



มคอ.2 (LLL)

หลักสูตร/ฝึกอบรมเพื่อเก็บสะสมหน่วยกิต (Credit Bank)
มหาวิทยาลัยราชภัฏกาแพงเพชร

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 ชื่อหลักสูตร ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย
ภาษาอังกฤษ : Pre-University Science Program

1.2 ประเภทหลักสูตร (ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง)

สะสมหน่วยกิต

รับรองสมรรถนะ

1.3 จุดมุ่งเน้นเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต (ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง)

การพัฒนาหลักสูตรที่พร้อมรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

การส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อพัฒนาคนทุกช่วงวัย

การเชื่อมโยงกับคู่ความร่วมมือในการสนับสนุนกิจกรรมของมหาวิทยาลัย

1.4 ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1. ชื่อ – สกุล: นางสาวนงลักษณ์ จันทร์พิชัย

อีเมล: nongluk_j@kpru.ac.th หมายเลขโทรศัพท์: 08 1207 0625

2. ชื่อ – สกุล: นายศักดิ์ศรี ศิรธนา

อีเมล: saksri_s@kpru.ac.th หมายเลขโทรศัพท์: 08 1960 0664

3. ชื่อ – สกุล: นางสาวอชิรดา บุญเดช

อีเมล: atirada.b@gmail.com หมายเลขโทรศัพท์: 09 8294 4289

1.5 หน่วยงานรับผิดชอบหลักสูตร

โปรแกรมวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาแพงเพชร

โปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาแพงเพชร

โปรแกรมวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาแพงเพชร

1.6 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

โรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ อำเภอคลองขลุง จังหวัดกาแพงเพชร

1.7 จำนวนที่รับเข้าเรียนรู้

1) ผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่รับได้ขั้นต่ำ จำนวน 20 คน

2) ผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่รับได้สูงสุด จำนวน 40 คน

1.8 กลุ่มเป้าหมาย (ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง)

กลุ่มวัยเรียน (ก่อนปริญญา)

กลุ่มวัยเรียน (กำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี)

กลุ่มวัยทำงาน

กลุ่มผู้สูงวัย

บุคคลทั่วไป หรือ อื่น ๆ ตามข้อกำหนดของหลักสูตร (ระบุ.....)

2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

2.1 หลักการและเหตุผล

ในบริบทของสังคมปัจจุบันที่วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ การเตรียมความพร้อมด้านความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียนก่อนเข้าสู่การศึกษาระดับอุดมศึกษา จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนให้สามารถปรับตัวต่อการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนจำนวนหนึ่งยังประสบปัญหาในการเชื่อมโยงองค์ความรู้จากระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานไปสู่การเรียนรู้เชิงลึกในระดับมหาวิทยาลัย ทั้งในด้านความเข้าใจแนวคิดพื้นฐาน ทักษะการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ และทักษะการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรจึงได้พัฒนาหลักสูตร “วิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย (Pre-University Science Program)” ขึ้นในรูปแบบหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อการสะสมหน่วยกิต (Credit Bank) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและบุคคลทั่วไปที่สนใจ สามารถพัฒนาความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาได้อย่างเป็นระบบ

หลักสูตรดังกล่าวมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) การเรียนรู้จากการปฏิบัติการทดลอง (Laboratory-Based Learning) และการเรียนรู้จากปัญหา (Problem-Based Learning) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์จริงได้ นอกจากนี้ หลักสูตรยังออกแบบให้สามารถสะสมหน่วยกิตในระบบ Credit Bank ของมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เพื่อสนับสนุนแนวคิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถนำหน่วยกิตไปใช้ประกอบการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในอนาคตได้

2.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา
- 2) เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทดลองเชิงปฏิบัติ
- 3) เพื่อเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในการศึกษาต่อในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมหาวิทยาลัย

2.3 คุณสมบัติผู้เรียน

นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า

2.4 ความรู้พื้นฐานที่ผู้สนใจเรียนต้องมีมาก่อน

ผู้เรียนควรมีความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3. จำนวนชั่วโมงการเรียนรู้ตลอดหลักสูตร

จำนวนชั่วโมงการเรียนรู้ตลอดหลักสูตร จำนวน 450 ชั่วโมง ประกอบด้วย

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1) ภาคทฤษฎี | จำนวน 150 ชั่วโมง |
| 2) ภาคปฏิบัติ | จำนวน 300 ชั่วโมง |

4. โครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตร

ที่	เรื่อง	ขอบเขตเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	หลักฟิสิกส์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์	ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลทางฟิสิกส์ หน่วยและการวิเคราะห์มิติ การระบุเลขนัยสำคัญ การวัดและการหาค่าความคลาดเคลื่อนจากการทดลองอย่างละเอียด ปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์ การเคลื่อนที่แนวตรง แรง มวลและกฎการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน และกฎการอนุรักษ์พลังงาน ไฟฟ้า กระแสตรงไฟฟ้ากระแสสลับ แม่เหล็กไฟฟ้า คลื่น พื้นฐานกัมมันตรังสีและการสลายตัว พื้นฐานดาราศาสตร์ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	30	60	90
2	หลักเคมีสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์	โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง ของเหลวสารละลาย จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลไอออน เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์ เบื้องต้น ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	30	60	90
3	หลักชีววิทยาสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์	สมบัติของสิ่งมีชีวิต สารเคมีของชีวิต เซลล์ และเนื้อเยื่อ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ พันธุศาสตร์ การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	30	60	90
4	หลักคณิตศาสตร์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์	จำนวนจริง อัตราส่วน สมการเชิงเส้นและพหุนามสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล ความน่าจะเป็น และการประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จ จรู สำหรับการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	30	60	90

ที่	เรื่อง	ขอบเขตเนื้อหา	จำนวนชั่วโมง		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
5	โลกศาสตร์	การแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก รอยต่อระหว่างชั้นโครงสร้างพร้อมหลักฐานสนับสนุน การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีตาม ทฤษฎีธรณีแปรสัณฐาน สาเหตุและรูปแบบ แนวรอยต่อของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ภัยพิบัติทางธรณี พร้อมแนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติตน ให้ปลอดภัย ทฤษฎีโครงสร้างและ องค์ประกอบของบรรยากาศโลก ปรากฏการณ์ในชั้นบรรยากาศโลกและ ปรากฏการณ์ทางอุตุนิยมวิทยา ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทาง ทฤษฎี	30	60	90
รวมทั้งสิ้น			150	300	450

เกณฑ์การคิดหน่วยกิต/การเทียบเนื้อหารายวิชา

- (1) ภาคทฤษฎี 15 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
 (2) ภาคปฏิบัติ 30 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
 (3) เนื้อหารายวิชา ต้องมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาในหลักสูตรภาคปกติ

5. แผนการจัดการศึกษาเรียนรู้

5.1 รายวิชาที่ 1 หลักฟิสิกส์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น เนื้อหาการเรียนรู้ ดังนี้

เนื้อหาการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ/อุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	ผู้สอน
บทที่ 1 ธรรมชาติของฟิสิกส์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	6	อภิปรายแนวคิดฟิสิกส์ วิเคราะห์ตัวอย่างการค้นพบทางฟิสิกส์ที่สำคัญ	PowerPoint วิดีโอ การทดลอง	สังเกตการณ์มีส่วนร่วม การอภิปรายกลุ่ม แบบทดสอบสั้น	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 2 หน่วย การวิเคราะห์มิติ และเลขนัยสำคัญ	6	บรรยาย, ฝึกคำนวณหน่วย วิเคราะห์มิติ และเลขนัยสำคัญจากสถานการณ์จริง	ใบกิจกรรม แบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด รายงานสรุปผลการเรียนรู้	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 3 การวัดและความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง	6	บรรยาย, ทดลองวัดปริมาณทางฟิสิกส์ วิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อน	เวอร์เนียร์ ไมโครมิเตอร์ เครื่องชั่ง เอกสารความรู้ แบบฝึกหัด บทปฏิบัติการ	รายงานการทดลอง การประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาฟิสิกส์
บทที่ 4 ปริมาณสเกลาร์และเวกเตอร์	6	บรรยาย, กิจกรรมแก้ปัญหาเวกเตอร์และการรวมแรง	โปรแกรม PhET กระดานกราฟ	แบบฝึกหัด การนำเสนอวิธีคิดหน้าชั้น	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 5 การเคลื่อนที่แนวตรงและการวิเคราะห์กราฟ	9	บรรยาย, ทดลองการเคลื่อนที่ วิเคราะห์กราฟ ตำแหน่ง ความเร็ว ความเร่ง	simulation เอกสารความรู้ ใบงาน บทปฏิบัติการ	รายงานการทดลอง การนำเสนอผลการวิเคราะห์ แบบฝึกหัด	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 6 แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	9	บรรยาย, ทดลองแรงเสียดทาน วิเคราะห์สถานการณ์การเคลื่อนที่	เอกสารความรู้ แบบฝึกหัด บทปฏิบัติการ	แบบทดสอบ การประเมินการทำงานกลุ่ม	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาฟิสิกส์
บทที่ 7 งาน พลังงาน และกฎอนุรักษ์พลังงาน	9	บรรยาย, ทดลองพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ วิเคราะห์การอนุรักษ์พลังงาน	เอกสารความรู้ ใบงาน บทปฏิบัติการ	รายงานทดลอง ชิ้นงานสรุปแนวคิด	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาฟิสิกส์
บทที่ 8 ไฟฟ้ากระแสตรงและกฎของโอห์ม	9	บรรยาย, ต่อวงจรไฟฟ้า ทดลองความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันและกระแส	เอกสารความรู้ แบบฝึกหัด บทปฏิบัติการ	รายงานการทดลอง การนำเสนอผลงาน	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาฟิสิกส์
บทที่ 9 แม่เหล็กไฟฟ้าและการเหนี่ยวนำ	9	บรรยาย, ทดลองสนามแม่เหล็กและการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์	เอกสารความรู้ บทปฏิบัติการ	แบบทดสอบ การประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 10 คลื่นและสมบัติของคลื่น	9	บรรยาย, ทดลองคลื่น การสะท้อน การหักเห และการแทรกสอด	เอกสารความรู้ บทปฏิบัติการ	รายงานทดลอง การอภิปรายผล	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาฟิสิกส์

