

รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้
หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพ (4 ปี)
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567)
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
หมวดวิชาเฉพาะ/กลุ่มวิชาชีพครู					
1	101111	นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้	3(2-2-5)	CLO 1: ออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษา และข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นที่หลากหลาย CLO 2: วิเคราะห์และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21	วิเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารการศึกษาและการเรียนรู้ กฎหมายที่เกี่ยวข้องจรรยาบรรณในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เข้าถึงและประยุกต์ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารการศึกษา การจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ ตลอดจนประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเองในการเป็นครูที่ดี มีความรอบรู้ และทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีดิจิทัลในการออกแบบการจัดการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีปัญญา รู้คิดและมีความเป็นนวัตกร ที่สอดคล้องกับบริบทและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
2	101151	จิตวิญญาณความเป็นครู	3(2-2-5)	CLO1: พัฒนาผู้เรียนด้วยจิตวิญญาณความเป็นครู	วิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของวิชาชีพครู บทบาท หน้าที่ ภาระงานของครู พัฒนาการของวิชาชีพครู คุณลักษณะของครูที่ดี การสร้างทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพครู การเสริมสร้างศักยภาพและสมรรถภาพความเป็นครู การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้และการเป็นผู้นำทางวิชาการ เกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครู จรรยาบรรณของวิชาชีพครู กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา และแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อสร้างจิตวิญญาณความเป็นครูโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบนำตนเองและชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
3	101221	การพัฒนาหลักสูตร	3(2-2-5)	CLO 1: วิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับปรัชญาการศึกษาและทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย CLO 2: วิเคราะห์แนวโน้มการพัฒนาหลักสูตรในอนาคตจากบริบทของสังคมโลก CLO 3 : ออกแบบและพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและหลักสูตรรายวิชาตามสาขาวิชาเอกที่ตอบสนองความต้องการของชุมชนและประเทศ	วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษาและหลักสูตรรายวิชาตามธรรมชาติของสาขาวิชาเอกที่สอดคล้องกับบริบทสถานศึกษาและชุมชน โดยประยุกต์ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรพื้นฐานทางปรัชญาการศึกษา จิตวิทยา สังคม วัฒนธรรม และเทคโนโลยี การนำหลักสูตรไปใช้ การประเมินหลักสูตร วิเคราะห์ปัญหาและแนวโน้มในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้มีทักษะในการสร้าง การใช้และการประเมินหลักสูตร สรุปและสะท้อนคิดเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาดตนเองในการเป็นครูที่ดี มีความรอบรู้ และทันต่อการเปลี่ยนแปลง
4	101231	จิตวิทยาสำหรับครู	3(2-2-5)	CLO 1: ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านจิตวิทยาพัฒนาการ จิตวิทยาการศึกษา จิตวิทยาการศึกษา จิตวิทยาการศึกษา จิตวิทยาการศึกษาเพื่อสร้างความเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน CLO 2: ออกแบบกิจกรรมการให้ความช่วยเหลือและการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เต็มตามศักยภาพ	ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านจิตวิทยาพัฒนาการ จิตวิทยาการศึกษา จิตวิทยาการศึกษา จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อทำความเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน ออกแบบกิจกรรมการให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนการเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพ
5	101241	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	3(2-2-5)	CLO 1: ออกแบบวิธีการประเมินการเรียนรู้ สร้างและเลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับบริบทผู้เรียน CLO 2: ประเมินเพื่อพัฒนาและตัดสินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	เลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะของสิ่งที่วัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จุดมุ่งหมายทางการศึกษา การวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัย การพัฒนาเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ ลักษณะของเครื่องมือวัดที่ดี สถิติเบื้องต้น ในการวัดและประเมินผล การแปลความหมายของคะแนนจากการทดสอบ แนวทางการประเมินผลการเรียน และการนำผลการวัดและประเมิน ไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
