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 9*(4), 191-200. (ตุลาคม – ธันวาคม).

10.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ไม่มี

10.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2554 - ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชาการประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2522 - 2554	ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกรป.กลางอุปถัมภ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4

10.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	**ชื่อรายวิชา**	**หน่วยกิต**
EED 1104	พัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กประถมศึกษา	3(2-2-5)
EED 3304	การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนประถมศึกษากับชุมชน	2(2-0-4)

11. นางศิริมาศ โกศัลย์พิพัฒน์

11.1 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

11.2 ประวัติการศึกษา

ระดับ	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ค.ด. (การบริหารการศึกษา)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553
ปริญญาโท	ค.ม. (การศึกษาปฐมวัย)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2542
ปริญญาตรี	ศษ.บ. (การวัดและประเมินผลการศึกษา)	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	2551
ปริญญาตรี	ค.บ. (การศึกษาปฐมวัย)	สถาบันราชภัฏเชียงใหม่	2538

11.3 ผลงานทางวิชาการ

11.3.1 ผลงานวิจัย

ดวงใจ เนตรตระสูตร, ชไมมน ศรีสุรักษ์, ศิริมาศ โกศัลย์พิพัฒน์, จันทรา แซ่ลิ่ว, พิทยาภรณ์ มานะจุติ, และ อภิญญา มนูญศิลป์. (2560). การพัฒนาโรงเรียนสุขภาวะเพื่อหนุนเสริมระบบการฝึกทักษะวิชาชีพครู: ประเด็นการมีส่วนร่วมพัฒนาแบบประเมิน CCR. ใน กัลทิมา พิชัย, ปทมรัศมิ์ นาคนิษฐนนท์, วิไลพร ลักษมีวาณิชย์, และ สุทธินันท์ ชื่นชม (บรรณาธิการ), *ศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน: รวมบทความวิจัย บทความวิชาการ* (น.89–96). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. (กรกฎาคม).

บทความวิจัยตีพิมพ์วารสารวิชาการในประเทศ

สุเทพ ไชยวุฒิ, เกตุมณี มากมี, และ ศิริมาศ โกศัลย์พิพัฒน์. (2560). การพัฒนาคู่มือการบริหารจัดการงานวิชาการของคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. *พิฆเนศวร์สาร, 13*(2), 129 – 147. (กรกฎาคม – ธันวาคม).

สุกัญญา แก้วหล้า, พิทยาภรณ์ มานะจุติ, ชไมมน ศรีสุรักษ์, ศิริมาศ โกศัลย์พิพัฒน์, และ ดวงใจ เนตรตระสูตร. (2560). แนวทางการพัฒนางานวิชาการของโรงเรียนอนุบาลสานสายใยรักเทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา จังหวัดเชียงใหม่. *บัณฑิตวิจัย, 8*(2), 1 – 14. (กรกฎาคม – ธันวาคม).

จุรีพร เทศเนาวนิตย์, พิทยาภรณ์ มานะจุติ, และ ศิริมาศ โกศัลย์พิพัฒน์. (2561). รูปแบบการพัฒนาระบบและกลไกการประกันคุณภาพภายในของสถานรับเลี้ยงเด็กอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่. *พิฆเนศวร์สาร, 14*(2), 1 – 15. (กรกฎาคม – ธันวาคม).

ภาคิม จิรจตุรพรกุล, ศิริมาศ โกศัลย์พิพัฒน์, และ ชไมมน ศรีสุรักษ์. (2561). แนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาระดับปฐมวัยของศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก สังกัดองค์การบริหารส่วนตำบลเชียงดาวตามมาตรฐานศูนย์เด็กเล็กแห่งชาติ. *พิฆเนศวร์สาร, 14*(2), 17 – 29. (กรกฎาคม – ธันวาคม).

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

ศิริมาศ โกศัลย์พิพัฒน์ และ ดวงใจ เนตรตระสูตร. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิธีสอนการศึกษาปฐมวัย 1 โดยบูรณาการแนวคิดจิตตปัญญา การเรียนรู้ด้วยโครงงานฐานวิจัย และระบบพี่เลี้ยง. ใน *รายงานการประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6* (น.977 – 984), 22 – 23 มิถุนายน, 2560. กรุงเทพฯ: โรงแรมเดอะรอยัลลิเวอร์. (มิถุนายน).

11.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ตำรา หนังสือ

ศิริมาศ โกศัลย์พิพัฒน์. (2560). *การพัฒนาบุคลิกภาพครูปฐมวัย.* เชียงใหม่: ส.อินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี. 166 หน้า. (พฤษภาคม).

11.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2560 – ปัจจุบัน	ผู้ช่วยอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2560 – ปัจจุบัน	รักษาราชการแทนผู้อำนวยการสำนักงานมาตรฐานและประกันคุณภาพการศึกษา
พ.ศ. 2558 – ปัจจุบัน	อาจารย์สังกัดภาควิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2556 – 2560	รองคณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2553 – 2554	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

พ.ศ. 2548 – 2549	รองผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2547 – 2557	อาจารย์สังกัดสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2543 – 2544	อาจารย์สังกัดสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2542 – 2543	อาจารย์สังกัดสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏลำปาง
พ.ศ. 2538 – 2542	ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลศิริมาศ จังหวัดลำปาง

11.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	**ชื่อรายวิชา**	**หน่วยกิต**
EC 1101	บุคลิกภาพสำหรับครูปฐมวัย	3(2-2-5)
EC 1303	การพัฒนาสุขภาวะและความปลอดภัยสำหรับเด็กปฐมวัย	3(2-2-5)
EC 1402	การจัดกิจกรรมส่งเสริมอารมณ์และทักษะทางสังคมสำหรับเด็กปฐมวัย	3(2-2-5)
EC 3407	การจัดกิจกรรมภาษาอังกฤษสำหรับเด็กปฐมวัย	3(2-2-5)
EC 3501	การมีส่วนร่วมของครอบครัว สถานศึกษาและชุมชนในการจัดการศึกษาระดับปฐมวัย	3(2-2-5)

12. นางสายฝน แสนใจพรม

12.1 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

12.2 ประวัติการศึกษา

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

12.3 ผลงานทางวิชาการ

12.3.1 ผลงานวิจัย

บทความวิจัยตีพิมพ์วารสารวิชาการภายในประเทศ

สุวรรณี กันทะปิง และ สายฝน แสนใจพรม. (2562). แนวทางการบริหารการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนบ้านแม่กอนใน อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่. *วารสารบัณฑิตวิจัย, 10*(2), 153-174. (กรกฎาคม – ธันวาคม).

สายฝน แสนใจพรม. (2561). รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้ด้านสุขอนามัยสำหรับโรงเรียนบนพื้นที่สูง. *วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่, 19*(1). 51 – 63. (มิถุนายน).

วชิรา เครือคำอ้าย, ชวลิต ขอดศิริ, และ สายฝน แสนใจพรม. (2560). *แนวคิดการนิเทศการศึกษาของนักการศึกษาชั้นนำในประเทศไทย.* ในกัลทิมา พิชัย, ปทมรัศมิ์ นาคนิษฐนนท์, วิไลพร ลักษมีวาณิชย์ และ สุทธินันท์ ชื่นชม (บรรณาธิการ), เชียงใหม่: *มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.* 177 – 188. (ตุลาคม).

สำเนา หมื่นแจ่ม สายฝน แสนใจพรม และวชิรา เครือคำอ้าย. (2560). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กโดยใช้กระบวนการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ : กรณีศึกษาโรงเรียนแม่ตะไคร้ อำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่. *สารอาศรมวัฒนธรรมวลัยลักษณ์, 17*(2), 149 – 166. (ธันวาคม).

สายฝน แสนใจพรม. (2559). การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อการพัฒนาสื่อการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตในชุมชน. *วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่, 17*(2). 53 – 69. (กรกฎาคม – ธันวาคม).

บทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการภายในประเทศ

สุภัชรา กาใจ สายฝน แสนใจพรมและสมเกตุ อุทธโยธา. (2562). การพัฒนาแนวทางการบริหารงานนิเทศภายในของโรงเรียนนาโบสถ์พิทยาคม อำเภอวังเจ้า จังหวัดตาก. ใน *รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติและงานบริหารสัมพันธ์ประจำปี 2562* (น. 555–563), 26 เมษายน, 2562. ชลบุรี : โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ ซิตี้ จอมเทียน.

สุพรรษา ชุเวียตะคุ ลำเนา หมื่นแจ่ม และสายฝน แสนใจพรม. (2562). การบริหารงานห้องสมุดแบบมีส่วนร่วมของโรงเรียนเวียงเจดีย์วิทยา อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน. ใน *รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติและงานบริหารสัมพันธ์ประจำปี 2562* (น. 545–554), 26 เมษายน, 2562. ชลบุรี : โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ ซิตี้ จอมเทียน.

