



หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (4 ปี)
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562)

คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

คำนำ

ตามที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ซึ่งได้จัดทำกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการอุดมศึกษา และเพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบัณฑิตในแต่ละระดับคุณวุฒิ และสาขา/สาขาวิชา รวมทั้งเพื่อใช้เป็นหลักในการจัดทำมาตรฐานด้านต่าง ๆ เพื่อให้การจัดการศึกษามุ่งสู่เป้าหมายเดียวกันในการผลิตบัณฑิตอย่างมีคุณภาพเพื่อรับใช้สังคมต่อไป

เพราะฉะนั้น ในการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษา นอกจากจะต้องปฏิบัติ ให้สอดคล้องตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 แล้ว จะต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 และประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 เพื่อกำหนดให้สถาบันอุดมศึกษา ใช้เป็นแนวทางบริหารจัดการและพัฒนาหลักสูตรระดับอุดมศึกษา ทุกสาขาวิชาที่จะเปิดใหม่และหลักสูตรเก่าที่จะปรับปรุงใหม่ และให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศ ในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ในการนี้ คณะครุศาสตร์จึงได้พัฒนาปรับปรุงหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (4 ปี) (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562) ขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และเพื่อให้สอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2562 และสอดคล้องต่อความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกยุคปัจจุบัน ตลอดจนพัฒนาปรับปรุงรายวิชาให้มีความสมบูรณ์ทันสมัยมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี จึงได้จัดให้มีการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (4 ปี) (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562) เพื่อเสนอสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติต่อไป

คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ภาคผนวก ก

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (เดิม)
และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 (เดิม)
และ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 (เดิม)		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)	
ชื่อหลักสูตร หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (5 ปี) (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)		ชื่อหลักสูตร หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (4 ปี) (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562)	
ชื่อปริญญา ภาษาไทย ครุศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) ภาษาอังกฤษ Bachelor of Education (General Science)		ชื่อปริญญา ภาษาไทย ครุศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) ภาษาอังกฤษ Bachelor of Education (General Science)	
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 (เดิม)	จำนวน หน่วยกิต	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)	จำนวน หน่วยกิต
หมวดวิชา/รายวิชา		หมวดวิชา/รายวิชา	
โครงสร้างหลักสูตร จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	169	โครงสร้างหลักสูตร จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	144
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30
1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	9	1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	12
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6	1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3
1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6	1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6
1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	9	1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	9
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	
2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	133	2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	106
2.1 กลุ่มวิชาชีพครู	54	2.1 กลุ่มวิชาชีพครู	40
2.1.1 กลุ่มรายวิชาชีพครูบังคับ	36	2.1.1 กลุ่มรายวิชาชีพครู	28
2.1.2 กลุ่มรายวิชาชีพครูเลือก	3	2.1.2 รายวิชาการศึกษาฝึกประสบการณ์	14
2.1.3 กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์ วิชาชีพครู	15	วิชาชีพครู	
2.2 กลุ่มวิชาเอก	79	2.1.2.1 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพ	2
2.2.1 กลุ่มวิชาเนื้อหา	73	ระหว่างเรียน	
2.2.2 กลุ่มวิชาการสอนวิชาเอก	6	2.1.2.2 การปฏิบัติการสอนใน	12
		สถานศึกษา	
		2.2 กลุ่มวิชาเอก	66
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6

**ตารางเปรียบเทียบหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพครู
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 (เดิม) กับ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)**

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)	หมายเหตุ
กลุ่มวิชาครูบังคับ	กลุ่มวิชาครูบังคับ	
1001101 ภาษาและวัฒนธรรมไทย สำหรับครู 3(2-2-5)	1101101 ภาษาเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับ ที่ 4) พ.ศ.2562 และ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ.2562 ตัดออก
1003101 ภาษาอังกฤษสำหรับครู 3(2-2-5)	-	ตัดออก
1011101 ความเป็นครู 3(2-2-5)	-	ตัดออก
1014102 คุณธรรม จริยธรรมและ จรรยาบรรณสำหรับครู 3(2-2-5)	1101102 คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ และจิตวิญญาณ ความเป็นครู 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับ ที่ 4) พ.ศ.2562 และ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ.2562
1022202 การจัดการเรียนรู้และการ จัดการชั้นเรียน 3(2-2-5)	1101206 วิทยาการจัดการเรียนรู้ 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับ ที่ 4) พ.ศ.2562 และ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ.2562
1023203 ปรัชญาการศึกษาและการ พัฒนาหลักสูตร 3(2-2-5)	1101104 การพัฒนาหลักสูตร 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับ ที่ 4) พ.ศ.2562 และ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
1033103 นวัตกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศทางการศึกษา 3(2-2-5)	1101208 นวัตกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อการสื่อสาร การศึกษาและการเรียนรู้ 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับ ที่ 4) พ.ศ.2562 และ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ.2562
1041102 การวัดและประเมินผลการ เรียนรู้ 3(2-2-5)	1101205 การวัดและประเมินผลการ เรียนรู้ 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา คำอธิบาย รายวิชา ให้สอดคล้องกับ ข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วย มาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับ มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญา ตรีสาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ.2562

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)	หมายเหตุ
กลุ่มวิชาครูบังคับ	กลุ่มวิชาครูบังคับ	
1044102 การประกันคุณภาพการศึกษา 3(3-0-6)	1101207 การบริหารการศึกษาและการประกันคุณภาพการศึกษา 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา จำนวน หน่วยกิต ให้สอดคล้องกับ ข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วย มาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับ มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ.2562
1044103 การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ 3(2-2-5)	1101309 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรี สาขาครุ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ.2562
1051105 จิตวิทยาพัฒนาการ 3(3-0-6)	-	ตัดออก
1052401 จิตวิทยาการเรียนรู้และการแนะแนว 3(2-2-5)	-	ตัดออก
-	1101103 จิตวิทยาสำหรับครู 3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับ ข้อบังคับ คุรุสภาว่าด้วย มาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับ มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ.2562
-	1101410 ครุนิพนธ์ 1(0-2-1)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับ ข้อบังคับ คุรุสภาว่าด้วย มาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับ มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ.2562
กลุ่มวิชาครูเลือก	กลุ่มวิชาครูเลือก	
1012201 การศึกษากับการพัฒนาชุมชน 2(2-0-4)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชาเลือกเสรี
1013203 การศึกษากับพัฒนาประเทศ 2(2-0-4)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชาเลือกเสรี
1013204 กิจกรรมการศึกษาเพื่อท้องถิ่น 2(2-0-4)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชาเลือกเสรี
1013504 การศึกษาทางเลือก 2(2-0-4)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชาเลือกเสรี
1014902 สัมมนาปัญหาการศึกษา 3(2-2-5)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชาเลือกเสรี
1023204 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 2(1-2-3)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชาเลือกเสรี
1023301 ทักษะและเทคนิคการสอน 3(2-2-5)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชาเลือกเสรี
1031201 เทคโนโลยีการถ่ายภาพ 3(2-2-5)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชาเลือกเสรี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)	หมายเหตุ
กลุ่มวิชาครูเลือก	กลุ่มวิชาครูเลือก	
1033104 เทคโนโลยีสารสนเทศและ สื่อสารเพื่อการศึกษา 3(2-2-5)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชา เลือกเสรี
1033105 การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อ การศึกษา 3(2-2-5)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชา เลือกเสรี
1033106 การผลิตสื่อแอนิเมชันเพื่อ การศึกษา 3(2-2-5)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชา เลือกเสรี
1052301 มนุษยสัมพันธ์สำหรับครู 2(2-0-4)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชา เลือกเสรี
1053101 ความคิดสร้างสรรค์ 2(2-0-4)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชา เลือกเสรี
1053402 จิตวิทยาเด็กกลุ่มพิเศษ 2(2-0-4)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชา เลือกเสรี
1053603 เครื่องมือและเทคนิคการ แนะแนว 2(2-0-4)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชา เลือกเสรี
1083601 การศึกษาพิเศษและการศึกษา แบบเรียนรวม 3(3-0-6)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชา เลือกเสรี
4081108 พลศึกษาเพื่อพัฒนาสุขภาพ 3(2-2-5)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชา เลือกเสรี
4081402 ผู้กำกับลูกเสือ-เนตรนารีสามัญ ชั้นความรู้เบื้องต้น 1(0-2-1)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชา เลือกเสรี
1004102 กิจกรรมเข้าจังหวะ 3(2-2-5)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชา เลือกเสรี
1004103 ผู้นำนันทนาการและการอยู่ ค่ายพักแรมสำหรับครู 3(2-2-5)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชา เลือกเสรี
1033107 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ การศึกษา 3(2-2-5)	-	ปรับไปอยู่ในหมวดวิชา เลือกเสรี
1003102 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 3(2-2-5)	-	
กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู	กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู	
1024824 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพครู ระหว่างเรียน 1 1(45)	-	ตัดออก
1024825 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพครู ระหว่างเรียน 2 1(45)	-	ตัดออก
1024826 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพครู ระหว่างเรียน 3 1(45)	-	ตัดออก
1005801 การปฏิบัติการสอนใน สถานศึกษา 1 6(480)	-	ตัดออก

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)	หมายเหตุ
<p>กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู</p> <p>1005802 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 2 6(480)</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู</p> <p>-</p> <p>1001101 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 2(0-2-6)</p> <p>1001201 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 1 3(240)</p> <p>1001302 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 2 3(240)</p> <p>1001403 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 3 6(480)</p>	<p>ตัดออก</p> <p>เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ.2562</p> <p>เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ.2562</p> <p>เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p> <p>เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ.2562</p>

ตารางเปรียบเทียบหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอก
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 (เดิม) กับ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	หมายเหตุ
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พื้นฐาน 4091604 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 1 3(3-0-6)	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พื้นฐาน 1623108 คณิตศาสตร์สำหรับการสอน วิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562 ตัดออก
4091605 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 2 3(3-0-6)	-	
4011305 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)	1617101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562 ตัดออก
4011601 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1)	-	
4011306 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)	1617102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562 ตัดออก
4011602 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1)	-	
4021105 เคมี 13(3-0-6)	1613101 เคมีสำหรับครู 1 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562 ตัดออก
4021106 ปฏิบัติการเคมี 13(3-0-6)	-	
4022102 เคมี 23(3-0-6)	1613102 เคมีสำหรับครู 2 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562 ตัดออก
4022102 เคมี 23(3-0-6)	1613102 เคมีสำหรับครู 2 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562 ตัดออก
4022103 ปฏิบัติการเคมี 2 1(0-2-1)	-	

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)	หมายเหตุ
4031103ชีววิทยา 13(3-0-6)	1612101ชีววิทยาสำหรับครู 13(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562 ตัดออก
4031104ปฏิบัติการชีววิทยา 11(0-2-1)	-	
4031105ชีววิทยา 23(3-0-6)	1612102ชีววิทยาสำหรับครู 23(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562 ตัดออก
4031106ปฏิบัติการชีววิทยา 21(0-2-1)	-	
-	1617203วิทยาศาสตร์กายภาพ3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้อง กับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
-	1612203วิทยาศาสตร์ชีวภาพ3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้อง กับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
กลุ่มวิชาการจัดการเรียนรู้วิชาเอก	กลุ่มวิชาการจัดการเรียนรู้วิชาเอก	
1024103การสอนวิทยาศาสตร์3(2-2-5)	-	ตัดออก
1024104การพัฒนารูปแบบการสอน วิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)	-	ตัดออก
-	1102201สะเต็มศึกษา3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้อง กับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
-	1101302การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้อง กับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
-	1101303การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้อง กับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
		เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้อง กับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)	หมายเหตุ
กลุ่มวิชาวิจัยและสัมมนา 4003901วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)	กลุ่มวิชาวิจัยและสัมมนา 1619302การวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
-	1619403สัมมนาวิทยาศาสตร์และการสอน วิทยาศาสตร์3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้อง กับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
กลุ่มวิชาเอกเลือก 4012401ฟิสิกส์แผนใหม่3(3-0-6)	กลุ่มวิชาเอกเลือก 1617405หลักฟิสิกส์แผนใหม่3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
4013302แม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)	-	ตัดออก
4012302ฟิสิกส์ของคลื่น3(3-0-6)	-	ตัดออก
4013401กลศาสตร์ควอนตัม 13(3-0-6)	-	ตัดออก
4013402 กลศาสตร์ควอนตัม 2 3(3-0-6)	-	ตัดออก
4013403 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 13(3-0-6)	-	ตัดออก
4013404ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 23(3-0-6)	-	ตัดออก
4022201เคมีอินทรีย์13(3-0-6)	-	ตัดออก
4022202ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์11(0-2-1)	-	ตัดออก
-	1613405 ภาษาอังกฤษสำหรับการสอน วิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้อง กับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
4022307เคมีอินทรีย์ 13(3-0-6)	-	ตัดออก
4022308ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 11(0-2-1)	-	ตัดออก
4022404เคมีเชิงฟิสิกส์ 13(3-0-6)	-	ตัดออก
4022405ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์11(0-2-1)	-	ตัดออก
4022503ชีวเคมี 13(3-0-6)	-	ตัดออก
4022704เคมีอาหาร 1 3(2-2-5)	-	ตัดออก
4032201พฤษศาสตร์3(2-2-5)	1612406พฤษศาสตร์เบื้องต้นสำหรับ โรงเรียน3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)	หมายเหตุ
4032301สัตววิทยา3(2-2-5)	1612407สัตววิทยาทั่วไป3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
4033401พันธุศาสตร์3(2-2-5)	1612404หลักพันธุศาสตร์3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
4032101นิเวศวิทยา 3(2-2-5)	1612408นิเวศวิทยาเบื้องต้น3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
4033101ชีววิทยาของเซลล์3(2-2-5)	-	ตัดออก
4033102อนุกรมวิธาน3(2-2-5)	-	ตัดออก
4033103 ชีววิทยาของมลพิษ 2(1-2-3)	-	ตัดออก
4033104ความหลากหลายทางชีวภาพของ สิ่งมีชีวิต3(2-2-5)	1612405ความหลากหลายทางชีวภาพ 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
4053103 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ 2 (1-2-3)	-	ตัดออก
4052301อุดมนิยมวิทยาเบื้องต้น 2(1-2-3)	1615401อุดมนิยมวิทยาพื้นฐาน3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา จำนวนหน่วยกิต ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน วิชาชีพครู พ.ศ.2561 และสอดคล้องกับ มาตรฐานคุณวุฒิปริญญา ตรีสาขาครุศาสตร์และ ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
-	1613303 การปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ใน โรงเรียน 3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้อง กับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
-	1619301โครงการและกิจกรรมทาง วิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้อง กับมาตรฐานคุณวุฒิ ปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และศึกษาศาสตร์ พ.ศ. 2562