6	101271	ภาษาเพื่อการจัดการเรียนรู้	3(2-2-5)	CLO 1 : วิเคราะห์บริบทผู้เรียนเพื่อนำไปสู่การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับธรรมชาติของสาขาวิชาเอก CLO 2 : ประยุกต์ใช้ทฤษฎีร่วมกับแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	วิเคราะห์และสังเคราะห์ วาทวิทยาสำหรับครู เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีและหลักการ เทคนิคการใช้ภาษาไทย ฝึกปฏิบัติทักษะการพูด การฟัง การอ่าน การเขียน สามารถแสดงออก ภาษาท่าทางเพื่อการสื่อความหมายสำหรับการสอน การสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ โดยใช้การสืบค้นเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลง ฝึกปฏิบัติการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสาร แลกเปลี่ยนวัฒนธรรมในการอยู่ร่วมกันในสังคม ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและสอดคล้องกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการจัดการเรียนรู้และการพัฒนาตนเอง
7	101322	วิธีวิทยาการจัดการเรียนรู้	3(2-2-5)	CLO 1: วิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การเลือกแหล่งเรียนรู้ การบริหารจัดการชั้นเรียนที่เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล CLO 2: วิเคราะห์หลักสูตรและบริบทผู้เรียนเพื่อการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายและเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนในสาขาวิชาเอก CLO 3: ออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning)	วิเคราะห์ วางแผน ออกแบบและจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติสาขาวิชาเอกที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีปัญญารู้คิดและมีความเป็นนวัตกร ส่งเสริมการเรียนรู้และเอาใจใส่ผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน บูรณาการความรู้ด้านหลักสูตร เนื้อหาวิชา ศาสตร์การสอนและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ ประเมินผลโดยเน้นพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ นวัตกรรมจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ประยุกต์ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ในชุมชนท้องถิ่น การชี้แนะผู้เรียน บริหารจัดการชั้นเรียน ปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค และประยุกต์ใช้กระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาตนเองในการเป็นครูที่ดี มีความรอบรู้ และทันต่อการเปลี่ยนแปลง

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
				ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อ การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะใน ศตวรรษที่ 21	
8	101342	การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้	3(2-2-5)	CLO 1: ออกแบบการวิจัยเพื่อพัฒนา ผู้เรียน CLO 2: ใช้ผลการวิจัยเพื่อการ ออกแบบการจัดการเรียนรู้และการ พัฒนาผู้เรียน	วิเคราะห์ปัญหาการจัดการเรียนรู้สู่การพัฒนาปัญหาการวิจัย ศึกษาและ วิเคราะห์ความหมาย ความมุ่งหมาย จรรยาบรรณนักวิจัย ปัญหาของการ วิจัย ขั้นตอนการวิจัย การวางแผนการวิจัย การกำหนดประชากรและ กลุ่มตัวอย่าง เลือกใช้เครื่องมือการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อ นำไปสู่การเขียนเค้าโครงวิจัยการพัฒนาการเรียนการสอนและการพัฒนา ผู้เรียนได้ และเลือกใช้ผลการวิจัยในการจัดการเรียนรู้
9	101352	การบริหารการศึกษาและการประกัน คุณภาพ	3(2-2-5)	CLO1: วิเคราะห์และสังเคราะห์การ จัดการคุณภาพ การพัฒนา และการ ประเมินคุณภาพการเรียนการสอน ของสถานศึกษา	วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดพื้นฐานทางการบริหาร วิวัฒนาการของ ทฤษฎีทางการบริหาร หน้าที่ทางการบริหาร วัฒนธรรมและบรรยากาศ องค์การ การจัดการความรู้ การจัดการคุณภาพและการพัฒนาหลักการ และกระบวนการในการประกันคุณภาพการศึกษา องค์ประกอบของการ ประกันคุณภาพการศึกษา มาตรฐานการศึกษา การประกันคุณภาพ ภายในและภายนอก และบทบาทของผู้บริหารในการประกันคุณภาพ การศึกษาเพื่อนำไปสู่การประเมินการพัฒนางานตามข้อตกลงและการ จัดการประเมินคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบท ของสถานศึกษา มีความรอบรู้และภาวะผู้นำ เท้าทันต่อการ เปลี่ยนแปลงผ่านกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
10	101361	การศึกษาแบบเรียนรวม	2(1-2-3)	CLO 1: ออกแบบและจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ให้เหมาะสมสอดคล้องกับความ แตกต่างของเด็กที่มีความต้องการ พิเศษเป็นรายบุคคล และสำหรับ ผู้เรียนทุกกลุ่มในสังคมอย่างมี นวัตกรรม	วิเคราะห์พื้นฐานการจัดการศึกษาแบบเรียนรวม หลักการ แนวคิด ปรัชญา และกฎหมายที่เกี่ยวข้องลักษณะเฉพาะของเด็กที่มี ความ ต้องการพิเศษและเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ ให้เหมาะกับวัยและตอบสนองต่อความหลากหลายของผู้เรียนในชั้นเรียน รวม จัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เสริมสร้างศักยภาพผู้เรียน ปรับหลักสูตร ให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็กที่มีความต้องการพิเศษในชั้นเรียน รวมเป็นรายบุคคล วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นกลุ่มและ

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
					รายบุคคล โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย และประยุกต์ใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม
11	101101	ฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 1	1(45)	CLO 1: ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีและแสดงออกถึงความภูมิใจในวิชาชีพระครู CLO 2: รายงานความแตกต่างหลากหลายทางวัฒนธรรม เชื้อชาติ ศาสนาของผู้เรียน ผู้ปกครองและชุมชน CLO 3: มีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานในสถานศึกษาเพื่อการพัฒนาและพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย และสติปัญญา	ศึกษาแนวคิดทฤษฎี องค์ความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพครูและงานครู สังเกตและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน ศึกษาสารสนเทศเกี่ยวกับโครงสร้างการทำงานของสถานศึกษา การบริหารบุคลากร อาคารสถานที่ในโรงเรียน บริบทชุมชนโดยรอบ มีส่วนร่วมในกิจกรรมของสถานศึกษา วิเคราะห์สภาพการณ์จริงจากการศึกษาและสังเกต เชื่อมโยงกับแนวคิดทฤษฎีสู่การปฏิบัติงานและ การพัฒนาผู้เรียนด้านจิตใจ ร่างกาย และสติปัญญา และรายงานผลการปฏิบัติงานของตนเอง
12	101202	ฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 2	2(90)	CLO 1: ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีตามจรรยาบรรณวิชาชีพครู รักและศรัทธาในวิชาชีพครู CLO 2: ปฏิบัติหน้าที่ผู้ช่วยครูทั้งด้านการพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษา การเรียนการสอน การวัดประเมินผล และงานดูแลช่วยเหลือนักเรียน CLO 3: มีส่วนร่วมในกิจกรรมของชุมชนในด้านวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเชื่อมโยงสู่การพัฒนาและแก้ไขปัญหาผู้เรียน	ปฏิบัติหน้าที่ผู้ช่วยครู มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาตามสาขาวิชาเอก ช่วยงานประจำชั้น งานจัดการเรียนรู้ งานจัดการชั้นเรียน งานดูแลช่วยเหลือนักเรียน งานวัดประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมในชุมชนด้านวัฒนธรรมและภูมิปัญญาในท้องถิ่น และเชื่อมโยงสู่การจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในสถานศึกษาโดยอาศัยการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ สะท้อนผลการปฏิบัติงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
				CLO 4: พัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัย และทันต่อการเปลี่ยนแปลง CLO 5: ใช้ภาษาในการสื่อสารเพื่อ การสอนและการปฏิบัติร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	
13	101303	ฝึกปฏิบัติวิชาชีพครูระหว่างเรียน 3	3(135)	CLO 1: ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีตามจรรยาบรรณวิชาชีพครู รักและ ศรัทธา มีจิตวิญญาณความเป็นครู CLO 2: ออกแบบและจัดการเรียน การสอนในสาขาวิชาเอกและบริหาร จัดการชั้นเรียนร่วมกับครูประจำการ เพื่อการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะใน ศตวรรษที่ 21 CLO 3: เสนอโครงร่างวิจัยจาก ประเด็นปัญหาที่พบในชั้นเรียน CLO 4: พัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัย และทันต่อการเปลี่ยนแปลง CLO 5: ใช้ภาษาในการสื่อสารเพื่อ การสอนและการปฏิบัติร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์ CLO 6: มุ่งมั่นในการมีส่วนร่วมใน กิจกรรมการประกันคุณภาพ การศึกษาของสถานศึกษา	พัฒนาหลักสูตรรายวิชา วางแผนออกแบบและจัดกิจกรรมการจัดการ เรียนรู้ ผลิตรายการ วัตกรรม ปฏิบัติการสอน จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการ เรียนรู้ และการบริหารจัดการชั้นเรียนที่เสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21 และสอดคล้องโดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และการบูรณาการ ร่วมกับชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น วัฒนธรรมและประเพณีเพื่อพัฒนาผู้เรียน วิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อการออกแบบการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ของ ผู้เรียน วิเคราะห์ผลการปฏิบัติงานของสถานศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพ การศึกษา สะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การพัฒนาการ ปฏิบัติงานของตนเอง และเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
14	101404	ปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา	6(270)	CLO 1: ประพัตินเป็นแบบอย่างที่ดีและแสดงออกถึงความภูมิใจในวิชาชีพครู CLO 2: ร่วมมือกับชุมชนในการพัฒนาและแก้ไขปัญหาผู้เรียน CLO 3: พัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ทันสมัย และทันต่อการเปลี่ยนแปลง CLO 4: ใช้ภาษาในการสื่อสารเพื่อการสอนและการปฏิบัติร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ CLO 5: ออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 CLO 6: สร้างสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน CLO 7: ใช้วิธีการประเมินผลเพื่อมุ่งพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความหลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ CLO 8: ออกแบบและดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน CLO 9: มุ่งมั่นในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา	ปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและหลักสูตรรายวิชา ออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ และการบริหารจัดการชั้นเรียนที่เสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก การบูรณาการความรู้เนื้อหาวิชา หลักสูตร ศาสตร์การสอน และเทคโนโลยีดิจิทัล และการบูรณาการร่วมกับชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่น วัดและประเมินผล วิเคราะห์ปัญหาผู้เรียนเพื่อการออกแบบและดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน วิเคราะห์ผลการปฏิบัติงานของสถานศึกษาเพื่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา สะท้อนผลการปฏิบัติงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง และเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