12.3.2 ตำรา หนังสือ บทความทางวิชาการ

ตำรา หนังสือ

ไม่มี

บทความทางวิชาการ

ไม่มี

12.4 ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2547 – ปัจจุบัน	อาจารย์สังกัดสาขาวิชาการประเมินและการวิจัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

12.5 ภาระงานสอน

รหัสวิชา	**ชื่อรายวิชา**	**หน่วยกิต**
ER 6603	ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา	3(3–0–6)

ภาคผนวก ง

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550

เพื่อเป็นการรักษามาตรฐานการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและการรับรองวิทยฐานะ และเพื่อให้การบริหารงานด้านวิชาการดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพได้คุณภาพตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.๒๕๔๘ และตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๘ (๒) และ (๗) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ สภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ในคราวประชุมครั้งที่ ๔/๒๕๕๐ เมื่อวันที่๒๗ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๐ จึงออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๐"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ใช้บังคับสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่เข้าศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๐ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใดในส่วนที่กำหนดไว้แล้วในข้อบังคับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ในข้อบังคับนี้

"มหาวิทยาลัย" หมายความว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

"สภามหาวิทยาลัย" หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

"สภาวิชาการ" หมายความว่า สภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

"อธิการบดี" หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

"คณะหรือวิทยาลัย" หมายความว่า คณะหรือวิทยาลัยในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่เปิดสอนหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

"คณบดี" หมายความว่า คณบดีของคณะหรือวิทยาลัยในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่เปิดสอนหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

"สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน" หมายความว่า สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

"คณะกรรมการประจำคณะหรือวิทยาลัย" หมายความว่า คณะกรรมการประจำคณะหรือวิทยาลัยในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่เปิดสอนหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

"คณะกรรมการประจำหลักสูตร" หมายความว่า คณะกรรมการประจำในแต่ละหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อทำหน้าที่ในการบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอน การพัฒนาหลักสูตร การติดตามประเมินผลหลักสูตร และหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง

"อาจารย์ประจำ" หมายความว่า ข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษาและพนักงานมหาวิทยาลัยสายวิชาการที่มีหน้าที่หลักทางด้านการสอนและการวิจัย และปฏิบัติหน้าที่เต็มเวลาตามภาระงานที่รับผิดชอบในหลักสูตรที่เปิดสอน

"นักศึกษา" หมายความว่า นักศึกษาภาคปกติและนักศึกษาภาคพิเศษระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

"นักศึกษาภาคปกติ" หมายความว่า นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่จัดให้เรียนในเวลาราชการหรือหากมีความจำเป็นมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่อาจจัดให้เรียนนอกเวลาราชการด้วยก็ได้

"นักศึกษาภาคพิเศษ" หมายความว่า นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่จัดให้เรียนในวันหยุดราชการหรือนอกเวลาราชการ หากมีความจำเป็นมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่อาจจัดให้เรียนในเวลาราชการด้วยก็ได้

ข้อ ๕ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามข้อบังคับนี้ ให้มีอำนาจออกคำสั่งและประกาศเพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาจากการใช้ข้อบังคับนี้ให้อธิการบดีนำเสนอสภามหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาวินิจฉัย

หมวด ๑
หลักสูตรและการจัดการศึกษา

ข้อ ๖ ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

๖.๑ หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของ

การอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความชำนาญในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้นและควรเป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง

อนึ่ง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หากเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ให้เทียบโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินร้อยละ๔๐ ของหลักสูตรที่จะเข้าศึกษา

๖.๒ หลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัยและมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพที่เป็นสากล เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพ ที่มีความรู้ความสามารถระดับสูงในสาขาวิชาต่างๆ โดยกระบวนการวิจัยเพื่อให้สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างมีอิสระ รวมทั้งมีความสามารถในการสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ เชื่อมโยงและบูรณาการศาสตร์ที่ตนเชี่ยวชาญกับศาสตร์อื่นได้อย่างต่อเนื่อง มีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

ข้อ ๗ ระบบการจัดการศึกษา

ใช้ระบบทวิภาค โดย ๑ ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ ๑ ภาคการศึกษาปกติให้มีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ หากมีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ให้กำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ

สำหรับการจัดการศึกษาภาคพิเศษ ๑ ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๓ ภาคการศึกษาโดยประกอบด้วย ๒ ภาคการศึกษาปกติและภาคฤดูร้อน

การกำหนดและการปรับเปลี่ยนวันเปิดและวันปิดของแต่ละภาคการศึกษาให้จัดทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ ต้องมีระยะเวลาศึกษารวมกันในแต่ละภาคการศึกษาตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง แล้วแต่กรณี

กรณีที่มหาวิทยาลัยจะใช้ระบบการศึกษาอื่นเฉพาะหลักสูตรสาขาวิชาใดของคณะหรือวิทยาลัย ให้แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับระบบการจัดการศึกษานั้น รวมทั้งรายละเอียดการเทียบเคียงหน่วยกิตกับระบบทวิภาคไว้ในหลักสูตรให้ชัดเจน หรือกรณีมหาวิทยาลัยจะกำหนดวิธีการให้การศึกษาทั้งในมหาวิทยาลัยและนอกมหาวิทยาลัย หรือทั้งระบบในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น แต่ต้องสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานของหลักสูตร ให้นำ เสนอสภาวิชาการพิจารณาให้ความเห็นและเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๘ การคิดหน่วยกิต

๘.๑ รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหา ไม่น้อยกว่า ๑๕ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๘.๒ รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกปฏิบัติหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๘.๓ การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๘.๔ การทำโครงงานหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงงานหรือกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๘.๕ การค้นคว้าอิสระ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๘.๖ วิทยานิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

ข้อ ๙ โครงสร้างหลักสูตร

๙.๑ ประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

๙.๒ ปริญญาโท ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต โดยแบ่งการศึกษาเป็น ๒ แผน คือ

แผน ก เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ ดังนี้

แบบ ก ๑ ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๓๖หน่วยกิต มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น โดยไม่นับหน่วยกิต และต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

แบบ ก ๒ ทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิตและศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

แผน ข เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการศึกษางานรายวิชา โดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์ แต่ต้องมีการค้นคว้าอิสระไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต และไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

๙.๓ ปริญญาเอก แบ่งการศึกษาเป็น ๒ แบบ โดยเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพชั้นสูง คือ

แบบ ๑ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ก่อให้เกิดความรู้ใหม่ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นก็ได้โดยไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ดังนี้

แบบ ๑.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต

แบบ ๑.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิตทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตาม แบบ ๑.๑ และแบบ ๑.๒ จะต้องมีมาตรฐานและคุณภาพเดียวกัน

แบบ ๒ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูงและก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ และศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม ดังนี้

แบบ ๒.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

แบบ ๒.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิตทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตามแบบ ๒.๑ และ แบบ ๒.๒ จะต้องมีมาตรฐานและคุณภาพเดียวกัน

ข้อ ๑๐ การรับและเทียบโอนหน่วยกิต

มหาวิทยาลัยอาจยกเว้นหรือเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชา หรือวิทยานิพนธ์จากหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตและหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาให้กับนักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถที่สามารถวัดมาตรฐานได้ ทั้งนี้ นักศึกษาต้องศึกษาให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร และเป็นไปตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาเข้าสู่การศึกษาในระบบ และแนวปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับการเทียบโอนของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ข้อ ๑๑ จำนวนและคุณวุฒิของอาจารย์ ต้องมีอาจารย์ประจำหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน โดยเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรเกินกว่า ๑หลักสูตรในเวลาเดียวกันไม่ได้ นอกจากนี้อาจารย์ประจำหลักสูตรแต่ละหลักสูตรจะต้องทำหน้าที่เป็นอาจารย์ประจำตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรหนึ่งหลักสูตรใดเท่านั้น และต้องมีคุณสมบัติดังนี้

๑๑.๑ ประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

๑๑.๑.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ต้องเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำ รงตำ แหน่งทางวิชาการไม่ต่ำ กว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน จำนวนอย่างน้อย ๓ คน

๑๑.๑.๒ อาจารย์ผู้สอน ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและการทำวิจัยที่มิใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

๑๑.๒ ปริญญาโท

๑๑.๒.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ต้องเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน จำนวนอย่างน้อย ๓ คน

๑๑.๒.๒ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ

๑) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ต้องเป็นอาจารย์ประจำมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มิใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

๒) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าหรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มิใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาในกรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เป็นสาขาวิชาที่ขาดแคลนผู้ทรงคุณวุฒิ อาจแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมให้ทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักได้โดยอนุโลม

อนึ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมอาจเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ แต่ต้องไม่เป็นประธานกรรมการและต้องเข้าสอบวิทยานิพนธ์ด้วยทุกครั้ง

ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะที่จะเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักต้องเป็นบุคลากรประจำในมหาวิทยาลัยเท่านั้น ส่วนผู้เชี่ยวชาญเฉพาะที่จะเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมอาจเป็นบุคลากรประจำในมหาวิทยาลัยหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

มหาวิทยาลัยที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงในสาขาวิชานั้น ๆ เป็นที่ยอมรับในระดับหน่วยงานหรือระดับกระทรวงหรือวงการวิชาชีพด้านนั้น ๆ เทียบได้ไม่ต่ำ กว่าตำ แหน่งระดับ ๙ ขึ้นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนด

๑๑.๒.๓ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลักและอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระร่วม โดยคุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระต้องเป็นอาจารย์ประจำหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ด้านการสอน และการทำวิจัยที่มิใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

๑๑.๒.๔ อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วยอาจารย์ประจำและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยที่มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันและต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มิใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

๑๑.๒.๕ อาจารย์ผู้สอบการค้นคว้าอิสระ ประกอบด้วยอาจารย์ประจำและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยที่มีคุณสมบัติเป็นอาจารย์ประจำหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ด้านการสอน และการทำวิจัยที่มิใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