เนื้อหาการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ/อุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	ผู้สอน
บทที่ 11 แสงและปรากฏการณ์ทางแสง	6	บรรยาย, ทดลองการแทรกสอด การเลี้ยวเบน และการเกิดภาพ	เอกสารความรู้ บทปฏิบัติการ	รายงานทดลอง การนำเสนอ	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาฟิสิกส์
บทที่ 12 พื้นฐานกัมมันตรังสีและพลังงานนิวเคลียร์	6	วิเคราะห์การสลายตัวกัมมันตรังสีและการใช้พลังงานนิวเคลียร์	Simulation วิดีโอ	แบบทดสอบ การอภิปราย	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 13 พื้นฐานดาราศาสตร์	6	ศึกษาระบบสุริยะ การเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ และการโคจรของดาวเทียม โครงสร้างเอกภพ และวิวัฒนาการของดาวฤกษ์	แบบจำลองระบบสุริยะ แผนที่ดาว Simulation	การนำเสนอผลงานกลุ่ม ชิ้นงานสรุปความรู้	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาฟิสิกส์
รวม	90	ชั่วโมง			

5.2 รายวิชาที่ 2 หลักเคมีสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น เนื้อหาการเรียนรู้ ดังนี้

เนื้อหาการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ/อุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	ผู้สอน
บทที่ 1. ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี	6	บรรยายและสาธิตหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เทคนิคการใช้เครื่องมือพื้นฐาน	เอกสารความรู้ อุปกรณ์ปฏิบัติการเคมี วิดีโอความปลอดภัย	การสังเกตการปฏิบัติ แบบทดสอบสั้น	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาเคมี
บทที่ 2 โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ	9	บรรยายแนวคิดโครงสร้างอะตอมและแนวโน้มในตารางธาตุ ปฏิบัติการศึกษเส้นสเปกตรัมของธาตุ ปฏิบัติการการเกิดปฏิกิริยาเคมีกับน้ำ	แบบจำลองอะตอม สเปกโตรสโคป เอกสารประกอบ	แบบฝึกหัด การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน รายงานปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 3 พันธะเคมี	6	บรรยายและปฏิบัติการหาปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิกและโคเวเลนต์	แบบจำลองโมเลกุล สารเคมีพื้นฐาน	รายงานการทดลอง แบบฝึกหัด	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 4 ของเหลว	6	ศึกษาสมบัติของของเหลว เช่น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล ความหนืด ความตึงผิว	อุปกรณ์ทดลองของเหลว ตัวอย่างสาร	แบบฝึกหัด รายงานทดลอง	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์

เนื้อหาการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ/อุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	ผู้สอน
บทที่ 5 สารละลาย	9	ปฏิบัติการหาจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของ สารบริสุทธิ์และสารละลาย วิเคราะห์ความเข้มข้น	เครื่องวัดอุณหภูมิ ปีกเกอร์ สารเคมี	แบบทดสอบระยะสั้น รายงาน การทดลอง	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียน คลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 6 ปริมาณสารสัมพันธ์	6	ปฏิบัติการการศึกษาปฏิกิริยาเคมีระหว่าง โซเดียมฟอสเฟตกับแบเรียมคลอไรด์	เครื่องชั่งดิจิทัล สารเคมี ใบ งาน	ตรวจงานปฏิบัติ แบบฝึกหัด	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาเคมี
บทที่ 7 แก๊ส	9	ปฏิบัติการการเกิดแก๊สไฮโดรเจนจากปฏิกิริยา ระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริก	ชุดทดลองแก๊ส หลอด ทดลอง สารเคมี	ผลงานชิ้นงาน รายงานทดลอง	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาเคมี
บทที่ 8 จลนพลศาสตร์	6	ปฏิบัติการการศึกษาผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิว และอุณหภูมิต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	ชุดทดลองอัตราปฏิกิริยา สารเคมี	ประเมินชิ้นงาน รายงาน ทดลอง	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาเคมี
บทที่ 9 สมดุลเคมี	6	ปฏิบัติการทดสอบปฏิกิริยาของไอออน (III)ไอออน (Fe^{3+}) กับไอออน(II)ไดไอออน (Fe^{2+})	สารละลายเคมี ชุดทดลอง สมดุล	ชิ้นงานปฏิบัติ แบบทดสอบ	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาเคมี
บทที่ 10 สมดุลไอออน	9	ปฏิบัติการสมบัติกรด-เบสของสารละลายเกลือ ปฏิบัติการการไทเทรตกรด-เบส	ชุดไทเทรต บิวเรต สารละลายมาตรฐาน	แบบประเมินกิจกรรมกลุ่ม รายงานปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาเคมี
บทที่ 11 เคมีไฟฟ้า	6	ปฏิบัติการการเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ระหว่าง โลหะกับไอออนของโลหะ	เซลล์กัลวานิก อิเล็กโทรด สารละลาย	การนำเสนอหน้าชั้นเรียน แบบฝึกหัด	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาเคมี
บทที่ 12 เคมีอินทรีย์เบื้องต้น	6	ศึกษาหมู่ฟังก์ชันและปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ เบื้องต้น	แบบจำลองโมเลกุล ตัวอย่าง สารอินทรีย์	แบบทดสอบสั้น ใบงาน	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียน คลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 13 ของแข็ง	6	ศึกษาโครงสร้างผลึกและสมบัติของของแข็ง	แบบจำลองโครงสร้างผลึก ตัวอย่างของแข็ง	แบบฝึกหัด รายงานสรุป	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียน คลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
รวม	90	ชั่วโมง			

5.3 รายวิชาที่ 3 หลักชีววิทยาสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น เนื้อหาการเรียนรู้ ดังนี้

เนื้อหาการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ/อุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	ผู้สอน
บทที่ 1 สมบัติของสิ่งมีชีวิต	6	การบรรยาย, การใช้กล้องจุลทรรศน์	ใบงานความรู้, กล้องจุลทรรศน์	แบบทดสอบก่อนเรียน	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 2 เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์	6	การบรรยาย	ใบงานความรู้, โมเดลเซลล์, บอร์ดเกม	Quiz	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 3 การแบ่งเซลล์	6	การบรรยาย	ใบงานความรู้, Quiz	แบบทดสอบออนไลน์ kahoot	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 4 การศึกษาเซลล์ด้วยกล้องจุลทรรศน์	6	บทปฏิบัติการศึกษาความแตกต่างเซลล์พืชและสัตว์	กล้องจุลทรรศน์, เซลล์พืชและสัตว์	ทดสอบปฏิบัติการใช้กล้องจุลทรรศน์	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาชีววิทยา
บทที่ 5 สารโมเลกุลในสิ่งมีชีวิต	6	บทปฏิบัติการทดสอบคาร์โบไฮเดรต, โปรตีน, ไขมัน	ชุดปฏิบัติการทดสอบสารชีวโมเลกุล	แบบฝึกหัด	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาชีววิทยา
บทที่ 6 สารโมเลกุลในสิ่งมีชีวิต	6	บทปฏิบัติการ การสกัดดีเอ็นเอจากเลือด	เครื่องมือสกัดสาร, micropipe, ชุดอุปกรณ์ตรวจ Gel-electrophoresis	Lab แบบทดสอบ	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาชีววิทยา
บทที่ 7 เนื้อเยื่อพืช	6	การบรรยาย	ใบงานความรู้, Quiz	Quiz	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทปฏิบัติการเนื้อเยื่อพืช	6	ปฏิบัติการผ่าตัดขวางเนื้อเยื่อพืช	การทำสไลด์เนื้อเยื่อ	กลางภาค,	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาชีววิทยา
บทปฏิบัติการเนื้อเยื่อพืช	6	ทบทวน	อภิปรายกลุ่มทบทวน	กลางภาค, การมีส่วนร่วม	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาชีววิทยา
บทที่ 8 พันธุศาสตร์ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม กฎของเมนเดล และ	6	บรรยาย และ ชุดข้อสอบ	บอร์ดเกม	บอร์ดเกม, Quiz,	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 9 การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต	6	บรรยาย, การอภิปรายกลุ่ม	ใบงานความรู้	Quiz, ประเมินความเข้าใจจากใบงาน	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์

เนื้อหาการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ/อุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	ผู้สอน
บทที่ 10 การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต	6	บรรยาย	ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตสัตว์ดอง, บอร์ดเกม	แบบฝึกหัด, คะแนนการทดสอบผ่านบอร์ดเกม	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 11 วิวัฒนาการ	6	บรรยาย	ใบงานความรู้	แบบฝึกหัด	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 12 นิเวศวิทยา	6	บรรยาย	ใบงานความรู้	แบบฝึกหัด	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทปฏิบัติการความหลากหลายของระบบนิเวศ	6	การสำรวจระบบนิเวศ	บทปฏิบัติการความหลากหลายของระบบนิเวศ	Pre-test ปลายภาค, การมีส่วนร่วม	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาชีววิทยา
รวม	90	ชั่วโมง			

5.4 รายวิชาที่ 4 หลักคณิตศาสตร์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น เนื้อหาการเรียนรู้ ดังนี้

เนื้อหาการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ/อุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	ผู้สอน
ปฐมนิเทศรายวิชาและบทนำสู่จำนวนจริง	6	อธิบายโครงสร้างรายวิชา ทบทวนประเภทของจำนวนจริง พร้อมตัวอย่าง	PowerPoint, Canva, เอกสารประกอบการสอน	ถามตอบและแบบฝึกหัด	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 1 สมบัติของจำนวนจริงและการดำเนินการ	6	อธิบายสมบัติของจำนวนจริง และฝึกแก้โจทย์การดำเนินการ	ใบงาน, PowerPoint, Canva, เอกสารประกอบการสอน	ตรวจแบบฝึกหัด	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 2 อัตราส่วนและสัดส่วน	6	อธิบายแนวคิดอัตราส่วนและการเปรียบเทียบพร้อมตัวอย่างปัญหา	PowerPoint, Canva, เอกสารประกอบการสอน	แบบฝึกหัด	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 3 การประยุกต์ใช้อัตราส่วนในชีวิตจริง	6	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและสัดส่วน	ใบงาน, PowerPoint, Canva, เอกสารประกอบการสอน	แบบทดสอบย่อย	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์

เนื้อหาการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ/อุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	ผู้สอน
บทที่ 4 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	6	อธิบายวิธีแก้สมการและฝึกทำแบบฝึกหัด	ใบงาน, PowerPoint, Canva, เอกสารประกอบการสอน	ตรวจแบบฝึก	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 5 ระบบสมการเชิงเส้น	6	ฝึกแก้ระบบสมการโดยวิธีแทนค่าและวิธีกำจัด	ใบงาน, PowerPoint, Canva, เอกสารประกอบการสอน	แบบฝึกหัด	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 6 พื้นฐานพหุนาม	6	อธิบายความหมายของพหุนามและการดำเนินการ	ใบงาน, PowerPoint, Canva, เอกสารประกอบการสอน	แบบฝึกหัด	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 7 พหุนามตัวแปรเดียว	6	อธิบายแนวคิดและฝึกแก้โจทย์เกี่ยวกับพหุนามและอสมการ การแยกตัวประกอบ สมการเศษส่วนของพหุนาม การไม่เท่ากันของจำนวนจริง และอสมการพหุนามตัวแปรเดียว	ใบงาน, PowerPoint, Canva, เอกสารประกอบการสอน	แบบทดสอบย่อย	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาคณิตศาสตร์
บทที่ 8 แนวคิดพื้นฐานของสถิติ	6	อธิบายประเภทของข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล	ใบงาน, PowerPoint, Canva, เอกสารประกอบการสอน	แบบฝึก	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 9 การนำเสนอข้อมูลด้วยตารางและกราฟ	6	ฝึกสร้างตารางและกราฟจากข้อมูลตัวอย่าง	โปรแกรม Excel	งานปฏิบัติ	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 10 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	6	คำนวณค่าเฉลี่ย มัธยฐาน ฐานนิยม และอภิปรายผล	ใบงาน, PowerPoint, Canva, เอกสารประกอบการสอน	ตรวจแบบฝึก	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาคณิตศาสตร์
บทที่ 11 การแปลความหมายข้อมูล	6	วิเคราะห์กราฟและข้อมูลจากสถานการณ์จริง	ตัวอย่างข้อมูลจริง, ใบงาน, PowerPoint, Canva, เอกสารประกอบการสอน	แบบฝึกวิเคราะห์	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์