หมวดวิชาเฉพาะ/กลุ่มวิชาแกนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์					
15	401101	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับครู	3(3-0-6)	CLO 1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง	อธิบาย วิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับปริมาณทางฟิสิกส์ การเคลื่อนที่ในลักษณะต่าง ๆ แรงและกฎการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน โมเมนตัม การหมุนของวัตถุแข็งเกร็งและโมเมนตัมเชิงมุม กลศาสตร์ของไหล ความร้อน และการถ่ายโอนความร้อน ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น เพื่อการจัดการเรียนรู้
16	401102	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับครู	1(0-3-2)	CLO 1: อธิบายทฤษฎีฟิสิกส์จากผลการทดลองได้อย่างถูกต้องเหมาะสม CLO 2: ทำปฏิบัติการทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ CLO 3: มีจิตสาธารณะ ทำงานร่วมกับผู้อื่นและมีจิตวิทยาศาสตร์	ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับครู ได้แก่ กลศาสตร์เบื้องต้น กลศาสตร์ของไหล ความร้อน และฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น มีทักษะการใช้เครื่องมือและมีจิตวิทยาศาสตร์
17	402101	เคมีพื้นฐานสำหรับครู	3(3-0-6)	CLO 1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานทางเคมีได้อย่างถูกต้อง	เข้าใจหลักเบื้องต้นทางเคมี และอธิบายโครงสร้างอะตอม สมบัติของธาตุ เรฟิเซนเททิฟและทรานสิชัน พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊สของแข็ง ของเหลว สารละลาย สมดุลเคมี และกรด - เบส เพื่อการจัดการเรียนรู้
18	402102	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับครู	1(0-3-2)	CLO 1: ปฏิบัติการทดลองตามเนื้อหาโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ CLO2: ใช้เครื่องมือพื้นฐานทางเคมีได้อย่างถูกต้อง CLO3: มีจิตวิทยาศาสตร์ CLO 4: มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน และการสื่อสารที่ถูกต้อง	ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาเคมีพื้นฐานสำหรับครู ได้แก่ ปฏิกริยาเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ การเตรียมสารละลาย สมดุลเคมี และกรด - เบส ตลอดจนหลักปฏิบัติทั่วไปในการทำปฏิบัติการเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เกรดและการใช้สารเคมี มีทักษะการใช้เครื่องมือและมีจิตวิทยาศาสตร์

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
19	403101	ชีววิทยาพื้นฐาน สำหรับครู	3(3-0-6)	CLO 1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับ หลักการพื้นฐานทางชีววิทยาได้อย่าง ถูกต้อง	วิธีการศึกษาทางชีววิทยา คุณสมบัติและการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต สาร ชีวโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ พลังงานกับชีวิต การดำรงชีวิต ของพืช ระบบอวัยวะ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม กลไกของ วิวัฒนาการ ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อการจัดการ เรียนรู้
20	403102	ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐานสำหรับครู	1(0-3-2)	CLO 1: ปฏิบัติการทดลองตามเนื้อหา โดยใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ได้ CLO2: ใช้เครื่องมือพื้นฐานทาง ชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง CLO3: มีจิตวิทยาศาสตร์	ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับ เนื้อหารายวิชาชีววิทยาพื้นฐานสำหรับครู ได้แก่ การทดสอบสารชีว โมเลกุล การใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างของเซลล์ การลำเลียงสารเข้า ออกเซลล์ โครงสร้างของดอกและเมล็ด การสังเคราะห์ด้วยแสง การ ลำเลียงน้ำในพืช ระบบอวัยวะ การแบ่งเซลล์ การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรม กลไกของวิวัฒนาการ ระบบนิเวศและความหลากหลายทาง ชีวภาพ มีทักษะการใช้เครื่องมือและมีจิตวิทยาศาสตร์
21	408118	คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับครู	3(3-0-6)	CLO1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับ หลักการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้ อย่างถูกต้อง	พื้นที่และปริมาตร ระบบสมการเชิงเส้นและสมการกำลังสอง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม เมทริกซ์ ลำดับและอนุกรม เพื่อการจัดการเรียนรู้
หมวดวิชาเฉพาะ/กลุ่มวิชาเอกบังคับ					
22	403103	พฤกษศาสตร์	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายหลักการทาง พฤกษศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง CLO 2: จำแนกประเภทพืชโดยใช้ องค์ความรู้เกี่ยวกับหลักการทาง พฤกษศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม CLO 3: มีทักษะปฏิบัติการทางด้าน พืช CLO 4. มีจิตวิทยาศาสตร์	หลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับเซลล์พืช เนื้อเยื่อ สันฐานวิทยา กายวิภาคและ การลำเลียงของพืชมีดอก การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมและฮอร์โมนพืช นิเวศวิทยาของพืช วิวัฒนาการ การจำแนก การใช้ประโยชน์ การรวบรวม และเก็บตัวอย่างพืชในท้องถิ่น และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหา รายวิชา

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