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)	หมายเหตุ
4053101 วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก 3(3-0-6)	1614201 วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
4042101 ดาราศาสตร์และอวกาศ 2(1-2-3)	1611201 ดาราศาสตร์และอวกาศ 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
4012303 พลังงานเบื้องต้น 3(3-0-6)	1617304 ไฟฟ้าและพลังงาน 3(2-2-5)	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับมาตรฐาน คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
-	1622401 วิทยาการคำนวณ 3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้อง กับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
-	1612303 ธรรมชาติและการสืบเสาะทาง วิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้อง กับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
-	1613404 สเปคโตรสโกปีพื้นฐาน 3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้อง กับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขา ศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562

ภาคผนวก จ

ตารางเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (เดิม) และคำอธิบายรายวิชาหลักสูตร
ปรับปรุง พ.ศ. 2562 (ใหม่)

ตารางเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชา

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
1. วิชาชีพครู -วิชาชีพครูบังคับ	1001101 ภาษาและวัฒนธรรมไทยสำหรับครู 3(2-2-5) Language and Thai Culture for Teachers ภาษาและวัฒนธรรมไทยเพื่อการเป็นครู ภาษาไทย เพื่อพัฒนาวิชาชีพครู สามารถใช้ทักษะการฟัง การ พูด การอ่าน การเขียนภาษาไทย เพื่อการสื่อ ความหมายอย่างถูกต้อง สามารถใช้ภาษาและ วัฒนธรรมเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ Thai Language and culture for teachers Thai language for professional development ability in listening speaking reading and writing Thai language for communicating accurate meaning ability in using language and culture for peaceful coexistence.	1101101 ภาษาเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5) Language for Communication ใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ได้ อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับบริบทและความแตกต่างระหว่าง บุคคลของผู้เรียน ผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ โดยการที่ 4) พ.ศ.2562 และ วิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี วาทวิทยาสำหรับครู หลักการ เทคนิค วิธีการใช้ภาษาไทย ฝึกปฏิบัติการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน ภาษาท่าทาง เพื่อสื่อความหมายในการจัดการเรียนรู้และการ สื่อสารในชั้นเรียน ออกแบบการจัดการเรียนรู้ทักษะการฟัง การ พูด การเขียน และภาษาท่าทาง เพื่อพัฒนาผู้เรียน สืบค้น สารนิเทศเพื่อพัฒนาตนให้รอบรู้ ทันสมัยและทันต่อการ เปลี่ยนแปลงสำหรับฝึกการใช้ภาษาและวัฒนธรรมที่แตกต่าง หลายหลายเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ Use language for communication in learning management appropriately in accordance with context and learner's differences, learners with special needs, by analyzing concepts, theory, speech communication for teachers, principle, and techniques of Thai Language Use as well as practice listening, speaking, reading, writing, and gestures to transmit meanings in instruction and communication, design learning management in listening, speaking, reading,	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับ ที่ 4) พ.ศ.2562 และ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		writing, and gestures to develop learners, seek for general information for broader, up-to-date self-development and keeping up with the changes, practice the language and culture for peaceful living	
	<p>1003101 ภาษาอังกฤษสำหรับครู 3(2-2-5) English Language for Teachers</p> <p>ภาษาต่างประเทศเพื่อพัฒนาวิชาชีพครูสามารถใช้ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน ภาษาต่างประเทศ เพื่อการสื่อความหมายอย่างถูกต้อง สามารถใช้ภาษาและวัฒนธรรมเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ</p> <p>Foreign Language for professional development ability in listening speaking reading and writing foreign language for communicating accurate meaning ability in using language and culture for peaceful coexistence.</p>	-	ตัดออก
	<p>1011101 ความเป็นครู 3(2-2-5) Self Actualization for Teachers</p> <p>สภาพงานครู คุณลักษณะและมาตรฐานวิชาชีพครู กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับครูและวิชาชีพครู การจัดการความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพครู การสร้างความก้าวหน้าและพัฒนาวิชาชีพครูอย่าง</p>		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>ต่อเนื่อง การปลูกฝังจิตวิญญาณความเป็นครู รอบรู้ ในเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอนเพื่อให้ ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และสร้างสรรค์สิ่ง ใหม่ ๆ ได้ แสวงหาและเลือกใช้ข้อมูลข่าวสารความรู้ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง การปฏิสัมพันธ์ ระหว่างครูกับผู้เรียนที่ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพ ของผู้เรียน มีจิตวิญญาณความเป็นครู</p> <p>State of teacher work characteristics and professional standards of teachers laws concerning teachers and teaching profession management of knowledge for teaching profession the making of progress and continuous profession development instilling teachers spirit building progress and the expert of subject matters and strategies of teaching and strategies of teaching enabling students to master analytic thinking synthetic thinking and creating new things searching and selecting current information and knowledge updating to the changing world interaction between teachers and students promoting the development of student potentiality</p>		

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	possessing of teacher's spirit.		
	<p>1014102 คุณธรรม จริยธรรม และ จรรยาบรรณสำหรับครู 3(2-2-5) Moral Ethics and Codes of Conduct For teacher</p> <p>หลักธรรมาภิบาล ความซื่อสัตย์สุจริต คุณธรรมและจริยธรรมของวิชาชีพครู จรรยาบรรณของวิชาชีพครูที่คุรุสภา กำหนดปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดี มีจิตสำนึกสาธารณะและเสียสละให้สังคม ปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณของวิชาชีพครู</p> <p>Good governance honesty moral and ethical standards of teaching profession promulgated by teacher council of Thailand conducting oneself as good model public mindedness and altruism converting oneself according to teaching profession moral standards.</p>	<p>1101102 คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ และจิตวิญญาณความเป็นครู 3(2-2-5) Ethics and Spirituality for Teachers</p> <p>ประพฤติ ปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณของวิชาชีพ มุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนด้วยจิตวิญญาณความเป็นครู เป็นแบบอย่างที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม และเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง ดำรงตนให้เป็นที่เคารพศรัทธาของผู้เรียนและสมาชิกในชุมชน โดยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ บูรณาการองค์ความรู้เกี่ยวกับค่านิยมของครู จรรยาบรรณวิชาชีพครู คุณธรรม จริยธรรม สำหรับครู จิตวิญญาณความเป็นครู กฎหมายสำหรับครู สภาพการณ์การพัฒนามหาวิทยาลัย โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์ กรณีศึกษา การฝึกปฏิบัติใช้การสะท้อนคิดเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเองในการเป็นครูที่ดี มีความรอบรู้ ทันสมัย และทันต่อการเปลี่ยนแปลง</p> <p>Behave morally, intend to develop learners as a spiritual teacher, be a role model with virtues and ethics, and a good citizen, be admired by students and society analyzing, synthesizing, integrating knowledge about teacher values, morality, virtues, ethics of teachers, spiritual teacher, law for teachers, condition of teacher professional development using experiences and case studies,</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		practice using reflection to apply for self-development to become a good teacher, know broadly, be up-to-date, and keep up with changes	
	<p>1022202 การจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน 3(2-2-5)</p> <p>Learning and Classroom Management</p> <p>หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติ</p> <p>เกี่ยวกับการจัดทำแผนการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ ทฤษฎีและรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหาได้ บูรณาการการเรียนรู้แบบเรียนรวม การจัดการชั้นเรียน การพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ในสถานศึกษา สามารถจัดทำแผนการเรียนรู้และนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลจริง สร้างบรรยากาศการจัดการชั้นเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้</p> <p>Principles concepts and practice in learning plan preparation management of learning and environments for learning theories and models of learning management enabling the students to master analytical thinking creative thinking and problem solving integration of learning</p>	<p>1101206 วิทยาการจัดการเรียนรู้ 3(2-2-5)</p> <p>Instructional Science</p> <p>วางแผนและจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติสาขาวิชาเอกที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีปัญญา รู้คิดและมีความเป็นนวัตกรรม ส่งเสริมการเรียนรู้ เอาใจใส่ และยอมรับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละบุคคล จัดกิจกรรมและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน ตระหนักถึงสุขภาวะของผู้เรียน บูรณาการความรู้ เนื้อหาวิชา หลักสูตร ศาสตร์การสอน และเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ นวัตกรรมจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ การบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง การบูรณาการเนื้อหาและภาษา การบูรณาการสื่อและแหล่งเรียนรู้ในชุมชนท้องถิ่น สื่อเทคโนโลยีดิจิทัล การศึกษาเรียนรวม การชี้แนะผู้เรียน บริหารจัดการชั้นเรียน การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค การทดลองจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา เป็นผู้มีความรับผิดชอบและมุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ</p> <p>Instructional plan and management in nature of major to develop learners to be an</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	in forms of multi-ages classroom management development of learning centers in schools ability in preparation of learning plan and implement it effectively creating learning atmosphere in the classroom conducive to student learning.	intellectual and innovator, enhancing student learning, attending and accepting individual differences among students, creating activities and learning atmosphere for promoting students happiness in learning; awareness in learners' well-being, integrating knowledge, content, curriculum, teaching science and digital technology in instruction by using learning theories, instructional innovation for skills development in the 21 st century, integrated instruction, integrated instruction on sufficiency economy philosophy, content and language integrated learning, integrated instruction on media and learning resources in local community, digital technology media, inclusive education, coaching, classroom management, designing and lesson plan writing, micro-teaching, practicum in real situation; to be a responsible and committed person in developing learners fulfill their potential	
	1023203 ปรัชญาการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตร 3(2-2-5) Philosophy of Education and Curriculum Development ปรัชญา แนวคิดและทฤษฎีทางการ	1101104 การพัฒนาหลักสูตร 3(2-2-5) Curriculum Development ออกแบบและพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาหลักสูตรรายวิชาตามธรรมชาติของสาขาวิชาเอก ที่สอดคล้องกับบริบทสถานศึกษาและชุมชน นำหลักสูตรไปใช้ และประเมิน	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และ

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>ศึกษา ศาสนา เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม แนวคิด และกลวิธีการจัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนหลักการการวิเคราะห์เกี่ยวกับการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ตลอดจนการประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสถานศึกษา หลักการ แนวคิดในการจัดทำหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ การวิเคราะห์หลักสูตรสามารถจัดทำหลักสูตรได้ การปฏิบัติการประเมินหลักสูตรและนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตร</p> <p>Philosophy concepts and theories of education religions economy society and culture concepts and strategies in education management for promotion of sustainable development principles of analysis concerning education for sustainable development as well as its application for school development. Principles, concepts in curriculum construction, curriculum development and application of curriculum, curriculum analysis confection of curriculum evaluation and applying curriculum evaluation outcome to develop the curriculum.</p>	<p>หลักสูตร โดยประยุกต์ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตร พื้นฐานทางปรัชญาการศึกษา จิตวิทยา สังคม วัฒนธรรม และเทคโนโลยี หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน การนำหลักสูตรไปใช้ การประเมินหลักสูตร ปัญหาและแนวโน้มในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้มีทักษะในการสร้าง การใช้ และการประเมินหลักสูตร ใช้การสะท้อนคิดเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเองในการเป็นครูที่ดี มีความรอบรู้ ทันสมัย และทันต่อการเปลี่ยนแปลง</p> <p>Design and develop school curriculum, individual courses of the major which are related to school and community contexts, apply and evaluate the curriculum by applying principles, concepts, theories of curriculum development, basic philosophy of education, psychology, society, culture, and technology, basic education core curriculum, curriculum application, curriculum evaluation, problems and trends of curriculum development so as to be skillful at curriculum construction, curriculum use, and curriculum evaluation, use reflection to apply for self-development to become a good teacher, know broadly, be up-to-date, and keep up with changes</p>	<p>สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>1033103 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา 3(2-2-5) Innovation and Information Technology for Education</p> <p>หลักการ แนวคิด การออกแบบ การประยุกต์ใช้ และการประเมินสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร ประยุกต์ใช้และประเมินสื่อ นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร เน้นกระบวนการเรียนการสอนที่ทันสมัย</p> <p>Principles concepts design applying and evaluating media innovation and information technology for learning and ability to apply information technology for communication and focus on update study and learning process.</p>	<p>1101208 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารการศึกษาและการเรียนรู้ 3(2-2-5) Innovation and Information Technology for Educational Communication and Learning</p> <p>ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการออกแบบ การจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของสาขาวิชาเอกเพื่อพัฒนา ผู้เรียนให้มีปัญญา รู้คิด และมีความเป็นนวัตกร ที่สอดคล้องกับ บริบทและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ โดยการวิเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารการศึกษาและการเรียนรู้ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง จรรยาบรรณในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้สามารถเลือก และประยุกต์ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มี ประสิทธิภาพ และไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาและใช้การ สะท้อนคิดไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเองในการเป็นครูที่ดี มีความรอบรู้ และทันสมัยต่อความเปลี่ยนแปลง</p> <p>Apply digital technologies for learning management design in accordance with individual major to develop learners' intellectual and to be innovators based on contexts, learner individual differences, and learners with special needs by analyzing principals, concepts, and theories being</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		relevant to innovation and information technology for educational communication and learning, laws, and ethics in utilizing digital technologies in order to be able to select and apply innovation and information technology for educational communication and learning effectively, not pirate intellectual properties, and use reflection to apply for self-development to become a good teacher, know broadly, be up-to-date, and keep up with changes	
	<p>1041102 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 3(2-2-5)</p> <p>Learning Assessment and Evaluation</p> <p>หลักการ แนวคิด และแนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ฝึกปฏิบัติการวัดและประเมินผลตลอดจนสามารถวัดและประเมินผลได้ ฝึกปฏิบัติการเขียนข้อสอบ การประเมินตามสภาพจริง และประเมินจากแฟ้มสะสมผลงาน สามารถนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน</p> <p>Principles concepts and practice in learning assessment practice in writing examination paper and evaluation of the students practice in assessment and evaluation as well as skill in assessment and</p>	<p>1101205 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 3(2-2-5)</p> <p>Learning Measurement and Evaluation</p> <p>วัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงด้วยวิธีการที่เหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะของสาระสำคัญในเรื่องที่ประเมิน บริบทและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ สะท้อนผลการประเมินเพื่อพัฒนาการของผู้เรียนและพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ โดยใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีการวัดและประเมินผล การประเมินตามสภาพจริง การออกแบบและสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล การให้ข้อมูลป้อนกลับที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน แนวทางการใช้ผลการวัดและประเมินผลผู้เรียนในปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้สามารถวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ และใช้การสะท้อนคิดไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเองในการ</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์</p> <p>พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	evaluation ability in applying evaluation results for student development.	<p>เป็นครูที่ดี มีความรอบรู้ และทันสมัยต่อความเปลี่ยนแปลง</p> <p>Measure and evaluate through methods which are practical and appropriate to the subject matter, context, individual difference of learners, and learners with special needs, reflect the evaluation result for learner development and quality development of learning management under the concepts and theories of measurement and evaluation, authentic assessment, measurement and evaluation instrument design, feedback giving for learning promotion in learners, guideline of using measurement and evaluation result in learner development, proper and creative measurement and evaluation, and use the reflective practice for self-development to be a good teacher who is proficient, smart, and up to date</p>	
	<p>1044102 การประกันคุณภาพการศึกษา 3(3-0-6)</p> <p>Educational Quality Assurance</p> <p>หลักการ แนวคิดแนวปฏิบัติ</p> <p>เกี่ยวกับการจัดการคุณภาพการศึกษาและการประกันคุณภาพการศึกษา สามารถจัดการคุณภาพ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพการ</p>	<p>1101207 การบริหารการศึกษาและการประกันคุณภาพ การศึกษา 3(2-2-5)</p> <p>Education Administration and Quality Assurance in Education</p> <p>บูรณาการองค์ความรู้ทางการที่ 4) พ.ศ.2562 และ</p> <p>บริหารการศึกษา ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ คุณภาพของสถานศึกษา ในการทำความเข้าใจบริบทการจัด</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา</p> <p>คำอธิบายรายวิชา ให้</p> <p>สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา</p> <p>ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับ</p> <p>ที่ 4) พ.ศ.2562 และ</p> <p>สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ</p> <p>ระดับปริญญาตรีสาขาครุ</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และดำเนินการจัดกิจกรรมตลอดจนประเมินคุณภาพการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง</p> <p>Principles concepts and practice in management of education quality and educational quality assurance ability in quality management for learning activities and learning quality continuously and conducting activities as well as evaluation of learning activity quality.</p>	<p>การศึกษาของโรงเรียนแต่ละระดับการศึกษาและประเภทการศึกษา ออกแบบนวัตกรรมการดำเนินการเกี่ยวกับงานประกันคุณภาพการศึกษาที่สอดคล้องกับสถานศึกษาแต่ละระดับและประเภทการศึกษา ฝึกปฏิบัติดำเนินการจัดกิจกรรมประเมินคุณภาพการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ โดยใช้หลักการแนวคิด ทฤษฎี แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพการศึกษาและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และใช้การสะท้อนคิดไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเองในการเป็นครูที่ดี มีความรอบรู้ และทันสมัยต่อความเปลี่ยนแปลง</p> <p>Integrate knowledge in educational administration, management information system for school quality under understanding of educational management, level and system of education, create innovation about quality assurance in education relevant to level and system of school, practice, arrange activities about quality assurance in education and learning management using principles, concepts, strategies, and regulations of education quality assurance management and relevant law, use reflection to apply for self-development to become a good teacher, know broadly, be up-to-date, and keep up with changes</p>	<p>ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์</p> <p>พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>1044103 การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ 3(2-2-5)</p> <p>Research for Learning Development</p> <p>หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติในการพัฒนาการเรียนรู้ วิจัย การใช้และผลิตงานวิจัยเพื่อสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน สามารถทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาผู้เรียน</p> <p>Principles concepts and practice in research application and contraction of research for learning development ability in applying research results in teaching learning management ability to research for teaching learning and student development.</p>	<p>1101309 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ 3(2-2-5)</p> <p>Research and Development in Innovation and Learning</p> <p>วิจัย แก้ปัญหาเพื่อพัฒนาผู้เรียน สร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่สอดคล้องกับธรรมชาติของสาขาวิชาเอก บริบทความแตกต่างหลากหลายของผู้เรียน ผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ โดยการศึกษา วิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาของผู้เรียนในชั้นเรียน ออกแบบการวิจัยโดยประยุกต์ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีทางการวิจัย จรรยาบรรณของนักวิจัย การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสร้างนวัตกรรมในการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน นวัตกรรมที่สอดคล้องกับบริบทของชุมชน เพื่อให้สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียน และใช้การสะท้อนคิดไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเองในการเป็นครูที่ดี มีความรอบรู้ และทันสมัยต่อความเปลี่ยนแปลง</p> <p>Research, solve problems to develop learners, and create innovation to develop learners' learning in accordance with individual major, context of learner individual differences, and learners with special needs by studying, analyzing problem conditions and needs in learner development in</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		classrooms, design research by applying principals, concepts, research theories, researchers' ethics, research instrumentation, apply digital technologies for creating innovation in research to solve problems and develop learners, relevant innovation in community in order to be able to implement research results in developing learning management and learners, and use reflection to apply for self-development to become a good teacher, know broadly, be up-to-date, and keep up with changes	
	<p>1051105 จิตวิทยาพัฒนาการ 3(3-0-6) Development Psychology</p> <p>ความหมาย และความสำคัญของ พัฒนาการมนุษย์ที่มีต่อการศึกษา อิทธิพลต่างๆที่มี ต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของบุคคล จิตวิทยาพื้นฐานและจิตวิทยาพัฒนาการของมนุษย์ ทฤษฎีเกี่ยวกับจิตวิทยาพัฒนาการ ศึกษาพัฒนาการ ทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคมของมนุษย์ ตั้งแต่ปฏิสนธิ จนถึงวัยชรา การประยุกต์ความรู้ไปใช้ ในการช่วยเหลือและส่งเสริมพัฒนาการของบุคคล ใช้ จิตวิทยาเพื่อความเข้าใจและสนับสนุนการเรียนรู้ของ ผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ บุคลิกภาพของวัยรุ่น ปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาวัย</p>	-	ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>เด็กและวัยรุ่น</p> <p>Meaning and importance of human development in education, factors effecting human growth and development, foundation psychology and human developmental psychology, theories concerning developmental, study the human physical, cognitive, emotion and social development since birth to old age, application of knowledge enhance human development, application of psychology for understanding and support learner's learning to the full potential, factor effecting adolescent characteristics, problem and solution methods for children and adolescent.</p>		
	<p>1052401 จิตวิทยาการเรียนรู้และการแนะแนว - 3(2-2-5)</p> <p>Psychology of Learning and Guidance</p> <p>แนวคิดทฤษฎีทางจิตวิทยา การศึกษา จิตวิทยาการเรียนรู้ หลักการและทฤษฎี การเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ ชนิดของกรงาน</p>		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>เรียนรู้ การถ่ายโยงการเรียนรู้ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ การจูงใจและการปรับพฤติกรรมในการเรียนการสอน แนวคิดจิตวิทยาการแนะแนวและการให้คำปรึกษา กระบวนการ เทคนิคและเครื่องมือในการบริการทางจิตวิทยาและการแนะแนวในสถานศึกษารูปแบบบริการทางจิตวิทยา และการแนะแนวในสถานศึกษา หลักการเบื้องต้น วิธีการให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ เทคนิค และฝึกทักษะการให้คำปรึกษาเบื้องต้น สามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น</p> <p>Psychology of learning and guidance. Educational psychology concepts and theories, learning psychology, theories and concepts of learning, learning process, types of learning transfer of learning, factors effecting learning, motivation and behavior adjustment in teaching learning, concepts in psychology of guidance and counseling, process, techniques and instruments in psychology and school counseling service, pattern of psychology and school counseling, beginning principles of various counseling techniques and practicum in</p>		

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	beginning counseling, be able to counsel the learner to have a better life.		
		<p>1101103 จิตวิทยาสำหรับครู 3(2-2-5) Psychology for Teachers วิเคราะห์ แก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ทางจิตวิทยาสำหรับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพและช่วงวัย ผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ โดยใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีทางจิตวิทยาพัฒนาการ จิตวิทยาการศึกษา และจิตวิทยาให้คำปรึกษา ทักษะสมองเพื่อการเรียนรู้ การส่งเสริมพัฒนาการและการเรียนรู้ของผู้เรียนตามช่วงวัย เด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ แนวทางการให้คำแนะนำกับผู้ปกครองเกี่ยวกับการส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน การศึกษารายกรณี การสะท้อนคิด เพื่อให้สามารถออกแบบดูแลช่วยเหลือและพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลตามศักยภาพ มุ่งมั่นพัฒนาคุณภาพผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้ปกครองและผู้เกี่ยวข้องเพื่อสร้างความร่วมมือในการพัฒนาผู้เรียน และใช้การสะท้อนคิดเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเองในการเป็นครูที่ดี มีความรอบรู้ ทันสมัย และทันต่อการเปลี่ยนแปลง</p> <p>Analyze, solve problems, and apply psychological knowledge for learning management that could develop learners based on their ability and age as</p>	<p>เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>เติมเต็มสมรรถนะ สะท้อนกลับ (AAR) เป็นรายบุคคลและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลง</p> <p>Create individual development plan (ID Plan) by gathering, analyzing and synthesizing capacity of teacher duties together with teachers characteristics through the lesson learned from teaching experience in educational institution and self-learning, attend the activities to fulfill capacity in after action review (AAR) individually as well as share and learn under the context of profession learning community (PLC) to develop oneself to keep up with changes</p>	สาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
- วิชาชีพรูเลือก	(3)	ตัดออกจากโครงสร้าง	
-วิชาประสบการณ์ ภาคสนาม	(15)	(12)	
	1024824 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพรูระหว่างเรียน 1 1(45) Professional Experience 1 การสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อจุดประสงค์การสอนที่หลากหลาย รวบรวมข้อมูล	-	ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>ธรรมชาติและพัฒนาการของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ภูมิหลังของผู้เรียน งานในหน้าที่ครู Observation of learning management planning of learning management enabling the learners to create knowledge by themselves be able to produce learning management plan to promote various , collect data; asses the of nature and individual student development; students' background; work load in teachers' duty.</p>		
	<p>1024825 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพครูระหว่าง เรียน 2 1(45) Professional Experience 2 รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน : 1024824การฝึกปฏิบัติวิชาชีพครูระหว่างเรียน 1 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ การทดลองสอนใน สถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริงในระดับชั้น ประถมศึกษาที่สอดคล้องกับสาขาที่เรียน การ ออกแบบทดสอบ ข้อสอบหรือเครื่องมือวัดผล การ ตรวจข้อสอบ การให้คะแนนและการตัดสินผลการ เรียน การสอบภาคปฏิบัติและการให้คะแนน สามารถปฏิบัติการสอน ออกแบบทดสอบ วัดและ</p>		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>ประเมินผลผู้เรียน การวิจัยแก้ปัญหาผู้เรียน การพัฒนาความเป็นครูมืออาชีพ ในสถานศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา</p> <p>Prerequisite: 1024824 Professional Experience 1</p> <p>Simulation teaching and real life teaching at elementary school according to learning areas, planning of learning management, designing tests, quizzes, evaluation tools, test assessment, scoring and learning evaluation, practical examination and scoring, be able to teach designing a test, assessment and evaluation the learners, research to solve learner's problem, professional teacher development at elementary school.</p>		
	<p>1024826 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพครูระหว่างเรียน 3 1(45) Professional Experience 3</p> <p>รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน :</p> <p>1024825 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพครูระหว่างเรียน 2</p> <p>การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ การทดลองสอนในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริงใน</p>	-	ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่สอดคล้องกับสาขาที่เรียน การออกแบบทดสอบ ข้อสอบ หรือเครื่องมือวัดผล การตรวจข้อสอบ การให้คะแนนและการตัดสินใจผลการเรียน การสอบภาคปฏิบัติและการให้คะแนนสามารถปฏิบัติการสอน ออกแบบทดสอบวัดและประเมินผลผู้เรียน การวิจัยแก้ปัญหาผู้เรียน การพัฒนาความเป็นครูมืออาชีพในสถานศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษา</p> <p>Prerequisite: 1024825 Professional Experience 2</p> <p>Simulation teaching and real life teaching at secondary school according to learning areas, planning of learning management, designing tests, quizzes, evaluation tools, test assessment, scoring and learning evaluation, practical examination and scoring, be able to teach designing a test, assessment and evaluation the learners, research to solve learner's problem, professional teacher development at secondary school.</p>		
	<p>1005801 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 1 6(480)</p>	-	ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>Internship 1</p> <p>รายวิชาที่ต้องศึกษา</p> <p>ก่อน: 1024826 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพครูระหว่างเรียน 3</p> <p>การปฏิบัติการสอนวิชาเอก</p> <p>สามารถจัดการเรียนรู้ในสาขาวิชาเอก การวัดและประเมินผล และนำผลไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน การวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน สามารถประเมิน ปรับปรุง และศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน ปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย ในสถานศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนาการศึกษาระหว่างและหลังการปฏิบัติการสอน</p> <p>Prerequisite: 1024826 Professional Experience 3</p> <p>Practice of teaching and learning management in field of study, assessment and evaluation for developing learners, evaluation, improvement and research study for developing learners, the practice of assignments in foundation education level, the exchange of sharing knowledge concerning educational seminar between</p>		

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	learners for formative and summative seminar in internship.		
	<p>1005802 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 2 6(480)</p> <p>Internship 2</p> <p>ศึกษาก่อนรายวิชาที่ต้องคือ: 1005801 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 1</p> <p>การปฏิบัติการสอนวิชาเอก</p> <p>สามารถจัดการเรียนรู้ในสาขาวิชาเอก การวัดและประเมินผล และนำผลไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน การวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน สามารถประเมิน ปรับปรุง และศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน ปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย ในสถานศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือแบ่งปันความรู้ในการสัมมนาการศึกษาระหว่างและหลังการปฏิบัติการสอน</p> <p>Prerequisite: 1005801 Internship 1</p> <p>Practice of teaching and learning management in field of study, assessment and evaluation for developing learners, evaluation, improvement and research study for developing learners, the practice of assignments in foundation</p>		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	education level, the exchange of sharing knowledge concerning educational seminar between learners for formative and summative seminar in internship.		
		<p>1001101 การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 2(0-2-6) Professional Experience</p> <p>สรุปคุณลักษณะของตนเองและครูที่แสดงออกถึงความรักและศรัทธาในวิชาชีพครู ระบุจรรยาบรรณต่อตนเองและต่อวิชาชีพ รอบรู้บทบาทที่ครูผู้สอนและครูประจำชั้นในสถานศึกษาเข้าใจบริบทชุมชน ร่วมมือกับผู้ปกครองในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนา ดูแล ช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์รวมทั้งรายงานผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบในรูปแบบของการศึกษารายกรณี(Case Study) โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางจิตวิทยา เทคโนโลยีดิจิทัล การพัฒนาหลักสูตรเพื่อพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพสรุปแนวทางและลักษณะกิจกรรมการพัฒนาวิชาชีพของครูทั้งในและนอกสถานศึกษา ผ่านกระบวนการสังเกตและวิเคราะห์การปฏิบัติหน้าที่ครูถอดบทเรียนจากประสบการณ์การเรียนรู้ในสถานศึกษาไปสังเคราะห์องค์ความรู้และนำผลจากการเรียนรู้ในสถานศึกษาไปประเมินสะท้อนกลับ (AAR) เป็นรายบุคคลและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้(PLC)เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลง</p>	<p>เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>Conclude self-characteristics and those of teacher that reflect love and faith in teaching profession, identify self-ethics and profession ethics, acknowledge duties of teacher and homeroom teacher in school, understand community context, coordinate with parents to collect the data used to provide learner care, assistance, and development to the preferred characteristics, provide well-organized report of learner development in form of case study by applying the knowledge of psychology, digital technology, and ability based learner development, conclude the guideline and activities for teacher profession development both inside and outside educational institutions through the process of observation and analysis of teacher performance, conclude the lesson learned from learning experience in educational institution, synthesize the body of knowledge and use the learning result in after action review (AAR) as well as share and learn under the context of profession learning community (PLC) to develop oneself to keep up with changes</p>	
	-	1001201 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 1 3(240)	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับ ข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วย

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>Internship 1</p> <p>การประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีมีคุณธรรมและจริยธรรมตามจรรยาบรรณวิชาชีพ ปฏิบัติงานผู้ช่วยครูร่วมกับครูพี่เลี้ยงโดยการวางแผนออกแบบเนื้อหาสาระและกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อและเทคโนโลยี การวัดและประเมินผลตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ในรายวิชาเฉพาะด้าน บูรณาการองค์ความรู้ทางการบริหารการศึกษา ออกแบบนวัตกรรม การดำเนินการเกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษาที่สอดคล้องกับสถานศึกษาแต่ละระดับ บริหารจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน ร่วมมือกับผู้ปกครองในการพัฒนา ดูแล ช่วยเหลือผู้เรียน ให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ วิเคราะห์และนำเสนอแนวทางในการพัฒนาตนเองให้มีความเป็นครูมืออาชีพที่เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านศาสตร์วิชาชีพครูและศาสตร์สาขาวิชาเอก เข้าร่วมโครงการที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริม อนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่นและนำผลจากการเรียนรู้ในสถานศึกษาไปประเมินสะท้อนกลับ (AAR) เป็นรายบุคคลและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลง</p> <p>Behave as a good example with morality and conduct according to professional ethics, working as a teacher assistant with a mentor by planning content design, media and technology, measurement and evaluation</p>	<p>มาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>according to the learning strand in each course, integrated knowledge in educational administration, innovation design, implementation of educational quality assurance in accordance with each level of education, manage quality learning and create a learning atmosphere for students to enjoy, cooperate with parents to develop and help students to have desirable characteristics, analyze and present guidelines for self-development to be a professional teacher who is able to adjust to keep up with the change of both professional teaching and core major sciences, participate in projects related to promoting conservation of culture and local wisdom and bringing results from learning in educational institutions to evaluate after action review (AAR) reflecting on an individual basis, and exchange knowledge in the form of professional learning community (PLC) to develop oneself to keep up with changes</p>	
		<p>1001302 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 2 3(240) Internship 2 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ประพติติน เป็นแบบอย่างที่ดีมีคุณธรรมและจริยธรรมตามจรรยาบรรณ</p>	<p>เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับ ข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วย มาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับ มาตรฐานคุณวุฒิระดับ</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>วิชาชีพออกแบบการจัดการจัดบรรยากาศชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสุขจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูงโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลหรือนวัตกรรมทางการศึกษาที่ทันสมัยร่วมมือกับผู้ปกครองในการพัฒนาและมุ่งมั่นในการแก้ปัญหาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้วยกระบวนการวิจัยที่ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัยสะท้อนผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตนเองได้อย่างชัดเจนจากการเข้าร่วมกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาชีพโครงการที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริม อนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นและนำผลจากการเรียนรู้ในสถานศึกษาไปประเมินสะท้อนกลับ (AAR) เป็นรายบุคคลและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลง</p> <p>Practice teaching in educational institutions, behave as a good example with morality and conduct according to professional ethnics, design a class atmosphere that encourages students to learn and be happy, organize learning activities that encourage students to create advanced thinking processes by applying digital technology or modern educational innovations, collaborate with parents to develop and strive to solve students' problems to have the desirable</p>	<p>ปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>characteristics with the process of the correct research methodology, clearly reflecting the changes that have occurred to students themselves from participating in activities that promote professional progress, projects related to promoting conservation of culture and local wisdom and bringing results from learning in educational institutions to evaluate after action review (AAR) reflecting on an individual basis, and exchange knowledge in the form of professional learning community (PLC) to develop oneself to keep up with changes</p>	
		<p>1001403 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 3 6(480) Internship 3 การปฏิบัติงานในหน้าที่ครู ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีมีคุณธรรมและจริยธรรมตามจรรยาบรรณวิชาชีพออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสุขเกิดการระบวนการคิดขั้นสูงและนำไปสู่การเป็นนวัตกรรม โดยออกแบบนวัตกรรมทางการศึกษาที่ทันสมัยบูรณาการบริบทชุมชนเข้ากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับผู้ปกครองและชุมชนในการพัฒนาและแก้ปัญหาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้วยกระบวนการวิจัยที่ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัยสะท้อนผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตนเองได้</p>	<p>เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>อย่างชัดเจนจากการเข้าร่วมกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาชีพโครงการที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมอนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่นและนำผลจากการเรียนรู้ในสถานศึกษาไปประเมินสะท้อนกลับ (AAR) เป็นรายบุคคลและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้(PLC) เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลง</p> <p>Work in teacher duties, behave as a good example with morality and conduct according to professional ethics, make learners are happy and have advanced thinking process and leading them to be innovators by designing modern educational innovations integrated in community context with learning activities in and out of the classroom, create a network of cooperation with parents and communities to develop, promote professional progress and solve students' problems with desirable characteristics with the correct research process according to the research methodology, clearly reflecting the changes that have occurred to themselves from participation and participate in projects related to promoting conservation of culture and local wisdom and bringing results from learning in educational institutions to evaluate after action review</p>	

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		(AAR) reflecting on an individual basis, and exchange knowledge in the form of professional learning community (PLC) to develop oneself to keep up with changes	
2. วิชาเอก 2.1 วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 78 หน่วยกิต (68)	ไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต	
2.1.1 วิชาเอกบังคับ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์พื้นฐาน	4091604 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 1 3(3-0-6) Mathematics for Science 1 ลิมิตของฟังก์ชัน ฟังก์ชันต่อเนื่อง อนุพันธ์ บท ประยุกต์ของอนุพันธ์ อนุพันธ์ย่อย อินทิกรัล อินทิกรัลของฟังก์ชันชนิดต่าง ๆ อินทิกรัลจำกัดเขต และไม่จำกัดเขต Function of limits and continuity; derivatives; application of derivatives; partial derivatives; integral; integral of exponential functions; integral of trigonometric functions; integral of inverse trigonometric functions; definite integral; indefinite integral.	1623108 คณิตศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5) Mathematics for Science Teacher รอบรู้และปฏิบัติการคำนวณ แก้ปัญหาโจทย์ เกี่ยวกับ ระบบจำนวน ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน เมทริกซ์เรขาคณิต วิเคราะห์และภาคตัดกรวย ลำดับและอนุกรม ลิมิตและความ ต่อเนื่องของฟังก์ชันเวกเตอร์และการวิเคราะห์เวกเตอร์เบื้องต้น อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว สถิติเบื้องต้นประยุกต์ใช้ความรู้ คณิตศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์และบูรณา การสู่การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ To be omniscient and solving problem by calculation in; number system, relative and function, matrix, analytical geometry, sequences and serials, limit and continuity of function, vector and introduction to vector analysis, one variable derivative function, elementary statistics. To apply mathematics knowledge for explaining scientific phenomena and	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับ ที่ 4) พ.ศ.2562 และ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		integrate into scientific learning management.	
	<p>4091605 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 2 3(3-0-6)</p> <p>Mathematics for Science 2 วิชาบังคับก่อน: 4091604</p> <p>คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 1 Prerequisite: 4091604</p> <p>Mathematics for Science 2 เทคนิคการอินทิเกรต อินทิเกรตหลายชั้น สมการอนุพันธ์อันดับ สมการอนุพันธ์ย่อย n และอันดับ 1 เทคนิคการแก้สมการอนุพันธ์ การแปลงลาปลาซ</p> <p>Techniques of integration; multiple integrals; first-order and n-order ordinary differential; partial derivatives equation; techniques of solution differential equation; Laplace transform equation</p>		ตัดออก
	<p>4011305 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)</p> <p>Physics 1 การวัด ความแม่นยำ ความเที่ยงตรง ระบบหน่วย ปริมาณสเกลาร์และปริมาณ</p>	<p>1617101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1 3(2-2-5)</p> <p>Physics for Teacher 1 ศึกษาและปฏิบัติการให้รอบรู้ การวัด เวกเตอร์ จลนศาสตร์ แรงและการเคลื่อนที่ งานและพลังงานโมเมนตัม</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และ</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>เวกเตอร์ การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติและสองมิติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งานและพลังงานกล กฎการอนุรักษ์พลังงาน โมเมนตัมและการดล สมดุลและสภาพยืดหยุ่น พื้นฐานอุณหพลศาสตร์ คลื่นกล กลศาสตร์ของไหล</p> <p>Measurements; accuracy; precision; unit system; scalar quantity and vector quantity; motion in one dimension and two dimensions; Newton's law of motion; work and mechanical energy; conservation of energy; momentum and Impulse; equilibrium and elasticity; fundamental thermodynamics; mechanic waves; fluid mechanics</p>	<p>ระบบอนุภาค วัตถุแข็งเกร็ง สมบัติเชิงกลของสสาร ความโน้มถ่วง กลศาสตร์ของไหล คลื่นกล เสียงนำความรู้ไปอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามหลักปฏิบัติสากลประยุกต์ใช้ความรู้ด้านฟิสิกส์เพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้เหมาะสมกับสภาพและบริบทของท้องถิ่น</p> <p>Study and practice in; measurement, vector, kinematics, force and motion, work and energy, particle system momentum, rigid body, mechanical properties of matter, gravitation, fluid mechanics, mechanical wave, sound. To explain natural phenomena by empirical evidence to use laboratory with standard practice. Broaden physics knowledge to apply for scientific learning management in the basic education which is appropriate to the condition and context for a local.</p>	<p>สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>
	<p>4011306 ฟิสิกส์2 3(3-0-6) Physics 2 วิชาบังคับก่อน: 1ฟิสิกส์ 4011305 Prerequisite: 4011305Physics1 ประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า</p>	<p>1617102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2 3(2-2-5) Physics for Teacher 2 วิชาบังคับก่อน: ฟิสิกส์สำหรับครู 1 Prerequisite: Physics for Teacher 1 ศึกษาและปฏิบัติการให้รอบรู้ ความร้อนและ</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า และไดอิเล็กทริก กระแสไฟฟ้าและความต้านทาน พลังงานไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรง แรงแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติของแสงเชิงเรขาคณิต และทัศนศาสตร์ การ แทรกสอด การเลี้ยวเบน ความรู้พื้นฐานฟิสิกส์ นิวเคลียร์</p> <p>Electric charge; Coulomb's law; electric fields; electric potential; capacitance and dielectrics; current and resistance; electric energy; direct-current circuits; magnetic force; magnetic fields; electromagnetic induction; electromagnetic waves; geometrical optics property; optics; interference; diffraction; fundamental nuclearphysics</p>	<p>เทอร์โมไดนามิกส์ แสงและทัศนศาสตร์ไฟฟ้าและแม่เหล็กฟิสิกส์ ยุคใหม่ นำความรู้ไปอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ โดยใช้ หลักฐานเชิงประจักษ์ใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามหลัก ปฏิบัติสากลประยุกต์ใช้ความรู้ด้านฟิสิกส์เพื่อการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้เหมาะสมกับสภาพ และบริบทของท้องถิ่น</p> <p>Study and practice in; heat and thermodynamics, light and optics, electrics and magnetic, modern physics. To explain natural phenomena by empirical evidence to Use laboratory with standard practice Broaden physics knowledge to apply for scientific learning management in the basic education which is appropriate to the condition and context for a local.</p>	<p>ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>
	<p>4011601 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1) Physics Laboratory 1 วิชาเรียนพร้อม: 1ฟิสิกส์ 4011305 Prerequisite: 4011305Physics1 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ฟิสิกส์ 1 (ไม่น้อยกว่า 8 ปฏิบัติการ)</p>	-	ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	Experiment corresponding with physics 1 (at least 8 experiment)		
	4011602 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1) Physics Laboratory 2 วิชาเรียนพร้อม: 4011306 ฟิสิกส์ 2 Prerequisite: 4011306Physics 2 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ฟิสิกส์ 2 (ไม่น้อยกว่า 8 ปฏิบัติการ) Experiment corresponding with physics2 (at least 8 experiment)	-	ตัดออก
	4021105 1เคมี 3(3-0-6) Chemistry 1 ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม ตารางพีริออดิก พันธะเคมี สมบัติต่างๆของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ Stoichiometry; atomic structure; periodic table; fundamental of chemical bonding; properties of gas, solid, liquid, solution; thermodynamics; kinetics	1613101 เคมีสำหรับครู 1 3(2-2-5) Chemistry for Teacher 1 ศึกษาและปฏิบัติการให้รอบรู้ สมบัติของสาร ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม ธาตุและตารางธาตุแก๊ส ของแข็ง ของเหลว พันธะเคมี สมดุลเคมีนำความรู้ไปอธิบาย ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ใช้ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามหลักปฏิบัติสากลประยุกต์ใช้ ความรู้ด้านเคมีเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐานให้เหมาะสมกับสภาพและบริบทของท้องถิ่น To study and <i>sophistically practice</i> ; properties of substances, mass relationships, atomic structure,	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับ ที่ 4) พ.ศ.2562 และ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>the relationships among elements and periodic table, gases, solids, liquids, chemical bonding, chemical equilibrium. To explain natural phenomena base on empirical evidences. Touse laboratory according to international standard guideline. Broaden chemistry knowledge to apply for scientific learning management in the basic education which is appropriate to the condition and context for a local.</p>	
	<p>4022102 เคมี 2 3(3-0-6) Chemistry 2 วิชาบังคับก่อน: 4021105 เคมี 1 Prerequisite: 4021105 Chemistry 1 สมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ กรด เบส เกลือ บัฟเฟอร์ เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์ เคมีนิวเคลียร์เคมี สิ่งแวดล้อม Chemical equilibrium; ionic equilibrium in water; acid; base; salt; buffer; electrochemistry; organic chemistry; nuclear chemistry; environmental chemistry.</p>	<p>1613102 เคมีสำหรับครู 2 3(2-2-5) Chemistry for Teacher 2 วิชาบังคับก่อน: เคมีสำหรับครู 1 Prerequisite: Chemistry for teacher 1 ศึกษาและปฏิบัติการให้รอบรู้ สารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออน กรด- เบส เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์นำความรู้ไปอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามหลักปฏิบัติสากลประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเคมีเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้เหมาะสมกับสภาพและบริบทของท้องถิ่น To study and <i>sophistically practice</i>; solutions, thermochemistry, chemical kinetics, chemical equilibrium, ion equilibrium, acids and bases,</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครูศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		electrochemistry, nuclear chemistry, organic chemistry. To explain natural phenomena base on empirical evidences. To use laboratory according to international standard guideline. Broaden chemistry knowledge to apply for scientific learning management in the basic education which is appropriate to the condition and context for a local.	
	<p>4021106 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-2-1) Chemistry Laboratory 1</p> <p>วิชาเรียนพร้อม: 4021105 เคมี 1 Prerequisite: 4021105 Chemistry 1</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคเบื้องต้นและหลักปฏิบัติทั่วไปในการปฏิบัติการเคมี การจัดการสารเคมี เกรดของสารเคมีการใช้สารเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เทคนิคการใช้เครื่องมือพื้นฐาน เทคนิคการเตรียมสารละลายเบื้องต้นสมบัติของธาตุ ก๊าซของแก๊ส อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์</p> <p>Laboratory for fundamental technique and principle technique of chemical laboratory; chemical agent management; chemical agent grade;</p>	-	ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	chemical agent usage; chemical laboratory safety; basic instrumental technique; preparation technique of solution; property of element; gas law; thermodynamics; kinetics		
	<p>4022103 ปฏิบัติการเคมี 2 1(0-2-1) Chemistry Laboratory 2</p> <p>วิชาเรียนพร้อม: 4022102 เคมี 2 Prerequisite: 4022102 Chemistry 2</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมดุลเคมี pH ค่าคงตัวของกรดแตกตัวของกรดและเบส ปฏิกริยากรดและเบส เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์ เช่น การหาจุดหลอมเหลว จุดเดือด การตกผลึก ความแตกต่างระหว่างสารอินทรีย์กับสารอนินทรีย์ เคมีสิ่งแวดล้อม เช่น ปริมาณวิเคราะห์ของออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO)</p> <p>Laboratory for chemical equilibrium; pH; dissociation constant of acid-base; acid-base reaction; electrochemistry; fundamental of organic chemistry such as detection of melting point, boiling point, crystallization; difference</p>		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	between organic and inorganic substances; environmental chemistry such as quantitative analysis of dissolved oxygen in water (DO)		
	4031103 ชีววิทยา 1 3(3-0-6) Biology 1 หลักชีววิทยาพื้นฐาน สารประกอบ ทางเคมีในสิ่งมีชีวิต สมบัติของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์และการ เจริญเติบโต การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต Fundamental of biology; chemical component in lives; property of lives; evolution of lives; cell and tissue; reproduction and growth; classification of lives	1612101 ชีววิทยาสำหรับครู 1 3(2-2-5) Biology for Teacher 1 ศึกษาและปฏิบัติการให้รอบรู้ การศึกษา ชีววิทยาและระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์สมบัติและการจัดระบบของ สิ่งมีชีวิต เคมีพื้นฐานในสิ่งมีชีวิต โครงสร้างหน้าที่ของเซลล์และ เนื้อเยื่อเมแทบอลิซึม การสืบพันธุ์ พันธุศาสตร์นำความรู้ไป อธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ใช้ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามหลักปฏิบัติสากลประยุกต์ใช้ ความรู้ด้านชีววิทยาเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐานให้เหมาะสมกับสภาพและบริบทของท้องถิ่น Study and laboratory for biology, science methodology, property and classification system of lives, chemical component in lives, structure and duty of cell and tissue, metabolism, reproduction of organism and genetic. Using the knowledge and the evidence to explain the natural phenomenon. Use laboratory according to the international principle. Apply knowledge in biology to	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับ ที่ 4) พ.ศ.2562 และ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		manage the science classroom at the basic education level to suit local conditions and contexts.	
	<p>4031105 ชีววิทยา 2 3(3-0-6) Biology 2 วิชาบังคับก่อน : 4031103</p> <p>ชีววิทยา 1 Prerequisite: 4031103 Biology1</p> <p>เมแทบอลิซึม เอนไซม์ การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจระดับเซลล์ การขนส่ง สมดุลภายในเซลล์ พันธุศาสตร์ พฤติกรรมและการปรับตัว สิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม การจัดการทรัพยากรกับสิ่งแวดล้อม</p> <p>Metabolism;enzyme; photosynthesis; cellular respiration; transportation; equilibrium in cell; genetic; behavior and adaptation; organisms and environment; environmental and natural resources management</p>	<p>1612102 ชีววิทยาสำหรับครู 2 3(2-2-5) Biology for Teacher 2 วิชาบังคับก่อน: ชีววิทยาสำหรับครู1 Prerequisite: Biology for Teacher 1</p> <p>ศึกษาและปฏิบัติการให้รอบรู้ แนวคิดและกลไกของวิวัฒนาการอนุกรมวิธานและความหลากหลายทางชีวภาพ การเติบโตและการเจริญโครงสร้างและการทำงานของพืชและสัตว์ พฤติกรรม นิเวศวิทยานำความรู้ไปอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามหลักปฏิบัติสากลประยุกต์ใช้ความรู้ด้านชีววิทยาเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้เหมาะสมกับสภาพและบริบทของท้องถิ่น</p> <p>Study and laboratory for concept and mechanism of evolution; taxonomy and biodiversity; growth and development of organisms; anatomy and physiology of plant and animal; behavior and ecology. Using the knowledge and the evidence to explain the natural phenomenon. Use laboratory according to the international principle. Apply knowledge in biology to</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับ ที่ 4) พ.ศ.2562 และ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		manage the science classroom at the basic education level to suit local conditions and contexts.	
	<p>4031104 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-2-1) Biological Laboratory 1 วิชาเรียนพร้อม: 4031103</p> <p>ชีววิทยา1</p> <p>Prerequisite: 4031103 Biology1</p> <p>ปฏิบัติการเรื่องคุณสมบัติของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน กรดนิวคลีอิก วิตามิน การใช้กล้อง จุลทรรศน์ เซลล์ การแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์ ของสิ่งมีชีวิต การเจริญเติบโตและการจำแนก ประเภทสิ่งมีชีวิต</p> <p>Laboratory in title of property of carbohydrate; lipid; protein; nucleic acid; vitamin; the use of microscope; cell; cell division; tissue; reproduction of organisms; growth; classification</p>	-	ตัดออก
	<p>4031106 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-2-1) Biological Laboratory 2 วิชาเรียนพร้อม: 4031105</p> <p>ชีววิทยา2</p>	-	ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>Prerequisite: 4031105 Biology2 ปฏิบัติการเรื่องการแลกเปลี่ยนสาร เช่น การแพร่ ออสโมซิส เอนไซม์ การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การขนส่ง การทำงานของระบบต่างๆ เช่น ระบบกล้ามเนื้อ ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบประสาท ฮอรโมนสัตว์ ฮอรโมนพืช พันธุศาสตร์ พฤติกรรม การปรับตัว ระบบนิเวศ การจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม</p> <p>Laboratory in title of transport such as diffusion and osmosis, enzyme, photosynthesis, respiration, transportation; the function of muscular, circulatory, and nervous systems; animal hormone; plant hormone; genetic; behavior; adaptation; ecosystem; environmental and natural resources management</p>		
		<p>1617203 วิทยาศาสตร์กายภาพ 3(2-2-5) Physical Science</p> <p>ศึกษาและปฏิบัติให้รอบรู้ สมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการ</p>	<p>เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>เปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมีธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ ความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงานพลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างธรรมชาติกับการดำรงชีวิตที่ดีและเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>To study and <i>sophistically practice</i>; properties of matter, composition of matter, relationship among properties of matter and intermolecular force of particle, principle and nature of changing state of matters to a solution and chemical reaction, physical forces for everyday life, effect of force on objects, various motions of objects, energy, energy transfer, interaction between matter and energy, energy in daily life, nature of wave, phenomena related to sound light and electromagnetic wave. To achieve knowledge for balancing between natural and good living life and for scientific learning management.</p>	
		1612203 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับ

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>3(2-2-5)</p> <p>Biological Science</p> <p>ศึกษาและปฏิบัติการให้รอบรู้เนื้อหาความหลากหลายของระบบนิเวศความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงานปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรมการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์เพื่อให้เกิดการดำรงชีวิตที่ดีและใช้เพื่อการจัดการเรียนรู้อชีววิทยาศาสตร์</p> <p>Study and Practice; Ecosystem diversity, Ecological relationship, Energy flow, Problems and impacts on natural resources and environment. Natural resources conservation and environmental problem solving. Process and essential of Genetic hereditary, Genetic material, the effect of Genetic mutation on organisms, Biodiversity and Evolution, Unit of life, Cellular transport. Practical applications of the enhancement of life quality and using for scientific study management.</p>	<p>มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
กลุ่มวิชาการจัดการเรียนรู้ วิชาเอก		<p>1102201 สะเต็มศึกษา 3(2-2-5) STEM-Education รู้และเข้าใจเชิงลึกในด้านสะเต็มศึกษาหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทักษะในศตวรรษที่ 21 ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีระบบออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ และวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้อย่างมืออาชีพ</p> <p>Knowledge about STEM-Education, the principle of technology for living in dynamic change in 21st century skill. Using the knowledge and skill of science, mathematic and other data to solve the problem or develop work with creativity by Engineering Design Process. Choose the suitable technology considering to the impact on living, society and environment. Using the information technology</p>	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		and communication to learn, work and solve problem systematically. Design learning activities, planning of learning management, teaching, assessment and evaluation the learner follow to the principle of STEM-Education.	
		<p>1101302 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ศึกษา 3(2-2-5) Learning Management of Science for Primary School</p> <p>วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาและเนื้อหาวิทยาศาสตร์ จัดทำหน่วยการเรียนรู้ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านจิตวิทยาการ เรียนรู้ เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้ การวัด และประเมินผลเพื่อวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบเชิงรุกและสอดคล้องกับธรรมชาติการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ สร้างสื่อ และฝึก ปฏิบัติการสอนแบบจุลภาคทดลองจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา ใช้กระบวนการศึกษาชั้นเรียนเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างครุมีอาชีพการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา</p> <p>Analyzing curriculum and content of science</p>	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับ มาตรฐานคุณวุฒิระดับ ปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และ สาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		for primary school; preparing learning units; applying knowledge on learning psychology, techniques, learning management methods, learning media, learning assessment and evaluation to plan and design learning activities which proactively focus on students and accord to learning nature of science; writing less plan; preparing learning media; practicing on micro teaching; interning at primary school; applying lesson study to enhance ability in learning management as professional teacher.	
		<p>1101303 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา 3(2-2-5) Learning Management of Science for Secondary School วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา เนื้อหาวิทยาศาสตร์จัดทำหน่วยการเรียนรู้ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลเพื่อวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบเชิงรุกและสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ สร้างสื่อ และฝึกปฏิบัติการสอนแบบจุลภาคทดลองจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา</p>	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>ใช้กระบวนการศึกษาชั้นเรียนเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างครุมืออาชีพ</p> <p>Analyzing curriculum and content of science for secondary school; preparing learning units; applying knowledge on learning psychology, techniques, learning management methods, learning media, learning assessment and evaluation to plan and design learning activities which proactively focus on students and accord to learning nature of science; writing lesson plan; preparing learning media; practicing on micro teaching; interning at secondary school; applying lesson study to enhance ability in learning management as professional teacher.</p>	
		<p>1619301 โครงการและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5) Scientific Projects and Activities</p> <p>รู้หลักการและความสำคัญของ โครงการวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน หลักการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ การแสดงทางวิทยาศาสตร์ การ ทัศนศึกษาเชิงวิทยาศาสตร์การจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ การใช้เทคโนโลยีในการสอนวิทยาศาสตร์ ชุมนุมวิทยาศาสตร์ การเล่น/ของเล่นหรือภูมิปัญญา ท้องถิ่นนำหลักการสู่การ</p>	<p>เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับ มาตรฐานคุณวุฒิระดับ ปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และ สาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>ปฏิบัติและประเมินเพื่อพัฒนาทักษะการจัดโครงการงานวิทยาศาสตร์และกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์</p> <p>Knowing principles and importance of scientific projects and scientific activities in school; knowing principles and science camps, science shows, science field trips, science exhibitions, usage of technology in teaching science, science clubs, games/toys or local knowledge; applying principles to practice and evaluate for development of skills in arranging scientific projects and scientific activities.</p>	
		<p>1613303 การปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 3(2-2-5) School Science Laboratory Operation</p> <p>รู้หลักการเรียกชื่ออุปกรณ์/สารเคมี และวิธีการใช้อย่างถูกต้องปลอดภัย (MSDS) สัญลักษณ์และระดับอันตรายของสารเคมี นำความรู้ด้านการจัดการสารเคมี การแยกประเภทหมวดหมู่การเก็บ และการกำจัดสารเคมี การแยกประเภทหมวดหมู่และการจัดเก็บอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อจัดการห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนตามหลักปฏิบัติสากลจัดเตรียมห้องปฏิบัติการและใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อจัดกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนผ่าน</p>	<p>เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน</p> <p>Knowledge about the principle of labeling the science equipment, the chemical, the Material Safety Data Sheet (MSDS), the chemical symbol and the level of hazard. Management of the science laboratory in the school adhere to the international principle. Using the knowledge of the chemical management, the classification, the storage and the chemical waste disposal. Prepare the science laboratory and use the science equipment for experimentation in the school follow to the science process, base on the Basic Education Core Curriculum.</p>	
	<p>4003901 วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5) Introduction on Science Research Methodology ความรู้พื้นฐานการวิจัยทางวิทยาศาสตร์เพื่อการวางแผนและการทำโครงการวิจัย แก้ปัญหาในท้องถิ่นอย่างน้อย 1 โครงการ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ผลการทดลองหรือการค้นคว้า รวมทั้งวิธีการเขียนรายงานอย่างมีระเบียบ</p>	<p>1619302 การวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ 3(2-2-5) Research for Development of Learning Process in Science รู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์กับธรรมชาติและการเรียนรู้ เทคนิคการเรียนรู้กับงานวิจัยวิทยาศาสตร์การวิจัยด้วยกระบวนการเรียนรู้ ความรู้พื้นฐาน การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การเขียนโครงร่างวิจัยเชิงระบบ สถิติกับการวางแผนงานวิจัย</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>และการเผยแพร่</p> <p>The fundamental of science research for planning and making research project (at least 1 project) using statistic and analysis results with report and publish</p>	<p>เบื้องต้น การวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานการวิจัย และการเผยแพร่ผลงานวิจัยมีความสามารถในการทำวิจัยและเผยแพร่ผลงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษามีความสามารถในการวิเคราะห์และประมวลผลเชิงเชิงสถิติเพื่อการตัดสินใจมีทักษะที่จำเป็นเพื่อการเป็นครูวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21</p> <p>Knowing content of science and nature, science and learning, learning technique on scientific research, research with learning process, basic knowledge of scientific research, writing of systematic research outlines, statistics and preliminary research planning, data analysis, writing of research reports, and publication of research results; having ability to conduct research and publish scientific research; having ability to statistically analyze and process results for decision making; having necessary skills of scientific teachers in 21st century.</p>	
	-	<p>1619403 สัมมนาวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)</p> <p>Science and Science Education Seminar</p> <p>ศึกษาค้นคว้างานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จากวารสารและเอกสารทางวิทยาศาสตร์ นำผลการศึกษามาวิเคราะห์ และอภิปรายถึงประเด็นที่สำคัญอย่างมี</p>	<p>เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>เหตุผล เขียนรายงานการสัมมนาทางวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์ นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการสัมมนาผ่านสื่อมัลติมีเดียโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ร่วมอภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์</p> <p>To study and search about science and science education interesting researches from both thai and 196nglish journals and articles languages related. To analyze and discuss the main issues in a reasonable means. To write report from science and science education seminar. To present their studied by seminar methodologies through multimedia in both thai and 196nglish oral presentations. To discuss and exchange knowledge for communication scientific related information.</p>	
กลุ่มวิชาเอกเลือก	-	<p>1613303 การปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน 3(2-2-5) School Science Laboratory Operation</p> <p>รู้หลักการเรียกชื่ออุปกรณ์/สารเคมี และวิธีการใช้อย่างถูกต้องปลอดภัย (MSDS) สัญลักษณ์และระดับอันตรายของสารเคมี นำความรู้ด้านการจัดการสารเคมี การแยกประเภทหมวดหมู่การเก็บ และการกำจัดสารเคมี การแยกประเภทหมวดหมู่และการจัดเก็บอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อ</p>	<p>เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>หลักการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ การแสดงทางวิทยาศาสตร์ การทัศนศึกษาเชิงวิทยาศาสตร์การจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ การใช้เทคโนโลยีในการสอนวิทยาศาสตร์ ชุมนุมวิทยาศาสตร์ การละเล่น/ของเล่นหรือภูมิปัญญา ท้องถิ่นนำหลักการสู่การปฏิบัติและประเมินเพื่อพัฒนาทักษะการจัดโครงการงาน วิทยาศาสตร์และกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์</p> <p>Knowing principles and importance of scientific projects and scientific activities in school; knowing principles and science camps, science shows, science field trips, science exhibitions, usage of technology in teaching science, science clubs, games/toys or local knowledge; applying principles to practice and evaluate for development of skills in arranging scientific projects and scientific activities</p>	
	<p>4053101 วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก 3(3-0-6) Earth Science ความสำคัญของธรณีวิทยาต่อชีวิตประจำวัน ธรณีประวัติ โดยเริ่มศึกษาตั้งแต่ยุคดึกดำบรรพ์ถึงยุคปัจจุบัน โครงสร้างและลักษณะภูมิประเทศ การสำรวจทางธรณีวิทยาธรณีประยุกต์และธรณีวิทยาของประเทศไทย ดารารจักรของเราและเอก</p>	<p>1614201 วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ 3(2-2-5) Earth System Science ศึกษาและปฏิบัติการให้รอบรู้องค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลกกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย ทรัพยากรธรณี แผนที่ทางธรณีและการนำไปใช้ประโยชน์ สมดุลพลังงานของโลก การหมุนเวียนของอากาศบนโลก การเกิดเมฆการ</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>ภาพ โครงสร้างและวิวัฒนาการของดวงดาว รวมทั้งความรู้ใหม่ ๆ เกี่ยวกับดาวเคราะห์ดวงจันทร์ของดาวเคราะห์ ประวัติการกำเนิดทะเลและมหาสมุทร ลักษณะทางกายภาพส่วนประกอบทางเคมี ความสัมพันธ์ ทางด้านชีววิทยาของมหาสมุทร ซึ่งจะก่อให้เกิดผลผลิตทางเศรษฐกิจด้านต่าง ๆ ทั้งของไทยและโลก</p> <p>Importance of geology for daily life; the history of geology from origin to present; structure and topography; the exploration of geology; the application of geology on Thailand; the solar system; structure and evolution of star; novel knowledge on planet; the effect of moon of planet; the history of ocean origin; the physical component of chemistry and relation for biology of ocean on economically product in Thailand and the world.</p>	<p>หมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทรกระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การพยากรณ์อากาศอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติด้วยหลักวิทยาศาสตร์ นำความรู้สู่การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>Study and Practice; Component and interconnection among earth system, external and internal geological process, Geological hazard, Geological resources, Geological mapping and implication Energy balance of earth, Global Air circulation, Cloud formation, Ocean currentsClimate change affect biodiversity and environment Weather forecast, explain natural phenomena by scientific principle.To achieve knowledge for balancing between natural and good living life and for scientific learning management.</p>	พ.ศ.2562

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>4042101 ดาราศาสตร์และอวกาศ 2(1-2-3) Astronomy and Space ธรรมชาติและสมบัติของแสงบางประการที่จะนำไปสู่ความเข้าใจลักษณะบางประการของวัตถุท้องฟ้า ระบบพิกัดทางดาราศาสตร์ ทรงกลมท้องฟ้า ระบบสุริยะที่สนอปกรณ์ทางดาราศาสตร์ ศึกษาลักษณะและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของวัตถุในท้องฟ้าเริ่มตั้งแต่วัตถุท้องฟ้าที่อยู่ใกล้ที่สุดไปยังจุดที่กว้างไกลที่สุดจากโลกถึงเอกภพ ยานอวกาศกับความก้าวหน้าทางดาราศาสตร์ในปัจจุบัน</p> <p>Natural and properties of light for understanding of sky object; coordinate system in astronomy; equatorial system; solar system; instrument in astronomy; characteristic and phenomena of sky object; spaceship and astronomy development at present.</p>	<p>1611201 ดาราศาสตร์และอวกาศ 3(2-2-5) Astronomy and Space ศึกษาและปฏิบัติการให้รอบรู้ความสัมพันธ์ของดาราศาสตร์กับมนุษย์ในแต่ละยุค ทรงกลมฟ้า เวลาดาราศาสตร์ กลุ่มดาวและการสังเกตการณ์กลุ่มดาว ดาวฤกษ์ กาแล็กซีดาวเคราะห์และวัตถุขนาดเล็กในระบบสุริยะ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะกระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ เทคโนโลยีอวกาศนำความรู้ธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติบนโลกและอวกาศด้วยหลักวิทยาศาสตร์สามารถสังเกตปรากฏการณ์ทางธรรมชาติโดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์</p> <p>Study and practice the relationship between astronomy and human in each era; celestial sphere, astronomical time, group of stars, stars galaxy planet and objects in solar system, interaction in solar system Initiation of the universe, space technology, Broaden knowledge to explain phenomena on earth and space. Able to observe natural phenomenon using scientific instruments for astronomical phenomena explanation.</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>4012303 พลังงานเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Energy วิกฤตการณ์พลังงาน สภาพการณ์ปัจจุบัน ศักยภาพและปัญหาของแหล่งพลังงานต่างๆ แหล่ง พลังงานที่เกิดขึ้นใหม่ได้และเกิดขึ้นใหม่ไม่ได้ เชื้อเพลิงฟอสซิล ถ่านหินปิโตรเลียมและก๊าซ ธรรมชาติ พลังงานจากใต้พิภพ พลังงานน้ำ พลังงาน ลม พลังงานชีวเชื้อเพลิง พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานนิวเคลียร์ Energy crisis; present situation, efficiency and problem of energy sources; regeneration and non regeneration new energy sources; fossil fuels; petroleum coke and natural gas; geothermal energy; hydro energy; wind energy; bio-fuel energy; solar energy; nuclear energy</p>	<p>1617304 ไฟฟ้าและพลังงาน 3(2-2-5) Electricity and Energy ศึกษาและปฏิบัติการให้รอบรู้ไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า การผลิตพลังงานไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานความร้อนจากใต้พิภพ พลังงานลม พลังงานชีวมวล พลังงานจากเซลล์เชื้อเพลิงพลังงานน้ำ พลังงาน นิวเคลียร์ พลังงานความร้อนจากมหาสมุทรการประยุกต์เพื่อ นำมาใช้ประโยชน์เป็นพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก การผลิตและประหยัดพลังงานพลังงานกับสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ด้านไฟฟ้า พลังงาน และพลังงาน ทางเลือกเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม และการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ Study and practice in; electric, electrical energy, electromotive force, electricity production, solar energy, geothermal energy, wind energy, biomass energy, fuel cell energy, hydro energy, nuclear energy, ocean thermal energy. To apply renewable and alternative energies knowledge for achievement, to and conserve, environment and energy, to apply electricity and alternative energies knowledge for environmental and scientific learning management.</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับ ที่ 4) พ.ศ.2562 และ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>4061201 ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(2-2-5) Fundamental Knowledge of Environmental Science</p> <p>คำจำกัดความ ขอบเขตของสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ในระบบสิ่งแวดล้อม ลักษณะทางกายภาพของโลก ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของประเทศไทย ผลของการพัฒนากับการเปลี่ยนแปลงสมดุลธรรมชาติ สถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งในประเทศและต่างประเทศ แนวทางการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน การศึกษาดูงานในภาคสนาม</p> <p>Definitions, and environment boundary of the relationships of elements in environmental system, physical, characteristic of the earth; topography,</p>	<p>1618301 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(2-2-5) Environmental Science</p> <p>ลงพื้นที่เพื่อศึกษาและเรียนรู้เรื่องบริบทและภูมิปัญญาท้องถิ่น ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น การศึกษาชีวิตจริง สังคม สิ่งแวดล้อม วิถีชีวิตของคนในท้องถิ่น การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น จัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโดยใช้ความรู้ที่ได้ศึกษาจากท้องถิ่น จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาและแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นที่สอดคล้องกับบริบทชุมชนและเหมาะสมกับผู้เรียน</p> <p>Field study related to context and local wisdom Local resources and environment Real life study Society Environment A way of life of local people Local environmental conservation curriculum and instructional design in school by using local knowledge, Design and organize scientific learning integrated with wisdom and local learning resources that relevant with community</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	climate, and natural resource in Thailand; the impacts of development on balance of nature, current environmental situation and crisis in Thailand and other countries, methods of environmental and nature resources management as a means for sustainable development; field study.	contextand appropriate to student.	
	-	1622401 วิทยาการคำนวณ 3(2-2-5) Computing Science ศึกษาและฝึกทักษะเกี่ยวกับการใช้ เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การเขียนรหัสจำลองและผัง งานการเขียนออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายที่มีการใช้ งานตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ เพื่อแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ศึกษาหลักการของแนวคิดเชิง คำนวณการแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา การหารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม ตัวอย่างและประโยชน์ของแนวคิดเชิง คำนวณเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันประยุกต์ใช้แนวคิดเชิง คำนวณในการออกแบบขั้นตอนวิธีสำหรับแก้ปัญหา การ แก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์การระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และ เงื่อนไขของปัญหา การออกแบบขั้นตอนวิธีการทำซ้ำการจัดเรียง และค้นหาข้อมูล ตัวอย่างการออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหา ด้วยคอมพิวเตอร์การศึกษาตัวอย่างโครงการทางเทคโนโลยี สารสนเทศ การกำหนดปัญหา ศึกษา วางแผน ดำเนินงาน	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับ มาตรฐานคุณวุฒิระดับ ปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และ สาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>สรุปผลและเผยแพร่ ในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการร่วมกับวิชาอื่นและเชื่อมโยงกับชีวิตจริงประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคำนวณเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>Study and enhance problem solving skills in logical reasoning, flow chart and pseudo coding, fundamental design and coding with variables, conditions and looping for mathematics and scientific problem, principle of computing concept, decomposition, abstraction, examples and utilities of computing for problem solving in daily life, to apply computing concept with algorithm design, example of algorithm for problem solving by computer, case study of information technology projects, problem identification, project organize development and present, integrate with another subject and daily life, utilize computing technology for scientific learning management.</p>	
	-	<p>1612303 ธรรมชาติและการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5) Nature and Inquiry of Science สืบเสาะและอธิบาย ทฤษฎี หลักการ และแนวคิด เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ และกิจการทาง</p>	<p>เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		<p>วิทยาศาสตร์ รวมทั้งการอธิบายทางวิทยาศาสตร์ รู้และความเข้าใจการได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อธิบายวิธีการแสวงหาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แสวงหาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะ ตระหนักถึงธรรมชาติวิทยาศาสตร์ มีทักษะการอธิบายทางวิทยาศาสตร์ นำความรู้ไปออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์</p> <p style="text-align: center;">Inquiry and explanation; Theory, Principles and Concepts related to Nature of Science,scientific view point, scientific inquiry and scientific enterprise including scientificexplanation. Understanding the acquisition of scientific knowledge. Explain methodologiesto approach scientific knowledge andseek the acquisition of scientific knowledgeby using inquiry approach. To realize a nature of Science,Scientificexlaination skill, achieve knowledge to design activitie, learning by emphasized on scientific inquiry approach.</p>	
	<p>4012401 ฟิสิกส์แผนใหม่ 3(3-0-6) Mordern Physics วิชาบังคับก่อน: 4011306 ฟิสิกส์ 2 Prerequisite: 4011306</p>	<p>1617405 หลักฟิสิกส์แผนใหม่ 3(2-2-5) Principle of Modern Physics ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ การแผ่รังสีของวัตถุดำ คุณสมบัติคู่ของคลื่นและอนุภาค หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก ทฤษฎีอะตอม สเปกตรัมของอะตอม รังสีเอ็กซ์</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และ</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>Physics 2</p> <p>ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ การแผ่รังสีของวัตถุดำ คุณสมบัติของคลื่นและอนุภาค หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก ทฤษฎีอะตอม สเปกตรัมของอะตอม รังสีเอ็กซ์ เลเซอร์ กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น อะตอมและโมเลกุลของของแข็ง นิวเคลียสของอะตอม กัมมันตภาพรังสี และอนุภาคมูลฐาน</p> <p>Special relativity; blackbody radiation; pair properties of waves and particles; the Heisenberg uncertainty principle; atomic theory; atomic spectrum; x-ray; laser; fundamental of quantum mechanics; atomic and molecules of solids; nucleus of atom; radio activity; elementary particle</p>	<p>เลเซอร์ กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น อะตอมและโมเลกุลของของแข็ง นิวเคลียสของอะตอม กัมมันตภาพรังสี และอนุภาคมูลฐาน</p> <p>Special relativity; blackbody radiation; pair properties of waves and particles; the Heisenberg uncertainty principle; atomic theory; atomic spectrum; x-ray; laser; fundamental of quantum mechanics; atomic and molecules of solids; nucleus of atom; radio activity; elementary particle</p>	<p>สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์</p> <p>พ.ศ.2562</p>
	<p>4052301 อดุณยมหาวิทยาลัยเบื้องต้น 2(1-2-3)</p> <p>Introduction to Meteorology</p> <p>องค์ประกอบสมบัติและชั้นบรรยากาศ</p> <p>พลังงานจากดวงอาทิตย์สารประกอบ อดุณยมหาวิทยาลัย มวลอากาศและแนวปะทะอากาศ การพยากรณ์อากาศ ภูมิอากาศของประเทศไทย ภัยธรรมชาติ</p>	<p>1615401 อดุณยมหาวิทยาลัยพื้นฐาน 3(2-2-5)</p> <p>Elementary to Meteorology</p> <p>องค์ประกอบสมบัติและชั้นบรรยากาศพลังงาน</p> <p>จากดวงอาทิตย์สารประกอบ อดุณยมหาวิทยาลัย มวลอากาศและแนวปะทะอากาศ การพยากรณ์อากาศ ภูมิอากาศของประเทศไทย ภัยธรรมชาติ</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุ</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	Property component and atmosphere; solar energy; meteorology and frontal, forecasting the weather; weather in Thailand; natural disaster	Property component and atmosphere; solar energy; meteorology and frontal, forecasting the weather; weather in Thailand; natural disaster	ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
	<p>4033401 พันธุศาสตร์ 3(2-2-5) Genetics วิชาบังคับก่อน : 4031103</p> <p>ชีววิทยา 1</p> <p>Biology 1</p> <p>หลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ความน่าจะเป็นและการทดสอบทางสถิติ ยีนและโครโมโซม การกลายพันธุ์ระดับยีนและระดับโครโมโซม พันธุวิศวกรรมและปฏิบัติการตามเนื้อหาวิชา</p> <p>Prerequisite:4031103</p> <p>Principles of converting hereditary traits genetic; probability and statistic testing; gene and chromosome; gene and chromosome mutation; genetic engineering; and laboratory experiments to accompany with contents</p>	<p>1612404 หลักพันธุศาสตร์ 3(2-2-5) Principle of Genetics หลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ความน่าจะเป็นและการทดสอบทางสถิติ ยีนและโครโมโซม การกลายพันธุ์ระดับยีนและระดับโครโมโซม พันธุวิศวกรรมและปฏิบัติการตามเนื้อหาวิชา</p> <p>Principles of converting hereditary traits genetic; probability and statistic testing; gene and chromosome; gene and chromosome mutation; genetic engineering; and laboratory experiments to accompany with contents</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครู ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>4033104 ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต 3(2-2-5) Biological Diversity ความหลากหลายทางด้านนิเวศวิทยา พันธุศาสตร์ และสิ่งมีชีวิต เช่น จุลินทรีย์ พืชและสัตว์ เทคนิคทางโครโมโซม รอยพิมพ์ดีเอ็นเอ ปฏิกริยาลูกโซ่และปฏิบัติการตามเนื้อหาวิชา</p> <p>Ecological diversity, genetical diversity, biological diversity, e.g. microorganisms, plant and animal; chromosome technique; DNA fingerprint; polymerase chain reaction</p>	<p>1612405 ความหลากหลายทางชีวภาพ 3(2-2-5) Biological Diversity ความหลากหลายทางด้านนิเวศวิทยา พันธุศาสตร์ และสิ่งมีชีวิต เช่น จุลินทรีย์ พืชและสัตว์ เทคนิคทางโครโมโซม รอยพิมพ์ดีเอ็นเอ ปฏิกริยาลูกโซ่และปฏิบัติการตามเนื้อหาวิชา</p> <p>Ecological diversity, genetical diversity, biological diversity, e.g. microorganisms, plant and animal; chromosome technique; DNA fingerprint; polymerase chain reaction</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครูศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>
	<p>4032201 พลักษศาสตร์ 3(2-2-5) Botany วิชาบังคับก่อน: 4031103 ชีววิทยา 1 Prerequisite: 4031103 Biology 1 ชีววิทยาของพืช เซลล์ เนื้อเยื่อ กายวิภาคของพืชมีดอก สรีรวิทยา นิเวศวิทยาของพืช เก็บตัวอย่างพืชและ วิวัฒนาการ การรวบรวมปฏิบัติการเนื้อที่สอดคล้องกับเนื้อหา</p>	<p>1612406 พลักษศาสตร์เบื้องต้นสำหรับโรงเรียน 3(2-2-5) Elementary Botany for school ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชีววิทยาของพืช เซลล์ เนื้อเยื่อ สัณฐานวิทยาของพืช สรีรวิทยา นิเวศวิทยาของพืช การใช้ประโยชน์จากพืช การจัดจำแนกและความหลากหลายของพืช การรวบรวมเก็บตัวอย่างพืช การจัดการสวนพลักษศาสตร์ในโรงเรียน การศึกษาภาคสนามและปฏิบัติการตามเนื้อหาวิชา</p> <p>The elementary of plant biology; cell; tissue; plant morphology; physiology; plant ecosystem; utilization; classification and plant</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครูศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	Plant biology; cell; tissue; flowering plants anatomy; physiology; Plant ecosystem; evolution; plant collection and laboratory experiments to accompany with contents	diversity; plant collection ; school botanical garden management; field studying and laboratory experiments to accompany with contents	
	4032301 สัตววิทยา 3(2-2-5) Zoology วิชาบังคับก่อน: 4031103 ชีววิทยา 1 Prerequisite: 4031103 Biology 1 ชีววิทยาของสัตว์ เซลล์ เนื้อเยื่อ กายวิภาค สรีรวิทยา การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต นิเวศวิทยาของสัตว์ วิวัฒนาการ การรวบรวมและเก็บตัวอย่างสัตว์และปฏิบัติการตามเนื้อหาวิชา Animal biology; cell; tissue; anatomy; physiology; reproduction; growth; ecosystem of animal; evolution; animal collection; and laboratory experiments to accompany with contents	1612407 สัตววิทยาทั่วไป 3(2-2-5) General Zoology ชีววิทยาของสัตว์ เซลล์ เนื้อเยื่อ กายวิภาค สรีรวิทยา การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต นิเวศวิทยาของสัตว์ วิวัฒนาการ การรวบรวมและเก็บตัวอย่างสัตว์และปฏิบัติการตามเนื้อหาวิชา Animal biology; cell; tissue; anatomy; physiology; reproduction; growth; ecosystem of animal; evolution; animal collection; and laboratory experiments to accompany with contents	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาศาสตร์ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
	4032101 นิเวศวิทยา 3(2-2-5) Ecology วิชาบังคับก่อน4031103 :ชีววิทยา 1	1612408 นิเวศวิทยาเบื้องต้น 3(2-2-5) Introduction to Ecology ความรู้พื้นฐานทางนิเวศวิทยา ระบบนิเวศ พลังงาน	ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับ

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>และ2ชีววิทยา 4031105 Prerequisite: 4031103 Biology 1 and 4031105 Biology2 ความรู้พื้นฐานทางนิเวศวิทยา ระบบนิเวศพลังงาน ปัจจัยจำกัด วัฏจักรของสาร ประชากร ชุมชน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ การกระจาย มลพิษ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การใช้ทฤษฎีทางนิเวศวิทยาป้องกันและแก้ไขปัญห สิ่งแวดล้อม การศึกษาภาคสนามและปฏิบัติการที่ สอดคล้องกับเนื้อหา Fundamental of ecology, ecosystem, energy, limiting factor, nutrient population, community, succession, distribution, pollution; management of natural resources and environment; application of ecological theory for protection and correction of environmental problem and laboratory experiments to accompany with contents</p>	<p>ปัจจัยจำกัด วัฏจักรของสาร ประชากร ชุมชน การ เปลี่ยนแปลงแทนที่ การกระจาย มลพิษ การจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การใช้ทฤษฎีทาง นิเวศวิทยาป้องกันและแก้ไขปัญหสิ่งแวดล้อม การศึกษา ภาคสนามและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหา Fundamental of ecology, ecosystem, energy, limiting factor, nutrient population, community, succession, distribution, pollution; management of natural resources and environment; application of ecological theory for protection and correction of environmental problem and laboratory experiments to accompany with contents</p>	<p>ที่ 4) พ.ศ.2562 และ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสาขาครุ ศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>
1	<p>4032601 จุลชีววิทยา (5-2-2)3 Microbiology วิชาบังคับก่อน 4031103:ชีววิทยา</p>	<p>1612409 จุลชีววิทยาทั่วไป 3(2-2-5) General Microbiology ความรู้พื้นฐานของจุลชีววิทยา สรีรวิทยา การ เจริญเติบโต การสืบพันธุ์ ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ต่ออาหาร</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้ สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับ ที่ 4) พ.ศ.2562 และ</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>ความรู้พื้นฐานของจุลชีววิทยา สรีรวิทยา การเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ต่ออาหาร น้ำ ดิน อากาศ โรคติดต่อและภูมิคุ้มกัน</p> <p>The fundamental of microbiology, physiology, growth, reproduction, the relation of organism and food, water, soil, and air, transmitted disease, and immunity</p>	<p>น้ำ ดิน อากาศ โรคติดต่อและภูมิคุ้มกันทางการศึกษาภาคสนาม และปฏิบัติการตามเนื้อหาวิชา</p> <p>The fundamental of microbiology; physiology; growth; reproduction; the relation of organism and food, water, soil and air; transmitted disease and immunity; field studying and laboratory experiments to accompany with contents</p>	<p>สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>
	<p>4024601 เคมีวิเคราะห์ 1 3(2-2-5) Analytical Chemistry 1</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 4021105 เคมี 1, 4022102 เคมี 2</p> <p>Prerequisite:4021105Chemistry1, 4022102 Chemistry 2</p> <p>หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ การวิเคราะห์แคตไอออนและแอนไอออนในสารอนินทรีย์ คุณภาพวิเคราะห์และปริมาณวิเคราะห์สำหรับปฏิกิริยากรดเบส ปฏิกริยารีดอกซ์ ปฏิกริยาการตกตะกอน และปฏิกิริยาสารประกอบเชิงซ้อน</p> <p>Fundamental of analysis; instrumental analysis; analysis of cation and</p>	<p>1613403 เคมีวิเคราะห์ทั่วไป 3(2-2-5) General in Analytical Chemistry</p> <p>วิชาบังคับก่อน:เคมีสำหรับครู 1 และ เคมีสำหรับครู 2</p> <p>Prerequisite:Chemistryfor Teacher 1 and Chemistryfor Teacher 2</p> <p>หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ การวิเคราะห์แคตไอออนและแอนไอออนในสารอนินทรีย์ คุณภาพวิเคราะห์และปริมาณวิเคราะห์สำหรับปฏิกิริยากรดเบส ปฏิกริยารีดอกซ์ ปฏิกริยาการตกตะกอน และปฏิกิริยาสารประกอบเชิงซ้อน</p> <p>Fundamental of analysis; instrumental analysis; analysis of cation and anion in inorganic substance; qualitative and quantitative analysis for acid-base reaction, redox reaction, precipitation reaction and complex compound reaction</p>	<p>ปรับรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา ให้สอดคล้องกับข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562</p>

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	anion in inorganic substance; qualitative and quantitative analysis for acid-base reaction, redox reaction, precipitation reaction and complex compound reaction		
	<p>4024602 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 1(0-2-1) Analytical Chemistry Laboratory 1 วิชาบังคับก่อน: 4024601 เคมีวิเคราะห์ 1</p> <p>Prerequisite: 4024601 Analytical Chemistry 1</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับการทำคุณภาพวิเคราะห์และปริมาณวิเคราะห์ทางเคมีสำหรับแคตไอออนและแอนไอออนในสารอนินทรีย์ คุณภาพวิเคราะห์และปริมาณวิเคราะห์ของสารที่สนใจในปฏิกิริยาต่างๆ เช่น ปฏิกิริยากรดเบส ปฏิกิริยารีดอกซ์ การวิเคราะห์โดยเครื่องมือทั้งในระดับอะตอมและโมเลกุล</p> <p>Laboratory for qualitative and quantitative analysis for cation and anion in inorganic substance; qualitative and quantitative analysis of analyte in various</p>		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	reactions such as acid-base reaction, redox reaction; instrumental analysis both atomic and molecular level		
	-	<p>1613404 สเปกโทรสโกปีพื้นฐาน 3(2-2-5) Fundamental of Spectroscopy วิชาบังคับก่อน: เคมีสำหรับครู 1 และ เคมีสำหรับครู 2 Prerequisite: Chemistry for Teacher 1 and Chemistry for Teacher 2</p> <p>เคมีวิเคราะห์ด้วยวิธีสเปกโทรสโกปี หลักการการดูดกลืนแสงของโมเลกุลโมเลกุลาร์ลูมิเนสเซนซ์ ฟลูออเรสเซนซ์และฟอสฟอเรสเซนซ์ หลักการการดูดกลืนแสงและการคายแสงของอะตอมอินฟราเรดและรามันสเปกโทรสโกปีพื้นฐานในการนำข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเล็ต วิสibileสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และ แมสสเปกโทรสโกปีเพื่อนำมาใช้ในการหาโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์</p>	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562
	-	<p>1613405 ภาษาอังกฤษสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5) English for Teaching Science</p>	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
		ฝึกผู้เรียนมีทักษะบูรณาการในการสื่อสารภาษาอังกฤษเฉพาะการสอนในสาขาวิทยาศาสตร์ เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการพูดสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมและมัธยมต้น ตลอดจนพัฒนาการอ่านและเขียนเกี่ยวกับปฏิบัติการทางเคมี และสามารถสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางภาษาอังกฤษจากตำรา วารสารทางอินเทอร์เน็ตในสาขาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	
	-	1617305 ธรณีวิทยาทั่วไป 3(2-2-5) General Geology ความหมาย ประวัติ และบทบาทของธรณีวิทยา การกำเนิด รูปร่างขนาด โครงสร้างและส่วนประกอบทางเคมีภายในเปลือกโลก การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก และส่วนประกอบทางเคมีของเปลือกโลก คุณสมบัติของแร่ทางกายภาพและทางเคมี หินและวัฏจักรของหิน ขบวนการทางธรณีวิทยา ขบวนการสร้างดิน ธรณีวิทยาโครงสร้าง ธรณีวิทยาประวัติ ทรัพยากรเชื้อเพลิง Meaning, history, and function of geology; origin shape, size, structure and chemical component of earth crust; movement and chemical component of earth crust; physical and chemical properties of earth crust; rock and rock cycle; geological process; soil process; structural geology; petrochemical geology	เพิ่มรายวิชาให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ พ.ศ.2562

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>4022307 เคมีอินทรีย์ 1 3(3-0-6) Organic Chemistry 1 วิชาบังคับก่อน: 4022102 เคมี 2 Prerequisite:4022102Chemistry2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ ไฮบริดเซชันของคาร์บอน พันธะในสารประกอบอินทรีย์ การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ สเตอริโอเคมี ชนิดและกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ สมบัติทางกายภาพของสารประกอบอินทรีย์ การเตรียมปฏิกิริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบอะโรมาติกและสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันชนิดต่างๆ เช่น แอลกอฮอล์ อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก เอมีน และพอลิเมอร์</p> <p>Fundamental of organic chemistry; hybridization of carbon; bonding in organic compound; nomenclature of organic compound; stereochemistry; type and mechanism of organic chemistry reaction; physical property of organic compound; preparation reaction of hydrocarbon compound, aromatic compound, and various functional groups of organic</p>	-	ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	compound such as alcohol, ether, aldehyde, ketone, carboxylic acid, amine, and polymer		
	<p>4022308 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1(0-2-1) Organic Chemistry Laboratory 1 วิชาบังคับก่อน:4022307เคมีอินทรีย์ 1 Prerequisite: 4022307 Organic Chemistry 1</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคเบื้องต้นในการทำสารให้บริสุทธิ์ เช่น การสกัด การกลั่น การกรอง การตกผลึกและโครมาโทกราฟี สเตอริโอเคมี การวิเคราะห์สารอินทรีย์เบื้องต้น การหาธาตุองค์ประกอบในสารอินทรีย์ หมู่ฟังก์ชัน การเตรียมอนุพันธ์ของสารอินทรีย์</p> <p>Laboratory for fundamental purification techniques such as extraction, distillation, filtration, crystallization, and chromatography; stereochemistry; fundamental analysis of organic compound; elemental composition analysis in organic compound; functional group; preparation of derivatized organic substance</p>		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>4022404 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) Physical Chemistry 1</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 4091604 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 4091605หรือ 1 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 2</p> <p>Prerequisite: 4091604Mathematics for Science 4091605หรือ 1 Mathematics for Science2</p> <p>สมบัติของแก๊ส กฎของอุณหพลศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลวัฏภาค กฎของวัฏภาค สารละลาย เคมีไฟฟ้า Gas property; thermodynamics rule; chemical equilibrium; phase equilibrium; phase rule; solution; electrochemistry</p>	-	ตัดออก
	<p>4022405 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1(0-2-1) Physical Chemistry Laboratory 1</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 4022404 เคมีเชิง ฟิสิกส์ 1</p> <p>Prerequisite: 4022404 Physical Chemistry 1 ปฏิบัติการเกี่ยวกับพาร์ทิชันโคเอฟ</p>	-	ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	พิเศษียนต์ ความร้อนของ (Partition coefficient) การละลาย ความหนืด ดัชนีหักเห ความถ่วงจำเพาะ ปริมาณโมลาร์ของแก๊ส ค่าคงตัวของแก๊ส เคมีไฟฟ้า Laboratory for partition coefficient; heat of solution; viscosity; refractive index; specific gravity; molarity of gas; gas constant; electrochemistry		
	4022503 ชีวเคมี 1 3(3-0-6) Biochemistry 1 วิชาบังคับก่อน:4022307 เคมีอินทรีย์ 1 Prerequisite: 4022307 OrganicChemistry 1 ความสำคัญของบัฟเฟอร์ใน สิ่งมีชีวิต เทคนิคการทำชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์โดยวิธี ต่าง ๆ เช่น การตกตะกอน การกรอง โครมาโทก ราฟี การเคลื่อนย้ายสู่ขั้วไฟฟ้า การหมุนเหวี่ยง องค์ประกอบของเซลล์ โครงสร้าง สมบัติทางเคมี หน้าที่ทางชีวภาพของโปรตีน เอนไซม์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดนิวคลีอิก ฮอร์โมน วิตามิน เกลือแร่ Importance of buffer in organism; techniques for bimolecular		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>purification e.g. precipitation, filtration, chromatography, electrophoresis, centrifugation; cell component; structure, chemical property, biological function of protein, enzyme, carbohydrate, lipid, nucleic acid, hormone, vitamin, mineral</p>		
	<p>4022704 เคมีอาหาร 1 3(2-2-5) Food Chemistry 1 กฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมอาหาร เคมีทางโภชนาการ การวัดปริมาณความต้องการแคลอรีของคนและสัตว์ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดแอมิโน ไขมัน แร่ธาตุ และวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกาย Law of food control; nutrition chemistry; quantity detection of calorie demand of human and animal; carbohydrate; protein; amino acid; lipid; mineral and essential vitamin</p>	-	ตัดออก
	<p>4053103 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ 2(1-2-3) Management of Natural Resources</p>	-	ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>ความรู้พื้นฐานทางนิเวศวิทยา ความหมาย ประเภท ประโยชน์ ความจำเป็น วัตถุประสงค์ วิธีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ การศึกษาค้นคว้าทดลอง เพื่อแก้ปัญหาตามสภาพ ความเป็นจริงในท้องถิ่นและปฏิบัติการตาม เนื้อหาวิชา</p> <p>Fundamental of ecology, meaning, type, advantage, necessary, objective; method of natural resources management; experiment for solving problem in real area and laboratory experiments to accompany with contents</p>		
	<p>4033101 ชีววิทยาของเซลล์ 3(2-2-5) Cell Biology โครงสร้างของเซลล์โปรคาริโอตและ ยูคาริโอต วัฏจักรของเซลล์ การแบ่งเซลล์ เมแทบอลิ ซึมของเซลล์ สารพันธุกรรมในเซลล์ โปรคาริโอตและ เซลล์ยูคาริโอต การแสดงออกของยีนและปฏิบัติการ ตามเนื้อหาวิชา</p> <p>Structure of prokaryotic and eukaryotic cell; cell cycle; cell division; cell metabolism; genetic material of prokaryotic and eukaryotic cell; gene expression and</p>		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	laboratory experiments to accompany with contents		
	<p>4033102 อนุกรมวิธาน 3(2-2-5) Taxonomy วิชาบังคับก่อน 4031103 :ชีววิทยา 1 Prerequisite: 4031103 Biology1 ความรู้พื้นฐานในการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิต ปฏิบัติการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิตทั้งพืช และสัตว์ การเก็บรวบรวมตัวอย่าง การศึกษา ภาคสนามและปฏิบัติการตามเนื้อหาวิชา Fundamental of taxonomy, classification, identification and collection; field studying and laboratory experiments to accompany with contents</p>		ตัดออก
	<p>4033103 ชีววิทยาของมลพิษ 2(1-2-3) Pollution Biology วิชาบังคับก่อน 4032101 :นิเวศวิทยา Prerequisite: 4032101 Ecology ชนิด แหล่งกำเนิด และลักษณะปัญหา สาเหตุ สภาพของสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต วิธีป้องกันแก้ไข การศึกษาภาคสนามและปฏิบัติการ ตามเนื้อหาวิชา</p>		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	Type,origin,problem,environmental pollution and its effects to life, avoiding and deduction of causes, field studying and laboratory experiments to accompany with contents		
	<p>1024103 การสอนวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5) - Science Teaching ปรัชญาการสอน หลักการสอน และเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสอนแบบบูรณาการ การสอนให้เกิดทักษะการคิด และแผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>Philosophy of teaching; science teaching principles and techniques; learning activities that focus on science processes; integrated teaching method; the teaching of thinking skills and unit plan</p>		ตัดออก
	<p>1024104 การพัฒนารูปแบบการสอน วิทยาศาสตร์ 3(2-2-5) Science Teaching Models Development</p> <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบต่าง ๆ รูปแบบการสอนเพื่อ</p>		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>พัฒนาสติปัญญาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับการสอนชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์เพื่อพัฒนาบุคคล การเลือกรูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนและชั้นเรียน การทดลองสอนตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น</p> <p>Basic knowledge about teaching of science in a various patterns to improve the intelligence and cognitive process; teaching model for biology, chemistry and physic education for individual development; the selection of teaching pattern to suit with students and classes; the teaching trial by the developed model</p>		
	<p>4013301 กลศาสตร์ 3(3-0-6) Mechanics วิชาบังคับก่อน : 1ฟิสิกส์ 4011305 Prerequisite: 4011305Physics 1</p> <p>การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกส์ แรงสู่ศูนย์กลาง พลวัตของระบบอนุภาค แรงดึงดูดระหว่างมวล สนามโน้มถ่วง กลศาสตร์ของไหล การเคลื่อนที่ของวัตถุ แข็งแกร่ง พลวัตของใจโรสโคปและกลศาสตร์แบบลากรองจ์</p>		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	Harmonic motion; centripetal force; dynamics of systems particles; Newton's law of universal gravitation; gravity field; fluid mechanics; rigid body motion; dynamics of gyroscope; mechanics of Lagrange		
	4013302 แม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6) Electromagnetism วิชาบังคับก่อน: 4011306 ฟิสิกส์ 2 prerequisite: 4011306 Physics 2 พื้นฐานอันตรกิริยาไฟฟ้าและอันตรกิริยาแม่เหล็ก สนามไฟฟ้าสถิตสนามไฟฟ้าในตัวนำและไดอิเล็กทริก สนามแม่เหล็ก กฎของบิโอต์และซาวาร์ต กฎของ แอมแปร์ สนามไฟฟ้าที่แปรค่าตามเวลา กฎของฟาราเดย์และกฎของเลนซ์ สมบัติทางแม่เหล็กของสาร วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สมการของแมกซ์เวลล์ของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า Fundamental interaction of lectricity and magnetism; electrostatic field; electrostatic field in conductors and dielectrics; magnetic fields; Biot-Savart's law; Ampere's law; time dependent electric field; Faraday's law and Lenz's law;		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	properties of magnetic in matter; ac circuits; Maxwell's equations of electromagnetic waves		
	<p>4012302 ฟิสิกส์ของคลื่น 3(3-0-6) Physics of Wave วิชาบังคับก่อน : 4011306 ฟิสิกส์ 2 Prerequisite: 4011306Physics 2 กฎเกณฑ์ทางฟิสิกส์ของคลื่นเกี่ยวกับชนิดและการเคลื่อนที่ของคลื่นในตัวกลางที่เป็นของแข็งของเหลว และก๊าซ สมการคลื่นและผลเฉลยของสมการ พลังงานและโมเมนตัมของคลื่น การรวมกันของคลื่น ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของคลื่น โพลาริซชันของคลื่น อันตรกิริยาของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับสสาร การประยุกต์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>Physics principles with type of waves; waves motion of matter in solid; liquid and gas;wave equations and solution; energy and momentum of waves; superposition waves; Dopper effect; interference and diffraction of waves; polarization of waves; interaction of electromagnetic in matter; application of</p>		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	electromagnetic		
	<p>4013401 กลศาสตร์ควอนตัม 1 3(3-0-6) Quantum Mechanics 1 พื้นฐานของกลศาสตร์ควอนตัม สมการ คลื่นของชเรอดิงเงอร์ ฟังก์ชันของความหนาแน่น ความน่าจะเป็น ฮาร์โมนิก และระดับพลังงาน การ ประยุกต์ใช้สมการคลื่นกับอะตอมของไฮโดรเจน สเปกตรัมของไฮโดรเจน โมเมนต์เชิงมุม ปฏิกิริยา ซีมาน อันตรกิริยาสปินออร์บิทัล อะตอมที่มีหลาย อิเล็กตรอน</p> <p>The fundamental of quantum mechanics; the Schrodinger equations; the probability density function; harmonic; energy levels; application of wave equations with hydrogen atom; hydrogen of spectrum; angular momentum; Zeeman effect; interaction of spin orbital; atom with many electrons</p>		ตัดออก
	<p>4013402 กลศาสตร์ควอนตัม 2 3(3-0-6) Quantum Mechanics 2 หลักแห่งความไม่แน่นอน ตัวดำเนินการ เลข ควอนตัม สมการชเรอดิงเงอร์ที่ขึ้นกับเวลา การ เคลื่อนที่ของอนุภาคในมิติเดียวและหลายมิติ วิธีการ</p>		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	<p>ประมาณ สมการคลื่นในเชิงสัมพัทธภาพและปัญหาของการกระเจิง</p> <p>Uncertainty principle; operators; quantum number; time dependent Schrodinger equations; particle motion in one-dimensional and many-dimensional; approximations; wave equations of relativity; problems scattering</p>		
	<p>4013403 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 1 3(3-0-6) Nuclear Physics 1</p> <p>โครงสร้างอะตอม แรงแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีการสลายให้รังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมาของนิวเคลียส กฎการสลายตัวของสารกัมมันตรังสี สมดุลการสลายตัวของสารกัมมันตรังสีทั้งที่มีในธรรมชาติและประดิษฐ์ขึ้น ตารางนิวไคลด์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู เครื่องวัดรังสี การป้องกันอันตรายจากรังสี</p> <p>Atomic structure;nuclearforce;theory ofdecay alpha ray; beta ray and gamma ray ofnuclear; law of radioactivity decay; natural and artificial radioactivity equilibrium; nuclide table;nuclear reaction;nuclearenergy;nuclear reactor;</p>		ตัดออก

รายการ	เดิม(พ.ศ.2559)	ปรับปรุง(พ.ศ.2562)	เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
	radiation measuring instruments; protection of radioactivity		
	<p>4013404 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 2 3(3-0-6) Nuclear Physics 2</p> <p>นิวตรอนฟิสิกส์เบื้องต้น โปรตอนสภาพการสลายตัว ในกระบวนการแผ่รังสีแอลฟา รังสีบีตาและรังสี แกมมา ชั้นพลังงานที่ได้จากการสลายตัวของ นิวเคลียส กระบวนการเกิดปฏิกิริยาและแรง นิวเคลียร์ ปฏิกิริยาแยกตัว เครื่องเร่งอนุภาค อันตร กิริยานิวคลีออน สปินและโมเมนต์แม่เหล็กของ นิวเคลียส แบบจำลองนิวเคลียส รังสีคอสมิก และ ฟิสิกส์พลังงานสูงเบื้องต้น</p> <p>Elementary of neutron physics; proton of decay alpha ray; beta ray and gamma ray process; energy levels of nuclear decay; nuclear reaction process; nuclear force fission reaction; accelerators; nucleon interactions; spin and magnetic moment of nuclear; models of nuclear; cosmic ray; elementary of high physics energy</p>		ตัดออก