เนื้อหาการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ/อุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	ผู้สอน
บทที่ 12 แนวคิดพื้นฐานของ ความน่าจะเป็น	6	อธิบายเหตุการณ์และการคำนวณความน่าจะเป็น	ใบงาน, PowerPoint, Canva, เอกสาร ประกอบการสอน	แบบฝึกหัด	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียน คลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 13 การประยุกต์ความ น่าจะเป็น	6	ฝึกแก้โจทย์ความน่าจะเป็นในสถานการณ์จริง	ใบงาน, PowerPoint, Canva, เอกสาร ประกอบการสอน	แบบทดสอบย่อย	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียน คลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 14 การใช้โปรแกรม สำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและ สรุปลงข้อความรู้	6	ฝึกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอผล	คอมพิวเตอร์, โปรเจคเตอร์	ประเมินผลงานและการ นำเสนอ	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชา คณิตศาสตร์
รวม	90	ชั่วโมง			

5.5 รายวิชาที่ 5 โลกศาสตร์ แบ่งออกเป็น เนื้อหาการเรียนรู้ ดังนี้

เนื้อหาการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ/อุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	ผู้สอน
บทที่ 1 ธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์โลกและความสำคัญ ของโลกศาสตร์ต่อการเรียน การสอน	6	วิเคราะห์ขอบเขตของโลกศาสตร์และแนวคิด หลักของวิทยาศาสตร์โลก	สไลด์ วิดีโอ แผนที่โลก	การอภิปรายกลุ่ม แบบทดสอบ	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาฟิสิกส์
บทที่ 2 โครงสร้างโลกและสมบัติ ของชั้นโครงสร้างโลก	6	วิเคราะห์ข้อมูลคลื่นไหวสะเทือนและ แบบจำลองโครงสร้างโลก	แบบจำลองโลก แผนภาพ ธรณีฟิสิกส์	ใบงาน รายงานวิเคราะห์	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียน คลองขลุงราษฎร์รังสรรค์
บทที่ 3 หลักฐานทางธรณีวิทยาที่ สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่น ธรณี	6	วิเคราะห์การกระจายตัวของซากดึกดำบรรพ์ แนวเทือกเขา และพืชมหาสมุทร	Worksheet แผนที่โลก แผนที่ธรณีวิทยา	รายงานกลุ่ม การนำเสนอ	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาฟิสิกส์

เนื้อหาการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ/อุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	ผู้สอน
บทที่ 4 ทฤษฎีธรณีแปรสัณฐาน และการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี	6	ศึกษาการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีและผลกระทบต่อนภูมิประเทศ	โปรแกรมจำลอง Plate tectonics	แบบทดสอบ การอภิปราย แบบฝึกหัดทบทวน	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาฟิสิกส์
บทที่ 5 แนวรอยต่อของแผ่นธรณี และกระบวนการธรณีวิทยา	6	วิเคราะห์แนวรอยต่อแบบขนกัน แยกออก และเลื่อนผ่าน	แผนภาพรอยต่อแผ่นธรณี	แบบฝึกหัด การนำเสนอ	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียน คลองขลุงราชภัฏรังสรรค์
บทที่ 6 ลำดับชั้นหินและธรณี ประวัติของโลก	9	วิเคราะห์ลำดับชั้นหินและการเปลี่ยนแปลง ของโลกในอดีต	ตัวอย่างหิน ฟอสซิล	รายงานการศึกษา	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาฟิสิกส์
บทที่ 7 การหาอายุทาง ธรณีวิทยาและมาตรารังสี	6	ศึกษาวิธีหาอายุแบบเปรียบเทียบและอายุ สัมบูรณ์	แผนภาพมาตรารังสี	แบบทดสอบ ใบงาน	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียน คลองขลุงราชภัฏรังสรรค์
บทที่ 8 กระบวนการเกิดภูเขาไฟ และธรณีแปรสัณฐานที่เกี่ยวข้อง	6	วิเคราะห์กลไกการเกิดภูเขาไฟและผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม	กรณีศึกษา วิดีโอ Simulation	รายงาน การอภิปราย	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียน คลองขลุงราชภัฏรังสรรค์
บทที่ 9 แผ่นดินไหว สึนามิ และ ธรณีพิบัติภัย	6	วิเคราะห์กรณีศึกษา การจัดการความเสี่ยง และการเตรียมพร้อมรับธรณีพิบัติภัย	แผนที่แผ่นดินไหว ข้อมูล จริง	ประเมินงานกลุ่ม	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียน คลองขลุงราชภัฏรังสรรค์
บทที่ 10 แร่และสมบัติของแร่	6	ปฏิบัติการตรวจสอบสมบัติของแร่และการ จำแนกแร่	ตัวอย่างแร่ ชุดทดสอบแร่	รายงานปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาฟิสิกส์
บทที่ 11 หินและวัฏจักรหิน	6	ศึกษาชนิดหิน และวัฏจักรหิน	ตัวอย่างหิน แวนชยาย	รายงานปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาฟิสิกส์
บทที่ 12 การอ่านและแปล ความหมายแผนที่ภูมิประเทศ และแผนที่ธรณีวิทยา	6	ฝึกอ่านแผนที่ วิเคราะห์ภูมิประเทศและ โครงสร้างธรณี การศึกษาดูงาน	แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ ธรณีวิทยา	การทำแบบฝึก การนำเสนอ	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียน คลองขลุงราชภัฏรังสรรค์
บทที่ 13 องค์ประกอบของ บรรยากาศ	6	วิเคราะห์องค์ประกอบของอากาศ ชั้น บรรยากาศโลก	ตารางข้อมูล แผนที่ชั้น บรรยากาศ	การอภิปราย ชิ้นงาน	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียน คลองขลุงราชภัฏรังสรรค์
บทที่ 14 ปรากฏการณ์ อุตุนิยมวิทยา	6	ศึกษาการเกิด การสำรวจ และการใช้ ประโยชน์	Kahoot แผนที่การเกิด ปีโตรเลียม	การประเมินการมีส่วนร่วม	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียน คลองขลุงราชภัฏรังสรรค์
บทที่ 15 การพยากรณ์อากาศ	6	การอ่านแผนที่อากาศ การศึกษาดูงาน	แผนที่อุตุนิยม	การทำแบบฝึก การนำเสนอ	อาจารย์ผู้สอนจากโรงเรียน คลองขลุงราชภัฏรังสรรค์
รวม	90	ชั่วโมง			

6. คำอธิบายหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย (Pre-University Science Program) เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาความรู้พื้นฐานและทักษะทางวิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ต้องการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่วิทยาลัยระดับอุดมศึกษา หลักสูตรประกอบด้วยองค์ความรู้สำคัญใน 5 สาขาหลัก ได้แก่ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาวิชาการพื้นฐานที่สอดคล้องกับหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และเชื่อมโยงกับเนื้อหาวิชาพื้นฐานในระดับมหาวิทยาลัย

7. ผู้สอนหรือวิทยากร

ที่	ชื่อ – สกุล ผู้สอนหรือวิทยากร	สังกัด
1	อาจารย์นงลักษณ์ จันทร์พิชัย	โปรแกรมวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2	ผศ.วิจิตร ฤทธิธรรม	โปรแกรมวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3	ผศ.ดร.ณัฐพงศ์ ดิษฐเจริญ	โปรแกรมวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4	ดร.อัจฉรา ใจดี	โปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5	ดร.ศิริประภา พลชนะ	โปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
6	ดร.ศักดิ์ศรี ศิรธนา	โปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
7	ผศ.ดร.อชิรดา บุญเดช	โปรแกรมวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
8	ผศ.ดร.ธนากร วงษ์ศา	โปรแกรมวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9	ผศ.สุวิชญา บัวชาติ	โปรแกรมวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
10	ผศ.ดร.นิภัชราพร สภาพร	โปรแกรมวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
11	รศ.ดร.นิรุทธิ์ พิพรรธนจินดา	โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
12	ผศ.ดร. ชลธิศ เสือนุ่ม	โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
13	ผศ.พัชรา ม่วงการ	โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
14	ผศ.วันวิสา พวงมาลัย	โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
15	ผศ.ไพชยนต์ สิริเสถียรวัฒนา	โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. รูปแบบการจัดการศึกษาเรียนรู้ (ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง)

- แบบเข้าชั้นเรียน (Onsite)
- แบบออนไลน์ (Online)
- แบบผสมผสาน (Hybrid)
- ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

9. รูปแบบกระบวนการศึกษาเรียนรู้

9.1 การเรียนรู้เชิงเนื้อหา (Conceptual Learning)

- 1) การบรรยาย (Lecture)
- 2) การชมคลิปวิดีโอการบรรยายและการสาธิต

9.2 การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Experimental Learning)

- 1) การฝึกปฏิบัติ (Laboratory / Practice)
- 2) การสำรวจ (Explore)

9.3 การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Collaborative Learning)

- 1) การระดมสมอง (Brainstorming)
- 2) การอภิปราย (Discussion Method)

10. สื่อการเรียนรู้

10.1 สื่อเอกสารและสื่อประกอบการสอน

- 1) เอกสารประกอบการบรรยาย/เอกสารความรู้
- 2) ใบงาน/แบบฝึกหัด
- 3) บทปฏิบัติการ

10.2 สื่อการนำเสนอและสื่อมัลติมีเดีย

- 1) สไลด์นำเสนอ
- 2) วิดีโอการสาธิตและคลิปการเรียนรู้/สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน
- 3) โปรแกรมจำลองสถานการณ์

10.3 สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลและสื่อออนไลน์สื่อ Online

- 1) ระบบการเรียนรู้แบบออนไลน์/สื่อออนไลน์และฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์
- 2) โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล เช่น Excel
- 3) แบบทดสอบออนไลน์ เช่น Kahoot

10.4 สื่อปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์บทปฏิบัติการ

- 1) เครื่องมือและอุปกรณ์ปฏิบัติการ
- 2) ชุดการทดสอบ

10.5 สื่อการเรียนรู้เชิงกิจกรรม

- 1) บอร์ดเกมและสื่อกิจกรรมการเรียนรู้
- 2) แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์
- 3) ใบกิจกรรมสำหรับการทำงานกลุ่มและการอภิปราย

11. การประเมินผลตลอดหลักสูตร (Course Evaluation)

11.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Program Learning Outcomes: PLOs)

PLO1: อธิบายแนวคิดและหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา ที่จำเป็นต่อการศึกษาระดับอุดมศึกษาได้อย่างถูกต้อง

PLO2: ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ ตั้งคำถาม ออกแบบการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลได้

PLO3: ปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

PLO4: วิเคราะห์และตีความข้อมูลจากการทดลอง พร้อมทั้งสื่อสารผลการทดลองอย่างมีเหตุผล

PLO5: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาเบื้องต้น

PLO6: มีทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์

11.2 เกณฑ์การประเมินผล

การประเมินผลการศึกษาเรียนรู้ให้เป็นไปตาม กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2565 และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ว่าด้วยการดำเนินงานคลังหน่วยกิต พ.ศ. 2566 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2566 โดยใช้สัญลักษณ์และความหมาย ดังต่อไปนี้ดังนี้

ตัวอักษร	ความหมาย	ค่าระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	4.00
B+	ดีมาก (Very Good)	3.50
B	ดี (Good)	3.00
C+	ดีพอใช้ (Fair Good)	2.50
C	พอใช้ (Fair)	2.00
D+	อ่อน (Poor)	1.50
D	อ่อนมาก (Very Poor)	1.00
E	ตก (Fail)	0.00

การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เข้าร่วมหลักสูตรใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายเพื่อสะท้อนสมรรถนะของผู้เรียนอย่างรอบด้าน ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ โดยประกอบด้วย

- 1) การประเมินความรู้ก่อนและหลังการเรียน
- 2) การประเมินจากการปฏิบัติการทดลองในห้องปฏิบัติการ
- 3) การประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย
- 4) การประเมินจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการประเมินจะนำมาใช้ในการสะท้อนผลการเรียนรู้ของผู้เข้าร่วมหลักสูตร และใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

12. เกณฑ์การจบหลักสูตร

- 1) เข้าชั้นเรียนและฝึกปฏิบัติไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด
- 2) ได้คะแนนประเมินรวมไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
- 3) ผ่านการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนด

13. สิ่งที่ได้รับเมื่อจบหลักสูตร

- 1) ผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์จะได้รับวุฒิปัตร์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และสามารถนำผลการเรียนรู้อื่นไปเทียบโอนหน่วยกิตเข้าสู่หลักสูตรครุศาสตรศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ได้ตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย
- 2) ผู้เรียนที่ผ่านการศึกษารับรู้ตามจำนวนชั่วโมงและผ่านการประเมินผลตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่หลักสูตรกำหนด จะได้รับ “วุฒิปัตร์”

14. การนับหน่วยกิต

ผู้เรียนที่ผ่านการศึกษารับรู้ตามจำนวนชั่วโมง และผ่านการวัดและประเมินผลตามเกณฑ์ที่กำหนด หากประสงค์จะเทียบโอนผลการเรียนเข้าสู่การศึกษาภาคปกติ สามารถนำผลลัพธ์การเรียนรู้มาเทียบรายวิชากับหลักสูตรครุศาสตรศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ซึ่งเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ว่าด้วยการดำเนินงานคลังหน่วยกิต พ.ศ. 2566 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ว่าด้วยการโอนผลการเรียนและการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาในระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2568 ดังนี้

- | | |
|--|----------|
| 1) หลักฟิสิกส์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ | 3(2-2-5) |
| 2) หลักเคมีสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ | 3(2-2-5) |
| 3) หลักชีววิทยาสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ | 3(2-2-5) |
| 4) หลักคณิตศาสตร์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ | 3(2-2-5) |
| 5) โลกศาสตร์ | 3(2-2-5) |

15. การเทียบโอนเนื้อหาเกี่ยวกับรายวิชาในหลักสูตร หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

รายวิชาที่ต้องการเทียบโอน ในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา					รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนร่วมกันเพื่อจัดเก็บในคลังหน่วยกิต (Credit Bank) (โรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์)			
ลำดับ	รหัส รายวิชา	ชื่อรายวิชา	นก	กลุ่มวิชา	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	นก	หมายเหตุ
1	4011110	หลักฟิสิกส์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	วิชาเอก (วิชาแกน)	ว30201	ฟิสิกส์ 1	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว31202	ฟิสิกส์ 2	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30203	ฟิสิกส์ 3	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30204	ฟิสิกส์ 4	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30205	ฟิสิกส์ 5	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30206	ฟิสิกส์ 6	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
2	4021110	หลักเคมีสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์	3 (2-2-5)	วิชาเอก (วิชาแกน)	ว30221	เคมี 1	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30222	เคมี 2	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30223	เคมี 3	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30224	เคมี 4	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30225	เคมี 5	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30226	เคมี 6	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
3	4031110	หลักชีววิทยาสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	วิชาเอก (วิชาแกน)	ว30241	ชีววิทยา 1	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30242	ชีววิทยา 2	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30243	ชีววิทยา 3	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30244	ชีววิทยา 4	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30245	ชีววิทยา 5	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30246	ชีววิทยา 6	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00

รายวิชาที่ต้องการเทียบโอน ในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา					รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนร่วมกันเพื่อจัดเก็บในคลังหน่วยกิต (Credit Bank) (โรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์)			
ลำดับ	รหัส รายวิชา	ชื่อรายวิชา	นก	กลุ่มวิชา	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	นก	หมายเหตุ
4	4091110	หลักคณิตศาสตร์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	วิชาเอก (วิชาแกน)	ค31201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ค31202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ค32201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ค32202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ค33201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ค33202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6	1.5	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
5	4012606	โลกศาสตร์	3(2-2-5)	วิชาเอก เลือก	ว30261	โลก ดาราศาสตร์และ อวกาศ 1	1.0	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30262	โลก ดาราศาสตร์และ อวกาศ 2	1.0	มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า 2.00

16. ผู้ประสานงานประจำหลักสูตร

ชื่อ - สกุล :นางสาวนงลักษณ์ จันทร์พิชัย.....
 ตำแหน่ง :ผู้รับผิดชอบหลักสูตร.....
 หมายเลขโทรศัพท์ : 08 1207 0625.....
 E-mail :nongluk_j@kpru.ac.th.....

ลงชื่อ



(ผศ.ปรัชญา ชะอุ่มผล)
 ผู้รับผิดชอบหลักสูตร



(ผศ.ดร.ชลธิศ เสือนุ่ม)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ วิจัย และพัฒนาการศึกษา



(รศ.ดร.ปรีชา ปัญญา)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แผนการเรียน
หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ตารางเทียบรายวิชา
หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลำดับ	รายวิชาที่ต้องการเทียบโอนในหลักสูตร วิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนร่วมกันเพื่อจัดเก็บ ในคลังหน่วยกิต (Credit Bank) โรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์			
	รหัส รายวิชา	ชื่อรายวิชา	นก	กลุ่มวิชา	รหัส รายวิชา	ชื่อรายวิชา	นก	หมายเหตุ
1	4011110	หลักฟิสิกส์สำหรับ การสอน วิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	วิชาเอก (วิชา แกน)	ว30201	ฟิสิกส์ 1	1.5	มีผลการเรียน ไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30202	ฟิสิกส์ 2	1.5	
					ว30203	ฟิสิกส์ 3	1.5	
					ว30204	ฟิสิกส์ 4	1.5	
					ว30205	ฟิสิกส์ 5	1.5	
					ว30206	ฟิสิกส์ 6	1.5	
2	4021110	หลักเคมีสำหรับ การสอน วิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	วิชาเอก (วิชา แกน)	ว30221	เคมี 1	1.5	มีผลการเรียน ไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30222	เคมี 2	1.5	
					ว30223	เคมี 3	1.5	
					ว30224	เคมี 4	1.5	
					ว30225	เคมี 5	1.5	
					ว30226	เคมี 6	1.5	
3	4031110	หลักชีววิทยา สำหรับการสอน วิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	วิชาเอก (วิชา แกน)	ว30241	ชีววิทยา 1	1.5	มีผลการเรียน ไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30242	ชีววิทยา 2	1.5	
					ว30243	ชีววิทยา 3	1.5	
					ว30244	ชีววิทยา 4	1.5	
					ว30245	ชีววิทยา 5	1.5	
					ว30246	ชีววิทยา 6	1.5	
4	4091110	หลักคณิตศาสตร์ สำหรับการสอน วิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	วิชาเอก (วิชา แกน)	ค31201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1	1.5	มีผลการเรียน ไม่ต่ำกว่า 2.00
					ค31202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2	1.5	
					ค32201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3	1.5	
					ค32202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4	1.5	
					ค33201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5	1.5	
					ค33202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6	1.5	
5	4012606	โลกศาสตร์	3(2-2-5)	วิชาเอก เลือก	ว30261	โลก ดาราศาสตร์และ อวกาศ 1	1.0	มีผลการเรียน ไม่ต่ำกว่า 2.00
					ว30262	โลก ดาราศาสตร์และ อวกาศ 2	1.0	

**ตารางเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
4011110	<p>หลักฟิสิกส์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลทางฟิสิกส์ หน่วยและการวิเคราะห์มิติ การระบุเลขนัยสำคัญ การวัดและการหาค่าความคลาดเคลื่อนจากการทดลองอย่างละเอียด ปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์ การเคลื่อนที่แนวตรง แรง มวลและกฎการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน และกฎการอนุรักษ์พลังงาน ไฟฟ้ากระแสตรงไฟฟ้ากระแสสลับ แม่เหล็กไฟฟ้า คลื่น พื้นฐานกัมมันตรังสีและการสลายตัว พื้นฐานดาราศาสตร์ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>จัดการศึกษาลักษณะการอบรมเชิงปฏิบัติการ การเข้าค่ายทางวิทยาศาสตร์ และการสอนเสริม จำนวน 9 ชั่วโมง/ภาคเรียน รวมสะสมชั่วโมงเรียนเพิ่มเติมจำนวน 54 ชั่วโมง เนื้อหาการอบรม สอนเพิ่มเติม เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - อบรมเพิ่มเติมเนื้อหาคณิตศาสตร์ขั้นสูงในระดับมหาวิทยาลัย - พื้นฐานทางดาราศาสตร์ - บทปฏิบัติการทางฟิสิกส์ระดับมหาวิทยาลัย 	ว30201	<p>ฟิสิกส์ 1 ศึกษาความรู้ทางฟิสิกส์ ประวัติความเป็นมา พัฒนาการของหลักการและแนวคิดทางฟิสิกส์ การวัดปริมาณทางฟิสิกส์ ความคลาดเคลื่อนในการวัด การแสดงผลการทดลองในรูปของกราฟ ความหมายจากกราฟเส้นตรง ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ ค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่ทำมุมต่อกัน กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล การใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันกับสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ ในกรณีที่วัตถุหยุดนิ่งและวัตถุเคลื่อนที่ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ และนำความรู้เรื่องแรงเสียดทานไปใช้ในชีวิตประจำวัน การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และปริมาณต่าง ๆ ของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงสู่ศูนย์กลาง รัศมีของการเคลื่อนที่ อัตราเร็วเชิงเส้น อัตราเร็วเชิงมุม มวลของวัตถุในการเคลื่อนที่แบบวงกลมในระนาบระดับ การ</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				ประยุกต์ใช้ความรู้การเคลื่อนที่แบบวงกลมในการอธิบายการโคจรของดาวเทียมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การอธิบาย และการสรุปผลเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความคิด และความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตตนเอง ตลอดจนมีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่ถูกต้อง
			ว31202	ฟิสิกส์ 2 ศึกษา วิเคราะห์ หลักการ สมดุลกล ศูนย์กลางมวล ศูนย์ถ่วง สมดุลต่อการเคลื่อนที่ สมดุลต่อการหมุน เสถียรภาพของวัตถุ งาน กำลัง พลังงานกล การอนุรักษ์พลังงาน เครื่องกล โมเมนตัม แรง และการเปลี่ยนโมเมนตัม การดล การอนุรักษ์โมเมนตัม การชน และการติดตัวออกจากกัน การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และการเคลื่อนที่แบบวงกลม โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต ทดลองวิเคราะห์ เปรียบเทียบอธิบาย อภิปราย และสรุปเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้านการคิดและการแก้ปัญหา สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
			ว30203	<p>ฟิสิกส์ 3</p> <p>ศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย แรงกับการสั่นของมวลติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย ความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้องธรรมชาติของคลื่น อัตราเร็วของคลื่น หลักการที่เกี่ยวกับคลื่น พฤติกรรมของคลื่น แนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว การเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง การสะท้อนและการหักเหของแสง การมองเห็นและการเกิดภาพ ภาพจากเลนส์และกระจกเงาทรงกลม แสงสีและการมองเห็นแสงสี ปรากฏการณ์ธรรมชาติและการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับแสงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต ทดลอง วิเคราะห์ เปรียบเทียบอธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้านการคิดและการแก้ปัญหา สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
			ว30204	<p>ฟิสิกส์ 4</p> <p>ศึกษาการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นเสียง การได้ยินเสียง ความเข้มเสียง คุณภาพเสียง มลพิษทางเสียง คลื่นนิ่งของเสียง การสั่นพ้องของเสียง การเกิดบีต ปรากรูการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง ธรรมชาติของไฟฟ้าสถิต การเหนี่ยวนำ ไฟฟ้าสถิต กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความต่างศักย์ ความจุและพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ การต่อตัวเก็บประจุ กระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ กฎของโอห์ม สภาพต้านทาน การต่อตัวต้านทานอีเอ็มเอฟของแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า การต่อแบตเตอรี่ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า และเทคโนโลยีด้านพลังงานโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต ทดลอง วิเคราะห์ เปรียบเทียบอธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้านการคิดและการแก้ปัญหา สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
			ว30205	ฟิสิกส์ 5 ศึกษาสนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก โมเมนต์ของแรงคู่ควบกระทำ กับขดลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านเมื่ออยู่ในสนามแม่เหล็ก กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ อีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับ ความร้อน แก๊สอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส ของแข็ง สภาพ ยืดหยุ่นของของแข็ง ความตึงผิว ความหนืดของของเหลว ความดันในของไหล แรงพยุง ของไหลอุดมคติ สมการความ ต่อเนื่อง และสมการแบร์นูลี โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุปเพื่อให้เกิดความรู้ ความ เข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทาง วิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการ สื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของ ตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่ เหมาะสม
			ว30206	ฟิสิกส์ 6 ศึกษาการเกิดแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โพล ลาไรเซชันของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสื่อสารโดยอาศัยคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า สมมติฐานของพลังค์ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปฏิกิริยาการแผ่รังสีของอิเล็กตรอน ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค เสถียรภาพของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				พลังงานนิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาค โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม
4021110	หลักเคมีสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง ของเหลว สารละลาย จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลไอออน เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์เบื้องต้น ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	จัดการศึกษาลักษณะการอบรมเชิงปฏิบัติการ การเข้าค่ายทางวิทยาศาสตร์ และการสอนเสริมใน จำนวน 9 ชั่วโมง/ภาคเรียน รวมสะสมชั่วโมงเรียนเพิ่มเติม จำนวน 54 ชั่วโมง เนื้อหาการอบรม สอนเพิ่มเติม เช่น - บทปฏิบัติการทางเคมีระดับมหาวิทยาลัย - ทักษะปฏิบัติการทางเคมีและการรายงานผลการทดลอง - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ว30221	เคมี 1 ศึกษาเกี่ยวกับสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายของสารเคมีในระบบ GHS และ NFPA ข้อควรปฏิบัติในการทำปฏิบัติการเคมี ทั้งก่อนทำปฏิบัติการ ขณะทำปฏิบัติการ และหลังทำปฏิบัติการ การกำจัดสารเคมีและการปฐมพยาบาลเมื่อได้รับอุบัติเหตุจากสารเคมีศึกษาการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากการวัดจากความเที่ยงและความแม่นยำ อุปกรณ์วัดปริมาตรและวัดมวล เลขนัยสำคัญ หน่วยวัดในระบบเอสไอ แพคเกจเปลี่ยนหน่วย รวมทั้งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ศึกษาแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์และแบบกลุ่มหมอก เขียนและแปลความหมายสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ เลขอะตอม เลขมวล ไอโซโทป เขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				<p>ความหมายของระดับพลังงานของอิเล็กตรอน ออร์บิทัล เวเลนซ์ อิเล็กตรอน วิวัฒนาการของการสร้างตารางธาตุและตารางธาตุในปัจจุบัน แนวโน้มสมบัติบางประการของธาตุในตารางธาตุตามหมู่และตามคาบ เกี่ยวกับขนาดอะตอม ขนาดไอออน พลังงานไอออไนเซชัน สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน อิเล็กโทรเนกาติวิตีศึกษาสมบัติของธาตุแทรนซิชัน ธาตุกัมมันตรังสีการเกิด กัมมันตภาพรังสีการสลายตัวและอันตรายจากไอโซโทปกัมมันตรังสีคำนวณครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสีศึกษาปฏิกิริยา นิวเคลียร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารกัมมันตรังสีการนำธาตุไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ศึกษาพันธะเคมี สัญลักษณ์แบบจุดและกฎออกเตต การเกิดพันธะไอออนิก สูตรเคมีและชื่อของสารประกอบไอออนิก เลขออกซิเดชัน พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก สมบัติของสารประกอบไอออนิก สมการไอออนิกและสมการไอออนิกสุทธิ การเกิดพันธะโคเวเลนต์โครงสร้างลิวิส สูตรโมเลกุลและชื่อของสารประกอบโคเวเลนต์ ความยาวและพลังงานพันธะเรโซแนนซ์การคำนวณพลังงานพันธะและพลังงานของปฏิกิริยา รูปร่างและสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลและสมบัติของสารโคเวเลนต์สารโคเวเลนต์ โครงร่างตาข่าย การเกิดพันธะโลหะและสมบัติของโลหะ และการนำสารประกอบชนิดต่างๆ ไปใช้ประโยชน์ของสารประกอบ</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				<p>โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสารสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม</p>
			ว30222	<p>เคมี 2 ศึกษาความหมายและคำนวณมวลอะตอม มวลอะตอมสัมพัทธ์ มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ โมลมวลต่อโมล มวลโมเลกุลและมวลสูตร ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล อนุภาค มวลและปริมาตรของแก๊สที่ STP ศึกษาสูตรสัดส่วนคงที่ คำนวณอัตราส่วนโดยมวล อัตราส่วนโดยโมล ร้อยละโดยมวล สูตรโมเลกุลและสูตรเอมพิริคัล ศึกษาหน่วยความเข้มข้นและการคำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ ส่วนในล้านส่วน ส่วนในพันล้านส่วน โมลาริตี โมลลิตีและเศษส่วนโมล ศึกษาการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์ และจากการเจือจางสารละลายเข้มข้น เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารละลาย ศึกษาการเขียนและดุลสมการเคมีอัตราส่วนโดยโมลของสารในปฏิกิริยาเคมี แปลความหมายสัญลักษณ์ในสมการเคมีคำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีตามกฎทรงมวล</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				ศึกษากฎของเกย์-ลูสแซกและสมมติฐานของอาโวกาโดร คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างโมล มวล ความเข้มข้น และปริมาตรแก๊ส คำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน ปริมาณสารเมื่อมีสารกำหนดปริมาณและผลได้ร้อยละ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสารสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม
			ว30223	เคมี 3 ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์และคำนวณปริมาตรความดัน หรืออุณหภูมิของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎของบอยล์ กฎของชาร์ล กฎของเกย์-ลูสแซก ปริมาตร ความดัน หรืออุณหภูมิของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎรวมแก๊ส ริมาตร ความดันอุณหภูมิ จำนวนโมล ความดันย่อยหรือจำนวนโมลของแก๊สในแก๊สผสมโดยใช้กฎความดันย่อยของดอลตัน การแพร่ของแก๊สโดยใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส อัตราการแพร่ของแก๊สโดยใช้กฎการแพร่ผ่านของเกรแฮม สมบัติและกฎต่าง ๆ ของแก๊สในการอธิบายปรากฏการณ์

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				<p>หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรม กราฟการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของสารที่ทำการวัดในปฏิกิริยา อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กราฟการลดลงหรือเพิ่มขึ้นของสารที่ไม่ได้วัดในปฏิกิริยาที่ศทางการชนกันของอนุภาคและพลังงานที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ผลของความเข้มข้นพื้นที่ผิวของสารตั้งต้น อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เปรียบเทียบอัตราการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกิริยาปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน หรือ อุตสาหกรรม ความหมายของปฏิกิริยาผันกลับได้และภาวะสมดุล การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสาร อัตราการเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้า และอัตราการเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ เมื่อเริ่มปฏิกิริยาจนกระทั่งระบบอยู่ในภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา ความเข้มข้นของสารที่ภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุลหรือความเข้มข้นของปฏิกิริยาหลายขั้นตอน ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลและค่าคงที่สมดุลของระบบ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อภาวะสมดุลของระบบถูกรบกวนโดยใช้หลักของเลอชาเตอลิเอ สมดุลเคมีของกระบวนการที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต ปรัชญาการณในธรรมชาติและกระบวนการในอุตสาหกรรม โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง อภิปราย อธิบาย เขียนกราฟ คำนวณ แก้ปัญหา ยกตัวอย่างและ</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				สรุปผลที่เกิดจากความรู้ ความคิด ความเข้าใจ เพื่อให้มีจิตวิทยา ศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จริยธรรม คุณธรรม และ ค่านิยมมีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง
			ว30224	เคมี 4 ศึกษา วิเคราะห์เกี่ยวกับสารเป็นกรดหรือเบสโดยใช้ทฤษฎีกรด- เบสของอาร์เรเนียสเบรินสเตด-ลาวรี และลิวอิส คู่กรด-เบสของ สารตามทฤษฎีกรด-เบสของเบรินสเตด-ลาวรี ความสามารถในการ แตกตัวหรือความแรงของกรดและเบส ค่า pH ความเข้มข้น ของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลาย กรดและเบส สมการเคมีแสดงปฏิกิริยาสะเทิน ความเป็นกรด-เบส ของสารละลายหลังการสะเทิน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ และ ความเป็นกรด-เบสของสารละลายเกลือ หลักการการ ไทเทรตและเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการไทเทรต กรด-เบส ปริมาณสารหรือความเข้มข้นของสารละลายกรดหรือ เบสจากการไทเทรต สมบัติ องค์ประกอบ และประโยชน์ของ สารละลายบัฟเฟอร์ การใช้ประโยชน์และ การแก้ปัญหาโดยใช้ ความรู้เกี่ยวกับกรด-เบส เลขออกซิเดชัน และปฏิกิริยาที่เป็น ปฏิกิริยารีดอกซ์ การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน ตัวรีดิวซ์และตัว ออกซิไดส์ รวมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยา รีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์ความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือ

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				<p>ตัวออกซีไดส์ ปฏิกริยารีดอกซ์ ดุลสมการรีดอกซ์ด้วยการใช้เลขออกซิเดชัน และวิธีครึ่งปฏิกิริยา องค์ประกอบของเซลล์เคมีไฟฟ้า สมการเคมีของปฏิกิริยาที่แอโนดและแคโทด ปฏิกิริยารวม และแผนภาพเซลล์ ค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์ ประเภทของเซลล์เคมีไฟฟ้า ขั้วไฟฟ้าและปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น หลักการทำงาน สมการแสดงปฏิกิริยาของเซลล์ปฐมภูมิ และเซลล์ทุติยภูมิ การชุบโลหะและแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า หลักการทางเคมีไฟฟ้าที่ใช้ในการชุบโลหะ การแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์ และการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ ตัวอย่างความก้าวหน้า ทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์เคมีไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง อภิปราย อธิบาย เขียน กราฟ คำนวณ แก้ปัญหา ยกตัวอย่างและสรุปผลที่เกิดจากความรู้ ความคิด ความเข้าใจเพื่อให้มีจิตวิทยาศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยม มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง</p>
			ว30225	<p>เคมี 5 ศึกษาสารประกอบอินทรีย์ที่ การเกิดพันธะโคเวเลนต์ของสารประกอบอินทรีย์ การแสดงโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ด้วยสูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อ และสูตร</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				<p>โครงสร้างแบบเส้นการเรียกชื่อของสารประกอบอินทรีย์ตามระบบ IUPAC ไอโซเมอร์ซีม สมบัติเกี่ยวกับจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกริยาการเผาไหม้ ปฏิกริยากับโบรมีนและปฏิกริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ปฏิกริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกริยาไฮโดรลิซิสของเอสเทอร์และเอไมด์ ปฏิกริยาสะปอนนิฟิเคชัน รวมทั้งการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ ศึกษาพอลิเมอร์และมอนอเมอร์ เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์และมอนอเมอร์ที่เป็นสารตั้งต้น ศึกษาพอลิเมอร์ธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์ ปฏิกริยาการเกิดพอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างของพอลิเมอร์กับสมบัติของพอลิเมอร์และการนำไปใช้ประโยชน์ พอลิเมอร์เทอร์มอพลาสติกและพอลิเมอร์เทอร์มอเซต การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์โดยการเติมสารเติมแต่ง การปรับเปลี่ยนโครงสร้างของพอลิเมอร์ การสังเคราะห์พอลิเมอร์ชนิดใหม่ ผลกระทบของการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการป้องกันและแก้ไข</p> <p>โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุปผลเพื่อให้เกิดจากความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการ</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				คิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และที่เหมาะสม
			ว30226	เคมี 6 ศึกษาการนำความรู้ทางเคมีไปใช้ประโยชน์หรือแก้ปัญหา ศึกษา การแก้ปัญหาสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจโดยการบูรณาการ ความรู้ทางเคมีร่วมกับวิทยาศาสตร์แขนงอื่น รวมทั้งคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม ศึกษาการนำเสนองาน หรือการแสดงผลงานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศประกอบการนำเสนอ รวมทั้ง การศึกษาการเข้าร่วมสัมมนา ประชุมวิชาการ หรือนิทรรศการ แสดงผลงานโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุปเพื่อให้เกิดความรู้ ความ เข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทาง วิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการ สื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของ ตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่ เหมาะสม

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
4031110	<p>หลักชีววิทยาสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ สมบัติของสิ่งมีชีวิต สารเคมีของชีวิต เซลล์และเนื้อเยื่อ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชโครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ พันธุศาสตร์ การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิตโครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>จัดการศึกษาลักษณะการอบรมเชิงปฏิบัติการ การเข้าค่ายทางวิทยาศาสตร์ และการสอนเสริมใน จำนวน 9 ชั่วโมง/ภาคเรียน รวมสะสมชั่วโมงเรียนเพิ่มเติม จำนวน 54 ชั่วโมง เนื้อหาการอบรม สอนเพิ่มเติม เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - บทปฏิบัติการทางชีววิทยาระดับมหาวิทยาลัย - การใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือทางชีววิทยา 	ว30241	<p>ชีววิทยา 1 สืบค้น อธิบาย อภิปราย เขียนแผนภาพ บอก สังเกต สรุปรเปรียบเทียบ เกี่ยวกับสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้ การระบุปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา สมมติฐาน และวิธีการตรวจสอบสมมติฐาน รวมทั้งออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สมบัติของน้ำและบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและยกตัวอย่างธาตุชนิดต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อร่างกายสิ่งมีชีวิต โครงสร้างของคาร์โบไฮเดรต ระบุกลุ่มของคาร์โบไฮเดรต รวมทั้งความสำคัญของคาร์โบไฮเดรตที่มีต่อสิ่งมีชีวิต โครงสร้างของโปรตีนและความสำคัญของโปรตีนที่มีต่อสิ่งมีชีวิต โครงสร้างของลิพิดและความสำคัญของลิพิดที่มีต่อสิ่งมีชีวิต โครงสร้างของกรดนิวคลีอิก และระบุชนิดของกรดนิวคลีอิก และความสำคัญของกรดนิวคลีอิกที่มีต่อสิ่งมีชีวิต ปฏิบัติการเคมีที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต การทำงานของเอนไซม์ในการเร่งปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิต และปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ ตรียมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ใช้แสงวัดขนาดโดยประมาณ และวาดภาพที่ปรากฏภายใต้กล้องบอกวิธีการใช้และการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ถูกต้อง โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ชนิดและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของนิวเคลียส การแพร่ออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิเทต และแอก</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				ที่ฟทรานสปอร์ต การลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่ออกจากเซลล์ด้วยกระบวนการเอกโซไซโทซิสและการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ด้วยกระบวนการ เอนโดไซโทซิส การแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสและแบบไมโอซิสจากตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์พร้อมทั้งอธิบายและเปรียบเทียบการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส และแบบไมโอซิส การหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนเพียงพอและภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การออกแบบการทดลอง บันทึก จัดกลุ่มข้อมูล การนำเสนอ การประยุกต์ใช้และเชื่อมโยงและอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจเพื่อให้มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถนำเสนอสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
			ว30242	ชีววิทยา 2 สืบค้น อธิบาย สรุปล อภิปราย ระบุ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ยกตัวอย่าง เกี่ยวกับการทดลอง ของเมนเดล กฎแห่งการแยก และกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ และนำกฎของเมนเดลนี้ไปอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและใช้ในการคำนวณโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ของรุ่นF1 และ F2 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่เป็นส่วนขยายของ พันธุ

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				ศาสตร์เมนเดล ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่อง และลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่องและลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนบนออโตโซมและยีนบนโครโมโซมเพศ การเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซม สาเหตุการเกิดมิวเทชัน รวมทั้งยกตัวอย่างโรคและกลุ่มอาการที่เป็นผลของการเกิดมิวเทชัน หลักการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมโดยใช้ดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์การนำเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไปประยุกต์ใช้ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม นิติวิทยาศาสตร์การแพทย์การเกษตรและอุตสาหกรรม และข้อควรคำนึงถึงด้าน ชีวจริยธรรม หลักฐานที่สนับสนุนและข้อมูลที่ใช้ อธิบายการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของฌอง ลามาร์ก และทฤษฎีเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของชาลส์ดาร์วิน ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีลในประชากร ความถี่ของแอลลีลและจีโนไทป์ของประชากร การเกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิตโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การออกแบบการทดลอง บันทึก จัดกลุ่มข้อมูล การนำเสนอ การประยุกต์ใช้และเชื่อมโยงและอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ เพื่อให้มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม มีความสามารถในการ

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				ตัดสินใจ สามารถนำเสนอสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
			ว30243	<p>ชีววิทยา 3</p> <p>ศึกษาเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้เพศเมีย และการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดและโครงสร้างของเมล็ดและผล ศึกษาชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืช โครงสร้างภายในของราก ลำต้นและใบของพืช ศึกษาการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช กลไกการลำเลียงน้ำ ธาตุอาหารและอาหารในพืช ศึกษาการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C3 การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C3 พืช C4 และพืช CAM ปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช รวมทั้งศึกษาสภาพพักตัวของเมล็ดและปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด สิ่งเร้าภายในและภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				<p>เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจมีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม</p>
			ว30244	<p>ชีววิทยา 4 ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ โครงสร้างและกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์และมนุษย์ การทำงานของปอด และการวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจออกของมนุษย์ ศึกษาระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดในสัตว์ โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ และหลอดเลือดในมนุษย์ เซลล์เม็ดเลือดชนิดต่างๆ หมู่เลือดและการให้และรับเลือดในระบบ ABO และระบบ Rh ส่วนประกอบและหน้าที่ของน้ำเหลือง โครงสร้างและหน้าที่ของหลอดน้ำเหลือง และต่อมน้ำเหลือง ศึกษากลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะ การสร้างภูมิคุ้มกันตัวเอง และภูมิคุ้มกันรับมา และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน รวมทั้งศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ในการกำจัดของเสียออกจากร่างกายของสัตว์ โครงสร้างและหน้าที่ของไต กลไกการทำงานของหน่วยไต และโครงสร้างที่ใช้ลำเลียงปัสสาวะ</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				<p>ออกจากร่างกายของมนุษย์ และความผิดปกติของไตจากโรคต่างๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม</p>
			ว30245	<p>ชีววิทยา 5 สืบค้น อธิบาย สรุป โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดราพลาเนเรีย ไส้เดือนดินกึ่ง หอย แมลงและ และสัตว์มีกระดูกสันหลัง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ประสาท การเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้า ที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาท และกลไกการถ่ายทอดกระแสประสาท โครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ในสมองส่วนหน้า สมองส่วนกลางสมองส่วนหลัง และไขสันหลัง การทำงานของระบบประสาทโซมาติก และระบบประสาทอัตโนมัติสืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังของมนุษย์ ยกตัวอย่างโรคต่าง ๆ เกี่ยวข้อง และบอกแนวทางในการดูแลป้องกัน และรักษา การหา</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				<p>ตำแหน่งของจุดบอดโฟเวีย และความไวในการรับสัมผัสของผิวหนัง โครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดินแมลง ปลา และนก โครงสร้างและหน้าที่ ของกระดูก และกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์ การทำงานของข้อต่อชนิดต่าง ๆ และการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ ของมนุษย์ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์ โครงสร้างและหน้าที่ของ อวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและระบบสืบพันธุ์เพศหญิง อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์ อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่ และมนุษย์หน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน พฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาท การสื่อสารระหว่างสัตว์ที่ทำให้สัตว์แสดงพฤติกรรม โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตและการทดสอบ และใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆในการเขียนเปรียบเทียบ ยกตัวอย่างเขียนแผนผังโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดราพลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลงและ และสัตว์มีกระดูกสันหลัง การทำงานของระบบประสาทโซมาติก และระบบ</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				<p>ประสาทอัตโนมัติโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดินแมลงปลา และนก การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์ฮอริโมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอริโมน พฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาท การสื่อสารระหว่างสัตว์ที่ทำให้สัตว์แสดงพฤติกรรมเพื่อให้มีจิตวิทยาศาสตร์ รักษาติ ศาสน์ กษัตริย์ ชื่อสัตว์ สัจริด มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่าง พอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมโดยการร่วมกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน</p>
			ว30246	<p>ชีววิทยา 6 สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบาย วิเคราะห์สรุป ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และความเชื่อมโยงระหว่างความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสปีชีส์ และความหลากหลายของระบบนิเวศ การเกิดเซลล์เริ่มแรกของสิ่งมีชีวิต และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตกลุ่มแบคทีเรีย สิ่งมีชีวิตกลุ่มโพรทิสต์ สิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช สิ่งมีชีวิตกลุ่มฟังไจ และสิ่งมีชีวิตกลุ่มสัตว์ การจำแนกสิ่งมีชีวิตจากหมวดหมู่ใหญ่จนถึงหมวดหมู่ย่อย และวิธีการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ในลำดับชั้นสปีชีส์ กระบวนการถ่ายทอดพลังงานใน</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				<p>ระบบนิเวศ การเกิดไบโอแมกนีฟิเคชัน และบอกแนวทางในการลดการเกิดไบโอแมกนีฟิเคชัน วัฏจักรไนโตรเจน วัฏจักรกำมะถัน และ วัฏจักรฟอสฟอรัส ลักษณะของไบโอมที่กระจายอยู่ตามเขตภูมิศาสตร์ต่างๆ บนโลก การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิและการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ การเพิ่มของประชากรแบบเอ็กโพเนนเชียลและการเพิ่มของประชากรแบบลอจิสติก ปัจจัยที่ควบคุมการเติบโตของประชากร ปัญหาการขาดแคลนน้ำ การเกิดมลพิษทางน้ำ และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการวางแผนการจัดการน้ำและการแก้ไขปัญหา</p> <p>ปัญหามลพิษทางอากาศ และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา ปัญหาที่เกิดกับทรัพยากรดิน และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอ แนวทางการแก้ไขปัญหา ปัญหาผลกระทบที่ทำให้สัตว์ป่ามีจำนวนลดลง และแนวทางในการอนุรักษ์สัตว์ป่า</p> <p>โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตและการทดสอบ และใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆในการเขียนเปรียบเทียบ ยกตัวอย่าง สร้างไดโคโทมัสคีย์ การระบุสิ่งมีชีวิตหรือตัวอย่างที่กำหนดออกเป็นหมวดหมู่ สิ่งมีชีวิตกลุ่มแบคทีเรีย สิ่งมีชีวิตกลุ่มโพรทิสต์ สิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช สิ่งมีชีวิตกลุ่มฟังไจ และสิ่งมีชีวิตกลุ่มสัตว์การจำแนกสิ่งมีชีวิตจากหมวดหมู่ใหญ่จนถึงหมวดหมู่ย่อย และวิธีการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ในลำดับขั้นสปีชีส์กระบวนการถ่ายทอด</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				พลังงานในระบบนิเวศ การเกิดไบโอแมกนีฟิเคชัน และบอกแนวทางในการลดการเกิดไบโอแมกนีฟิเคชัน ลักษณะของไบโอเมที่กระจายอยู่ตามเขตภูมิศาสตร์ต่างๆ บนโลก การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิและการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิลักษณะเฉพาะของประชากรของสิ่งมีชีวิตบางชนิด การเพิ่มของประชากรแบบ เอ็กโพเนนเชียลและการเพิ่มของประชากรแบบลอจิสติก ปัจจัยที่ควบคุมการเติบโตของประชากร เพื่อให้มีจิตวิทยาศาสตร์ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์ สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่าง พอเพียงมุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมโดยการร่วมกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน
4091110	หลักคณิตศาสตร์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวนจริง อัตราส่วน สมการเชิงเส้นและพหุนาม สถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล ความน่าจะเป็น และการประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	จัดการศึกษาลักษณะการอบรมเชิงปฏิบัติการ การเข้าค่ายทางวิทยาศาสตร์ และการสอนเสริมใน จำนวน 9 ชั่วโมง/ภาคเรียน รวมสะสมชั่วโมงเรียนเพิ่มเติม จำนวน 54 ชั่วโมง เนื้อหาการอบรม สอนเพิ่มเติม เช่น - บทปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย - สถิติ ความน่าจะเป็น	ค31201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับเรื่องการประยุกต์ 1 รูปเรขาคณิต จำนวนนับ ร้อยละชีวิตประจำวันจำนวนและตัวเลข ระบบตัวเลขโรมัน ระบบตัวเลขฐานต่างๆ การเปลี่ยนฐานในระบบตัวเลข การประยุกต์ของจำนวนเต็มและเลขยกกำลัง การคิดคำนวณ โจทย์ปัญหาโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย จัดประสบการณ์กิจกรรม หรือ โจทย์ปัญหาที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการคิดคำนวณ การให้เหตุผล การวิเคราะห์การแก้ปัญหา การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				ส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อ คณิตศาสตร์ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีระเบียบวินัย มุ่งมั่นในการทำงานอย่าง มีระบบ ประหยัด ซื่อสัตย์มีวิจากรณญาณ รู้จักนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างพอเพียง
			ค31202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับเรื่องการเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ข้อความคาดการณ์ ประโยคเงื่อนไข บทกลับของประโยคเงื่อนไข การให้เหตุผล พหุนาม เอกนาม การบวกและการลบเอกนาม พหุนาม การบวกลบ คูณและการพหุนาม การประยุกต์ 2 แบบ รูปของจำนวน ง่ายงาน การประยุกต์ของเศษส่วนและทศนิยม โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย จัดประสบการณ์กิจกรรม หรือ โจทย์ ปัญหาที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ใน การคิดคำนวณ การให้เหตุผล การวิเคราะห์การแก้ปัญหา การ สื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ ส่งเสริมให้นักเรียน ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มี ระเบียบวินัย มุ่งมั่นในการทำงานอย่างมีระบบ ประหยัด ซื่อสัตย์ มีวิจากรณญาณ รู้จักนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้ อย่างพอเพียง
			ค32201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3 เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ และ สามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ได้ในเนื้อหาเกี่ยวกับ สมบัติของ เลขยกกำลัง การดำเนินการของเลขยกกำลัง สมบัติอื่น ๆ ของเลข

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				ยกกำลังพหุนามและเศษส่วนของพหุนาม ทบพหุนามพหุนาม การคูณพหุนาม การหารพหุนาม เศษส่วน ของพหุนาม การคูณและการหารเศษส่วนของพหุนาม การบวกและการลบเศษส่วนของพหุนามโดยใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม และบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง บูรณาการกับมาตรฐาน ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสมใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ฝึกการทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง
			ค32202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4 กำหนดสาระการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้โจทย์ปัญหาในเรื่อง การแยกตัวประกอบโดยใช้สมบัติการแจกแจง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัว แปรเดียว การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				<p>ในรูปผลต่างกำลังสอง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว การนำไปใช้</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้เป็นการเน้นจัดประสบการณ์จากรูปธรรมไปสู่ภาพและสัญลักษณ์ จัดกิจกรรมกลุ่มหรือเกม ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความคิดรวบยอด ใช้โจทย์ที่หลากหลาย เพื่อฝึกทักษะการคิดคำนวณและฝึกการแก้ปัญหา โดยเรียงลำดับโจทย์จากง่ายไปหาโจทย์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะเป็นลำดับขั้นตอน ส่งเสริมการอธิบาย ให้เหตุผล ประกอบการแก้ปัญหา และเน้นการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการที่หลากหลายสร้างสรรค์เพื่อให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีทักษะในการคิดคำนวณ มีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน และสามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้</p>
			ค33201	<p>คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5</p> <p>ศึกษา ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับ กรณฑ์ที่สอง การบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนจริง การแยกตัวประกอบของพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสองโดยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์ การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสูงกว่าสองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มโดยอาศัยวิธีทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์ สมการกำลังสอง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				ที่ใกล้ตัว ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำไปประสพการณ์ด้านความรู้ความคิดทักษะ กระบวนการที่ได้ ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่าง สร้างสรรค์ เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถ ทำงานอย่างมีระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มี วิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียน ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ฝึกการทำงาน อย่างมีระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ ซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง มีจิตสาธารณะตาม หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
			ค33202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6 ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณและฝึกทักษะการแก้ปัญหาใน สาระต่อไปนี้การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต ทฤษฎีบท เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม การสร้างวงกลม มุมที่จุด ศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลม คอร์ด เส้นสัมผัสวงกลม ความคล้าย สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้าย และการนำไปใช้โดย ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการ

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				<p>ตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ฝึกการทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ ซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีจิตสาธารณะตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</p>
4012606	<p>โลกศาสตร์ การแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก รอยต่อระหว่างชั้นโครงสร้างพร้อมหลักฐานสนับสนุน การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีตามทฤษฎีธรณีแปรสัณฐาน สาเหตุและรูปแบบแนวรอยต่อของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ภัยพิบัติทางธรณีพร้อมแนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัย ทฤษฎีโครงสร้างและองค์ประกอบของบรรยากาศโลก ปรากฏการณ์ในชั้นบรรยากาศโลกและปรากฏการณ์ทางอุตุนิยมวิทยา ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>การสอนเสริมใน จำนวน 3 ชั่วโมง/ภาคเรียน เนื้อหาการอบรม สอนเพิ่มเติม เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - อบรมเครื่องมือวิเคราะห์เชิงธรณีวิทยา - บทปฏิบัติการในระดับมหาวิทยาลัย - การเข้าค่ายการอบรมเชิงปฏิบัติการ - การศึกษาดูงานในแหล่งธรณีวิทยาในจังหวัดกำแพงเพชร - การศึกษาดูงานสถานีอุตุนิยมวิทยา 	ว30261	<p>โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ 1 ศึกษาเกี่ยวกับการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก หลักฐานทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ลักษณะการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีตามทฤษฎีธรณีแปรสัณฐาน การลำดับชั้นหินและธรณีประวัติ หลักฐานทางธรณีวิทยา การหาอายุเปรียบเทียบ อายุสัมบูรณ์ มาตราธรณีกาล สาเหตุและกระบวนการเกิดภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว สึนามิ การทำความเข้าใจธรรมชาติของธรณีพิบัติภัยเพื่อเตรียมพร้อมรับสถานการณ์ ศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบ การระบุชนิดของแร่และสมบัติของแร่ การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่อย่างเหมาะสม การตรวจสอบและจำแนกประเภทของหิน การระบุชื่อหิน วิเคราะห์สมบัติของหิน การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรหินอย่างเหมาะสม กระบวนการเกิดและการสำรวจแหล่งปิโตรเลียมและถ่านหิน</p>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปิโตรเลียมและถ่านหิน การอ่านและแปลความหมายจากแผนที่ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยา การประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับแผนที่ในชีวิตประจำวัน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การอภิปราย การอธิบาย และการสรุปผลเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด และความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนมีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่ถูกต้องเหมาะสม
			ว30262	โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ 2 ศึกษากระบวนการที่ทำให้เกิดสมดุลพลังงานของโลก ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรังสีดวงอาทิตย์ของพื้นผิวโลก ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่และการหมุนเวียนของอากาศ การหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูดและผลที่มีต่อภูมิอากาศ ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแบ่งชั้นน้ำในมหาสมุทร ปัจจัยที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทรและรูปแบบการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร ผลของการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทรที่มีต่อลักษณะลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม เสถียรภาพอากาศและการเกิดเมฆกลไกการยกตัวของอากาศกับการเกิดเมฆ การเกิดแนวปะทะอากาศแบบต่าง ๆ และลักษณะลมฟ้าอากาศที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก และ ข้อมูลสนับสนุน ผลจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและแนว

หลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร			โรงเรียนโรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (เพิ่มเติม)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา
				<p>ปฏิบัติของมนุษย์ที่มีส่วนช่วยในการชะลอ การเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศโลก การแปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศ บนแผนที่อากาศ ภาพถ่ายดาวเทียม และข้อมูลเรดาร์ตรวจอากาศ การคาดการณ์ลักษณะลมฟ้าอากาศ เบื้องต้นจากข้อมูลสารสนเทศทางอุตุนิยมวิทยาเพื่อวางแผนในการประกอบอาชีพ และการดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพลมฟ้าอากาศ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุปเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม</p>

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตเพื่อเตรียมความพร้อมสู่มหาวิทยาลัย

[ไม่นับรวมรายวิชาศึกษาทั่วไป 24 หน่วยกิต ในกรณีที่ผู้เรียน เรียนผ่าน KPRU MOOC มาแล้ว]

คลังหน่วยกิต (Credit Bank)			
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)	กลุ่มวิชา
4011110	หลักฟิสิกส์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	แกน
4021110	หลักเคมีสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	แกน
4031110	หลักชีววิทยาสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	แกน
4091110	หลักคณิตศาสตร์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)	แกน
4012606	โลกศาสตร์	3(2-2-5)	เอกเลือก
หน่วยกิตรวมทั้งหมด		15 หน่วยกิต	

ชั้นปีที่ 1

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1			
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)	กลุ่มวิชา
1101101	คุณธรรม จริยธรรม ความเป็นครู	3(3-0-6)	แกนบังคับ
1251101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารสำหรับครู	2(1-2-3)	แกนบังคับ
1051101	จิตวิทยาสำหรับครู	3(2-2-5)	แกนบังคับ
40xxxxxx	วิชาเอกบังคับ 1	3(2-2-5)	เอกบังคับ
40xxxxxx	วิชาเอกบังคับ 2	3(2-2-5)	เอกบังคับ
40xxxxxx	วิชาเอกเลือก 1	3(2-2-5)	เอกเลือก
รวมหน่วยกิตทั้งหมด		17 หน่วยกิต	

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2			
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)	กลุ่มวิชา
1021102	ปรัชญาการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตร	3(3-0-6)	แกนบังคับ
1211101	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสำหรับครู	2(1-2-3)	แกนบังคับ
1102102	การบริหารสถานศึกษาและการประกันคุณภาพการศึกษา	3(3-0-6)	แกนบังคับ
40xxxxxx	วิชาเอกบังคับ 3	3(2-2-5)	เอกบังคับ
40xxxxxx	วิชาเอกบังคับ 4	3(2-2-5)	เอกบังคับ
40xxxxxx	วิชาเอกเลือก 2	3(2-2-5)	เอกเลือก
รวมหน่วยกิตทั้งหมด		17 หน่วยกิต	

ชั้นปีที่ 2

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 1			
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)	กลุ่มวิชา
1032101	นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ การสื่อสาร และการเรียนรู้	3(2-2-5)	แกนบังคับ
1042101	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	3(3-0-6)	แกนบังคับ
1002101	การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 1	2(90)	ฝึกประสบการณ์
40xxxxxx	วิชาเอกบังคับ 5	3(2-2-5)	เอกบังคับ
40xxxxxx	วิชาเอกบังคับ 6	3(2-2-5)	เอกบังคับ
40xxxxxx	วิชาเอกเลือก 3	3(2-2-5)	เอกเลือก
40xxxxxx	วิชาเอกเลือก 4	3(2-2-5)	เอกเลือก
รวมหน่วยกิตทั้งหมด		20 หน่วยกิต	

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2			
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)	กลุ่มวิชา
1043102	การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้	3(2-2-5)	แกนบังคับ
1022101	วิทยาการจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน	3(2-2-5)	แกนบังคับ
1003102	การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 2	2(90)	ฝึกประสบการณ์
40xxxxxx	สัมมนา (ตามวิชาเอก)	1(0-2-1)	เอกบังคับ
40xxxxxx	โครงการวิจัย (ตามวิชาเอก)	2(0-4-2)	เอกบังคับ
40xxxxxx	วิชาเอกบังคับ 7	3(2-2-5)	เอกบังคับ
40xxxxxx	วิชาเอกเลือก 5	3(2-2-5)	เอกเลือก
40xxxxxx	วิชาเอกเลือก 6	3(2-2-5)	เอกเลือก
รวมหน่วยกิตทั้งหมด		20 หน่วยกิต	

ชั้นปีที่ 3

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1			
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)	กลุ่มวิชา
1004103	การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 3	2(90)	ฝึกประสบการณ์
1004104	การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 4	6(270)	ฝึกประสบการณ์
	รวมหน่วยกิตทั้งหมด	8 หน่วยกิต	

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2			
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)	กลุ่มวิชา
4004001	วิทยาศาสตร์เพื่อการสอบบรรจุข้าราชการครู	3(3-0-6)	เอกบังคับ
40xxxxx	สัมมนาการสอน (ตามวิชาเอก)	1(0-2-1)	เอกบังคับ
xxxxxxx	เลือกเสรี 1	3(x-x-x)	เลือกเสรี
xxxxxxx	เลือกเสรี 2	3(x-x-x)	เลือกเสรี
	รวมหน่วยกิตทั้งหมด	10 หน่วยกิต	

แผนการเรียนรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป GE 24 หน่วยกิต

.....

รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไปในแผนการเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ม.4, ม.5, ม.6 หรือ ปวช.1, ปวช.2, ปวช.3 มีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบการศึกษาด้วยตนเองผ่านระบบการเรียนออนไลน์บนแพลตฟอร์ม KPRU MOOC (KPRU Massive Open Online Course) โดยมีแผนการเรียน ดังนี้

ระดับมัธยมศึกษา ม.4, หรือ ปวช.1,

มัธยมศึกษา ม.4, หรือ ปวช.1,		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
	1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร วิชาบังคับ (3 หน่วยกิต)	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
9001101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน วิชาเลือก (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)	3(3-0-6)
9001xxx	-	3(3-0-6)
	1.2 กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองและพลโลก วิชาบังคับ (3 หน่วยกิต)	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
9001201	พลเมืองไทยในสังคมพลวัต	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิตทั้งหมด		9

ระดับมัธยมศึกษา ม.5, หรือ ปวช.2,

มัธยมศึกษา ม.5, หรือ ปวช.2,		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
	1.2 กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองและพลโลก วิชาเลือก (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
9001xxx	-	3(3-0-6)
	1.3 กลุ่มวิชาเทคโนโลยี วิชาบังคับ (3 หน่วยกิต)	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
9001301	ความฉลาดรู้ทางดิจิทัล สารสนเทศ และสื่อ วิชาเลือก (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)	3(2-2-5)
9001xxx	-	3(3-0-6)
	1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และสุขภาพ วิชาบังคับ (3 หน่วยกิต)	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
9001401	วิทยาศาสตร์กับชีวิต	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิตทั้งหมด		12

ระดับมัธยมศึกษา ม.6 หรือ ปวช.3

ระดับมัธยมศึกษา ม.6 หรือ ปวช.3		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
	1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และสุขภาพ วิชาเลือก (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
9001xxx	-	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิตทั้งหมด		3