23	403104	สัตววิทยา	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายหลักการทางสัตววิทยาได้อย่างถูกต้อง CLO 2: ใช้ความรู้ทางสัตววิทยาในการจำแนกประเภทสัตว์ได้อย่างถูกต้อง CLO 3: มีทักษะปฏิบัติการทางด้านสัตววิทยา CLO 4. มีจิตวิทยาศาสตร์	เซลล์และเนื้อเยื่อของสัตว์ และศึกษาโปรทิสต์และสัตว์กลุ่มสำคัญในด้านสัณฐานวิทยา กายวิภาค การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต นิเวศวิทยาของสัตว์ วิวัฒนาการ การจัดจำแนกสัตว์ ศึกษาการเก็บตัวอย่างสัตว์ในท้องถิ่น และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา
24	403201	อนุกรมวิธาน	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายบทบาทและหน้าที่ของอนุกรมวิธานต่อการพัฒนาการศึกษาวิจัยที่มีความหลากหลายทางชีวภาพเป็นฐานและการอนุรักษ์ทรัพยากรชีวภาพ CLO 2: มีทักษะปฏิบัติการด้านอนุกรม วิธาน CLO 3: มีจิตวิทยาศาสตร์	หลักการทางอนุกรมวิธานและระบบวิทยาและการนำไปใช้ประโยชน์โดยศึกษาประวัติพัฒนาการของอนุกรมวิธาน การจัดจำแนก การระบุชนิด การตั้งชื่อ การบรรยายลักษณะ และการสร้างผังความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการ และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา
25	403202	สรีรวิทยาทั่วไป	3(2-2-5)	CLO 1: ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางสรีรวิทยาของพืชและสัตว์อธิบายเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน (PLO 5A) CLO 2: มีทักษะปฏิบัติการทางด้านสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ CLO 3: มีจิตวิทยาศาสตร์	ความรู้พื้นฐานทางสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ กระบวนการต่าง ๆ ที่สำคัญ เช่น การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจระดับเซลล์ ความสัมพันธ์ของน้ำและพืช ธาตุอาหารพืช สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช การรักษาสมดุลในสัตว์และกลไกการทำงานของระบบร่างกาย และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
26	403203	นิเวศวิทยา	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายความรู้พื้นฐานทางนิเวศวิทยาได้ CLO 2: เสนอแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยใช้องค์ความรู้ทางนิเวศวิทยา CLO 3: มีทักษะปฏิบัติการทางนิเวศวิทยา CLO 4. มีจิตวิทยาศาสตร์	ความรู้พื้นฐานทางนิเวศวิทยา หลักการและแบบแผนทางชีววิทยาการอนุรักษ์ ความหลากหลายทางชีวภาพและชีวมนทล ชีวภูมิศาสตร์ สภาวะอากาศโลก กระบวนการและการทำงานของระบบนิเวศ การทำลายทรัพยากรธรรมชาติ สภาวะเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ชีววิทยาของชนิดพันธุ์บุกรุก กลยุทธ์การจัดการเชิงอนุรักษ์สู่สมดุลแบบยั่งยืนของทรัพยากรชีวภาพ ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา
27	403204	พันธุศาสตร์	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานทางพันธุศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง CLO 2: ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านพันธุศาสตร์เพื่อเสนอแนวทางในการป้องกันโรคทางพันธุกรรม CLO 3: มีทักษะปฏิบัติการทางด้านพันธุศาสตร์ CLO 4: มีจิตวิทยาศาสตร์	หลักการพื้นฐานทางพันธุศาสตร์ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การทำงานและการควบคุมการแสดงออกของจีน จินกับการกำหนดลักษณะสิ่งมีชีวิต การกลายระดับจีนและโครโมโซม พันธุศาสตร์ประชากร โรคทางพันธุกรรม พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีดีเอ็นเอ และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา
28	403205	จุลชีววิทยา	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง CLO 2: มีทักษะปฏิบัติการทางด้านจุลชีววิทยา CLO 3: มีจิตวิทยาศาสตร์	สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา การเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ การจำแนกหมวดหมู่ การควบคุมจุลินทรีย์ และการประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในด้านต่าง ๆ เทคนิคการศึกษาจุลินทรีย์และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา โดยใช้ห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาอย่างเหมาะสมปลอดภัย

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
29	403301	ชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล	3(2-2-5)	CLO 1: นำความรู้เกี่ยวกับชีววิทยาของเซลล์ ไปอธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ CLO 2: มีทักษะปฏิบัติการทางด้านชีววิทยาของเซลล์	โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ เยื่อหุ้มเซลล์และการลำเลียงสาร การติดต่อระหว่างเซลล์ เมแทบอลิซึมและพลังงานศาสตร์ทางชีวภาพ วัฏจักรของเซลล์ การควบคุมการแบ่งเซลล์ การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง การบาดเจ็บและการตายของเซลล์เบื้องต้น เทคโนโลยีและความก้าวหน้าทางชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา
30	403302	วิวัฒนาการ	3(3-0-6)	CLO 1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับแนวคิดด้านวิวัฒนาการ ได้อย่างถูกต้อง CLO 2: วิเคราะห์กลไกที่ทำให้เกิดวิวัฒนาการในสิ่งมีชีวิตได้	อธิบายกำเนิดโลกและการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต พัฒนาการแนวคิดด้านวิวัฒนาการ หลักฐานเชิงวิวัฒนาการ การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตตามธรณีกาล วิวัฒนาการระดับจุลภาคและมหภาค กลไกการเกิดวิวัฒนาการผ่านการคัดเลือกโดยธรรมชาติ การเกิดชนิดพันธุ์ใหม่และการสูญพันธุ์ การจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิตโดยใช้สายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ วิวัฒนาการของโปรคาริโอตและยูคาริโอตเซลล์ วิวัฒนาการของพืช วิวัฒนาการของสัตว์ วิวัฒนาการของมนุษย์
31	403303	สัมมนาทางชีววิทยา	1(0-2-1)	CLO 1: สืบค้นองค์ความรู้เกี่ยวกับศาสตร์ด้านชีววิทยาที่ทันสมัยจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และมีการอ้างอิงอย่างถูกต้อง CLO 2: สังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับศาสตร์ด้านชีววิทยาและนำเสนอในรูปแบบของการสัมมนาวิชาการ	ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเอกสารงานวิจัย อภิปรายปัญหา นำเสนอผลงานในรูปแบบการประชุมสัมมนาและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ วิชาการด้านชีววิทยา สามารถใช้ภาษาอังกฤษในการอ่านสรุปสาระสำคัญ
32	403304	การจัดการเรียนการสอนชีววิทยา	3(2-2-5)	CLO 1: สืบค้นและสรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาในรูปแบบต่างๆ ที่สอดคล้องกับเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์และธรรมชาติ และการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์	สืบค้นและอภิปรายรูปแบบและแนวทางการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ การสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ อาทิ สะเต็มศึกษา วิเคราะห์หลักสูตร สื่อ เทคโนโลยี การ

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
				CLO 2: ออกแบบเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาที่เน้นการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ โดยการบูรณาการความรู้เนื้อหาวิชา หลักสูตร ศาสตร์การสอนและเทคโนโลยีดิจิทัล	ประเมินผลการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา เพื่อออกแบบและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา และทดลองจัดการเรียนรู้ชีววิทยาโดยใช้วิธีสอนแบบการสาธิตการสอน
33	403401	โครงการวิจัยทางชีววิทยา	3(0-6-3)	CLO 1: สืบค้นองค์ความรู้เกี่ยวกับศาสตร์ด้านชีววิทยาที่ทันสมัยจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และมีการอ้างอิงอย่างถูกต้อง CLO 2: นำเสนอประเด็นคำถามวิจัยและออกแบบงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม CLO 3: ปฏิบัติงานวิจัยโดยใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องและปลอดภัย CLO 4: เขียนและนำเสนอรายงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม	อธิบายหลักและกระบวนการ วิจัยทางชีววิทยา วางแผนและจัดทำโครงการวิจัยทางชีววิทยา การเขียนและการเสนอผลงานวิจัย
34	403402	พฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูชีววิทยา	3(1-4-4)	CLO 1: ออกแบบและเขียนแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ CLO 2: ปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชีววิทยาได้อย่างคล่องแคล่ว	ออกแบบและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาในระดับมัธยมศึกษาตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่เน้นการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ฝึกปฏิบัติการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบการสาธิตการสอน

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
หมวดวิชาเฉพาะ/กลุ่มวิชาเอกเลือก					
35	403311	เทคนิคและสื่อการสอนทางชีววิทยา	3(1-4-4)	CLO1: อธิบายวิธีการในการเก็บรักษาตัวอย่างพืชและสัตว์ ด้วยวิธีการทางชีววิทยา CLO2: มีทักษะการใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง	ความรู้ในศาสตร์การสอนผนวกเนื้อหาชีววิทยาเกี่ยวกับการออกแบบสื่อการสอนชีววิทยา ทักษะการใช้วัสดุและอุปกรณ์ทางชีววิทยา ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เทคนิคการเตรียมสารเคมี การรักษาอุปกรณ์วิธีเก็บข้อมูลทางชีววิทยา เทคนิคการทำตัวอย่างทางชีววิทยา
36	403312	ชีวสถิติ	3(3-0-6)	CLO 1: ตระหนักถึงความจำเป็นของการใช้สถิติและหรือหลักการทางสถิติเพื่อสนับสนุนการนำเสนองาน การตั้งสมมุติฐาน และการทดลอง เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์	อธิบายสถิติมูลฐานเกี่ยวกับข้อมูล ความน่าจะเป็น การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติต่าง ๆ ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับข้อมูลและการเก็บตัวอย่างข้อมูลทางชีววิทยา และทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
37	403313	ปักษีวิทยา	3(2-2-5)	CLO 1: สำรวจนกในธรรมชาติและสามารถจำแนกชนิดนกได้	กำเนิดและวิวัฒนาการของนก กายวิภาคและสรีรวิทยา การจัดจำแนกพฤติกรรม การอนุรักษ์ ปฏิบัติการสำรวจนกในธรรมชาติ
38	403314	ปรสิตวิทยาพื้นฐาน	3(3-0-6)	CLO 1: อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรสิตที่สำคัญในประเทศไทย	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรสิตที่สำคัญในคนและสัตว์ ความสัมพันธ์ระหว่างปรสิตกับโฮสต์ การจำแนกชนิดของปรสิต การตรวจวินิจฉัย การป้องกันและการควบคุมโรคปรสิตที่สำคัญของประเทศไทยและทั่วโลกที่พบในปัจจุบัน
39	403315	พฤติกรรมสัตว์	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายหลักการที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมสัตว์ การสื่อสารระหว่างสัตว์ได้	ความหมาย ประเภทของพฤติกรรมสัตว์ พฤติกรรมที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม และพฤติกรรมที่เกิดจากการปรับตัวจากสิ่งแวดล้อม เหตุและปัจจัยที่มีผลให้เกิดการปรับตัวและวิวัฒนาการในด้านพฤติกรรมของสัตว์ การสื่อสารระหว่างสัตว์ พฤติกรรมทางสังคม การศึกษาภาคสนาม
40	403316	บรรพชีวินวิทยา	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับบรรพชีวินวิทยาได้	กำเนิดสิ่งมีชีวิต มาตรฐานธรณีกาล การเกิดซากดึกดำบรรพ์ ความหลากหลายของซากดึกดำบรรพ์ ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังใน

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
					ประเทศไทย การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต การอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ การพัฒนาพื้นที่จากฐานทรัพยากรซากดึกดำบรรพ์ การศึกษาแหล่งเรียนรู้
41	403317	ไดโนเสาร์ศึกษา	3(2-2-5)	CLO 1: เสนอแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรท้องถิ่นอันทรงคุณค่านี้ได้	การศึกษาไดโนเสาร์ ในประเทศไทย เปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่นทั่วโลก การศึกษากายวิภาค การเคลื่อนไหว การเจริญเติบโต สภาพแวดล้อมและพฤติกรรมการอยู่อาศัยของไดโนเสาร์ ตลอดจนการสูญพันธุ์ การฝึกปฏิบัติการออกภาคสนาม ศึกษาดูงาน การอนุรักษ์และการเตรียมตัวอย่างซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์
42	403318	กายวิภาคศาสตร์พืช	3(2-2-5)	CLO 1: ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อออกแบบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกายวิภาคศาสตร์พืชที่สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่น	เซลล์ เนื้อเยื่อ และระบบเนื้อเยื่อของพืช พัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงของเซลล์และเนื้อเยื่อในระยะต่าง ๆ ของการเติบโตและการเจริญของอวัยวะพืช โครงสร้างภายในของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา
43	403319	ชีววิทยาของพืชสมุนไพร	3(2-2-5)	CLO 1: ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อออกแบบงานวิจัยด้านชีววิทยาของพืชสมุนไพรที่สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่น	อธิบายความหลากหลายของพืชสมุนไพร การพัฒนาพืชสมุนไพรโดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ นิเวศวิทยา สารสำคัญและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ความสำคัญและการใช้ประโยชน์ วิธีการผลิตสารออกฤทธิ์ และผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพร ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา
44	403320	เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงพืช	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับหลักการเพาะเลี้ยงพืช CLO 2: มีทักษะปฏิบัติการด้านการเพาะเลี้ยงพืช	หลักการและเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เทคนิคการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินแบบต่าง ๆ การผสมสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญของพืชการใช้ประโยชน์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน การวางแผนปลูกในเชิงพาณิชย์ และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
45	403321	พืชและสัตว์ท้องถิ่น	3(2-2-5)	CLO 1: ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อออกแบบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพืชและสัตว์ท้องถิ่นที่สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่น	ลักษณะของพืชและสัตว์ท้องถิ่น การจำแนกประเภท การรวบรวมและเก็บตัวอย่างการระบุชื่อท้องถิ่น ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการใช้ประโยชน์จากพืชและสัตว์ ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพต่อสังคมมนุษย์ สิทธิและอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ แนวทางการอนุรักษ์ การศึกษาวิจัย การศึกษาภาคสนาม
46	403322	เทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายหลักการและเทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพ CLO 2: มีทักษะปฏิบัติการทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ	อธิบายหลักการและเทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีรีคอมบิแนนต์ดีเอ็นเอ บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงพันธุ์พืช สัตว์ และจุลินทรีย์เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาโดยใช้ห้องปฏิบัติการอย่างเหมาะสมปลอดภัย
47	403323	จุลชีววิทยาในภูมิปัญญาท้องถิ่น	3(2-2-5)	CLO 1: ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อออกแบบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในภูมิปัญญาท้องถิ่น	ภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทยที่สัมพันธ์กับจุลินทรีย์ทั้งทางการเกษตร อาหาร หมัก สิ่งแวดล้อม และทางการแพทย์ เน้นการศึกษาด้วยตนเอง และการออกภาคสนามเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์และอภิปราย โดยใช้ความรู้ทางด้านจุลชีววิทยาและนำไปสู่การปรับปรุงหรือพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น
48	403324	จุลชีววิทยาทางอาหาร	3(2-2-5)	CLO 1: อธิบายความรู้เกี่ยวกับจุลชีววิทยาทางอาหาร CLO 2: มีทักษะปฏิบัติการทางด้านจุลินทรีย์	ปัจจัยการเจริญเติบโต การเน่าเสีย การถนอมอาหาร โรคและสารพิษจากจุลินทรีย์ในอาหาร จุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร การหมักและผลิตภัณฑ์อาหารหมัก วิเคราะห์สำหรับจุลินทรีย์ในอาหาร วิธีป้องกันและกำจัดจุลินทรีย์ในอาหาร มาตรฐานทางจุลชีววิทยาในการผลิตอาหารและการประกันคุณภาพอาหารในระบบสากล
49	403325	ชีววิทยาแหล่งน้ำจืด	3(2-2-5)	CLO 1: ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อออกแบบงานวิจัยด้านชีววิทยาแหล่งน้ำที่สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่น	วัฏจักรของน้ำ ประเภทและแหล่งอาศัยในระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด พารามิเตอร์ทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของน้ำและการตรวจวิเคราะห์กลุ่มสิ่งมีชีวิตและบทบาทหน้าที่ในระบบนิเวศ แหล่งน้ำจืด การย่อยสลายสารอินทรีย์และการถ่ายทอดพลังงานในแหล่งน้ำจืด การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศแหล่ง

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
					น้ำจืด การประเมินคุณภาพแหล่งน้ำด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ การศึกษา ภาคสนาม
50	403403	การจัดการสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน	3(2-2-5)	CLO 1: จัดทำสื่อการเรียนการสอน โดยการ บูรณาการทรัพยากรได้	หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติตาม ศาสตร์พระราชา การสร้างจิตสำนึกในการรักทรัพยากรที่มีในสถานศึกษา และท้องถิ่นใกล้เคียงด้วยงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน การบูรณาการ ทรัพยากรให้เป็นสื่อการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ตาม หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ งานฐานทรัพยากรท้องถิ่น การบริหาร จัดการงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนและงานฐานทรัพยากรท้องถิ่น การ อนุรักษ์ การพัฒนาและการนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนแก่มหาชนชาว ไทย
51	403404	ภาษาอังกฤษสำหรับชีววิทยา	3(2-2-5)	CLO1 : จัด การ เรี ย น รู้ โดย ใช้ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารได้	ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับชีววิทยา ศัพท์ทางชีววิทยา ฝึกอ่านข้อความ และบทความภาษาอังกฤษเชิงวิชาการทาง ชีววิทยา การใช้บทความ อ้างอิงเชิงวิชาการ ฝึกเขียนภาษาอังกฤษเชิงวิชาการในรูปแบบบทคัดย่อ การนำเสนอความรู้ด้วยภาษาอังกฤษ ฝึกปฏิบัติการจัดกิจกรรมเรียนรู้ แบบจุลภาคในรูปแบบภาษาอังกฤษ
52	403405	เรณูวิทยาประยุกต์	3(2-2-5)	CLO 1: ประยุกต์ใช้ ความรู้ เพื่อ ออกแบบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกาย วิภาคศาสตร์พืชที่สอดคล้องกับบริบท ของท้องถิ่น	การพัฒนาและสัณฐานวิทยาของสปอร์และเรณู การประยุกต์ใช้เรณูวิทยา ในการศึกษาด้านต่าง ๆ เช่น บรรพชีวินวิทยา นิติวิทยาศาสตร์ การแพทย์ และการตรวจสอบคุณภาพน้ำผึ้งและพืชอาหารผึ้ง และการสำรวจแหล่ง น้ำมันดิบ ปฏิบัติการวิเคราะห์เรณู
53	403406	ไลเคนศึกษา	3(2-2-5)	CLO 1: ประยุกต์ใช้ ความรู้ เพื่อ ออกแบบงานวิจัยด้านไลเคนที่ สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่น	ความหมายและความสำคัญ กระบวนการศึกษาไลเคน อนุกรมวิธานไลเคน การใช้ประโยชน์จากไลเคน นวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง ปฏิบัติการที่สอดคล้อง การศึกษภาคสนาม การประยุกต์องค์ความรู้เพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม การเรียนรู้อย่างยั่งยืน และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา

ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์	เนื้อหาสาระสำคัญ
54	403407	สาหร่ายวิทยา	3(2-2-5)	CLO 1: ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อออกแบบงานวิจัยด้านสาหร่ายวิทยาที่สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่น	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสาหร่าย สันฐานวิทยา สรีรวิทยา วงชีวิต ความหลากหลายและวิวัฒนาการของสาหร่าย บทบาททางนิเวศวิทยา ประโยชน์และการอนุรักษ์สาหร่ายที่สำคัญทางเศรษฐกิจ นวัตกรรมและประยุกต์ การศึกษาภาคสนามและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาหร่ายวิทยา
55	403408	การจัดการห้องปฏิบัติการชีววิทยาในโรงเรียน	3(2-2-5)	CLO 1: ออกแบบและจัดทำโครงการเพื่อปรับปรุงห้องปฏิบัติการชีววิทยาในโรงเรียนโดยการวิเคราะห์หลักสูตรและบริบทของผู้เรียนได้	ความรู้พื้นฐานและหลักการใช้ห้องปฏิบัติการชีววิทยาในโรงเรียน วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่จำเป็น การจัดซื้อจัดหา การใช้งานและการเก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์ การซ่อมแซมเบื้องต้น และการประดิษฐ์อุปกรณ์ชีววิทยา การเกิดอุบัติเหตุและการป้องกันแก้ไขอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการชีววิทยา การออกแบบและการพัฒนาปรับปรุงห้องปฏิบัติการชีววิทยา
56	403409	โครงการและกิจกรรมวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	CLO 1: จัดทำเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่นได้	ความหมายของโครงการ การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการ เทคนิคการให้คำปรึกษาและตรวจโครงการ การจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน สะเต็มศึกษา การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ การแสดงทางวิทยาศาสตร์ การทัศนศึกษาเชิงวิทยาศาสตร์ การจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์
57	403410	ไวยากรณ์การสอนชีววิทยา	3(2-2-5)	CLO 1: วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และเลือก กิจกรรม สื่อ เทคนิคการสอน นวัตกรรมการสอนสมัยใหม่ที่เน้นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ในเนื้อหาชีววิทยาที่สนใจและทดลองสอน	สืบค้นแหล่งข้อมูลที่รวบรวมแนวคิด กิจกรรม สื่อ เทคนิคการสอน นวัตกรรมการสอนสมัยใหม่ที่เน้นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ในเนื้อหาชีววิทยา สำหรับการจัดกิจกรรมการสอนทั้งในและนอกห้องเรียน วิเคราะห์และสังเคราะห์ไวยากรณ์การสอนเพื่อนำไปสู่การออกแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา