

รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้
หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2567)
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด້วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
1	401101	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับครู	3(3-0-6)	CLO 1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง	อธิบาย วิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับปริมาณทางฟิสิกส์ การเคลื่อนที่ในลักษณะต่างๆ แรงและกฎการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน โมเมนตัม สภาพสมดุลกลและสภาพยืดหยุ่น กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน ไฟฟ้าสถิตและกฎของโอห์ม ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น เพื่อการจัดการเรียนรู้
2	401102	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับครู	1(0-3-2)	CLO 1: อธิบายทฤษฎีฟิสิกส์จากผลการทดลองได้อย่างถูกต้องเหมาะสม CLO 2: ทำปฏิบัติการทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ CLO 3: มีจิตสาธารณะ ทำงานร่วมกับผู้อื่นและมีจิตวิทยาศาสตร์	ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับครู ได้แก่ กลศาสตร์เบื้องต้น กลศาสตร์ของไหล ความร้อน วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย และฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น มีทักษะการใช้เครื่องมือและจิตวิทยาศาสตร์
3	402101	เคมีพื้นฐานสำหรับครู	3(3-0-6)	CLO 1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานทางเคมีได้อย่างถูกต้อง	เข้าใจหลักเบื้องต้นทางเคมี และอธิบายโครงสร้างอะตอม สมบัติของธาตุ เรฟิเซนเททิฟและทรานสิชัน พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊สของแข็ง ของเหลว สารละลาย สมดุลเคมี และกรด - เบส เพื่อการจัดการเรียนรู้
4	402102	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับครู	1(0-3-2)	CLO 1: ปฏิบัติการทดลองตามเนื้อหาโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ CLO2: ใช้เครื่องมือพื้นฐานทางเคมีได้อย่างถูกต้อง CLO3: มีจิตวิทยาศาสตร์	ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาเคมีพื้นฐานสำหรับครู ได้แก่ ปฏิกริยาเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ การเตรียมสารละลาย สมดุลเคมี และกรด - เบส ตลอดจนหลักปฏิบัติทั่วไปในการทำปฏิบัติการเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เกรดและการใช้สารเคมี มีทักษะการใช้เครื่องมือและมีจิตวิทยาศาสตร์

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
				CLO 4: มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน และ การสื่อสารที่ถูกต้อง	
5	403101	ชีววิทยาพื้นฐานสำหรับครู	3(3-0-6)	CLO 1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐาน ทางชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง	วิธีการศึกษาทางชีววิทยา คุณสมบัติและการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต สาร ชีวโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ พลังงานกับชีวิต การ ดำรงชีวิตของพืช ระบบอวัยวะ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม กลไกของวิวัฒนาการ ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อ การจัดการเรียนรู้
6	403102	ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐานสำหรับ ครู	1(0-3-2)	CLO 1: ปฏิบัติการทดลองตามเนื้อหาโดยใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ CLO2: ใช้เครื่องมือพื้นฐานทางชีววิทยาได้อย่าง ถูกต้อง CLO3: มีจิตวิทยาศาสตร์	ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับ เนื้อหาารยวิชาชีววิทยาพื้นฐานสำหรับครู ได้แก่ การทดสอบสารชีว โมเลกุล การใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างของเซลล์ การลำเลียงสารเข้า ออกเซลล์ โครงสร้างของดอกและเมล็ด การสังเคราะห์ด้วยแสง การ ลำเลียงน้ำในพืช ระบบอวัยวะ การแบ่งเซลล์ การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรม กลไกของวิวัฒนาการ ระบบนิเวศและความหลากหลายทาง ชีวภาพ มีทักษะการใช้เครื่องมือและมีจิตวิทยาศาสตร์
7	408118	คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับครู	3(3-0-6)	CLO1 : อธิบายความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง	อธิบายหลักการและประยุกต์ใช้ระบบจำนวน ลำดับและอนุกรม ระบบ สมการเชิงเส้น ฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชัน ลอการิทึม ฟังก์ชันตรีโกณมิติ อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชัน และสถิติ เบื้องต้น
8	404121	วิทยาศาสตร์กายภาพ	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับหลักการทาง วิทยาศาสตร์กายภาพได้อย่างถูกต้อง CLO 2: ปฏิบัติการทดลองตามเนื้อหาโดยใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ CLO 3: ใช้เครื่องมือพื้นฐานทางชีววิทยาได้อย่าง ถูกต้อง CLO 4: มีจิตวิทยาศาสตร์	สมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติ ของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค สมบัติของ สารประกอบอินทรีย์และอนินทรีย์ หลักและธรรมชาติของการ เปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยา เคมี สารกัมมันตรังสี ธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่ กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ ความหมาย ของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน พลังงาน นิวเคลียร์ พลังงานทดแทน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
					พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา นำความรู้ไปใช้ประโยชน์เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างธรรมชาติกับการดำรงชีวิตที่ดี และเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
9	404122	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับหลักการทางวิทยาศาสตร์กายภาพได้อย่างถูกต้อง CLO 2: ปฏิบัติการทดลองตามเนื้อหาโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ CLO 3: ใช้เครื่องมือพื้นฐานทางชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง CLO 4: มีจิตวิทยาศาสตร์	ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน กระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่ายระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างหน้าที่ของระบบอวัยวะต่างๆ ของพืช สัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา นำความรู้ไปใช้ประโยชน์เพื่อให้เกิดการดำรงชีวิตที่ดี และใช้เพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
10	404221	การปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน	2(1-2-3)	CLO 1: เลือกใช้สารเคมี อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และสามารถใช้งานได้ คล่องแคล่ว CLO 2: ออกแบบและประยุกต์ใช้กิจกรรม บทปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน CLO 3: แสดงออกถึงจิตวิทยาศาสตร์	รู้หลักการเรียกชื่ออุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการใช้อย่างถูกต้องปลอดภัย สัญลักษณ์และระดับอันตรายของสารเคมี (MSDS) ความรู้ด้านการจัดการสารเคมี (GHS) การกำจัดสารเคมี การแยกประเภท หมดอายุ และการจัดเก็บอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ การจัดเตรียมห้องปฏิบัติการ และใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และปฏิบัติการทดลองที่เกี่ยวข้อง การจัดกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
11	404222	ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	CLO 1: ออกแบบ เขียนแผน และทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ที่เหมาะสมกับ	ทฤษฎี หลักการ และแนวคิด เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ การสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ นำความรู้ไปสู่

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
				ผู้เรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ตอนต้น CLO 2: ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และสร้าง แบบประเมินเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ที่เหมาะสมกับบริบทท้องถิ่น	การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตระหนักถึงธรรมชาติวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์
12	404223	วิทยาศาสตร์โลก	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายทฤษฎีตามคำอธิบายรายวิชาได้ อย่างเป็นธรรมชาติ และผ่านเกณฑ์ประเมินผลการ เรียน CLO 2: ทำปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีได้ อย่างถูกต้อง และผ่านเกณฑ์ประเมินผลการเรียน CLO 3: ประยุกต์ใช้ความรู้มาใช้ในการแก้โจทย์ ปัญหาทรัพยากรท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีตาม คำอธิบายรายวิชาได้ถูกต้องเหมาะสม	อธิบายความรู้ เนื้อหาเรื่ององค์ประกอบหลักของโลกศาสตร์ พื้นฐาน ธรณีภาค อุทกภาค ชีวภาค บรรยากาศ โครงสร้างของโลก ธรณีกาล ดิน หิน แร่ ภูมิอากาศ สิ่งแวดล้อมบนโลกและอิทธิพลทางด้านดาราศาสตร์ที่มี ผลต่อความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิต เทคโนโลยีการสำรวจโลกและ พยากรณ์อากาศ ปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นพิบัติภัยจากธรรมชาติ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมทั้งในระดับท้องถิ่นภูมิภาคไป จนถึงระดับโลก การศึกษาวิทยาศาสตร์โลกตามแนวทางของ GLOBE การนำหลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน การ ทำวิจัยด้านวิทยาศาสตร์โลก โดยใช้กระบวนการสืบค้นและปฏิบัติการ ทดลองที่เกี่ยวข้อง
13	404224	ดาราศาสตร์และอวกาศ	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายความรู้ทางดาราศาสตร์ได้อย่าง ถูกต้อง CLO 2 : ปฏิบัติการทดลองตามเนื้อหาได้อย่าง ถูกต้อง CLO 3: ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการบริการวิชาการ หรือการวิจัยได้ CLO 4: ใช้เทคโนโลยีกับการเรียนการสอนได้ CLO 5: แบ่งปันความรู้ให้กับผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง CLO 6: มีจิตสาธารณะในการให้บริการวิชาการ และมีจิตวิทยาศาสตร์ต่อการฝึกปฏิบัติ	อธิบายความรู้ทรงกลมท้องฟ้า ระบบพิกัดทางดาราศาสตร์ กฎของเคป เลอร์ ระบบสุริยะ ดาวฤกษ์ วัตถุท้องฟ้า ปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ การดูดาวเบื้องต้นและกลุ่มดาว ฝึกปฏิบัติการและประยุกต์ใช้กับ เทคโนโลยี เพื่อแบ่งปันความรู้(และส่งเสริมการมีจิตสาธารณะและ จิตวิทยาศาสตร์

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
14	404225	ธรณีวิทยาและบรรพชีวินวิทยาใน ท้องถิ่น	3(2-2-5)	CLO 1: จัดจำแนกประเภทซากดึกดำบรรพ์ เบื้องต้นได้ CLO 2: มีทักษะในการศึกษาภาคสนามและการ อนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ CLO 3: เห็นคุณค่า ความสำคัญและร่วมกิจกรรม การอนุรักษ์ทรัพยากรทางธรณีและซากดึกดำ บรรพ์ในท้องถิ่น CLO 4: มีจิตสำนึกในการให้บริการวิชาการ และมีจิตวิทยาศาสตร์ต่อการฝึกปฏิบัติ	อธิบายความรู้ด้านลักษณะทางภูมิศาสตร์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประวัติทางธรณีวิทยา ลักษณะธรณีวิทยา ความหลากหลายของซากดึก ดำบรรพ์พืช สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์มีกระดูกสันหลัง การอนุรักษ์ และปกป้องซากดึกดำบรรพ์ แหล่งเรียนรู้ซากดึกดำบรรพ์ในท้องถิ่น ประยุกต์ใช้ประโยชน์จากธรณีวิทยาและซากดึกดำบรรพ์
15	404321	ไฟฟ้าและพลังงาน	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายทฤษฎีไฟฟ้าและพลังงานประเภท ต่างๆ ได้ และผ่านเกณฑ์ประเมินผลการเรียน CLO 2: ทำปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและ พลังงานได้อย่างถูกต้อง และผ่านเกณฑ์ ประเมินผลการเรียน CLO 3: ประยุกต์ใช้ความรู้มาใช้ในการจัดการ สิ่งแวดล้อมและสามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้ อย่างถูกต้องเหมาะสม	ศึกษาและปฏิบัติการให้รอบรู้ ไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า การผลิต พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานความร้อนจากใต้ พิภพ พลังงานลม พลังงานชีวมวล พลังงานจาก เซลล์เชื้อเพลิง พลังงาน น้ำ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานความร้อนจากมหาสมุทร การประยุกต์ เพื่อนำมาใช้ ประโยชน์เป็นพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก การ ผลิตและประหยัดพลังงาน พลังงานกับสิ่งแวดล้อม และปฏิบัติการ ทดลองที่เกี่ยวข้องประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ด้านไฟฟ้า พลังงาน และพลังงานทางเลือก เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม และ การจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์
16	404322	การสร้างสื่อและนวัตกรรมทาง วิทยาศาสตร์	2(1-2-3)	CLO 1: สืบค้น อธิบายวิเคราะห์ด้านหลักการ เทคโนโลยีสารสนเทศ สื่อ นวัตกรรม และ เทคโนโลยีสมัยใหม่ CLO 2: ออกแบบและประดิษฐ์สื่อการเรียนรู้ทาง วิทยาศาสตร์จากทรัพยากรในท้องถิ่น หรือสิ่ง ต่างๆใกล้ตัว ที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้	ศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีของสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยี ออกแบบสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยี ฝึกปฏิบัติการผลิตสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยี ฝึกปฏิบัติการสอนโดยใช้สื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีการสอน หน้าชั้นเรียน วัดผลและประเมินผลการใช้สื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยี สำหรับครูวิทยาศาสตร์

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
				CLO 3: เลือกใช้สื่อและออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ความสามารถของผู้เรียน	
17	404331	วิทยาการสอนวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	CLO 1: ประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อออกแบบ เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกในเนื้อหากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษาตอนต้น ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 CLO 2: สื่อสารวิทยาศาสตร์สู่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ CLO 3: แสดงออกถึงจิตวิญญาณความเป็นครู	วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น จัดทำหน่วยการเรียนรู้ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบเชิงรุกและสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ STEM การใช้ Core Practice ในการสอนวิทยาศาสตร์ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ สร้างสื่อ และฝึกปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค ทดลองจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา ใช้กระบวนการศึกษาชั้นเรียนเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างครุมีอาชีพ
18	404341	สัมมนาทางวิทยาศาสตร์	2(1-2-3)	CLO 1: วิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย CLO 2: ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เพื่อออกแบบงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม CLO 3: สื่อสารนำเสนอความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าผ่านสื่อมัลติมีเดียโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ CLO 4: มีจิตวิทยาศาสตร์และจรรยาบรรณในการนำเสนองานวิจัย	ศึกษาค้นคว้างานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จากวารสารและเอกสารทางวิทยาศาสตร์ นำผลการศึกษามาวิเคราะห์ และอภิปรายถึงประเด็นที่สำคัญอย่างมีเหตุผล เขียนรายงานการสัมมนาทางวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์ นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการสัมมนาผ่านสื่อมัลติมีเดียโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ร่วมอภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
19	404441	โครงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์	3(0-6-3)	CLO 1: วิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย CLO 2: ออกแบบงานวิจัยโดยประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม CLO 3: ปฏิบัติงานวิจัยโดยใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องและปลอดภัย CLO 4: แสดงออกถึงจิตวิทยาศาสตร์และจรรยาบรรณในการทำวิจัย CLO 5: สื่อสารเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม	การศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยหลักและระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การเขียนโครงร่างวิจัยเชิงระบบ สอดคล้องการวางแผนงานวิจัยเบื้องต้น การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานการวิจัย และการเผยแพร่ผลงานวิจัย
20	404323	วิทยาการคำนวณ	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายขั้นตอนการเขียน ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายได้ และผ่านเกณฑ์ประเมินผลการเรียน CLO 2: ทำปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง และผ่านเกณฑ์ประเมินผลการเรียน CLO 3: ประยุกต์ใช้ความรู้มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันและสามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ อย่างถูกต้องเหมาะสม	ศึกษาและฝึกทักษะเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การเขียนรหัส ล้าลองและผังงาน การเขียนออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายที่มีการใช้งานตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ ศึกษาหลักการของแนวคิดเชิงคำนวณ การแยก ส่วนประกอบและการย่อยปัญหา การหารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม ตัวอย่างและประโยชน์ของแนวคิดเชิง คำนวณเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบขั้นตอนวิธีสำหรับ แก้ปัญหา การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ การระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหา การออกแบบ ขั้นตอนวิธีการทำซ้ำ การจัดเรียงและค้นหาข้อมูล ตัวอย่างการออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาด้วย คอมพิวเตอร์ การศึกษาตัวอย่างโครงงานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การกำหนดปัญหา ศึกษา วางแผน ดำเนินงาน สรุปผล และเผยแพร่ ในการพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการร่วมกับวิชาอื่นและ

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
					เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคำนวณเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
21	404324	เทคนิคทางชีววิทยา	3(2-2-5)	CLO 1: ทำปฏิบัติการด้วยเทคนิควิธีการทางชีววิทยาที่ถูกต้อง CLO 2: มีจิตวิทยาศาสตร์	เทคนิคและวิธีการที่สำคัญในการปฏิบัติการทางชีววิทยา การเก็บรักษาตัวอย่างพืชและสัตว์ให้คงสภาพเดิมเป็นเวลานาน การอัดแห้ง การดอง การสตัฟฟ์สัตว์ การทำสไลด์ชั่วคราวและสไลด์ถาวร การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางชีววิทยา ฝึกปฏิบัติการสำรวจความหลากหลายทางทรัพยากรชีวภาพและกายภาพของระบบนิเวศในท้องถิ่น เทคโนโลยีดีเอ็นเอ การประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้
22	404325	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเคมีและวัสดุพอลิเมอร์	3(2-2-5)	CLO 1: วิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการและทฤษฎีของเนื้อหาของเทคโนโลยีเคมีและพอลิเมอร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง CLO 2: ประยุกต์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีเคมีและพอลิเมอร์กับชีวิตประจำวัน และการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้	นิยามและความสำคัญของเทคโนโลยีเคมี ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพอลิเมอร์ ความสำคัญ ประโยชน์ โทษ และผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีเคมีและพอลิเมอร์ การนำกลับมาใช้ใหม่ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ด้านอุตสาหกรรม ด้านการเกษตร ด้านอาหาร ด้านการแพทย์ และด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ทิศทางการพัฒนาในอนาคต การนำความรู้มาใช้ในการจัดการเรียนรู้สำหรับครูวิทยาศาสตร์ และใช้ประโยชน์เพื่อให้เกิดการดำรงชีวิตที่ดีอย่างยั่งยืน
23	404421	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่ออนาคต	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายและวิเคราะห์ความสำคัญ แนวคิด และผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อโลกที่มีเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและเทคโนโลยี CLO 2: ออกแบบชิ้นงานที่สอดคล้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่ออนาคต	แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต เทคโนโลยีเพื่ออนาคต ผลกระทบของเทคโนโลยี การปรับตัวและการใช้ประโยชน์
24	404422	โคราชจีโอพาร์ค	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบาย วิเคราะห์ ประยุกต์แนวคิดการอนุรักษ์ทรัพยากรด้านต่างๆ ของโปรแกรมจีโอพาร์คโลกกับการจัดการพื้นที่ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	แนวคิดการอนุรักษ์ของโปรแกรมจีโอพาร์คโลกของยูเนสโก ภูมิศาสตร์ของพื้นที่โคราชจีโอพาร์ค ทรัพยากรทางธรณีวิทยาที่สำคัญในระดับนานาชาติ ทรัพยากรธรรมชาติ ทรัพยากรทางวัฒนธรรมที่สัมพันธ์เชื่อมโยงกับธรณีวิทยา การท่องเที่ยวเชิงภูมิศาสตร์ แหล่งและเส้นทาง

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
				CLO 2: เห็นคุณค่าและมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ทรัพยากรในท้องถิ่นอย่างยั่งยืนกับการเปลี่ยนแปลงของโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและเทคโนโลยี	การท่องเที่ยวเชิงภูมิศาสตร์ การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน และปฏิบัติการทดลองที่เกี่ยวข้อง
25	404423	กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และการสื่อสารวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	CLO 1: มีทักษะการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนในรูปแบบต่างๆ CLO 2: สื่อสารข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมกับผู้รับสารที่มีความแตกต่าง	หลักการและความสำคัญของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนในรูปแบบต่างๆ การฝึกปฏิบัติและประเมินเพื่อพัฒนาทักษะการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ หลักการและทฤษฎีการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ การสื่อสารในรูปแบบต่างๆ การนำเสนอหรือขยายความรู้วิทยาศาสตร์ในรูปแบบที่หลากหลาย เหมาะสมกับผู้รับสารที่มีความแตกต่าง
26	404424	พันธุศาสตร์และการประยุกต์ใช้	3(2-2-5)	CLO 1: สืบค้นและอธิบายความรู้เกี่ยวกับหลักของพันธุศาสตร์ จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย CLO 2: อภิปรายถึงผลกระทบของดีเอ็นเอเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์และต่อสังคม และจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับดีเอ็นเอเทคโนโลยี CLO 3: วิเคราะห์ความรู้ทางพันธุศาสตร์และดีเอ็นเอเทคโนโลยี และสื่อสารด้วยช่องทางต่างๆ เพื่อให้เกิดการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเป็นประโยชน์ต่อชุมชน	พื้นฐานทางพันธุศาสตร์ เซลล์และออร์แกเนลล์ที่เกี่ยวข้องกับพันธุศาสตร์ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โครงสร้างและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การทำงานและกลไกการควบคุมการแสดงออกของยีนยีนกับการกำหนดลักษณะสิ่งมีชีวิต การกลายระดับยีนและโครโมโซมโรคพันธุกรรม พันธุศาสตร์ประชากร พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีดีเอ็นเอ และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา
27	404425	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบาย วิเคราะห์ประเมินปัญหาสิ่งแวดล้อมในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการพัฒนาของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี CLO 2: อธิบายความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการใช้ทรัพยากร	อธิบายความรู้วิกฤตสิ่งแวดล้อมของโลก ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการใช้ทรัพยากร การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบำบัด แนวทางอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ภูมิปัญญา ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ในท้องถิ่น จัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโดยใช้

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
				CLO 3: ออกแบบหลักสูตรและจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์สำหรับโรงเรียนที่สอดคล้องกับภูมิ ปัญญาและแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นตามบริบทของ ชุมชนและเหมาะสมกับผู้เรียน	ความรู้จากท้องถิ่น จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาและแหล่ง การเรียนรู้ท้องถิ่นที่สอดคล้องกับบริบทชุมชนและเหมาะสมกับผู้เรียน
28	404426	ภาษาอังกฤษสำหรับครู วิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	CLO 1: ออกแบบและจัดกิจกรรมการจัดการ เรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สำหรับ พัฒนาทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษของ ผู้เรียน CLO 2: สื่อสารด้วยภาษาอังกฤษเพื่อนำเสนอ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้	ฝึกทักษะภาษาอังกฤษทางวิทยาศาสตร์ ฝึกอ่านข้อความและบทความ ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการทางวิทยาศาสตร์ การใช้ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ การใช้บทความอ้างอิงเชิงวิชาการ ฝึกเขียนภาษาอังกฤษเชิงวิชาการใน รูปแบบบทคัดย่อ การนำเสนอความรู้ด้วยภาษาอังกฤษ ฝึกปฏิบัติการจัด กิจกรรมเรียนรู้แบบจุลภาคเป็นภาษาอังกฤษ
29	404427	หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ	3(2-2-5)	CLO 1: สร้างนวัตกรรมทางการศึกษารายวิชา ฟิสิกส์ หรืออิเล็กทรอนิกส์ หรือวิทยาการคำนวณ ได้ CLO 2: การสร้างหุ่นยนต์อย่างง่ายได้ โดยการบูร ณาการความรู้ ฟิสิกส์ อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาการ คำนวณได้	หุ่นยนต์เบื้องต้น เทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ จลนศาสตร์และ พลศาสตร์ของตัวควบคุมหุ่นยนต์ เช่น เซอร์โวลและไมโครคอนโทรลเลอร์ใน การออกแบบด้านเครื่องกลและไฟฟ้า ทั้ง เซอร์โวลตัวตำแหน่งและ ตรวจจับวัตถุ ตัวขับเคลื่อนไฟฟ้า แบบมอเตอร์กระแสสลับ กระแสตรง สเต็ปเปอร์ ตัวขับเคลื่อนเล็ก การเชื่อมต่อระหว่าง เซอร์โวล ไมโครคอนโทรลเลอร์ และหุ่นยนต์ ระบบขับเคลื่อน ระบบสนับสนุนการ ตัดสินใจ
30	101101	ฝึกปฏิบัติวิชาชีพครูระหว่างเรียน 1	1(45)	CLO 1: ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีและ แสดงออกถึงความภูมิใจในวิชาชีพครู CLO 2: รายงานความแตกต่างหลากหลายทาง วัฒนธรรม เชื้อชาติ ศาสนาของผู้เรียน ผู้ปกครอง และชุมชน CLO 3: มีส่วนร่วมใน การปฏิบัติงานในสถานศึกษาเพื่อพัฒนางาน และพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย และ สติปัญญา	ศึกษาแนวคิดทฤษฎี องค์ความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพครูและงานครู สังเกต และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน ศึกษาสารสนเทศเกี่ยวกับโครงสร้างการทำงานของสถานศึกษา การ บริหาร บุคลากร อาคารสถานที่ในโรงเรียน บริบทชุมชนโดยรอบ มีส่วน ร่วมในกิจกรรมของสถานศึกษา วิเคราะห์สภาพการณ์จริงจากการศึกษา และสังเกต เชื่อมโยงกับแนวคิดทฤษฎีสู่การปฏิบัติงานและการพัฒนา ผู้เรียนด้านจิตใจ ร่างกาย และสติปัญญา และรายงานผลการปฏิบัติงาน ของตนเอง

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
31	101202	ฝึกปฏิบัติวิชาชีพครูระหว่างเรียน 2	2(90)	CLO 1: ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีตามจรรยาบรรณวิชาชีพครู รักและศรัทธาในวิชาชีพครู CLO 2: ปฏิบัติหน้าที่ผู้ช่วยครูทั้งด้านการพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษาการเรียนการสอน การวัด ประเมินผล และงานดูแลช่วยเหลือนักเรียน CLO 3: มีส่วนร่วมในกิจกรรมของชุมชนในด้านวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเชื่อมโยงสู่การพัฒนาและแก้ไขปัญหาผู้เรียน CLO 4: พัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัย และทันต่อการเปลี่ยนแปลง CLO 5: ใช้ภาษาในการสื่อสารเพื่อการสอนและการปฏิบัติร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	ปฏิบัติหน้าที่ผู้ช่วยครู มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาตามสาขาวิชาเอก ช่วยงานประจำชั้น งานจัดการเรียนรู้ งานจัดการชั้นเรียน งานดูแลช่วยเหลือนักเรียน งานวัดประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมในชุมชนด้านวัฒนธรรมและภูมิปัญญาในท้องถิ่น และเชื่อมโยงสู่การจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในสถานศึกษาโดยอาศัยการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ สะท้อนผลการปฏิบัติงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม
32	101303	ฝึกปฏิบัติวิชาชีพครูระหว่างเรียน 3	3(135)	CLO 1: ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีตามจรรยาบรรณวิชาชีพครู รักและศรัทธา มีจิตวิญญาณความเป็นครู CLO 2: ออกแบบและจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาเอกและบริหารจัดการชั้นเรียนร่วมกับครูประจำการเพื่อการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 CLO 3: เสนอโครงร่างวิจัยจากประเด็นปัญหาที่พบในชั้นเรียน CLO 4: พัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัย และทันต่อการเปลี่ยนแปลง CLO 5: ใช้ภาษาในการสื่อสารเพื่อการสอนและการปฏิบัติร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	พัฒนาหลักสูตรรายวิชา วางแผนออกแบบและจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ผลิตสื่อนวัตกรรม ปฏิบัติการสอน จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ และการบริหารจัดการชั้นเรียนที่เสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และสอดคล้องโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และการบูรณาการร่วมกับชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น วัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน วิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อการออกแบบการวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน วิเคราะห์ผลการปฏิบัติงานของสถานศึกษาเพื่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา สะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การพัฒนาการปฏิบัติงานของตนเอง และเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
				CLO 6: มุ่งมั่นในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการ ประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา	
33	101404	ปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา	6(270)	CLO 1: ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีและ แสดงออกถึงความภูมิใจในวิชาชีพครู CLO 2: ร่วมมือกับชุมชนในการพัฒนาและแก้ไข ปัญหาผู้เรียน CLO 3: พัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัย และทันต่อการเปลี่ยนแปลง CLO 4: ใช้ภาษาในการสื่อสารเพื่อการสอนและ การปฏิบัติร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ CLO 5: ออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่ง พัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 CLO 6: สร้างสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลใน การจัดการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน CLO 7: ใช้วิธีการประ เมินผลเพื่อมุ่งพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความ หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ CLO 8: ออกแบบและดำเนินการวิจัยเพื่อการ พัฒนาผู้เรียน CLO 9: มุ่งมั่นในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการ ประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา	ปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและหลักสูตร รายวิชา ออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลิตสื่อนวัตกรรม จัด สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ และการบริหารจัดการชั้นเรียนที่ เสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก การบูรณาการ ความรู้ เนื้อหาวิชา หลักสูตร ศาสตร์การสอน และเทคโนโลยีดิจิทัล และ การบูรณาการร่วมกับชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่น วัดและประเมินผล วิเคราะห์ปัญหาผู้เรียนเพื่อการออกแบบและดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนา ผู้เรียน จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน วิเคราะห์ผลการปฏิบัติงานของ สถานศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา สะท้อนผลการปฏิบัติงาน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง และเท่าทันต่อการ เปลี่ยนแปลงของสังคมโลก