๑๑.๒.๖ อาจารย์ผู้สอน ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและการทำวิจัยที่มิใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

๑๑.๓ ปริญญาเอก

๑๑.๓.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ต้องเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน จำนวนอย่างน้อย ๓ คน มหาวิทยาลัยอาจแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรตามวรรคหนึ่งเป็นคณะกรรมการรับผิดชอบหลักสูตรนั้นก็ได้

๑๑.๓.๒ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ

๑) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ต้องเป็นอาจารย์ประจำมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์
ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มิใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

๒) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มิใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

๑๑.๓.๓ อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วยอาจารย์ประจำและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย อาจารย์ประจำและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกดังกล่าวต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าหรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มิใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

๑๑.๓.๔ อาจารย์ผู้สอน ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและการทำวิจัยที่มิใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

ในกรณีไม่มีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ หรืออาจารย์ผู้สอน ที่ได้รับคุณวุฒิปริญญาเอก หรือไม่เป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการตั้งแต่รองศาสตราจารย์ขึ้นไปในสาขาวิชาที่เปิดสอน มหาวิทยาลัยอาจจะแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านแทนเป็นกรณีๆ ไปโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย และต้องแจ้งคณะกรรมการการอุดมศึกษาให้รับทราบการแต่งตั้งนั้นด้วย

กรณีไม่สามารถดำเนินการตามวรรคหนึ่งได้ มหาวิทยาลัยอาจดำเนินการตามมติของคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในคราวประชุมครั้งที่ ๒/๒๕๔๙ เมื่อวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๙ เรื่อง กำหนดแนวปฏิบัติเกี่ยวกับจำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘ ดังนี้

๑) กรณีที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้อาจารย์ประจำผู้ใดเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาตรีหรือระดับบัณฑิตศึกษาในหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่งแล้ว

มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้อาจารย์ประจำ ผู้นั้นเป็นอาจารย์ประจำ หลักสูตรที่เป็นหลักสูตรพหุวิทยาการ(Multidisciplinary) ได้อีก ๑ หลักสูตร โดยต้องเป็นหลักสูตรที่ตรงหรือสัมพันธ์กับหลักสูตรที่ได้ประจำอยู่แล้ว

๒) กรณีที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดให้อาจารย์ประจำผู้ใดเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาโทหรือปริญญาเอกในหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่งแล้ว มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้อาจารย์ประจำผู้นั้นเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรในระดับปริญญาเอกหรือปริญญาโทในสาขาวิชาเดียวกันได้อีก ๑ หลักสูตร

ข้อ ๑๒ ภาระงานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ

๑๒.๑ อาจารย์ประจำ ๑ คน ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโทและปริญญาเอกได้ไม่เกิน ๕ คน หากหลักสูตรใดมีอาจารย์ประจำที่มีศักยภาพพร้อมที่จะดูแลนักศึกษาได้มากกว่า ๕ คน ให้อยู่ในดุลยพินิจของมหาวิทยาลัย แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน ๑๐ คน

๑๒.๒ อาจารย์ประจำ ๑ คน ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระของนักศึกษาปริญญาโทได้ไม่เกิน ๑๕ คน

กรณีเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ ให้คิดสัดส่วนจำนวนนักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ ๑ คน เทียบได้กับจำนวนนักศึกษาที่ค้นคว้าอิสระ ๓ คนทั้งนี้ให้นับรวมนักศึกษาที่ยังไม่สำเร็จการศึกษาทั้งหมดในเวลาเดียวกัน ภาระงานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระจะสิ้นสุดต่อเมื่อวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระของนักศึกษาได้เสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์และส่งผลการประเมินวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระแล้วแต่กรณี

๑๒.๓ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ/หรืออาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ และ/หรืออาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรนั้นด้วย

หมวด ๒
การรับเข้าเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๓ คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

๑๓.๑ ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และมีคุณสมบัติตรงตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรในแต่ละสาขาวิชาโดยผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตรนั้น ๆ

๑๓.๒ ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าจากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาที่สภามหาวิทยาลัยรับรองและมีคุณสมบัติตรงตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรในแต่ละสาขาวิชา โดยผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตรนั้น ๆ

๑๓.๓ ระดับปริญญาโท จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และมีคุณสมบัติตรงตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรในแต่ละสาขาวิชา โดยผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตรนั้น ๆ

สำหรับผู้เข้าศึกษาแผน ก แบบ ก ๑ จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่มีผลการเรียนระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๒.๕๐ จากระบบ ๔ คะแนนหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้มีประสบการณ์ด้านการวิจัย หรือวิชาชีพที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่จะศึกษาต่อไม่น้อยกว่า ๒ ปี และมีพื้นฐานความรู้ความสามารถและศักยภาพเพียงพอที่จะทำวิทยานิพนธ์ได้ โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขของคณะกรรมการประจำหลักสูตรนั้น ๆ

๑๓.๔ ระดับปริญญาเอก มีคุณสมบัติตรงตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรในแต่ละสาขาวิชา โดยผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตรนั้น ๆ ดังนี้

๑๓.๔.๑ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าโดยได้รับเกียรตินิยมในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กับหลักสูตรที่จะศึกษาต่อ และมีพื้นความรู้ ความสามารถ และศักยภาพเพียงพอที่จะทำวิทยานิพนธ์ได้ หรือ

๑๓.๔.๒ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทที่มีผลการเรียนดี หรือ

๑๓.๔.๓ ผู้ที่กำลังศึกษาหลักสูตรปริญญาโท มีผลการเรียนและหรือการวิจัยตามที่สาขาวิชากำหนดได้ผลดีเป็นพิเศษ

๑๓.๕ ไม่เคยถูกคัดชื่อออก อันเนื่องมาจากความประพฤติจากสถาบันการศึกษาใด

๑๓.๖ มีคุณสมบัติอย่างอื่นตามที่มหาวิทยาลัย กำหนด

มหาวิทยาลัยอาจไม่อนุมัติให้ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรบางหลักสูตรตามที่มหาวิทยาลัยประกาศให้เข้าศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยก็ได้

ข้อ ๑๔ การรับเข้าเป็นนักศึกษา

๑๔.๑ มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษา โดยวิธีการคัดเลือกหรือสอบคัดเลือกหรืออื่น ๆ ตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑๔.๒ ผู้สมัครที่ผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาแต่กำลังรอผลการศึกษาอยู่ มหาวิทยาลัยจะรับรายงานตัวเป็นนักศึกษา เมื่อมีคุณสมบัติครบถ้วนภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑๔.๓ มหาวิทยาลัยอาจรับนักศึกษาในหลักสูตรเดียวกันจากสถาบันการศึกษาอื่นที่ลงทะเบียนศึกษารายวิชาและหรือทำวิจัยกับมหาวิทยาลัยเพื่อนำหน่วยกิตไปคิดรวมกับหลักสูตรของสถาบันการศึกษาที่ตนสังกัดได้ โดยต้องเป็นไปตามข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถาบันการศึกษานั้นๆ และได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

๑๔.๔ การขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาผู้ที่ได้รับพิจารณาให้เข้าศึกษาตามประกาศของมหาวิทยาลัย จะต้องไปรายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ตามวันและเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิ์ผู้ที่มหาวิทยาลัยจะรับรายงานตัวเพื่อเป็นนักศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาตามข้อ ๑๓ และมีหลักฐานประกอบการรายงานตัวครบถ้วนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑๔.๔ ประเภทของนักศึกษา

๑๔.๔.๑ นักศึกษาสามัญ ได้แก่ ผู้สมัครที่ผ่านการคัดเลือกและขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเข้าศึกษาเพื่อรับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิตหรือประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงจากมหาวิทยาลัย

๑๔.๔.๒ นักศึกษาสมทบ ได้แก่ ผู้สมัครเข้าศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับให้ลงทะเบียนเรียนและหรือทำวิจัยโดยไม่มีสิทธิรับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิตหรือประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงจากมหาวิทยาลัย

หมวด ๓
การลงทะเบียนเรียนและระยะเวลาการศึกษา

ข้อ ๑๕ การลงทะเบียนเรียนและระยะเวลาการศึกษา

๑๕.๑ ให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่ต่ำกว่า ๖ หน่วยกิต และไม่เกิน ๑๕ หน่วยกิตในภาคการศึกษาปกติ และไม่เกิน ๙ หน่วยกิตในภาคฤดูร้อน

กรณีที่มีการกำหนดให้ลงทะเบียนแบ่งจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาวิทยานิพนธ์สามารถกระทำได้ แต่จำนวนหน่วยกิตรวมต้องไม่เกินกว่าที่กำหนดตามวรรคหนึ่ง

๑๕.๒ ระยะเวลาที่ใช้เวลาศึกษาในแต่ละหลักสูตรกำหนดดังนี้

๑๕.๒.๑ **ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง** ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๓ ปีการศึกษา

๑๕.๒.๒ **ระดับปริญญาโท** ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๕ ปีการศึกษา

๑๕.๒.๓ **ระดับปริญญาเอก** ผู้ที่สำเร็จปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา ส่วนผู้ที่สำเร็จปริญญาโทแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๖ ปีการศึกษา

กรณีมหาวิทยาลัยมีเหตุผลและความจำเป็นพิเศษ การลงทะเบียนที่มีจำนวนหน่วยกิตแตกต่างไปจากเกณฑ์ข้างต้นก็อาจทำได้ โดยผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตรนั้น ๆ แต่ทั้งนี้ต้องไม่กระทบกระเทือนต่อมาตรฐานและคุณภาพการศึกษา

ข้อ ๑๖ การลงทะเบียนเรียน

๑๖.๑ การกำหนดวัน และวิธีการลงทะเบียนเรียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๖.๒ การลงทะเบียนเรียนรายวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อนักศึกษาได้ชำระเงินตามระเบียบมหาวิทยาลัย ว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษาเรียบร้อยแล้ว และภายในกำหนดเวลาตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๖.๓ กรณีที่นักศึกษาไม่ได้ชำระเงินตามข้อ ๑๖.๒ จะไม่มีสิทธิเรียนในภาคการศึกษานั้น เว้นแต่จะมีเหตุผลจำเป็นและได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัย

๑๖.๔ กรณีที่นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติมจากแผนการเรียนที่กำหนดต้องผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรก่อนการลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๑๗ การลงทะเบียนเรียนรายวิชาเสริม

มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาเสริมโดยไม่นับหน่วยกิต ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในหลักสูตรนั้น ๆ โดยหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการเกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียนรายวิชาเสริมให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๘ การลงทะเบียนเพื่อรักษาสภาพนักศึกษา

๑๘.๑ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาครบตามที่กำหนดในหลักสูตรแต่ยังไม่สำเร็จการศึกษา ต้องลงทะเบียนชำระค่าธรรมเนียมเพื่อรักษาสถานภาพนักศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

๑๘.๒ การลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพนักศึกษาให้ดำเนินการให้เสร็จภายในสัปดาห์ที่ ๓ นับจากวันเปิดภาคการศึกษา

ข้อ ๑๙ การเพิ่มและการถอนรายวิชา

การเพิ่มหรือการถอนรายวิชาจะกระทำได้ภายใน ๒ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติ ส่วนภาคฤดูร้อนให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๐ การยกเลิกรายวิชา (Withdrawal)

๒๐.๑ การยกเลิกรายวิชา จะกระทำได้เมื่อพ้นกำหนดการถอนรายวิชาและต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนกำหนดการสอบปลายภาคการศึกษาไม่น้อยกว่า ๒ สัปดาห์

๒๐.๒ การยกเลิกรายวิชาจะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หมวด ๔
การวัดและประเมินผลการศึกษา

ข้อ ๒๑ การวัดและประเมินผลการศึกษา

๒๑.๑ ระบบการให้คะแนนการเรียนรายวิชา

๒๑.๑.๑ การให้คะแนนด้วยระบบค่าระดับคะแนน แบ่งเป็น ๘ ระดับ ดังนี้

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

การประเมินผลรายวิชาที่เรียนตามหลักสูตรให้ถือเกณฑ์ดังนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตต้องได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B ในรายวิชาบังคับ ถ้าได้ระดับคะแนนต่ำกว่าที่ระบุต้องลงทะเบียนซ้ำจนกว่าจะได้รับระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B

(๒) หลักสูตรปริญญาโท ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และปริญญาเอกต้องได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B ในหมวดวิชาเฉพาะด้าน ถ้าได้ระดับคะแนนต่ำกว่าที่ระบุต้องลงทะเบียนซ้ำจนกว่าจะได้รับระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B

๒๑.๑.๒ การให้คะแนนด้วยระบบไม่มีค่าระดับคะแนน

๑) การประเมินผลรายวิชาเสริม รายวิชาที่เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตการสอบประมวลความรู้ และการสอบวัดคุณสมบัติให้กระทำดังนี้

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

๒) การประเมินวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระให้กระทำดังนี้

๒.๑) วิทยานิพนธ์ที่แบ่งหน่วยกิตลงทะเบียนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

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

๒.๒) วิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระทั้งรายวิชา

ผลการประเมิน	ความหมาย
Excellent	ดีเยี่ยม
Good	ดี
Pass	ผ่าน
Fail	ไม่ผ่าน

๒.๓) สัญลักษณ์อื่น ๆ

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

๒๑.๑.๓ การให้สัญลักษณ์

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

๑) ในรายวิชาที่นักศึกษาเข้าสอบ และ/หรือ มีผลงานที่ประเมินผลได้ตามลำดับขั้น

๒) เปลี่ยนจาก I IP และ M โดยส่งผลการประเมินภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๒๑.๑.๓.๒ การให้ F นอกเหนือจากข้อ ๒๑.๑.๓.๑ จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

๑) เมื่อนักศึกษาทำผิดระเบียบการสอบ

๒) เปลี่ยนจาก I IP และ M ในกรณีที่ผู้สอนไม่ได้ส่งผลการประเมินภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๓) นักศึกษาขาดสอบปลายภาคการศึกษาโดยไม่ได้รับอนุมัติ

๔) นักศึกษาทุจริตในการสอบ

๒๑.๑.๓.๓ การให้ S และ U จะกระทำได้ในรายวิชาที่หลักสูตรกำหนดให้เรียนเพิ่มเป็นรายวิชาเสริมตามข้อกำหนดเฉพาะและรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนเพิ่มตามเกณฑ์ดังนี้

๑) รายวิชาที่ผลการประเมินเป็นที่พอใจได้ระดับคะแนน S

๒) รายวิชาที่ผลการประเมินยังไม่เป็นที่พอใจได้ระดับคะแนน U

๓) ถ้านักศึกษาได้ระดับคะแนน U ในรายวิชาใดนักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนใหม่จนกว่าจะได้ระดับคะแนน S

๒๑.๑.๓.๔ การให้ I จะกระทำได้ในกรณีที่นักศึกษายังทำงานไม่เสร็จ และนักศึกษาต้องดำเนินการขอรับการประเมินเพื่อเปลี่ยน I เป็นระดับคะแนน ถ้าไม่ดำเนินการให้อาจารย์ผู้สอนประเมินเฉพาะผลงานที่มีอยู่ให้เสร็จสิ้น และส่งผลการประเมินภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด หากพ้นกำหนดให้นายทะเบียนเปลี่ยน I เป็น F หรือ U แล้วแต่กรณี

๒๑.๑.๓.๕ การให้ IP จะกระทำได้ในกรณีที่รายวิชานั้นยังมีการศึกษาต่อเนื่องอยู่ ยังไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ทั้งนี้ให้ใช้เฉพาะรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดและ IP จะถูกเปลี่ยนเมื่อได้รับการวัดผลและประเมินผลโดยส่งผลการประเมินภายในวันสุดท้ายของการเรียนการสอนของภาคการศึกษาถัดไป ทั้งนี้ต้องอยู่ในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดหากพ้นกำหนดให้สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนเปลี่ยน IP เป็น F หรือ U แล้วแต่กรณี

๒๑.๑.๓.๖ การให้ M จะกระทำได้ในรายวิชาที่นักศึกษามีสิทธิสอบปลายภาคแต่ขาดสอบ และเมื่อได้รับอนุมัติจากคณะให้สอบ นักศึกษาจะต้องดำเนินการเพื่อเปลี่ยน M เป็นระดับคะแนนและผู้สอนส่งผลการประเมินภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดหากพ้นกำหนดให้สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนเปลี่ยน M เป็น F หรือ U แล้วแต่กรณี

๒๑.๑.๓.๗ การให้ W จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

๑) นักศึกษาได้รับอนุมัติการยกเลิกรายวิชาเมื่อพ้นกำหนดการถอน และก่อนกำหนดการสอบปลายภาคการศึกษาของมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์

๒) นักศึกษาลงทะเบียนไว้แล้ว และได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น

๓) นักศึกษาลงทะเบียนไว้แล้ว แต่ถูกสั่งให้พักการเรียนในภาคการศึกษานั้น

๒๑.๑.๓.๘ การให้ V จะกระทำได้ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนเป็นผู้ร่วมฟังการบรรยายโดยไม่นับหน่วยกิต และสามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด หากไม่สามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ถือว่านักศึกษาขอยกเลิกซึ่งจะได้รับสัญลักษณ์ W แทน

๒๑.๑.๓.๙ การให้ N จะกระทำได้เฉพาะในรายวิชาที่มหาวิทยาลัยยังไม่ได้รับรายงานผลการประเมินการศึกษาของรายวิชานั้นๆ ตามกำหนด

๒๑.๒ การนับจำนวนหน่วยกิต และการคำนวณค่าระดับคะแนน

๒๑.๒.๑ การนับจำนวนหน่วยกิตเพื่อใช้ในการคำนวณหาค่าระดับคะแนน ให้นับจากรายวิชาที่มีการประเมินผลการศึกษาที่มีค่าระดับคะแนน

๒๑.๒.๒ การนับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบตามจำนวนที่กำหนดในหลักสูตร ให้นับเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่สอบได้เท่านั้น

๒๑.๒.๓ ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยรายภาคการศึกษาให้คำนวณจากผลการเรียนของนักศึกษาในภาคการศึกษานั้น โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับคะแนนของแต่ละวิชาเป็นตัวตั้งแล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตของภาคการศึกษานั้น โดยใช้ทศนิยม ๒ ตำแหน่งไม่ปัดเศษ

๒๑.๒.๔ ค่าระดับคะแนนสะสมเฉลี่ย ให้คำนวณจากผลการเรียนของนักศึกษาตั้งแต่เริ่มเข้าเรียนจนถึงภาคการศึกษาสุดท้าย โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับคะแนนของแต่ละรายวิชาที่เรียนทั้งหมดตามข้อ ๒๑.๒.๑ เป็นตัวตั้งหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมที่มีค่าระดับคะแนน

๒๑.๒.๕ ในภาคศึกษาที่นักศึกษาได้ I และหรือ M ให้คำนวณค่าระดับคะแนนเฉลี่ยรายภาคการศึกษานั้นโดยนับเฉพาะรายวิชาที่ไม่ได้ I และหรือ M เท่านั้น

๒๑.๓ สัญลักษณ์อื่น ๆ มีดังนี้

๒๑.๓.๑ **S** (Satisfactory) ใช้สำหรับประเมินวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระที่แบ่งหน่วยกิตลงทะเบียนและประเมินผลงานผ่าน

๒๑.๓.๒ **U** (Unsatisfactory) ใช้สำหรับประเมินวิทยานิพนธ์หรือ การค้นคว้าอิสระที่แบ่งหน่วยกิต ลงทะเบียนและประเมินผลงานไม่ผ่าน

๒๑.๓.๓ **V** (Visitor) ใช้สำหรับการลงทะเบียนเพื่อร่วมฟังโดยไม่นับหน่วยกิต

๒๑.๓.๔ **W** (Withdraw) ใช้สำหรับการยกเลิกก่อนกำหนดสอบปลายภาคไม่น้อยกว่า ๒ สัปดาห์ ซึ่งจะได้รับอนุมัติให้ยกเลิกวิชาเรียนในกรณีที่นักศึกษาลาพักการศึกษาหรือถูกสั่งให้พักการศึกษา หลังจากลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้นแล้ว

๒๑.๓.๕ **I** (Incomplete) ใช้สำหรับบันทึกการประเมินที่ไม่สมบูรณ์ในรายวิชาที่นักศึกษายังทำงานไม่เสร็จ เมื่อสิ้นภาคการศึกษานักศึกษาที่ได้ "I" ต้องดำ เนินการขอรับการประเมินเพื่อเปลี่ยนระดับคะแนนให้เสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด หากพ้นกำหนด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนจะเปลี่ยนค่าระดับคะแนนเป็น "F"

๒๑.๓.๖ **M** (Missing) ใช้สำหรับบันทึกการประเมินที่ไม่สมบูรณ์ในรายวิชาที่นักศึกษาขาดสอบปลายภาคการศึกษา นักศึกษาที่ได้ "M" ต้องดำเนินการขอรับการประเมิน

เพื่อเปลี่ยนระดับคะแนนให้เสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด หากพ้นกำหนด สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนจะเปลี่ยนค่าระดับคะแนนเป็น "F"

๒๑.๔ การเรียนเพิ่ม

กรณีที่นักศึกษาเรียนรายวิชาครบตามหลักสูตรแต่คะแนนสะสมเฉลี่ยไม่ถึง ๓.๐๐ นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในระดับเดียวกันเพิ่ม โดยให้อยู่ในดุลพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ข้อ ๒๒ การดำเนินการเกี่ยวกับการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายวิทยานิพนธ์ปริญญาโท (Oral Examination) การสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) การค้นคว้าอิสระ (Independent Study) การสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) และ การสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ปริญญาเอก (Oral Examination) ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมวด ๕
การลา การลาพักการศึกษา และการลาออก

ข้อ ๒๓ การลา

๒๓.๑ การลาป่วย ลากิจ ที่รวมกันแล้วไม่เกินร้อยละ ๒๐ ของเวลาเรียนทั้งหมดของรายวิชานั้น ให้อยู่ในดุลพินิจของอาจารย์ผู้สอน หากเกินจากนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณบดี

๒๓.๒ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาได้ มีสิทธิได้รับผ่อนผันด้านการนับเวลาเรียนและสิทธิอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและการสอบ

ข้อ ๒๔ การลาพักการศึกษา

๒๔.๑ นักศึกษาอาจยื่นคำร้องขอลาพักการศึกษาด้วยเหตุผลความจำเป็นแล้วแต่กรณี โดยคณบดีเป็นผู้อนุมัติ

๒๔.๒ การลาพักการศึกษา กระทำได้ครั้งละไม่เกิน ๑ ภาคการศึกษา ถ้าจำเป็นต้องลาพักการศึกษาต่อให้ยื่นคำร้องใหม่

๒๔.๓ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาต้องชำ ระค่าธรรมเนียมการรักษาสถานภาพนักศึกษา

ข้อ ๒๕ การลาออก

การลาออกให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

หมวด ๖
การเทียบโอนหน่วยกิตและการยกเว้นการเรียน

ข้อ ๒๖ การเทียบโอนหน่วยกิตและการยกเว้นการเรียน

การเทียบโอนหน่วยกิตของหลักสูตรในระดับเดียวกัน จำนวนหน่วยกิตที่เทียบโอนได้ต้องไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตทั้งหมดตลอดหลักสูตรที่กำลังศึกษาอยู่

ข้อ ๒๗ รายวิชาที่จะรับและเทียบโอนหน่วยกิตได้

๒๗.๑ ต้องเป็นรายวิชาที่เรียนในระดับบัณฑิตศึกษา

๒๗.๒ เป็นรายวิชาที่มีในหลักสูตรที่รับเข้าศึกษาและมีเนื้อหาเทียบเคียงกันได้

๒๗.๓ เป็นรายวิชาที่เรียนมาแล้วไม่เกิน ๕ ปีการศึกษา นับจากปีการศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชานั้น

๒๗.๔ เป็นรายวิชาที่ได้รับการประเมินผลได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B

ข้อ ๒๘ นักศึกษาที่ขอเทียบโอนจะต้องมีระยะเวลาในการศึกษาในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษา

หมวด ๗
การพ้นสภาพนักศึกษา

ข้อ ๒๙ นักศึกษาพ้นสภาพนักศึกษาในกรณีต่อไปนี้

๒๙.๑ ตาย

๒๙.๒ ลาออก

๒๙.๓ โอนไปเป็นนักศึกษาสถาบันการศึกษาอื่น

๒๙.๔ ขาดคุณสมบัติของการเข้าเป็นนักศึกษาข้อหนึ่งข้อใดตามข้อ ๑๓

๒๙.๕ ไม่ลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และมิได้ลาพักการศึกษาภายใน ๓๐ วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษา

๒๙.๖ เป็นนักศึกษาครบระยะเวลาศึกษาตามหลักสูตร ในข้อ ๑๕ นับตั้งแต่วันขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

๒๙.๗ เป็นผู้สำเร็จการศึกษา

๒๙.๘ เป็นนักศึกษาที่ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า ๒.๗๕ เมื่อเรียนครบ ๒ ภาคการศึกษาเป็นต้นไป

๒๙.๙ เป็นนักศึกษาปริญญาโทที่สอบไม่ผ่านการสอบประมวลความรู้ ๓ ครั้ง

๒๙.๑๐ เป็นนักศึกษาปริญญาเอกที่สอบไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ และไม่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้โอนไปเป็นนักศึกษาปริญญาโท หรือประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

๒๙.๑๑ ไม่ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๒๙.๑๒ เป็นนักศึกษาในมหาวิทยาลัยครบ ๒ ภาคการศึกษาแต่ไม่มีหน่วยกิตสะสม ยกเว้นหลักสูตรที่มีเฉพาะวิทยานิพนธ์

๒๙.๑๓ ลงทะเบียนเรียนรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตรและได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า ๓.๐๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่าข้อบังคับมหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2550 21

๒๙.๑๔ มีระยะเวลาที่ศึกษาครบตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ ๑๕ และมีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า ๓.๐๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า

๒๙.๑๕ ได้ผลการประเมินวิทยานิพนธ์ในขั้นไม่ผ่าน

๒๙.๑๖ มหาวิทยาลัยสั่งให้พ้นสภาพ นอกเหนือจากข้อดังกล่าวข้างต้น

หมวด ๘
เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาและการขอรับปริญญา

ข้อ ๓๐ เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

๓๐.๑ ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า

๓๐.๒ ระดับปริญญาโท

๓๐.๒.๑ แผน ก แบบ ก ๑ เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง และผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม(Proceeding)

๓๐.๒.๒ แผน ก แบบ ก ๒ ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือ

เทียบเท่า และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) ด้วยข้อเขียน และ/หรือปากเปล่าในสาขาวิชานั้นพร้อมทั้งเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง และผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding)

๓๐.๒.๓ แผน ข ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) ด้วยข้อเขียนและ/หรือปากเปล่า22 ข้อบังคับมหาวิทยาลัย ว่าดว้ ยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2550 ในสาขาวิชานั้น พร้อมทั้งเสนอการค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง

๓๐.๓ ระดับปริญญาเอก

๓๐.๓.๑ แบบ ๑ สอบผ่านภาษาต่างประเทศอย่างน้อย ๑ ภาษา ตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)เพื่อเป็นผู้มีสิทธิขอทำวิทยานิพนธ์ เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการที่มีกรรมการภายนอกมาร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

๓๐.๓.๒ แบบ ๒ ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่าสอบผ่านภาษาต่างประเทศอย่างน้อย ๑ ภาษา ตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำวิทยานิพนธ์ เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการ ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการที่มีกรรมการภายนอกมาร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

ข้อ ๓๑ การขออนุมัติสำเร็จการศึกษาและขอรับปริญญา

(๑) นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ ๓๐ ต้องยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาและขอรับปริญญาต่อมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อเพื่ออนุมัติปริญญาในภาคการศึกษานั้น

(๒) กรณีที่นักศึกษายังไม่ขออนุมัติสำเร็จการศึกษา และมีความประสงค์จะลงทะเบียนรายวิชาเพิ่มเติมในภาคการศึกษาถัดไป นักศึกษาต้องยื่นคำร้องขออนุมัติต่อมหาวิทยาลัยพร้อมกับการยื่นคำร้องตามข้อ ๓๑ (๑) ระยะเวลาในการศึกษาเพิ่มเติมรวมกับระยะเวลาที่ศึกษาตามหลักสูตรต้องไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดตามข้อ ๑๕

(๓) นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ ๓๐ แต่มิได้ยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาและขอรับปริญญาตามข้อ ๓๑ (๑) และไม่ได้ขออนุมัติลงทะเบียนเพิ่มเติมรายวิชาต่างๆ ตามข้อ ๓๑(๒) มหาวิทยาลัยอาจรวบรวมรายชื่อเสนอต่อสภามหาวิทยาลัย เพื่ออนุมัติปริญญาข้อบังคับมหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2550 23ในภาคการศึกษาถัดไป ทั้งนี้นักศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาในภาคการศึกษาถัดไป

(๔) การขอรับปริญญา หรือประกาศนียบัตร ให้นักศึกษายื่นคำร้องขอรับปริญญาหรือประกาศนียบัตรต่อมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๓๒ ชื่อประกาศนียบัตรและชื่อปริญญา

๓๒.๑ ประกาศนียบัตรบัณฑิต ให้ใช้ชื่อว่า "ประกาศนียบัตรบัณฑิต(Graduate Diploma)" อักษรย่อ "ป.บัณฑิต (Grad. Dip.)" แล้วตามด้วยชื่อสาขาวิชาต่อท้าย

๓๒.๒ ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้ใช้ชื่อว่า "ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง (Higher Graduate Diploma)" อักษรย่อ "ป.บัณฑิตชั้นสูง (Higher Grad. Dip.)" แล้วตามด้วยชื่อสาขาวิชาต่อท้าย

๓๒.๓ ปริญญาโทและปริญญาเอก ให้ใช้ชื่อปริญญาตามที่กำหนดในพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยปริญญาในสาขาวิชาและอักษรย่อสำหรับสาขาวิชา ของมหาวิทยาลัยหรือกรณีที่มหาวิทยาลัยไม่มีการตราพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยปริญญาในสาขาวิชาและอักษรย่อสำหรับสาขาวิชา ให้ใช้ชื่อปริญญาตามหลักเกณฑ์การกำหนดชื่อปริญญาตามที่คณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด

หมวด ๙
การประกันคุณภาพของหลักสูตร

ข้อ ๓๓ การประกันคุณภาพของหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตรให้ชัดเจนอย่างน้อยประกอบด้วยประเด็นหลัก ๔ ประเด็น คือ

๓๓.๑ การบริหารหลักสูตร

๓๓.๒ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและการวิจัย

๓๓.๓ การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

๓๓.๔ ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

ข้อ ๓๔ การพัฒนาหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย แสดงการปรับปรุงดัชนีด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาเป็นระยะ ๆ อย่างน้อยทุก ๆ ๕ ปี และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุก ๕ ปี

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๓๕ นักศึกษาที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยก่อนที่ข้อบังคับนี้ประกาศใช้ ให้ใช้ข้อบังคับระเบียบ และประกาศที่เกี่ยวข้องสำหรับนักศึกษาดังกล่าวจนสำเร็จการศึกษาหรือพ้นสภาพนักศึกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๒๘ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๐

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นายแพทย์อาวุธ ศรีศุกรี)
นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ภาคผนวก จ

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร
คณะกรรมการยกร่างหลักสูตรและ
คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร

คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ที่ ๒๒๗๔/๒๕๖๐

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร คณะกรรมการยกร่างหลักสูตร

และคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๑

.....

เพื่อให้การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ และประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร คณะกรรมการยกร่างหลักสูตร และคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๑ ดังนี้

รายชื่อคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์

๑. อาจารย์ ดร.ภาณุพัฒน์ ชัยวร	ประธานกรรมการ
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เยี่ยมลักษณ์ อุดาการ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๓. รองศาตราจารย์.ดร.ชยันต์ บุณยรักษ์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๔. รองศาสตราจารย์ ดร.วีรพงษ์ แสง-ชูโต	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๕. รองศาสตราจารย์ ดร. นรินทร์ สิริกุลรัตน์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๖. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ วัฒเนสถ์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๗. ผู้อำนวยการรัชนี ยุตรินทร์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลทิมา พิชัย	กรรมการ
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโนดาษ์ รัชเวทย์	กรรมการ
๑๐. อาจารย์ ดร. วรางคณา เขาดี	กรรมการ
๑๑. อาจารย์ ดร. รุ่งนภา ทากัน	กรรมการ
๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวิศ จิตรวิจารณ์	กรรมการ
๑๓. รองศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร ลักษมีวาณิชย์	กรรมการ

๑๔. อาจารย์ ดร.ฉัตรชัยเครืออินทร์ กรรมการ

๑๕. อาจารย์ ดร.ชเนษฎ์ วิชาศิลป์ กรรมการ

๑๖.อาจารย์ ดร. เพ็ญศรี ประมุขกุล กรรมการ

๑๗. อาจารย์ ดร.จิราภรณ์ ปุณยวัจน์พรกุล กรรมการ

๑๘. อาจารย์ ดร. วัชรี หาญเมืองใจ กรรมการ

๑๙. อาจารย์ ดร.ทัตพร คุณประดิษฐ์ กรรมการ

๒๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์ กรรมการ

๒๑. อาจารย์ ดร.อัจฉรียา ชมเชย กรรมการ

๒๒. อาจารย์ ดร.ณัฐธิดา สุภาหาญ กรรมการ

๒๓. อาจารย์ ดร.ศรัณย์ จีนะเจริญ กรรมการ

๒๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พันธุ์ ลีฬหเกรียงไกร กรรมการ

๒๕. อาจารย์ ดร.นวลอนงค์ เสมสังข์ กรรมการ

๒๖.อาจารย์ ดร.พสุ ปราโมกข์ชน กรรมการ

๒๗. นางสาวมลธณี อารีย์ เลขานุการ

รายชื่อคณะกรรมการยกร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์

๑. อาจารย์ ดร.ภาณุพัฒน์ ชัยวร ประธานกรรมการ

๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เยี่ยมลักษณ์ อุดาการ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

๓. รองศาตราจารย์.ดร.ชยันต์ บุณยรักษ์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

๔. รองศาสตราจารย์ ดร.วีรพงษ์ แสง-ชูโต กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลทิมา พิชัย กรรมการ

๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโนดาษ์ รัชเวทย์ กรรมการ

๗. อาจารย์ ดร. วรางคณา เขาดี กรรมการ

๘. อาจารย์ ดร. รุ่งนภา ทากัน กรรมการ

๙. รองศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร ลักษมีวาณิชย์ กรรมการ

๑๐. อาจารย์ ดร.ฉัตรชัยเครืออินทร์ กรรมการ

๑๑. อาจารย์ ดร.ชเนษฎ์ วิชาศิลป์ กรรมการ

๑๒. อาจารย์ ดร.เพ็ญศรี ประมุขกุล กรรมการ

๑๓. อาจารย์ ดร.จิราภรณ์ ปุณยวัจน์พรกุล กรรมการ

๑๔. อาจารย์ ดร.วัชรี หาญเมืองใจ กรรมการ

๑๕. อาจารย์ ดร.พสุ ปราโมกข์ชน กรรมการ

๑๖. อาจารย์ ดร.นีรนุช ไชยรังษี กรรมการ

๑๗. อาจารย์ ดร.สุวคนธ์ จันทร์ต๊ะ กรรมการ

๑๘. นางสาวมลธณี อารีย์ เลขานุการ

รายชื่อคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์

๑.	อาจารย์ ดร.ภาณุพัฒน์ ชัยวร	ประธานกรรมการ
๒.	รองศาสตราจารย์ ดร.นรินทร์ สิริกุลรัตน์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๓.	รองศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ วัฒเนสถ์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๔.	ผู้อำนวยการรัชนี ยุตรินทร์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๕.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลทิมา พิชัย	กรรมการ
๖.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโนดาษ์ รัชเวทย์	กรรมการ
๗.	อาจารย์ ดร. วรางคณา เขาดี	กรรมการ
๘.	อาจารย์ ดร. รุ่งนภา ทากัน	กรรมการ
๙.	อาจารย์ ดร.ณรงค์พันธ์ ฉุนรัมย์	กรรมการ
๑๐.	รองศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร ลักษมีวาณิชย์	กรรมการ
๑๑.	อาจารย์ ดร.ฉัตรชัย เครืออินทร์	กรรมการ
๑๒.	อาจารย์ ดร.ชเนษฎ์ วิชาศิลป์	กรรมการ
๑๓.	อาจารย์ ดร. เพ็ญศรี ประมุขกุล	กรรมการ
๑๔.	อาจารย์ ดร.จิราภรณ์ ปุณยวัจน์พรกุล	กรรมการ
๑๕.	อาจารย์ ดร. วัชรี หาญเมืองใจ	กรรมการ
๑๖.	อาจารย์ ดร.พสุ ปราโมกข์ชน	กรรมการ
๑๗.	อาจารย์ ดร.ศิริวรรณ ศรีสัจจะเลิศวาจาร	กรรมการ
๑๘.	นางสาวมลธณี อารีย์	เลขานุการ

สั่ง ณ วันที่ ๒๘ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๐

พ.ว.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรพิมล วงศ์สุข)
รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ภาคผนวก ฉ

ตารางการเปรียบเทียบมาตรฐานสาระการฝึกทักษะ และสมรรถนะที่คุรุสภากำหนดและคำอธิบายรายวิชาบังคับ ในหลักสูตรฯ

ตารางรายละเอียดมาตรฐานสาระการฝึกทักษะ และสมรรถนะที่คุรุสภากำหนดและคำอธิบายรายวิชาบังคับในหลักสูตร

มาตรฐาน สาระความรู้และสมรรถนะฯ คุรุสภา 2556	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
๑.ความเป็นครู **<u>(ก) สาระความรู้</u>** (๑) สภาพงานครู คุณลักษณะ และมาตรฐานวิชาชีพครู (๒) การปลูกฝังจิตวิญญาณความเป็นครู (๓) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับครูและ วิชาชีพครู (๔) การจัดการความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพครู (๕) การสร้างความก้าวหน้าและพัฒนาวิชาชีพครูอย่างต่อเนื่อง **<u>(ข) สมรรถนะ</u>** (๑) รอบรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอน เพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้	GSCI 5101 **การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์** 3(3-0-6) Curriculum and Instruction Development in Science ปรัชญา แนวคิด ทฤษฎีการศึกษา ความสำคัญของการศึกษาตามหลักปรัชญา ศาสนา เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม (**สร.๒.๑**) การประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสถานศึกษา (**สม.๒.๑**) หลักการ แนวคิดในการจัดทำหลักสูตร (**สร.๕.๑**) การพัฒนาหลักสูตร (**สร.๕.๓**) กระบวนการพัฒนาหลักสูตรครอบคลุมกระบวนการย่อยทั้งกระบวนการร่าง/สร้างหลักสูตร กระบวนการนำหลักสูตรไปใช้ และกระบวนการประเมินหลักสูตร ปัญหาและแนวโน้มการพัฒนาหลักสูตรมาตรฐานการศึกษา การนำหลักสูตรไปใช้ (**สร.๕.๒**) วิเคราะห์หลักสูตรและสามารถจัดทำหลักสูตร (**สม.๕.๑**) ปฏิบัติการประเมินหลักสูตรและนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตร (**สม.๕.๒**) ความสัมพันธ์ของปรัชญาการศึกษากับการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นสากลและการประยุกต์สู่การสอน	สาระความรู้และสมรรถนะครอบคลุมตามมาตรฐานและการวิเคราะห์มาตรฐาน ใช้สัญลักษณ์ ดังนี้ สาระความรู้ (สร...) สมรรถนะ (สม....)

มาตรฐาน สาระความรู้และสมรรถนะฯ คุรุสภา 2556	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
(๒) แสวงหาและเลือกใช้ข้อมูลข่าวสารความรู้เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง (๓) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนที่ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพผู้เรียน (๔) มีจิตวิญญาณความเป็นครู **๒. ปรัชญาการศึกษา** **<u>(ก) สาระความรู้</u>** (๑) ปรัชญา แนวคิด และทฤษฎีทางการศึกษา ศาสนา เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม (๒) แนวคิด และกลวิธีการจัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน **<u>(ข) สมรรถนะ</u>** (๑) ประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสถานศึกษา	แนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนร่วมสมัย หลักการ แนวคิดและแนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน (สร.๙.๑)ปฏิบัติการวัดและการประเมินผลในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์(สร.๙.๒) (สม.๙.๑) สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การประเมินตามสภาพจริง การนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน (สม.๙.๒)และปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ GSCI 5201 **ระเบียบวิธีวิจัยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์** 3(3-0-6) Research Methodology in Science Teaching and Learning หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติในการวิจัย **(สร.๗.๑)** ประเภทของการวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระเบียบวิธีวิจัยของแต่ละรูปแบบการวิจัย การสร้างและพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลผลข้อมูลในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การเขียนโครงร่างและเขียนรายงานการวิจัย จรรยาบรรณของนักวิจัย การใช้และผลิตงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ **(สร.๗.๒)** การฝึกปฏิบัติทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	

มาตรฐาน สาระความรู้และสมรรถนะฯ คุรุสภา 2556	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
(๒) วิเคราะห์เกี่ยวกับการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน **๓. ภาษาและวัฒนธรรม** **<u>(ก) สาระความรู้</u>** (๑) ภาษาและวัฒนธรรมไทยเพื่อการเป็นครู (๒) ภาษาต่างประเทศเพื่อพัฒนาวิชาชีพครู **<u>(ข) สมรรถนะ</u>** (๑) สามารถใช้ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ เพื่อการสื่อความหมายอย่างถูกต้อง (๒) ใช้ภาษาและวัฒนธรรมเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ	**(สม.๗.๒)** และพัฒนาผู้เรียนและนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน **(สม.๗.๑)** การวิเคราะห์ วิพากษ์และรวบรวมประเด็นวิจัย จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนทั้งในประเทศและต่างประเทศ สภาพปัจจุบัน ปัญหาการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้เฉพาะ กำหนดประเด็นเพื่อการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการเรียนการสอน และจัดทำโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ นำเสนอผลการวิจัยและประเมินผลการวิจัย **GSCI 5301 สัมมนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์** 1(1-0-2) Seminar in Science Teaching and Learning ศึกษา วิเคราะห์ และนำเสนอปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยเน้นหลักสูตร เทคนิควิธีสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และติดตามแนวโน้มของแนวคิดและผลงานวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยมีหลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดทำแผนการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ (สร.๖.๑) ทฤษฎีและรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และ	

มาตรฐาน สาระความรู้และสมรรถนะฯ คุรุสภา 2556	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
๔. จิตวิทยาสำหรับครู **<u>(ก) สาระความรู้</u>** (๑) จิตวิทยาพื้นฐานและจิตวิทยาพัฒนาการของมนุษย์ (๒) จิตวิทยาการเรียนรู้และจิตวิทยาการศึกษา (๓) จิตวิทยาการแนะแนวและการให้คำปรึกษา **<u>(ข) สมรรถนะ</u>** (๑) สามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (๒) ใช้จิตวิทยาเพื่อความเข้าใจและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ	แก้ปัญหา (สร.๖.๒) การจัดการชั้นเรียน (สร.๖.๔) การพัฒนาศูนย์การเรียนในสถานศึกษา(สร.๖.๕) และการบูรณาการการเรียนรู้แบบเรียนรวม(สร.๖.๓) การปฏิบัติการออกแบบการเรียนรู้ จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ในสาระรายวิชาสอน การเตรียมการสอน การฝึกปฏิบัติการสอนให้เกิดผลจริง (สม.๖.๑) ร่วมกับการสร้างบรรยากาศการจัดการชั้นเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (สม.๖.๒) การสังเกตและรายงานสะท้อนผลการสอน **ESCI 5101 ความเป็นครูและจิตวิทยาการเรียนรู้** 2(2-0-4) Teachership and Psycology of Learning แนวคิดกลวิธี และการวิเคราะห์การจัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน สภาพงานของครู (**สม.๒.๒, สร.๑.๑**) คุณลักษณะและมาตรฐานวิชาชีพครู (**สร.๑.๒**) การปลูกฝังจิตวิญญาณความเป็นครู (**สร.๑.๑**) หลักธรรมาภิบาลและความซื่อสัตย์สุจริต (**สร.๑๑.๑**) บทบาท หน้าที่ คุณลักษณะและมาตรฐานวิชาชีพครู คุณธรรมและจริยธรรมของวิชาชีพครู (**สร.๑๑.๒**) จรรยาบรรณของวิชาชีพครูที่คุรุสภากำหนด (**สร.๑๑.๓**) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับครูและวิชาชีพครู (**สร.๑.๓**) การจัดการความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพครู (**สร.๑.๔**) การ	

มาตรฐาน สาระความรู้และสมรรถนะฯ คุรุสภา 2556	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
๕. หลักสูตร **<u>(ก) สาระความรู้</u>** (๑) หลักการ แนวคิดในการจัดทำหลักสูตร (๒) การนำหลักสูตรไปใช้ (๓) การพัฒนาหลักสูตร **<u>(ข) สมรรถนะ</u>** (๑) วิเคราะห์หลักสูตรและสามารถจัดทำหลักสูตรได้ (๒) ปฏิบัติการประเมินหลักสูตรและนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตร **๖. การจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน <u>(ก) สาระความรู้</u>**	สร้างความก้าวหน้าและพัฒนาวิชาชีพครูอย่างต่อเนื่อง (**สร.๑.๕**) มีความรอบรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอน เพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์สังเคราะห์สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้ (**สม.๑.๑**) การแสวงหาและเลือกใช้ข้อมูลข่าวสาร ความรู้เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง (**สม.๑.๒**) จิตวิญญาณความเป็นครู (**สม.๑.๔**) และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนที่ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพผู้เรียน (**สม.๑.๓**) จิตวิทยาพื้นฐานและจิตวิทยาพัฒนาการของมนุษย์ (**สร.๔.๑**) จิตวิทยาการเรียนรู้และจิตวิทยาการศึกษา (**สร.๔.๒**) จิตวิทยาการแนะแนวและการให้คำปรึกษา (**สร.๔.๓**) สามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (**สม.๔.๑**) และใช้จิตวิทยาเพื่อความเข้าใจและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ (**สม.๔.๒**) การทำการศึกษารายกรณี ปฏิบัติการนำหลักจิตวิทยาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับพัฒนาทางสมอง **ESCI 5201 ภาษา และวัฒนธรรม สำหรับครูวิทยาศาสตร์** 2(2-0-4) Languages and Culture for Science Teachers ความสำคัญของการใช้ภาษาและวัฒนธรรมไทยเพื่อความเป็นครู (**สร.๓.๑**) การใช้ภาษาต่างประเทศเพื่อพัฒนาวิชาชีพครู (**สร.๓.๒**) ให้สอดคล้อง	

มาตรฐาน สาระความรู้และสมรรถนะฯ คุรุสภา 2556	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
(๑) หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดทำแผนการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ (๒) ทฤษฎีและรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหาได้ (๓) การบูรณาการการเรียนรู้แบบเรียนรวม (๔) การจัดการชั้นเรียน (๕) การพัฒนาศูนย์การเรียนในสถานศึกษา **<u>(ข) สมรรถนะ</u>** (๑) สามารถจัดทำแผนการเรียนรู้และนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริง (๒) สามารถสร้างบรรยากาศการจัดการชั้นเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	กับวัฒนธรรมท้องถิ่น วัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมสากล ฝึกปฏิบัติการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนภาษาไทยและภาษาต่างประเทศเพื่อการสื่อความหมายอย่างถูกต้อง (**สม.๓.๑**) การใช้ภาษาในการสอนวิทยาศาสตร์และการสื่อสารระหว่างครูกับผู้เรียน บุคลิกภาพกับการใช้ภาษาในการสื่อสารเพื่อการจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน และการสื่อความหมาย พลวัตของภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับสังคมและวัฒนธรรม การใช้ภาษาและวัฒนธรรมเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ (**สม.๓.๒**) และบทบาทของครูในฐานะผู้นำ จรรโลง สืบสานและสร้างสรรค์วัฒนธรรมไทยในกระแสวัฒนธรรมต่างประเทศ ESCI 5301 **การพัฒนานวัตกรรม** 2(2-0-4) Innovation Development ความสำคัญ หลักการ ทฤษฎี เทคนิค และประเภทของนวัตกรรม การออกแบบนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์(**สร.๘.๑**) การปฏิบัติการออกแบบ ประยุกต์ใช้ และการประเมินสื่อ นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	

มาตรฐาน สาระความรู้และสมรรถนะฯ คุรุสภา 2556	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
๗. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ **<u>(ก) สาระความรู้</u>** (๑) หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติในการวิจัย (๒) การใช้และผลิตงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ **<u>(ข) สมรรถนะ</u>** (๑) สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน (๒) สามารถทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียน **๘. นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา** **<u>(ก) สาระความรู้</u>**	เพื่อการสื่อสาร (**สร.๘.๒**) เพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ **ESCI 5401 การประกันคุณภาพการศึกษาในโรงเรียน** 2(2-0-4) **Quality Assurance in School** หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษา การจัดการคุณภาพการศึกษา (**สร.๑๐.๑**) (**สร.๑๐.๒**)การจัดการคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างต่อเนื่อง (**สม.๑๐.๑**) รอบรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และมีกลยุทธ์การสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียน การคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ แสวงหาและเลือกใช้ข้อมูลข่าวสารความรู้ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนที่ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพผู้เรียนและดำเนินการจัดกิจกรรมประเมินคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์(**สม.๑๐.๒**)	

มาตรฐาน สาระความรู้และสมรรถนะฯ คุรุสภา 2556	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
(๑) หลักการ แนวคิด การออกแบบ การประยุกต์ใช้ และการประเมินสื่อนวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (๒) เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร **<u>(ข) สมรรถนะ</u>** (๑) ประยุกต์ใช้ และประเมินสื่อนวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (๒) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร **๙. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้** **<u>(ก) สาระความรู้</u>**	**ESCI 6501 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ 1(45)** Professional Practicum in Science Classroom การสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (**สร.๑**) การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (**สร.๒**) การทดลองสอนในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริง (**สร.๓**) การออกแบบทดสอบ ข้อสอบหรือเครื่องมือวัดผล (**สร.๔**) การตรวจข้อสอบ การให้คะแนนและการตัดสินผลการเรียน (**สร.๕**) การสอบภาคปฏิบัติและการให้คะแนน (**สร.๖**) การวิจัยแก้ปัญหาผู้เรียน (**สร.๗**) การพัฒนาความเป็นครูมืออาชีพ (**สร.๘**) สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อจุดประสงค์การสอนที่หลากหลาย (**สม.๑**) การปฏิบัติการสอน ออกแบบทดสอบ วัดและประเมินผลผู้เรียน และนำเสนอผลการศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม (**สม.๒**) **ESCI 6502 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา 1** 3(240) Internship Teaching Science in School 1 การบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาวิชา ฟิสิกส์ เคมี หรือชีววิทยา ในการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา (**สร.๑**) การจัดทำหรือวิเคราะห์	

มาตรฐาน สาระความรู้และสมรรถนะฯ คุรุสภา 2556	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
(๑) หลักการ แนวคิด และแนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน (๒) ปฏิบัติการวัดและการประเมินผล **<u>(ข) สมรรถนะ</u>** (๑) สามารถวัดและประเมินผลได้ (๒) สามารถนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน **๑๐. การประกันคุณภาพการศึกษา** **<u>(ก) สาระความรู้</u>** (๑) หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพการศึกษา (๒) การประกันคุณภาพการศึกษา **<u>(ข) สมรรถนะ</u>**	คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้ **(สม.๑)** การเลือกใช้สื่อและการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ การใช้เทคนิคและกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ วางแผนทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล **(สร.๒)** **(สร.๓)** การปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย **(สม.๓)** เสนอเค้าโครงการทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อประเมินปรับปรุง พัฒนาผู้เรียน **(สม.๒)** รายงานผลการจัดการเรียนรู้ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนาการศึกษา **(สร.๔)** เกี่ยวกับประสบการณ์การสอนในโรงเรียน **ESCI 6503 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา** 23(240) Internship Teaching Science in School 2 การบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาวิชา ฟิสิกส์ เคมี หรือชีววิทยา ในการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา **(สร.๑)** การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้ **(สม.๑)** การเลือกใช้สื่อและการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ การใช้เทคนิคและกลยุทธ์ใน	

มาตรฐาน สาระความรู้และสมรรถนะฯ คุรุสภา 2556	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
(๑) สามารถจัดการคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (๒) สามารถดำเนินการจัดกิจกรรมประเมินคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ **๑๑. คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ<u>(ก) สาระความรู้</u>** (๑) หลักธรรมาภิบาล และความซื่อสัตย์สุจริต (๒) คุณธรรม และจริยธรรมของวิชาชีพครู (๓) จรรยาบรรณของวิชาชีพที่คุรุสภากำหนด **<u>(ข) สมรรถนะ</u>**	การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และนำผลไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน **(สร.๒)** การวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน **(สร.๓)** ประเมิน ปรับปรุง และศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน **(สม.๒)** การปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย **(สม.๓)** แลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนาการศึกษา **(สร.๔)** เสนองานวิจัยในชั้นเรียนฉบับสมบูรณ์ รายงานผลการจัดการเรียนรู้และประสบการณ์การสอนในโรงเรียน	

มาตรฐาน สาระความรู้และสมรรถนะฯ คุรุสภา 2556	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
(๑) ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดี มีจิตสำนึกสาธารณะ และเสียสละให้สังคม (๒) ปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณของวิชาชีพ **การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน** **<u>(ก) สาระการฝึกทักษะ</u>** (๑) การสังเกตการจัดการเรียนรู้ (๒) การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง (๓) การทดลองสอนในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริง (๔) การออกแบบทดสอบ ข้อสอบหรือเครื่องมือวัดผล (๕) การตรวจข้อสอบ การให้คะแนน และการตัดสินผลการเรียน (๖) การสอบภาคปฏิบัติและการให้คะแนน		

มาตรฐาน สาระความรู้และสมรรถนะฯ คุรุสภา 2556	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
(๗) การวิจัยแก้ปัญหาผู้เรียน (๘) การพัฒนาความเป็นครูมืออาชีพ **<u>(ข) สมรรถนะ</u>** (๑) สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อจุดประสงค์การสอนที่หลากหลาย (๒) สามารถปฏิบัติการสอน ออกแบบทดสอบ วัดและประเมินผลผู้เรียน **การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะ** **<u>(ก) สาระการฝึกทักษะ</u>** (๑) การปฏิบัติการสอนวิชาเอก (๒) การวัดและประเมินผล และนำผลไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน (๓) การวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน		

มาตรฐาน สาระความรู้และสมรรถนะฯ คุรุสภา 2556	คำอธิบายรายวิชากลุ่มวิชาครู	ผลการวิเคราะห์
(๔) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนาการศึกษา **<u>(ข) สมรรถนะ</u>** (๑) สามารถจัดการเรียนรู้ในสาขาวิชาเอก (๒) สามารถประเมิน ปรับปรุง และศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน (๓) ปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย		