

โครงสร้างหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และโครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รายวิชาพื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ระดับชั้น	ภาคเรียนที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั่วโมง	หน่วยกิต
ม. ๑	๑	ว ๒๑๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๑	๔๐	๑.๐
	๑	ว ๒๑๑๐๒	วิทยาการคำนวณ ๑	๒๐	๐.๕
	๒	ว ๒๑๑๐๓	วิทยาศาสตร์ ๒	๖๐	๑.๕
	๒	ว ๒๑๑๐๔	ออกแบบเทคโนโลยี ๑	๒๐	๐.๕
ม. ๒	๑	ว ๒๒๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๓	๔๐	๑.๐
	๑	ว ๒๒๑๐๒	วิทยาการคำนวณ ๒	๒๐	๐.๕
	๒	ว ๒๒๑๐๓	วิทยาศาสตร์ ๔	๖๐	๑.๕
	๒	ว ๒๒๑๐๔	ออกแบบเทคโนโลยี ๒	๒๐	๐.๕
ม. ๓	๑	ว ๒๓๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๕	๖๐	๑.๕
	๑	ว ๒๓๑๐๒	วิทยาการคำนวณ ๓	๒๐	๐.๕
	๒	ว ๒๓๑๐๓	วิทยาศาสตร์ ๖	๖๐	๑.๕
	๒	ว ๒๓๑๐๔	ออกแบบเทคโนโลยี ๓	๒๐	๐.๕

โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รายวิชาเพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ระดับชั้น	ภาคเรียนที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั่วโมง	หน่วยกิต
ม. ๑	๑	ว ๒๑๒๘๑	คอมพิวเตอร์ ๑	๒๐	๐.๕
	๒	ว ๒๑๒๘๒	คอมพิวเตอร์ ๒	๒๐	๐.๕
ม. ๒	๑	ว ๒๒๒๘๓	คอมพิวเตอร์ ๓	๒๐	๐.๕
	๒	ว ๒๒๒๘๔	คอมพิวเตอร์ ๔	๒๐	๐.๕
ม. ๓	๒	ว ๒๓๒๘๕	คอมพิวเตอร์ ๕	๒๐	๐.๕

โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รายวิชาพื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ระดับชั้น	ภาคเรียนที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั่วโมง	หน่วยกิต
ม. ๔	๑	ว ๓๑๑๐๑	วิทย์กายภาพ(ฟิสิกส์)	๖๐	๑.๕
	๑	ว ๓๑๑๐๒	วิทย์กายภาพ(เคมี)	๔๐	๑.๐
	๑	ว ๓๑๑๐๓	วิทย์ชีวภาพ	๔๐	๑.๐
	๑	ว ๓๑๑๐๔	วิทย์ โลกและอวกาศ ๑	๒๐	๐.๕
	๒	ว ๓๑๑๐๕	วิทย์ โลกและอวกาศ ๒	๒๐	๐.๕
ม. ๕	๑	ว ๓๒๑๐๑	วิทยาการคำนวณ ๑	๒๐	๐.๕
	๒	ว ๓๒๑๐๒	ออกแบบเทคโนโลยี ๑	๒๐	๐.๕
ม. ๖	๑	ว ๓๓๑๐๑	วิทยาการคำนวณ ๒	๒๐	๐.๕
	๒	ว ๓๓๑๐๒	ออกแบบเทคโนโลยี ๒	๒๐	๐.๕

โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รายวิชาเพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ระดับชั้น	ภาคเรียนที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั่วโมง	หน่วยกิต
ม. ๔	๑	ว ๓๑๒๘๑	คอมพิวเตอร์ ๑	๔๐	๑.๐
	๒	ว ๓๑๒๘๒	คอมพิวเตอร์ ๒	๔๐	๑.๐
	๒	ว ๓๑๒๐๑	ฟิสิกส์ ๑	๖๐	๑.๕
	๒	ว ๓๑๒๐๒	ฟิสิกส์	๘๐	๒.๐
	๒	ว ๓๑๒๒๑	เคมี ๑	๔๐	๑.๐
	๒	ว ๓๑๒๒๒	เคมี	๖๐	๑.๕
	๒	ว ๓๑๒๔๑	ชีววิทยา ๑	๔๐	๑.๐
	๒	ว ๓๑๒๔๒	ชีววิทยา	๖๐	๑.๕
ม. ๕	๑	ว ๓๒๒๐๒	ฟิสิกส์ ๒	๖๐	๑.๕
	๑	ว ๓๒๒๐๔	ฟิสิกส์	๖๐	๑.๕
	๑	ว ๓๒๒๒๒	เคมี ๒	๔๐	๑.๐
	๑	ว ๓๒๒๒๔	เคมี	๔๐	๑.๐
	๑	ว ๓๒๒๔๒	ชีววิทยา ๒	๔๐	๑.๐
	๑	ว ๓๒๒๔๔	ชีววิทยา	๖๐	๑.๕
	๒	ว ๓๒๒๐๓	ฟิสิกส์ ๓	๖๐	๑.๕
	๒	ว ๓๒๒๐๕	ฟิสิกส์	๖๐	๑.๕
	๒	ว ๓๒๒๒๓	เคมี ๓	๔๐	๑.๐
	๒	ว ๓๒๒๒๕	เคมี	๖๐	๑.๕
	๒	ว ๓๒๒๔๓	ชีววิทยา ๓	๔๐	๑.๐
	๒	ว ๓๒๒๔๕	ชีววิทยา	๔๐	๑.๐
ม. ๖	๑	ว ๓๓๒๐๔	ฟิสิกส์ ๔	๖๐	๑.๕
	๑	ว ๓๓๒๐๖	ฟิสิกส์	๖๐	๑.๕
	๑	ว ๓๓๒๒๔	เคมี ๔	๔๐	๑.๐
	๑	ว ๓๓๒๒๖	เคมี	๖๐	๑.๕
	๑	ว ๓๓๒๔๔	ชีววิทยา ๔	๔๐	๑.๐
	๑	ว ๓๓๒๔๖	ชีววิทยา	๔๐	๑.๐

โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รายวิชาเพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ต่อ)

ระดับชั้น	ภาคเรียนที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั่วโมง	หน่วยกิต
ม.๖	๒	ว ๓๓๒๐๕	ฟิสิกส์ ๕	๖๐	๑.๕
	๒	ว ๓๓๒๐๗	ฟิสิกส์	๖๐	๑.๕
	๒	ว ๓๓๒๒๕	เคมี ๕	๔๐	๑.๐
	๒	ว ๓๓๒๒๗	เคมี	๖๐	๑.๕
	๒	ว ๓๓๒๔๕	ชีววิทยา ๕	๔๐	๑.๐
	๒	ว ๓๓๒๔๗	ชีววิทยา	๔๐	๑.๐
	๒	ว ๓๓๒๖๑	โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ	๔๐	๑.๐
	๒	ว ๓๓๒๘๒	คอมพิวเตอร์ ๒	๔๐	๑.๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สมบัติของสารบริสุทธิ์ การจำแนกและองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์ เซลล์ การลำเลียงสารเข้าออกเซลล์ การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชดอก การสังเคราะห์ด้วยแสง การลำเลียงน้ำ ธาตุอาหาร และอาหารของพืช

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๒.๑ ม.๑/๑, ม.๑/๒, ม.๑/๓, ม.๑/๔, ม.๑/๕, ม.๑/๖, ม.๑/๗, ม.๑/๘,

ว ๑.๒ ม.๑/๑, ม.๑/๒, ม.๑/๓, ม.๑/๔, ม.๑/๕, ม.๑/๖, ม.๑/๗, ม.๑/๘,

ม.๑/๙, ม.๑/๑๐, ม.๑/๑๑, ม.๑/๑๒, ม.๑/๑๓, ม.๑/๑๔, ม.๑/๑๕,

ม.๑/๑๖, ม.๑/๑๗, ม.๑/๑๘

รวมทั้งหมด ๒๖ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	เรียนรู้วิทยาศาสตร์ อย่างไร	-	๑.๑ เรื่องความสำคัญและ ความหมายของวิทยาศาสตร์	๑	๑
			๑.๒ เรื่องกระบวนการทำงาน ของนักวิทยาศาสตร์และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	๑	๑
๒	สารบริสุทธิ์	ว ๒.๑ ม.๑/๔	๒.๑ สารบริสุทธิ์และสารผสม	๒	๒
			๒.๒ จุดเดือดของสารบริสุทธิ์ และสารผสม	๑	๒
			๒.๓ จุดหลอมเหลวของสาร บริสุทธิ์และสารผสม	๒	๑
		ว ๒.๑ ม.๑/๕	๒.๔ ความหนาแน่นของสาร บริสุทธิ์และสารผสม	๑	๒
		ว ๒.๑ ม.๑/๖			
		ว ๒.๑ ม.๑/๗	๒.๕ การจำแนกประเภท สารบริสุทธิ์	๒	๒
			๒.๖ ธาตุและสารประกอบ	๑	๒
		ว ๒.๑ ม.๑/๘	๒.๗ โครงสร้างอะตอม	๑	๑
๓	หน่วยพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต	ว ๑.๒ ม.๑/๑	๓.๑ โลกได้กลั้องจุลทรรศน์	๒	๒
		ว ๑.๒ ม.๑/๒			
		ว ๑.๒ ม.๑/๑	๓.๒ การศึกษาเซลล์ด้วยกลั้อง จุลทรรศน์	๒	๓
		ว ๑.๒ ม.๑/๒			

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๔	การดำรงชีวิตของพืช	ว ๑.๒ ม.๑/๓	๓.๓ โครงสร้างและหน้าที่ ของเซลล์	๒	๓
		ว ๑.๒ ม.๑/๔	๓.๔ เซลล์	๒	๒
		ว ๑.๒ ม.๑/๕	๓.๕ การแพร่	๑	๒
		ว ๑.๒ ม.๑/๕	๓.๖ ออสโมซิส	๒	๒
		ว ๑.๒ ม.๑/๑๑	๔.๑ พืชดอก	๑	๒
		ว ๑.๒ ม.๑/๑๒ ว ๑.๒ ม.๑/๑๓	๔.๒ การสืบพันธุ์แบบอาศัย เพศและไม่อาศัยเพศของพืช ดอก	๒	๒
		ว ๑.๒ ม.๑/๑๖ ว ๑.๒ ม.๑/๑๗ ว ๑.๒ ม.๑/๑๘	๔.๓ การขยายพันธุ์พืชดอก	๑	๒
		ว ๑.๒ ม.๑/๑๖ ว ๑.๒ ม.๑/๑๗ ว ๑.๒ ม.๑/๑๘	๔.๔ ผลของพืช	๑	๒
		ว ๑.๒ ม.๑/๖	๔.๕ ปัจจัยการสังเคราะห์ ด้วยแสง	๑	๒
		ว ๑.๒ ม.๑/๗ ว ๑.๒ ม.๑/๘	๔.๖ ผลผลิตของการสังเคราะห์ ด้วยแสง	๒	๒
		ว ๑.๒ ม.๑/๗ ว ๑.๒ ม.๑/๘	๔.๗ อาหารของเรา	๒	๒
		ว ๑.๒ ม.๑/๙ ว ๑.๒ ม.๑/๑๐	๔.๘ การลำเลียงในพืช	๑	๒
		ว ๑.๒ ม.๑/๑๔ ว ๑.๒ ม.๑/๑๕	๔.๙ ธาตุอาหารของพืช	๑	๒
		ว ๑.๒ ม.๑/๑๔ ว ๑.๒ ม.๑/๑๕	๔.๑๐ ผลผลิตของพืช	๑	๒
		สอบกลางภาค			
สอบปลายภาค				๑	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาการคำนวณ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดเชิงนามธรรม การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา การเขียนรหัสจำลองและผังงาน การเขียนออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ที่มีการใช้งานตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ การรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ การประมวลผลข้อมูล การสร้างทางเลือกและประเมินผลเพื่อตัดสินใจ ซอฟต์แวร์และบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดการข้อมูล แนวทางการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ข้อตกลงและข้อกำหนดการใช้สื่อและแหล่งข้อมูล

นำแนวคิดเชิงนามธรรมและขั้นตอนการแก้ปัญหา ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรม หรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวบรวมข้อมูลและสร้างทางเลือก ในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตระหนักถึง การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และไม่สร้างความเสียหายให้แก่ผู้อื่น

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและ สิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๒ ม.๑/๑, ม.๑/๒, ม.๑/๓, ม.๑/๔

รวมทั้งหมด ๔ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาการคำนวณ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	แนวคิดเชิงนามธรรม	ว ๔.๒ ม.๑/๑	แนวคิดเชิงนามธรรม	๑	๑๐
			การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็น ต่อการแก้ปัญหา	๑	
			การถ่ายทอดรายละเอียดของ ปัญหาและการแก้ปัญหา	๑	
๒	การแก้ปัญหา	ว ๔.๒ ม.๑/๑	ขั้นตอนการแก้ปัญหาและการ เขียนรหัสจำลองและผังงาน	๒	๒๐
๓	การเขียนโปรแกรม ด้วย Scratch	ว ๔.๒ ม.๑/๒	รู้จักกับโปรแกรม Scratch และ การทำงานแบบวนซ้ำ	๒	๓๐
			การสร้างตัวแปรใน Scratch	๒	
			การทำงานแบบมีทางเลือก	๑	
			การโปรแกรมด้วย Scratch เพื่อ ประยุกต์ใช้งาน	๑	
๔	ข้อมูลและการประมวลผล	ว ๔.๒ ม.๑/๓	ข้อมูล และการรวบรวมข้อมูล	๑	๒๐
			การประมวลผลข้อมูล	๒	
			ซอฟต์แวร์จัดการข้อมูล	๒	
๕	การใช้เทคโนโลยีอย่าง ปลอดภัย	ว ๔.๒ ม.๑/๔	ภัยคุกคามจากการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการป้องกัน	๒	๒๐
			การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	๒	
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร การถ่ายโอนความร้อน ลมฟ้าอากาศรอบตัวมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๒.๑ ม.๑/๙, ม.๑/๑๐

ว ๒.๒ ม.๑/๑

ว ๒.๓ ม.๑/๑, ม.๑/๒, ม.๑/๓, ม.๑/๔, ม.๑/๕, ม.๑/๖, ม.๑/๗

ว ๓.๒ ม.๑/๑, ม.๑/๒, ม.๑/๓, ม.๑/๔, ม.๑/๕, ม.๑/๖, ม.๑/๗

รวมทั้งหมด ๑๗ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	พลังงานความร้อน	ว ๒.๑ ม.๑/๙ ว ๒.๑ ม.๑/๑๐	๑.๑ แบบจำลองอนุภาคของ สารในแต่ละสถานะ	๓	๔
		ว ๒.๓ ม.๑/๑	๑.๒ ความร้อนกับการ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของ สสาร	๓	๔
		ว ๒.๓ ม.๑/๓ ว ๒.๓ ม.๑/๔	๑.๓ ความร้อนกับการ ขยายตัวและหดตัวของสสาร	๔	๓
		ว ๒.๓ ม.๑/๑ ว ๒.๓ ม.๑/๒	๑.๔ ความร้อนกับการเปลี่ยน สถานะของสสาร	๖	๓
		ว ๒.๓ ม.๑/๗	๑.๕ การถ่ายโอนความร้อน ในชีวิตประจำวัน	๓	๓
		ว ๒.๓ ม.๑/๖	๑.๖ การถ่ายโอนความร้อน ผ่านของแข็ง	๓	๒
		ว ๒.๓ ม.๑/๖	๑.๗ การถ่ายโอนความร้อน ของของเหลวและแก๊ส	๓	๒
		ว ๒.๓ ม.๑/๖	๑.๘ การถ่ายโอนความร้อน โดยไม่อาศัยตัวกลาง	๓	๒
		ว ๒.๓ ม.๑/๕	๑.๙ สมดุลความร้อน	๔	๓
๒	กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศ	ว ๓.๒ ม.๑/๑	๒.๑ บรรยากาศของเรา	๔	๓
		ว ๓.๒ ม.๑/๒	๒.๒ อุณหภูมิอากาศ	๔	๓
		ว ๒.๒ ม.๑/๑ ว ๓.๒ ม.๑/๒	๒.๓ ความกดอากาศและลม	๓	๓
		ว ๓.๒ ม.๑/๒	๒.๔ ความชื้น	๓	๓
		ว ๓.๒ ม.๑/๒	๒.๕ เมฆและฝน	๓	๓
		ว ๓.๒ ม.๑/๔	๒.๖ การพยากรณ์อากาศ	๓	๓
		ว ๓.๒ ม.๑/๓	๒.๗ พายุ	๔	๓
		สอบกลางภาค			
สอบปลายภาค				๑	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาอธิบายความหมายของเทคโนโลยี วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี การทำงานของระบบทางเทคโนโลยี การทำงานของระบบทางเทคโนโลยี ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่เป็นเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในด้านการเกษตร และอาหาร และสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการ

โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๑ ม.๑/๑, ม.๑/๒, ม.๑/๓, ม.๑/๔, ม.๑/๕

รวมทั้งหมด ๕ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	เทคโนโลยีรอบตัว	ว ๔.๑ ม.๑/๑	เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์ สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจ เป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความ ต้องการ หรือเพิ่มความ สามารถในการทำงานของ มนุษย์	๔	๑๕
๒	การเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยี	ว ๔.๑ ม.๑/๑	เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลง ตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึง ปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัย มาจากหลายด้าน เช่น ปัญหา ความต้องการ ความก้าวหน้า ของศาสตร์ต่างๆ เศรษฐกิจ สังคม	๔	๑๕
๓	ระบบของเทคโนโลยี	ว ๔.๑ ม.๑/๑	ระบบทางเทคโนโลยี เป็นกลุ่ม ของส่วนต่างๆ ตั้งแต่สองส่วน ขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและ ทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุ วัตถุประสงค์ โดยในการ ทำงานของระบบเทคโนโลยี จะประกอบไปด้วยตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ ระบบทาง เทคโนโลยีอาจมีข้อมูล ย้อนกลับ (Feedback) เพื่อใช้	๔	๑๐

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)			ปรับปรุงการทำงานได้ตาม วัตถุประสงค์		
๔	การออกแบบเชิง วิศวกรรม	ว ๔.๑ ม.๑/๒ ว ๔.๑ ม.๑/๓ ว ๔.๑ ม.๑/๔	การแก้ปัญหาจำเป็นต้อง สืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้ จากศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนว ทางการแก้ปัญหา การ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และ ตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและ ทรัพยากรที่มีอยู่ การ ออกแบบแนวทางการ แก้ปัญหา การกำหนดขั้นตอน และระยะเวลาในการทำงาน การทดสอบ และประเมินผล เป็นการตรวจสอบชิ้นงาน การนำเสนองานเป็นการ ถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่น เข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการ ทำงาน และชิ้นงานหรือ วิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้ หลายวิธี เช่นการเขียน รายงาน การทำแผ่นนำเสนอ ผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์	๓	๑๐
๕	กลไก ไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์	ว ๔.๑ ม.๑/๕	วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติ แตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก อุปกรณ์ และ เครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน	๓	๑๐
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๒๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑ หน่วยกิต

ศึกษา ชนิดของตัวทำละลาย อุณหภูมิ และความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย ศึกษาวิเคราะห์ สืบค้น ทดลอง อธิบาย อภิปรายและเปรียบเทียบโครงสร้างการทำงานรวมทั้งความสัมพันธ์ของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และระบบประสาทของมนุษย์ ศึกษา ทดลอง สืบค้น วิเคราะห์ สังเคราะห์ และอธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่และแรง ปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็วและความเร็ว

โดยใช้กระบวนการสอนทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ วิเคราะห์ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล ทดลอง อธิบาย และการอภิปราย เปรียบเทียบ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ ความคิด มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ม.๒/๑, ม.๒/๒, ม.๒/๓, ม.๒/๔ ม.๒/๕, ม.๒/๖, ม.๒/๗, ม.๒/๘, ม.๒/๙, ม.๒/๑๐, ม.๒/๑๑,

ม.๒/๑๒, ม.๒/๑๓, ม.๒/๑๔, ม.๒/๑๕, ม.๒/๑๖, ม.๒/๑๗

ว ๒.๑ ม.๒/๔, ม.๒/๕, ม.๒/๖

ว ๒.๒ ม.๒/๑, ม.๒/๒, ม.๒/๓, ม.๒/๔, ม.๒/๕, ม.๒/๖, ม.๒/๗, ม.๒/๘, ม.๒/๙,

ม.๒/๑๐, ม.๒/๑๑, ม.๒/๑๒, ม.๒/๑๓, ม.๒/๑๔, ม.๒/๑๕

รวมทั้งหมด ๓๕ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์	-	- อะตอม	๒	-
๒	สารละลาย	ว ๒.๑ ม.๒/๔ ว ๒.๑ ม.๒/๕ ว ๒.๑ ม.๒/๖	๑. องค์ประกอบของสารละลาย และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลาย ได้ ๒. ปริมาณตัวละลายใน สารละลาย ในหน่วยความ เข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อ ปริมาตร มวลต่อมวล และมวล ต่อปริมาตร ๓. ความเข้มข้นของสารละลาย	๖	๒๐
๓	ระบบอวัยวะใน ร่างกายของเรา	ว ๑.๒ ม.๒/๑ ว ๑.๒ ม.๒/๒ ว ๑.๒ ม.๒/๓ ว ๑.๒ ม.๒/๔ ว ๑.๒ ม.๒/๕ ว ๑.๒ ม.๒/๖ ว ๑.๒ ม.๒/๗ ว ๑.๒ ม.๒/๘ ว ๑.๒ ม.๒/๙ ว ๑.๒ ม.๒/๑๐ ว ๑.๒ ม.๒/๑๑ ว ๑.๒ ม.๒/๑๒ ว ๑.๒ ม.๒/๑๓ ว ๑.๒ ม.๒/๑๔ ว ๑.๒ ม.๒/๑๕ ว ๑.๒ ม.๒/๑๖ ว ๑.๒ ม.๒/๑๗	๑. ระบบอวัยวะ อธิบายหน้าที่ และความสำคัญของอวัยวะที่ เกี่ยวข้องในระบบหายใจ ๒. ระบบอวัยวะ อธิบายหน้าที่ และความสำคัญของอวัยวะที่ เกี่ยวข้องในระบบหมุนเวียน เลือด ๓. ระบบอวัยวะ อธิบายหน้าที่ และความสำคัญของอวัยวะที่ เกี่ยวข้องในขับถ่าย ๔. ระบบอวัยวะ อธิบายหน้าที่ และความสำคัญของอวัยวะที่ เกี่ยวข้องในระบบประสาท ๕. ระบบอวัยวะ อธิบายหน้าที่ และความสำคัญของอวัยวะที่ เกี่ยวข้องในระบบสืบพันธุ์	๑๒	๓๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๔	การเคลื่อนที่และแรง	ว ๒.๒ ม.๒/๑ ว ๒.๒ ม.๒/๒ ว ๒.๒ ม.๒/๓ ว ๒.๒ ม.๒/๔ ว ๒.๒ ม.๒/๕ ว ๒.๒ ม.๒/๖ ว ๒.๒ ม.๒/๗ ว ๒.๒ ม.๒/๘ ว ๒.๒ ม.๒/๙ ว ๒.๒ ม.๒/๑๐ ว ๒.๒ ม.๒/๑๑ ว ๒.๒ ม.๒/๑๒ ว ๒.๒ ม.๒/๑๓ ว ๒.๒ ม.๒/๑๔ ว ๒.๒ ม.๒/๑๕	๑. ตำแหน่งของวัตถุ ระยะทาง และการกระจัด ๒. อัตราเร็วและความเร็ว ๓. แรงลัพธ์ ๔. แรงเสียดทาน ๕. แรงและความดันของ ของเหลว ๖. แรงพยุงของของเหลว ๗. การจมการลอย ๘. โมเมนต์ของแรง ๙. สนามแม่เหล็ก ๑๐. สนามไฟฟ้าและสนามโน้ม ถ่วง	๒๐	๔๕
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาการคำนวณ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษา การออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะ และฟังก์ชันในการแก้ปัญหา ศึกษาองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๒ ม.๒/๑, ม.๒/๒, ม.๒/๓, ม.๒/๔

รวมทั้งหมด ๔ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาการคำนวณ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	แนวคิดเชิงคำนวณ	ว.๔.๒ ม.๒/๑	๑.๑ การแบ่งปัญหาใหญ่ เป็นปัญหาย่อย ๑.๒ การพิจารณารูปแบบ ๑.๓ การคิดเชิงนามธรรม ๑.๔ การออกแบบ อัลกอริทึม ๑.๕ กรณศึกษา	๓	๑๐
๒	การแก้ปัญหาด้วยภาษา ไพทอน	ว.๔.๒ ม.๒/๒	๒.๑ ตัวอย่างระบบ คำนวณค่าโดยสาร ประจำทาง ๒.๒ ตัวดำเนินการบูลีน ๒.๓ การวนซ้ำด้วย คำสั่ง while ๒.๔ เงื่อนไขทางเลือก ๒.๕ ฟังก์ชัน	๓	๑๐
๓	การแก้ปัญหาด้วย Scratch	ว.๔.๒ ม.๒/๒	๓.๑ ฟังก์ชัน ๓.๒ ตัวดำเนินการบูลีน ๓.๓ การรับค่าและส่งค่า ให้ฟังก์ชัน	๒	๕
๔	หลักการทำงานของ ระบบคอมพิวเตอร์	ว.๔.๒ ม.๒/๓	๔.๑ องค์ประกอบของ ระบบคอมพิวเตอร์ ๔.๒ หลักการทำงานของ ระบบคอมพิวเตอร์ ๔.๓ ซอฟต์แวร์ประยุกต์	๕	๒๐

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๕	เทคโนโลยีการสื่อสาร	ว.๔.๒ ม.๒/๔	๕.๑ องค์ประกอบของการสื่อสาร ๕.๒ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ๕.๓ อินเทอร์เน็ต ๕.๔ บริการบนอินเทอร์เน็ต ๕.๕ คลาวด์คอมพิวติง	๓	๑๐
๖	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ	ว.๔.๒ ม.๒/๔	๖.๑ แนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม ๖.๒ ผลกระทบการเผยแพร่ข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ๖.๓ แนวทางการพิจารณาเนื้อหา ก่อนเผยแพร่ข้อมูล ๖.๔ การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน ๖.๕ มารยาทในการติดต่อสื่อสาร	๒	๕
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๒๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ กระบวนการผูกพันอยู่กับที่ การกรอง และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลองรวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง ลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน และกระบวนการเกิดดินจากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินแตกต่างกัน ปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน ผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้ วิเคราะห์สถานการณ์ และคำนวณเกี่ยวกับงานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ หลักการทำงานของเครื่องกลสถานการณ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน เปรียบเทียบกระบวนการเกิด สมบัติ และการใช้ประโยชน์ ข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภท นำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น ออกแบบ ทดลอง อธิบายและแปลความหมายข้อมูลและการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้ แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย ตลอดจนการนำวิธีแยกสารใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน สร้างแบบจำลองในการอธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้ การใช้น้ำและนำเสนอแนวทางการใช้น้ำ อย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง กระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่งชายฝั่งดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย และผลการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์โดยนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๒.๑ ม.๒/๑, ม.๒/๒, ม.๒/๓

ว ๒.๓ ม.๒/๑, ม.๒/๒, ม.๒/๓, ม.๒/๔, ม.๒/๕, ม.๒/๖

ว ๓.๒ ม.๒/๑, ม.๒/๒, ม.๒/๓, ม.๒/๔, ม.๒/๕, ม.๒/๖, ม.๒/๗, ม.๒/๘, ม.๒/๙, ม.๒/๑๐

รวมทั้งหมด ๑๙ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	งานและพลังงาน	ว ๒.๓ ม.๒/๑ ว ๒.๓ ม.๒/๒ ว ๒.๓ ม.๒/๓ ว ๒.๓ ม.๒/๔ ว ๒.๓ ม.๒/๕ ว ๒.๓ ม.๒/๖	๑.๑ งานและกำลัง ๑.๒ เครื่องกลอย่างง่าย ๑.๓ พลังงานกล ๑.๔ กฎการอนุรักษ์พลังงาน	๑๘	๓๕
๒	การแยกสาร	ว ๒.๑ ม.๒/๑ ว ๒.๑ ม.๒/๒ ว ๒.๑ ม.๒/๓	๒.๑ การแยกสารและ การนำไปใช้ประโยชน์	๑๕	๒๕
๓	โลกและการ เปลี่ยนแปลง	ว ๓.๒ ม.๒/๔ ว ๓.๒ ม.๒/๕ ว ๓.๒ ม.๒/๖ ว ๓.๒ ม.๒/๗ ว ๓.๒ ม.๒/๘ ว ๓.๒ ม.๒/๙ ว ๓.๒ ม.๒/๑๐	๓.๑ โครงสร้างภายในโลก ๓.๒ การเปลี่ยนแปลง บนผิวโลก ๓.๓ ดินและน้ำ ๓.๔ ภัยธรรมชาติบนผิวโลก	๑๕	๒๐
๔	ทรัพยากรพลังงาน	ว ๓.๒ ม.๒/๑ ว ๓.๒ ม.๒/๒ ว ๓.๒ ม.๒/๓	๔.๑ แหล่งพลังงาน ๔.๒ พลังงานทดแทน	๑๒	๒๐
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาสาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ตลอดจนคาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคต เลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชุมชนหรือท้องถิ่นในด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตรและอาหารและสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการ

โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย

ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม ตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๑ ม.๒/๑, ม.๒/๒, ม.๒/๓, ม.๒/๔, ม.๒/๕

รวมทั้งหมด ๕ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	มาแก้ปัญหากันเถอะ	ว ๔.๒ ม.๒/๑ ว ๔.๒ ม.๒/๒	๑. เทคโนโลยีในการจัดการ สิ่งแวดล้อม ๒. การวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหา ๓. การรวบรวมข้อมูลเพื่อ แก้ปัญหา	๕	๓๑
๒	ออกแบบกันก่อน	ว ๔.๒ ม.๒/๓	๑. การวิเคราะห์แนวทางการ แก้ปัญหา ๒. การสร้างทางเลือกในการ ออกแบบ ๓. การออกแบบแนวทางการ แก้ปัญหา ๔. การสร้างแบบจำลอง	๖	๓๑
๓	วางแผน สร้างสรรค์ และนำเสนอ	ว ๔.๒ ม.๒/๔	๑. การวางแผนการแก้ปัญหา ๒. สิ่งที่ต้องรู้ก่อนลงมือสร้าง ชิ้นงาน ๓. การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไข ๔. การนำเสนอ	๖	๒๒
๔	คาดการณ์เทคโนโลยี ในอนาคต	ว ๔.๒ ม.๒/๕	๑. การเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยี และการเลือกใช้ เทคโนโลยี ๒. การคาดการณ์เทคโนโลยี ในอนาคต	๓	๑๖
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ทดลอง อธิบาย ระบุ สร้างแบบจำลองและสมการ ตระหนัก ความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ อัตราส่วนการเกิด จีโนไทป์และฟีโนไทป์ ความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส โรคทางพันธุกรรม การดัดแปร พันธุกรรมและผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมความหลากหลายทางชีวภาพ คลื่นและส่วนประกอบของ คลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กฎการ สะท้อนของแสง การเคลื่อนที่ของแสง การเกิดภาพจากกระจกเงา การหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลาง การกระจาย แสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึม เลนส์และการเกิดภาพ ปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสง เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของ แสง ผลของความสว่างที่มีต่อดวงตา การสว่างของแสง การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง จากสมการ $F = (Gm_1m_2)/r^2$ การเกิดฤดูกาลและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงเทคโนโลยีอวกาศและความก้าวหน้าของโครงการสำรวจ อวกาศ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ สร้างแบบจำลอง สืบค้นข้อมูลและ อภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการ ดำรงชีวิต และดูแลสิ่งมีชีวิต มีคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและ สิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๑.๓ ม.๓/๑, ม.๓/๒, ม.๓/๓, ม.๓/๔, ม.๓/๕, ม.๓/๖, ม.๓/๗, ม.๓/๘

ว ๒.๓ ม.๓/๑๐, ม.๓/๑๑, ม.๓/๑๒, ม.๓/๑๓, ม.๓/๑๔, ม.๓/๑๕,
ม.๓/๑๖, ม.๓/๑๗ ม.๓/๑๘, ม.๓/๑๙, ม.๓/๒๐, ม.๓/๒๑

ว ๓.๑ ม.๓/๑, ม.๓/๒, ม.๓/๓, ม.๓/๔

รวมทั้งหมด ๒๔ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	วิทยาศาสตร์กับการ แก้ปัญหา	-	๑.๑ วิทยาศาสตร์ใน ชีวิตประจำวัน	๓	-
๒	พันธุศาสตร์	ว ๑.๓ ม.๓/๑	๒.๑ โครโมโซมและการค้นพบ ของเมนเดล	๗	๑๕
		ว ๑.๓ ม.๓/๒			
		ว ๑.๓ ม.๓/๓			
		ว ๑.๓ ม.๓/๔			
		ว ๑.๓ ม.๓/๕	๒.๒ โครโมโซมมนุษย์และ ความผิดปกติทางพันธุกรรม	๕	๖
		ว ๑.๓ ม.๓/๖			
๓	คลื่นและแสง	ว ๑.๓ ม.๓/๗	๒.๓ การใช้ประโยชน์จาก สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและ ผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และ สิ่งแวดล้อม	๔	๘
		ว ๑.๓ ม.๓/๘			
		ว ๒.๓ ม.๓/๑๐	๓.๑ คลื่นกล	๓	๔
		ว ๒.๓ ม.๓/๑๑	๓.๒ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	๓	๖
		ว ๒.๓ ม.๓/๑๒			
		ว ๒.๓ ม.๓/๑๓	๓.๓ การสะท้อนของแสง	๖	๘
		ว ๒.๓ ม.๓/๑๔			
		ว ๒.๓ ม.๓/๑๕	๓.๔ การหักเหของแสง ๓.๕ ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง	๗	๑๗
		ว ๒.๓ ม.๓/๑๖			
		ว ๒.๓ ม.๓/๑๗			
๔		ว ๒.๓ ม.๓/๑๘	๓.๖ ความสว่าง	๓	๑๔
		ว ๒.๓ ม.๓/๑๙			
		ว ๒.๓ ม.๓/๒๐			
		ว ๒.๓ ม.๓/๒๑			
๕		ว ๓.๑ ม.๓/๓	๔.๑ แรงแม่เหล็กไฟฟ้าระหว่างดวง อาทิตย์และดาวบริวาร	๔	๖
			๔.๒ ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการ เคลื่อนที่ของโลกรอบดวงอาทิตย์		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			๔.๓ ปรากฏการณ์ที่เกิดจาก ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง โลก ดวง อาทิตย์และดวงจันทร์		
		ว ๓.๑ ม.๓/๔	๔.๔ เทคโนโลยีอวกาศ	๓	๕
สอบกลางภาค				๒	๒๐
สอบปลายภาค				๒	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาการคำนวณ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อและผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด เพื่อการใช้งานอย่างรู้เท่าทัน

โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ กระบวนการทักษะทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอข้อมูล อภิปราย สรุป ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย และมีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๒ ม.๓/๑, ม.๓/๒, ม.๓/๓, ม.๓/๔

รวมทั้งหมด ๔ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาการคำนวณ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การพัฒนาแอปพลิเคชัน	ว ๔.๑ ม.๓/๑	๑.๑ การพัฒนา แอปพลิเคชัน ๑.๒ การวางแผนการ พัฒนา ๑.๓ เครื่องมือช่วย วางแผนและติดตาม ความก้าวหน้า	๓	๑๐
๒	สร้างสรรค์ผลงานด้วย ภาษาไพทอน	ว ๔.๑ ม.๓/๒	๒.๑ การประมวลผล สารสนเทศ ๒.๒ การสร้างส่วนต่อ ประสานกราฟิกกับผู้ใช้	๓	๑๐
๓	สร้างสรรค์ผลงานด้วย Scratch	ว ๔.๑ ม.๓/๒	๓.๑ ผลรวมของฉันทเป็น จำนวนคู่หรือไม่ ๓.๒ รายการข้อมูล ๓.๓ การเขียนโปรแกรม ร่วมกับวิดีโอ ๓.๔ การสร้างแอปพลิเคชันด้วย Scratch	๓	๑๐
๔	การประมวลผลข้อมูล	ว ๔.๑ ม.๓/๒	๔.๑ ข้อมูลที่มีชัยไป กว่าครึ่ง ๔.๒ การนำข้อมูลมาใช้ แก้ปัญหา	๒	๗
๕	อินเทอร์เน็ตของ สรรพสิ่ง	ว ๔.๑ ม.๓/๒	๕.๑ องค์ประกอบของ ไอโอที ๕.๒ กรณีศึกษาการ พัฒนาแอปพลิเคชันไอโอที “ระบบรดน้ำต้นไม้ อัตโนมัติ”	๒	๘

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๖	การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างรู้เท่าทัน	ว ๔.๑ ม.๓/๓ ว ๔.๑ ม.๓/๔	๖.๑ การประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล ๖.๒ เหตุผลวิบัติ ๖.๓ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย ๖.๔ กฎหมายเกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์ ๖.๕ การใช้งานลิขสิทธิ์ที่ เป็นธรรม	๕	๑๕
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๒๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาและสร้างแบบจำลอง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้า การต่อแบบขนานและแบบอนุกรม พลังงานไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าและการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า คำนวณค่าไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าการต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ อย่างง่าย พอลิเมอร์เซรามิกซ์และวัสดุผสม การใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า การเกิดปฏิกิริยาเคมี การจัดเรียง ตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี กฎทรงมวล ปฏิกิริยาดูดความร้อนและปฏิกิริยาคายความร้อน ปฏิกิริยา การเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส และปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ ปฏิกิริยา การเผาไหม้การเกิดฝนกรด ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศ รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ การถ่ายทอดพลังงานความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบ นิเวศ การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหารตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสำรวจ ตรวจสอบ สร้างแบบจำลอง สืบค้นข้อมูล ทดลอง วิเคราะห์ อธิบาย และอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต และดูแลสิ่งมีชีวิต

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและ สิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๑.๑ ม.๓/๑, ม.๓/๒, ม.๓/๓, ม.๓/๔, ม.๓/๕, ม.๓/๖

ว ๑.๓ ม.๓/๙, ม.๓/๑๐, ม.๓/๑๑

ว ๒.๑ ม.๓/๑, ม.๓/๒, ม.๓/๓, ม.๓/๔, ม.๓/๕, ม.๓/๖, ม.๓/๗, ม.๓/๘,

ว ๒.๓ ม.๓/๑, ม.๓/๒, ม.๓/๓, ม.๓/๔, ม.๓/๕, ม.๓/๖, ม.๓/๗, ม.๓/๘, ม.๓/๙,

รวมทั้งหมด ๒๖ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ปฏิกิริยาเคมีและวัสดุ ในชีวิตประจำวัน	ว ๒.๑ ม.๓/๓ ว ๒.๑ ม.๓/๔ ว ๒.๑ ม.๓/๕	๑. การเกิดปฏิกิริยาเคมี ๑.๑ การเกิดปฏิกิริยาเคมี ๑.๒ กฎทรงมวล ๑.๓ การถ่ายโอนพลังงาน ความร้อนของปฏิกิริยาเคมี	๔	๙
		ว ๒.๑ ม.๓/๖ ว ๒.๑ ม.๓/๗	๒. ปฏิกิริยาเคมีรอบตัว ๒.๑ ปฏิกิริยาของกรดกับ เบส ๒.๒ ปฏิกิริยาของกรด- เบสกับโลหะ ๒.๓ ปฏิกิริยาการเกิดสนิม ๒.๔ ปฏิกิริยาการเผาไหม้ ๒.๕ การเกิดฝนกรด ๒.๖ กระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง	๙	๑๐
		ว ๒.๑ ม.๓/๘	๓. กิจกรรมท้ายบท ออกแบบวิธีการลดปริมาณ แก๊สเรือนกระจกได้อย่างไร	๒	๒
		ว ๒.๑ ม.๓/๑	๔. วัสดุในชีวิตประจำวัน ๔.๑ วัสดุรอบตัว ๔.๒ กิจกรรมท้ายบท	๔	๕
		ว ๒.๑ ม.๓/๒	๕. กิจกรรมท้ายบท ใช้วัสดุ ในชีวิตประจำวันอย่างไรให้ ประหยัดและคุ้มค่า	๑	๓
๒	ไฟฟ้า	ว ๒.๓ ม.๓/๓ ว ๒.๓ ม.๓/๑ ว ๒.๓ ม.๓/๒	๖. วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ๖.๑ ปริมาณทางไฟฟ้า - กระแสไฟฟ้า - ความต่างศักย์ไฟฟ้า - ความต้านทานไฟฟ้า	๕	๘

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)	ไฟฟ้า	ว ๒.๓ ม.๓/๔	๖.๒ วงจรไฟฟ้าแบบ อนุกรมและขนาน	๔	๔
		ว ๒.๓ ม.๓/๕	๖.๓ กิจกรรมทำยบ ออกแบบวงจรไฟฟ้าในบ้าน	๑	๔
		ว ๒.๓ ม.๓/๘ ว ๒.๓ ม.๓/๙	๗. ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ๗.๑ พลังงานไฟฟ้า - พลังงานไฟฟ้า - กำลังไฟฟ้า	๓	๙
		ว ๒.๓ ม.๓/๖ ว ๒.๓ ม.๓/๗	๗.๒ อิเล็กทรอนิกส์ -อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ -วงจรอิเล็กทรอนิกส์	๙	๘
๓	ระบบนิเวศ	ว ๑.๑ ม. ๓/๑	๘. ระบบนิเวศ ๘.๑ องค์ประกอบของ ระบบนิเวศ	๔	๕
		ว ๑.๑ ม.๓/๓ ว ๑.๑ ม.๓/๔ ว ๑.๑ ม.๓/๕ ว ๑.๑ ม.๓/๖ ว ๑.๑ ม.๓/๖	๘.๒ ความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ - โซ่อาหาร - สายใยอาหาร - การสะสมสารพิษใน สายใยอาหาร - ความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน	๘	๒๑
		ว ๑.๓ ม.๓/๙ ว ๑.๓ ม.๓/๑๐ ว ๑.๓ ม.๓/๑๑	๙. ความหลากหลายทาง ชีวภาพ ๙.๑ ความหลากหลายของ ชนิดสิ่งมีชีวิต	๖	๑๒
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาหาสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่นเพื่อพัฒนาอาชีพ วิเคราะห์สถานการณ์เพื่อสรุปกรอบของปัญหา เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่สำคัญโดยคำนึงถึงทรัพยากร ปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกข้อมูลที่สำคัญภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมหาแนวทางแก้ไขปรับปรุง ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกต้องกับลักษณะของงานและปลอดภัย

โดยใช้เทคโนโลยี กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพยากรปัญหา แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๑ ม.๓/๑, ม.๓/๒, ม.๓/๓, ม.๓/๔, ม.๓/๕

รวมทั้งหมด ๕ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก	ว ๔.๑ ม.๓/๑	๑.๑ การเปลี่ยนแปลงและ ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น ของเครือข่ายไร้สายยุคที่ ๕ - การสื่อสารข้อมูล - เครือข่ายคอมพิวเตอร์และ เครือข่ายไร้สาย ๑.๒ ผลกระทบและการ ประยุกต์ใช้ของเครือข่ายไร้ สายยุคที่ ๕	๒	๑๐
		ว ๔.๑ ม.๓/๑	๑.๓ การเปลี่ยนแปลงและ ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น ของรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ - พลังงาน - การเคลื่อนที่ ๑.๔ ผลกระทบและการ ประยุกต์ใช้รถยนต์ไฟฟ้า แบตเตอรี่	๒	๑๐
		ว ๔.๑ ม.๓/๑	๑.๕ การเปลี่ยนแปลงและ ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น ของการจัดการโลจิสติกส์ - การขนส่ง - การบริหารจัดการ ๑.๖ ผลกระทบและการ ประยุกต์ใช้การจัดการ โลจิสติกส์	๑	๕
๒	เทคโนโลยีแก้ปัญหา	ว ๔.๑ ม.๓/๓	๒.๒ การระบุปัญหา - การตั้งสมมุติฐาน การจำลองเหตุการณ์	๑	๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)			- การตั้งปัญหา การระบุ ปัญหาและการแก้ปัญหา		
		ว ๔.๑ ม.๓/๓	๒.๓ การรวบรวมข้อมูลและ คัดเลือกแนวคิด - การรวบรวมข้อมูล - การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และพัฒนาต่อยอด แนวความคิด	๑	๑๐
		ว ๔.๑ ม.๓/๓	๒.๔ การออกแบบแนวคิด - การออกแบบจำลอง แนวความคิด - การคิดขั้นสูง และ การนำไปใช้	๒	๕
		ว ๔.๑ ม.๓/๓	๒.๕ การทดสอบและ ประเมินผล - การทำแบบทดสอบ - แนวคิดและวิธีการ ประเมินผล - การจำลองสถานการณ์ เพื่อทดสอบและประเมินผล	๑	๕
		ว ๔.๑ ม.๓/๔	๒.๖ การเขียนรายงาน - การพัฒนาการเขียน รายงาน - การสรุปผลการดำเนินการ	๒	๑๐
		ว ๔.๑ ม.๓/๔	๒.๗ การนำเสนอ - วิธีการนำเสนอผลงาน - การสรุปผล ประเมินผล จากการนำเสนอ	๒	๑๐
๓	เทคโนโลยีเพิ่มมูลค่า	ว ๔.๑ ม.๓/๕	๓.๑ การเพิ่มมูลค่าเทคโนโลยี - ลิขสิทธิ์ ทรัพย์สินทาง ปัญญา และมาตรการต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้องกับพระราชบัญญัติค อมพิวเตอร์	๒	๑๐

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)			- หลักการสร้างมูลค่าเพิ่ม ให้กับสินค้าและบริการ - การสร้างความเชื่อแก่ ผู้บริโภค		
		ว ๔.๑ ม.๓/๕	๓.๒ เปิดโลกทรัพย์สินทาง ปัญหา ตอนที่ ๑ ๓.๓ เปิดโลกทรัพย์สินทาง ปัญหา ตอนที่ ๒ ๓.๔ กรณีสืบศึกษาผลงานการ ประดิษฐ์และการออกแบบ ผลิตภัณฑ์	๒	๑๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๑๒๘๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาบทบาท ความสำคัญ นิยาม ลักษณะสำคัญและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูลและสารสนเทศ ระบบสารสนเทศ การจัดการสารสนเทศ การแทนข้อมูล แฟ้มข้อมูล พัฒนาการของคอมพิวเตอร์ การจัดเก็บและดูแลข้อมูล คอมพิวเตอร์อุปกรณ์และส่วนประกอบ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลข่าวสาร และการจัดการบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสาร ข้อมูลระบบต่าง ๆ เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ โปรแกรมระบบปฏิบัติการ โปรแกรมประยุกต์การใช้งาน

ปฏิบัติการใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ การประมวลผลเบื้องต้น การประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ ให้มีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ บทบาทและความสำคัญของคอมพิวเตอร์ต่อระบบสารสนเทศ และสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ ได้

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจ นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

๑. บอกความหมาย บทบาท ความสำคัญ ผลกระทบ ลักษณะสำคัญของข้อมูล สารสนเทศได้
๒. บอกองค์ประกอบของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศได้
๓. บอกองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์และวิธีการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ได้
๔. เข้าใจหลักการทำงาน หน้าที่ องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ หน้าที่ของส่วนประกอบและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้
๕. บอกชนิดของคอมพิวเตอร์ชนิดต่างๆพร้อมประโยชน์ใช้งานและอธิบายหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้
๖. บอกความหมาย หน้าที่ ความสำคัญและวิวัฒนาการของระบบปฏิบัติการได้
๗. มีทักษะการใช้โปรแกรมระบบปฏิบัติการเบื้องต้น
๘. เข้าใจเกี่ยวกับการใช้งาน ส่วนประกอบของโปรแกรม Microsoft office Word
๙. มีทักษะในการใช้งานโปรแกรม สามารถสร้างงานและจัดการงานเอกสารโดยใช้โปรแกรม Word
๑๐. เข้าใจเกี่ยวกับการใช้งาน ส่วนประกอบของโปรแกรม Microsoft office Power Point
๑๑. มีทักษะในการใช้งานโปรแกรม สามารถสร้างงาน และจัดการงานเอกสารโดยใช้โปรแกรม Power Point
๑๒. เข้าใจเกี่ยวกับการใช้งาน ส่วนประกอบของโปรแกรม Microsoft office Excel
๑๓. มีทักษะในการใช้งานโปรแกรม สามารถสร้างงาน และจัดการงานเอกสารโดยใช้โปรแกรม Excel

รวมทั้งหมด ๑๔ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๑๒๘๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ความหมายและองค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ	-	๑. บอกความหมาย บทบาท ความสำคัญ ผลกระทบ ลักษณะสำคัญของข้อมูลสารสนเทศได้ ๒. บอกองค์ประกอบของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้	๑	๕
๒	ลักษณะสำคัญของสารสนเทศ	-	๑. บอกวิธีการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ได้	๑	๕
๓	ผลกระทบทางบวกของสารสนเทศ	-	๑. บอกผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศได้	๑	๕
๔	หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์	-	๑. เข้าใจหลักการทำงานของหน้าที่องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ได้	๒	๑๐
๕	หน่วยรับข้อมูล หน่วยประมวลผลกลางหน่วยแสดงผล หน่วยความจำหลัก และหน่วยความจำรอง	-	๑. บอกหน้าที่ของส่วนประกอบ และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้ ๒. บอกหน้าที่ของส่วนประกอบ และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้ ๓. บอกชนิดของคอมพิวเตอร์ ชนิดต่าง ๆ พร้อมประโยชน์ใช้งานได้	๒	๑๐
๖	อินเทอร์เน็ตและระบบเครือข่าย	-	๑. อธิบายหลักการทำงานของอินเทอร์เน็ตและระบบเครือข่าย	๑	๕
๗	การใช้งานโปรแกรมประมวลคำ Microsoft Word	-	๑. เข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานส่วนประกอบของโปรแกรม Microsoft office Word ๒. มีทักษะในการใช้งาน	๔	๒๐

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)			โปรแกรม สามารถสร้างงาน และจัดการงานเอกสารโดยใช้ โปรแกรม Microsoft office Word		
๘	การใช้งานโปรแกรม นำเสนอข้อมูล Microsoft PowerPoint	-	๑. เข้าใจเกี่ยวกับการใช้งาน ส่วนประกอบของโปรแกรม Microsoft office Power Point ๒. มีทักษะในการใช้งาน โปรแกรม สามารถสร้างงาน และจัดการงานเอกสารโดยใช้ โปรแกรม Microsoft office Power Point	๔	๒๐
๙	การใช้งานโปรแกรม ตารางการทำงาน Microsoft Excel	-	๑. เข้าใจเกี่ยวกับการใช้งาน ส่วนประกอบของโปรแกรม Microsoft office Excel ๒. มีทักษะในการใช้งาน โปรแกรม สามารถสร้างงาน และจัดการงานเอกสารโดยใช้ โปรแกรม Microsoft office Excel	๔	๒๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๑๒๘๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษา และ ปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการ และวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การค้นหาข้อมูล การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่าย คอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม และการใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงานด้านต่าง ๆ

โดยนำทักษะกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการแก้ปัญหา การติดต่อสื่อสาร การสืบค้น ข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำซอฟต์แวร์มาประยุกต์ใช้ในการทำงานเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพในการทำงานได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งพัฒนาผู้เรียนให้มีวินัย ใฝ่เรียนรู้และมีความมุ่งมั่นใน การทำงาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและ สิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์
๒. อธิบายหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ
๓. ค้นหาข้อมูล และติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม
๔. ใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน
 - ๔.๑ การใช้โปรแกรม Microsoft Word
 - ๔.๒ การใช้โปรแกรม Microsoft Power Piont
 - ๔.๓ การใช้โปรแกรม Microsoft Excel
 - ๔.๔ การประยุกต์การใช้โปรแกรม
๕. การใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์

รวมทั้งหมด ๕ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๑๒๘๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ความเป็นมาของ เทคโนโลยี สารสนเทศ	-	๑. เทคโนโลยีสารสนเทศ ๒. สารสนเทศ ๓. วิวัฒนาการของ สารสนเทศ ๔. พื้นฐานเกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์ ๕. ประเภทของคอมพิวเตอร์ ๖. วิวัฒนาการของ สารสนเทศ	๒	๑๐
๒	เทคโนโลยี สารสนเทศ	-	๑. นิยามเกี่ยวกับเทคโนโลยี สารสนเทศ ๒. ลักษณะสำคัญของ เทคโนโลยีสารสนเทศ ๓. ผลกระทบของเทคโนโลยี สารสนเทศ	๒	๑๐
๓	ระดับของข้อมูลและ สารสนเทศ	-	๑. ระดับของสารสนเทศ ๒. ข้อมูลและรูปแบบของ ข้อมูล ๓. วิธีการจัดการแฟ้มข้อมูล ๔. องค์ประกอบของ เทคโนโลยีสารสนเทศได้ ๕. ระบบสารสนเทศใน ปัจจุบันและอนาคต	๒	๑๐
๔	ส่วนประกอบของ คอมพิวเตอร์	-	๑. ส่วนประกอบของ คอมพิวเตอร์ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) - หน่วยรับข้อมูล - หน่วยความจำหลัก - หน่วยความจำสำรอง	๔	๑๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๔(ต่อ)	ส่วนประกอบของ คอมพิวเตอร์		- หน่วยประมวลผลกลาง - หน่วยแสดงผล ๒. ส่วนประกอบของ คอมพิวเตอร์ด้านซอฟต์แวร์ (Software) - ซอฟต์แวร์ระบบ - ซอฟต์แวร์ประยุกต์ ๓. ส่วนประกอบของ คอมพิวเตอร์ด้านพีเพิลแวร์ (Peopleware)		
๕	บทบาทและ ประโยชน์ของ คอมพิวเตอร์	-	๑. แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับ บทบาทของคอมพิวเตอร์ ๒. บทบาทของคอมพิวเตอร์ ในชีวิตประจำวัน ๓. บทบาทของคอมพิวเตอร์ ด้านการศึกษา ๔. บทบาทของคอมพิวเตอร์ ด้านธุรกิจและอุตสาหกรรม ๕. บทบาทของคอมพิวเตอร์ ด้านวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ๖. บทบาทของคอมพิวเตอร์ ด้านการแพทย์ ๗. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์	๒	๑๕
๖	ระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์และ อินเทอร์เน็ต	-	๑. บทบาทของระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์และ อินเทอร์เน็ตตั้งแต่อดีตจนถึง ปัจจุบัน ๒. พัฒนาการของระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์และ อินเทอร์เน็ตตั้งแต่อดีตจนถึง ปัจจุบัน	๒	๑๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๗	เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ อินเทอร์เน็ต	-	๑. ข้อแนะนำในการใช้ อินเทอร์เน็ตและระบบ เครือข่ายได้อย่างปลอดภัย ๒. จรรยาบรรณและมารยาท ในการใช้อินเทอร์เน็ต ๓. กฎหมายคุ้มครองในการใช้ อินเทอร์เน็ตและระบบ เครือข่าย	๒	๑๐
๘	หลักการทำงานและ อาชีพในงาน คอมพิวเตอร์	-	๑. หลักการทำงานและอาชีพ ในงานคอมพิวเตอร์	๒	๑๐
๙	การประมวลผล ข้อมูลให้เป็น สารสนเทศ	-	๑. เพิ่มข้อมูล ๒. การประมวลผลเพิ่มข้อมูล ๓. พานิชย์อิเล็กทรอนิกส์	๒	๕
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๒๒๘๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาการสร้างงานแอนิเมชันด้วยโปรแกรม Adobe Flash การวาดรูปและการลงสี การจัดการออบเจกต์ การใช้สี การสร้างข้อความ ชิมบอลและอินสแตนซ์ การนำเข้าภาพกราฟิกจากภายนอก เข้าใจพื้นฐานการสร้างงานแอนิเมชัน การสร้างงานแอนิเมชัน มูฟวี่คลิปและปุ่มกด การทำงานกับไฟล์เสียง เทคนิคการตกแต่งออบเจกต์ กำหนดให้ชิ้นงานได้ตอบกับผู้ใช้ได้ การเผยแพร่ชิ้นงานที่สร้างสรรค์

เพื่อให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือด้วยโปรแกรม Adobe Flash การวาดรูปและการลงสี การจัดการออบเจกต์ การใช้สี การสร้างข้อความ ชิมบอลและอินสแตนซ์ การนำเข้าภาพกราฟิกจากภายนอก การสร้างงานแอนิเมชัน มูฟวี่คลิปและปุ่มกด การทำงานกับไฟล์เสียง เทคนิคการตกแต่งออบเจกต์ กำหนดให้ชิ้นงานได้ตอบกับผู้ใช้ได้ การเผยแพร่ชิ้นงานที่สร้างสรรค์

เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และประสบการณ์ในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ มีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาในการทำงาน มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีต่องาน และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพสุจริต

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายประโยชน์และความหมายของโปรแกรม Flash ได้
๒. อธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม Flash ได้
๓. อธิบายหลักการใช้เครื่องมือในการวาด การสร้างข้อความ ลงสีและปรับแต่งรูปภาพได้
๔. ใช้เครื่องมือในการวาด การสร้างข้อความ ลงสีและปรับแต่งรูปภาพได้
๕. อธิบายหลักการสร้าง Symbol และ Instance แบบต่างๆได้
๖. สร้าง Symbol และ Instance แบบต่างๆได้
๗. อธิบายหลักการใช้เครื่องมือในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้
๘. ใช้เครื่องมือในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้
๙. อธิบายการนำรูปภาพ และเสียงเข้ามาใช้ประกอบชิ้นงานได้
๑๐. นำรูปภาพ และเสียงเข้ามาใช้ประกอบชิ้นงานได้
๑๑. สร้างแอนิเมชัน และเผยแพร่ชิ้นงานได้ในรูปแบบต่างๆได้อย่างสร้างสรรค์

รวมทั้งหมด ๑๑ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๒๒๘๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ความสำคัญ โปรแกรม Flash	-	๑.๑ ความหมายของ โปรแกรม Flash ๑.๒ ส่วนประกอบของ โปรแกรม Flash ๑.๓ ประโยชน์ในการนำไปใช้ งาน	๓	๑๐
๒	หลักการใช้เครื่องมือ	-	๒.๑ หลักการใช้เครื่องมือ ต่างๆ ในโปรแกรม Flash	๔	๒๐
๓	หลักการสร้าง Symbol และ Instance	-	๓.๑ Symbol ๓.๒ Instance	๔	๒๐
๔	การสร้าง ภาพเคลื่อนไหว	-	๔.๑ หลักการใช้เครื่องมือใน การสร้างภาพเคลื่อนไหว ๔.๒ วิธีการนำรูปภาพและ เสียงมาใช้งาน	๘	๓๐
๕	ชิ้นงานจาก โปรแกรม Flash	-	๕.๑ ชิ้นงานแอนิเมชัน ๕.๒ การเผยแพร่ชิ้นงาน	๑	๒๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๒๒๘๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับข้อมูลและระบบฐานข้อมูล การวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูล การสร้างฐานข้อมูล การสร้างตาราง การสร้างแบบสอบถาม การสร้างฟอร์ม การสร้างรายงาน การจัดการฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพและความปลอดภัย กรณีศึกษาระบบการจัดการฐานข้อมูลกับการใช้งานด้านต่างๆ

ปฏิบัติการสร้างฐานข้อมูล สร้างตาราง เพิ่มข้อมูลในตาราง ประมวลผลข้อมูลในตาราง สร้างแบบสอบถาม สร้างฟอร์ม สร้างรายงาน จัดการฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพและความปลอดภัย ใช้โปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูลสร้างงานเพื่อการจัดการงานด้านต่างๆเพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น และสามารถใช้โปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูลสร้างงานเพื่อการจัดการงานด้านต่างๆอย่างมีประสิทธิภาพและความรับผิดชอบ

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

๑. มีความรู้ความเข้าใจความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับข้อมูลและระบบฐานข้อมูล
๒. การออกแบบฐานข้อมูล และจำแนกลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ
๓. มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล
๔. สามารถสร้างฐานข้อมูล สร้างตาราง (Table) เพิ่มข้อมูลในตาราง และประมวลผลข้อมูลในตารางได้
๕. สามารถกำหนดรูปแบบเพื่อเพิ่มความสามารถให้ตารางได้
๖. สามารถสร้างแบบสอบถาม (Query) ค้นหาและวิเคราะห์ข้อมูลตามที่ต้องการได้
๗. สามารถสร้างฟอร์ม (Form) บันทึกข้อมูลและประมวลผลข้อมูลผ่านฟอร์มได้
๘. สามารถสร้างรายงาน (Report) นำเสนอข้อมูลตามที่ต้องการได้
๙. สามารถจัดการฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ และความปลอดภัยได้

รวมทั้งหมด ๙ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๒๒๘๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ข้อมูลและระบบ ฐานข้อมูล	-	ข้อมูลมีความสำคัญต่อการตัดสินใจ ในการทำงานด้านต่างๆ หากผู้เรียนทราบความหมาย ลักษณะของข้อมูล จำแนกชนิดของข้อมูล ในโปรแกรม Microsoft Access ได้อย่างถูกต้องแล้ว ก็จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการกับข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๒	๑๒
๒	การออกแบบ ฐานข้อมูล	-	หลังจากที่เราได้กำหนดเป้าหมายของงานได้ชัดเจน และรู้ว่าจะต้องทำรายงานอะไร และใช้อะไรเป็นข้อมูลแล้ว ก็มาถึงจุดที่เราจะต้องกำหนดว่าจะต้องสร้างแฟ้มข้อมูลอะไรบ้างในงานนี้ หรือสำหรับการใช้โปรแกรม แอ็กเซส ก็คือการทำหนดว่าจะใช้ตารางข้อมูลอะไรนั่นเอง	๒	๑๒
๓	โปรแกรมการจัดการ ฐานข้อมูล	-	ในการสร้างฐานข้อมูลต้องกำหนดที่เก็บฐานข้อมูล และชื่อฐานข้อมูล และอาจ	๒	๑๔

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	โปรแกรมการจัดการ ฐานข้อมูล	-	มีส่วนขยาย ได้ไม่เกิน ๓ ตัว ส่วน ขยายนี้จะต้องอยู่ตามหลัง จุด มักกำหนดส่วนขยาย เป็น .MDB ซึ่งหมายถึงแฟ้ม สำหรับฐานข้อมูล ไมโครซอฟต์ (Microsoft Database) แต่หากไม่มีการ กำหนดส่วนขยายไว้ โปรแกรมจะกำหนดเองโดย อัตโนมัติ คือ .MDB หรือ .LDB เพราะเมื่อต้องการ เปิดแฟ้มฐานข้อมูลรายชื่อ แฟ้มที่มีส่วนขยายเป็น .MDB จะปรากฏให้เลือกได้ ส่วนแฟ้มที่มีส่วนขยายเป็น อย่างอื่น ผู้ใช้ต้องกำหนดให้ แสดง		
๔	การสร้างตาราง	-	ส่วนประกอบของ ตารางข้อมูล ในแต่ละตาราง จะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ โครงสร้างและข้อมูล	๒	๙
๕	การใส่ข้อมูลและการ แก้ไขข้อมูล	-	การใส่ข้อมูลในตารางมี ขั้นตอน ดังนี้ 1.เปิดใช้ไฟล์ฐานข้อมูล 2.เลือกตารางข้อมูลที่ ต้องการ 3.ดับเบิลคลิกที่ชื่อตารางนั้น	๒	๑๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๕(ต่อ)	การใส่ข้อมูลและการ แก้ไขข้อมูล	-	ป้อนข้อมูลในแต่ละฟิลด์		
๖	การสร้างแบบสอบถาม (Query)	-	แบบสอบถามเป็นการกรอง ข้อมูลจากตาราง แสดงจากฐานข้อมูลที่มี ข้อมูลจำนวนมาก	๒	๑๐
๗	การสร้างฟอร์ม	-	ฟอร์มคือออบเจกต์หนึ่งของ Access ใช้ในการกรอก ข้อมูลและแสดงข้อมูล ฟอร์มเป็นอีก วิธีหนึ่งในการป้อนและแก้ไข ข้อมูลที่มีอยู่ในตารางและยัง สามารถใส่คำแนะนำหรือ คำอธิบายของข้อมูลในแต่ ละเขตข้อมูลลงบนฟอร์มได้	๒	๑๐
๘	การสร้างรายงาน	-	การสร้างรายงานเป็นการนำ ข้อมูลที่ได้จากตาราง แบบสอบถามและผลลัพธ์ที่ ได้จากการประมวลผลมา จัดรูปแบบเพื่อพิมพ์รายงาน ที่ได้จากการออกแบบพิมพ์ ออกจากเครื่องพิมพ์	๒	๑๐
๙	การจัดการฐานข้อมูล ให้มีประสิทธิภาพ	-	จัดการฐานข้อมูลให้มี ประสิทธิภาพและมีความ ปลอดภัย	๒	๘
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๒๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๓๒๘๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการสร้างเว็บเพจด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Deamweaver การสร้างตารางและการปรับแต่งตารางการใส่ข้อความและใส่ลูกเล่นข้อความบนเว็บเพจ การแทรกรูปภาพและการจัดการรูปภาพ การเปลี่ยนพื้นหลังเว็บเพจและการใส่กรอบให้รูปภาพ การสร้างเฮดเตอร์จากโปรแกรม photoshop cs6 การสร้างลิงก์จากข้อความรูปภาพการสร้างลิงก์ไปยังเว็บภายนอก

ปฏิบัติและประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Dreamweaver ในการสร้างเว็บเพจ โดยการใช้กระบวนการเรียนรู้ความเข้าใจ กระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหา ความสามารถในการคิด การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี เกิดความรู้ความเข้าใจในการสร้างสรรค์ผลงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและเกิดเจตคติที่ดี ทำให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในทางสร้างสรรค์ได้

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

๑. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถอธิบายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเว็บไซต์ได้
๒. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถอธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม Adobe Dreamweaver cs๖ ได้
๓. ผู้เรียนมีความพร้อมก่อนสร้างเว็บไซต์
๔. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการสร้างตารางและปรับแต่งตารางได้
๕. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการใส่ข้อความและใส่ลูกเล่นข้อความบนเว็บเพจได้
๖. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการแทรกรูปภาพและจัดการรูปภาพได้
๗. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการเปลี่ยนพื้นหลังเว็บเพจและการใส่กรอบให้รูปภาพได้
๘. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการสร้างเฮดเตอร์ จากโปรแกรม photoshop cs๖ ได้
๙. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการสร้างลิงก์จากข้อความ รูปภาพได้
๑๐. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการสร้างลิงก์ไปยังเว็บภายนอกได้
๑๑. ผู้เรียนมีทักษะในการใช้โปรแกรม adobe Deamweaver cs๖ สร้างเว็บไซต์ของตนเองได้
๑๒. ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงานโดยใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver cs๖ ได้กลุ่มละ ๑ ชิ้น

รวมทั้งหมด ๑๒ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๒๓๒๘๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับการสร้าง เว็บไซต์	-	๑. ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับโปรแกรม Dreamweaver ๒. ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับส่วนประกอบของ โปรแกรม Adobe Dreamweaver	๖	๒๐
๒	สร้างเว็บด้วย Adobe Dreamwer	-	๑. ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับการสร้างตาราง และปรับแต่งตารางการ แก้ไขตารางให้เหมาะสม และสวยงาม ๒. ศึกษาและปฏิบัติแทรก ข้อความแก้ไขและตกแต่ง ข้อความต่าง ๆ ในเว็บเพจ ให้สวยงาม ๓. ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับการแทรกรูปภาพ การปรับแต่งรูปภาพลงใน เว็บเพจได้เหมาะสม ๔. ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับการเปลี่ยนพื้นหลัง เว็บเพจและการใส่กรอบให้ รูปภาพให้เหมาะสมและ สวยงาม	๗	๒๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)	สร้างเว็บด้วย Adobe Dreamwer	-	๕. ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการสร้างจุดเชื่อมโยงประเภทต่าง ๆ		
๓	การเตรียมงานนำเสนอและนำเสนอ งาน	-	๑. การเตรียมการนำเสนอ งาน ๒. การนำเสนองาน	๕	๑๕
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๒๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาหลักการของระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว และความเร่งในการเคลื่อนที่ของวัตถุ ผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างความเร่ง มวล และแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ แรงกิริยา และแรงปฏิกิริยา ผลของความเร่งที่มีต่อการเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบสั่น แรงแม่เหล็ก แรงโน้มถ่วง แรงเฉื่อยและแรงอ่อน พลังงานนิวเคลียร์ ฟิชชันและฟิวชัน เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน และการรวมกันของคลื่น การสั่นพ้องของเสียง ความเข้มเสียง ระดับเสียง บีตส์ และดอปเพลอร์ การมองเห็นสีของวัตถุ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

โดยใช้ทักษะการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต การใช้เทคโนโลยี การสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม การอธิบาย การทดลอง และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และโรงเรียนสุจริต

รหัสตัวชี้วัด

ว ๒.๒ ม.๕/๑, ม.๕/๒, ม.๕/๓, ม.๕/๔, ม.๕/๕, ม.๕/๖, ม.๕/๗, ม.๕/๘, ม.๕/๙, ม.๕/๑๐

ว ๒.๓ ม.๕/๑, ม.๕/๒, ม.๕/๓, ม.๕/๔, ม.๕/๕, ม.๕/๖, ม.๕/๗, ม.๕/๘, ม.๕/๙, ม.๕/๑๐, ม.๕/๑๑, ม.๕/๑๒

รวมทั้งหมด ๒๒ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การเคลื่อนที่และแรง	ว ๒.๒ ม.๕/๑ ว ๒.๒ ม.๕/๒ ว ๒.๒ ม.๕/๓ ว ๒.๒ ม.๕/๔	๑.๑ การเคลื่อนที่แนว ตรง ๑.๒ แรงและการ เคลื่อนที่ ๑.๓ การเคลื่อนที่แบบ ต่าง ๆ	๙	๗
๒	แรงในธรรมชาติ	ว ๒.๒ ม.๕/๕ ว ๒.๒ ม.๕/๖ ว ๒.๒ ม.๕/๗ ว ๒.๒ ม.๕/๘ ว ๒.๒ ม.๕/๙ ว ๒.๒ ม.๕/๑๐	๒.๑ แรงโน้มถ่วงกับการ เคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ รอบโลก ๒.๒ สนามแม่เหล็กจาก เส้นลวดที่มีกระแสไฟฟ้า ผ่าน ๒.๓ แรงแม่เหล็กที่ กระทำกับอนุภาคที่มี ประจุไฟฟ้า ๒.๔ การเหนี่ยวนำ ๒.๕ แรงอ่อนและแรงเข้ม	๑๑	๗
๓	พลังงาน	ว ๒.๓ ม.๕/๑ ว ๒.๓ ม.๕/๒ ว ๒.๓ ม.๕/๓,	๓.๑ เซลล์สุริยะ ๓.๒ พลังงานนิวเคลียร์ ๓.๓ เทคโนโลยีด้าน พลังงาน	๖	๕
๔	ปรากฏการณ์ ของคลื่นกล	ว ๒.๓ ม.๕/๔ ว ๒.๓ ม.๕/๕	๔.๑ ส่วนประกอบของ คลื่น ๔.๒ พฤติกรรมของ คลื่น ๔.๓ ความถี่ธรรมชาติ และการสั่นพ้อง	๑๒	๖
๕	เสียง	ว ๒.๓ ม.๕/๖ ว ๒.๓ ม.๕/๗ ว ๒.๓ ม.๕/๘	๕.๑ พฤติกรรมของเสียง ๕.๒ การได้ยินเสียง ๕.๓ ปรากฏการณ์อื่น ๆ ของเสียง ๕.๔ ประโยชน์ของเสียง ในด้านต่าง ๆ	๖	๘

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๖	แสงสี	ว ๒.๓ ม.๕/๙ ว ๒.๓ ม.๕/๑๐	๖.๑ การมองเห็นสีของ วัตถุ ๖.๒ ตากับการมองเห็นสี ๖.๓ ตาบอดสี ๖.๔ แผ่นกรองสี ๖.๕ การผสมแสงสี ๖.๖ การผสมสารสี ๖.๗ การมองเห็นสของ วัตถุภายใต้แสงต่าง ๆ ๖.๘ การนำไปใช้ประ โยชน์ของสารสีและแสงสี	๖	๘
๗	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ว ๒.๓ ม.๕/๑๑ ว ๒.๓ ม.๕/๑๒	๗.๑ ส่วนประกอบของ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ๗.๒ หลักการทำงานของ อุปกรณ์ที่ใช้คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า ๗.๓ การสื่อสารโดยอาศัย คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	๘	๙
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ (เคมี)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

สืบค้น ศึกษา อธิบายชนิดอนุภาคของสาร วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมของธาลู อนุภาคมูลฐานของอะตอม เลขอะตอม เลขมวล และไอโซโทป สัญลักษณ์นิวเคลียร์ การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมของธาลู เรพรีเซนเททีฟ ตารางธาตุ แนวโน้มสมบัติบางประการของธาตุตามตารางธาตุ นำเสนอประโยชน์และโทษของธาลูเรพรีเซนเททีฟและธาลูแทรนซิชัน ศึกษาเกี่ยวกับชนิดของพันธะเคมีจากสูตรโครงสร้าง การการเกิดพันธะเคมี สภาพขั้วโมเลกุลโคเวเลนต์ แรงดึงดูดระหว่างโมเลกุล การเขียนสูตรเรียกชื่อไอออนและสารประกอบไอออนิก การละลายของสารโคเวเลนต์และสารประกอบไอออนิก สารละลายอิเล็กโทรไลต์ นอนอิเล็กโทรไลต์ สมบัติบางประการของสารโคเวเลนต์ สารประกอบไอออนิกและโลหะ ศึกษาชนิดของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ชนิดของมอนอเมอร์ การเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของมอนอเมอร์และพอลิเมอร์ โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ สมบัติความเป็นกรด-เบสของสารประกอบอินทรีย์ ชนิด โครงสร้างและสมบัติของพลาสติก นำเสนอประโยชน์และโทษของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สืบค้น เขียนและอธิบายสมการเคมี สมการรีดอกซ์ สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันหรือในอุตสาหกรรม อธิบายสมบัติของสารกัมมันตรังสี และคำนวณครึ่งชีวิตและปริมาณของสารกัมมันตรังสีเขียนสมการนิวเคลียร์ สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างประโยชน์ของสารกัมมันตรังสีและการป้องกันอันตรายที่เกิดจากกัมมันตภาพรังสี

โดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้การสำรวจตรวจสอบ สามารถนำความรู้ และหลักการไปใช้ประโยชน์เชื่อมโยง อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน สามารถจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๒.๑ ม.๕/๑, ม.๕/๒, ม.๕/๓, ม.๕/๔, ม.๕/๕, ม.๕/๖, ม.๕/๗, ม.๕/๘, ม.๕/๙, ม.๕/๑๐
ม.๕/๑๑, ม.๕/๑๒, ม.๕/๑๓, ม.๕/๑๔, ม.๕/๑๕, ม.๕/๑๖, ม.๕/๑๗, ม.๕/๑๘,
ม.๕/๑๙, ม.๕/๒๐, ม.๕/๒๑, ม.๕/๒๒, ม.๕/๒๓, ม.๕/๒๔, ม.๕/๒๕

รวมทั้งหมด ๒๕ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ (เคมี)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	อากาศ	ว ๒.๑ ม.๕/๑ ว ๒.๑ ม.๕/๒ ว ๒.๑ ม.๕/๓	๑.๑ องค์ประกอบใน อากาศ ๑.๒ อะตอม	๖	๑๐
		ว ๒.๑ ม.๕/๔ ว ๒.๑ ม.๕/๕ ว ๒.๑ ม.๕/๖	๑.๓ ธาตุ	๖	๑๐
		ว ๒.๑ ม.๕/๗	๑.๔ การใช้ประโยชน์ จากอากาศ ๑.๕ มลพิษทางอากาศ	๒	๒
๒	น้ำ	ว ๒.๑ ม.๕/๘ ว ๒.๑ ม.๕/๙ ว ๒.๑ ม.๕/๑๐ ว ๒.๑ ม.๕/๑๑ ว ๒.๑ ม.๕/๑๒	๒.๑ โมเลกุลของน้ำ	๘	๖
		ว ๒.๑ ม.๕/๑๓	๒.๒ สารในแหล่งน้ำ ธรรมชาติ ๒.๓ การละลายของสาร ในน้ำ	๒	๒
๓	อาหาร	ว ๒.๑ ม.๕/๑๔ ว ๒.๑ ม.๕/๑๕ ว ๒.๑ ม.๕/๑๖ ว ๒.๑ ม.๕/๑๗ ว ๒.๑ ม.๕/๑๘	๓.๑ ไขมันและน้ำมัน ๓.๒ คาร์โบไฮเดรต ๓.๓ โปรตีน ๓.๔ วิตามินและเกลือ แร่	๗	๘
		ว ๒.๑ ม.๕/๑๙ ว ๒.๑ ม.๕/๒๐	๓.๕ บรรจุภัณฑ์สำหรับ อาหาร	๓	๔
๔	พลังงาน	ว ๒.๑ ม.๕/๒๑ ว ๒.๑ ม.๕/๒๒ ว ๒.๑ ม.๕/๒๓	๔.๑ เชื้อเพลิง ๔.๒ แบตเตอรี่	๒	๔
		ว ๒.๑ ม.๕/๒๔ ว ๒.๑ ม.๕/๒๕	๔.๓ สารกัมมันตรังสี	๒	๔

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			กลางภาค	๑	๒๐
			ปลายภาค	๑	๓๐
			รวมตลอดภาคเรียน	๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๑๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาการลำเลียงสารผ่านเซลล์ การควบคุมคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุของมนุษย์ การควบคุมคุณภาพของอุณหภูมิของสัตว์บางชนิดและมนุษย์ ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน การเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ ผลของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การคัดเลือกตามธรรมชาติ การดำรงชีวิตของพืช สารอินทรีย์ในพืช ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพของระบบนิเวศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ สภาพปัญหาและสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก แนวทางในการป้องกัน แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การเฝ้าระวัง อนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเอง

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๑.๑ ม.๔/๑, ม.๔/๒, ม.๔/๓, ม.๔/๔

ว ๑.๒ ม.๔/๑, ม.๔/๒, ม.๔/๓, ม.๔/๔, ม.๔/๕, ม.๔/๖, ม.๔/๗, ม.๔/๘, ม.๔/๙, ม.๔/๑๐,
ม.๔/๑๑, ม.๔/๑๒

ว ๑.๓ ม.๔/๑, ม.๔/๒, ม.๔/๓, ม.๔/๔, ม.๔/๕, ม.๔/๖

รวมทั้งหมด ๒๒ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๑๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์	ว ๑.๒ ม.๔/๑	๑. การลำเลียงสารเข้าและ ออกจากเซลล์	๔	๑๐
๒	การรักษาคุณภาพ ของร่างกายมนุษย์	ว ๑.๒ ม.๔/๒	๑. การรักษาคุณภาพของ น้ำและสารในร่างกาย	๒	๕
		ว ๑.๒ ม.๔/๓	๒. การรักษาคุณภาพของ กรด-เบสของเลือด	๒	๕
		ว ๑.๒ ม.๔/๔	๓. การรักษาคุณภาพของ อุณหภูมิภายในร่างกาย	๒	๕
		ว ๑.๒ ม.๔/๕ ว ๑.๒ ม.๔/๖ ว ๑.๒ ม.๔/๗	๔. ระบบภูมิคุ้มกัน ๔.๑ กลไกต่อต้านหรือ ทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบ ไม่จำเพาะ ๔.๒ กลไกต่อต้านหรือ ทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบ จำเพาะ ๔.๓ ความผิดปกติของ ระบบภูมิคุ้มกัน	๔	๑๐
๓	การดำรงชีวิตของพืช	ว ๑.๒ ม.๔/๘ ว ๑.๒ ม.๔/๙	๑. สารอินทรีย์ในพืช ๑.๑ สารอินทรีย์ที่จำเป็น ต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยตรง ๑.๒ สารอินทรีย์ที่ไม่ จำเป็นต่อการเจริญเติบโต ของพืชโดยตรง	๒	๕
		ว ๑.๒ ม.๔/๑๐ ว ๑.๒ ม.๔/๑๑	๒. ปัจจัยบางประการที่มี ผลต่อการเจริญเติบโตของ พืช ๒.๑ ปัจจัยภายนอก ๒.๒ ปัจจัยภายใน	๒	๕
		ว ๑.๒ ม.๔/๑๒	๓. การตอบสนองของพืช ต่อสิ่งเร้า	๒	๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๔	พันธุกรรมและ วิวัฒนาการ	ว ๑.๓ ม.๔/๒	๑. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ๑.๑ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล	๔	๑๐
		ว ๑.๓ ม.๔/๑	๒. ยีนกับการควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม	๔	๑๐
		ว ๑.๓ ม.๔/๓ ว ๑.๓ ม.๔/๔	๓. การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม	๒	๕
		ว ๑.๓ ม.๔/๕	๔. เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ	๒	๕
		ว ๑.๓ ม.๔/๖	๕. วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ๕.๑ ความหลากหลายทางพันธุกรรม ๕.๒ การคัดเลือกโดยธรรมชาติ	๔	๑๐
๕	ชีวิตในสิ่งแวดล้อม	ว ๑.๑ ม.๔/๑ ว ๑.๑ ม.๔/๒ ว ๑.๑ ม.๔/๓	๑. ระบบนิเวศ ๑.๑ ไบโอม ๑.๒ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ ๑.๓ การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร	๒	๕
		ว ๑.๑ ม.๔/๔	๒. มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ๒.๑ ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ๒.๒ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	๒	๕
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ โลก และอวกาศ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๑๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

อธิบาย วิเคราะห์ สรุป เกี่ยวกับ การกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สสาร ขนาด อุณหภูมิของเอกภพหลังเกิดบิกแบงในช่วงเวลาต่าง ๆ หลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบง ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับระยะทางของกาแล็กซี โครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือก ตำแหน่งของระบบสุริยะ กระบวนการเกิดดาวฤกษ์ การเปลี่ยนแปลง ความดัน อุณหภูมิ ขนาด จากดาวฤกษ์ก่อนเกิดจนเป็นดาวฤกษ์ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความส่องสว่างของดาวฤกษ์ ความสัมพันธ์ระหว่างความส่องสว่างกับโชติมาตรของดาวฤกษ์ ความสัมพันธ์ระหว่างสี อุณหภูมิผิว และสเปกตรัมของดาวฤกษ์ ลำดับวิวัฒนาการที่สัมพันธ์กับมวลตั้งต้น การเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดาวฤกษ์ กระบวนการเกิดระบบสุริยะ ลักษณะของดาวเคราะห์ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิต โครงสร้างของดวงอาทิตย์ การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะ ปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับผลของลมสุริยะและพายุสุริยะที่มีต่อโลกรวมทั้งประเทศไทย การสำรวจอวกาศโดยใช้กล้องโทรทรรศน์ในช่วงความยาวคลื่นต่างๆ ดาวเทียม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ สืบค้น นำเสนอ ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม สืบเสาะหาความรู้การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในวิทยาศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความรู้เกี่ยวกับ โลกดาราศาสตร์ กระบวนการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง ดูแลรักษาสีสิ่งมีชีวิตอื่น เฝ้าระวังและพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry)

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว๓.๑ ม.๖/๑, ม.๖/๒, ม.๖/๓, ม.๖/๔, ม.๖/๕, ม.๖/๖, ม.๖/๗, ม.๖/๘, ม.๖/๙, ม.๖/๑๐

รวมทั้งหมด ๑๐ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์ โลก และอวกาศ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๑๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	เอกภพและกาแล็กซี	ว ๓.๑ ม.๖/๑	๑.๑ กำเนิดเอกภพ ๑.๑.๑ การกำเนิดและการ เปลี่ยนแปลงพลังงาน สสาร ขนาด อุณหภูมิของเอกภพหลัง เกิด บิกแบงในช่วงเวลาต่างๆ ตามวิวัฒนาการของเอกภพ	๒	๕
		ว ๓.๑ ม.๖/๒	๑.๒ หลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎี บิกแบง ๑.๒.๑ ทฤษฎีบิกแบงจาก ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว กับระยะทางของกาแล็กซี ไมโครเวฟพื้นหลัง	๒	๕
		ว ๓.๑ ม.๖/๓	๑.๓ กาแล็กซี ๑.๓.๑ โครงสร้างและ องค์ประกอบของกาแล็กซี ทางช้างเผือก ๑.๓.๒ ระบุตำแหน่งของ ระบบสุริยะ ๑.๓.๓ การสังเกตเห็นทาง ช้างเผือกของคนบนโลก	๒	๕
๒	ดาวฤกษ์	ว ๓.๑ ม.๖/๔	๑.๔ ดาวฤกษ์ ๑.๔.๑ การเกิดดาวฤกษ์ ๑.๔.๒ การเปลี่ยนแปลงความ ดัน อุณหภูมิ ขนาดดาวฤกษ์	๑	๕
		ว ๓.๑ ม.๖/๕	๑.๕ สมบัติของดาวฤกษ์ ๑.๕.๑ ปัจจัยที่ส่งผลต่อ ความส่องสว่างของ ดาวฤกษ์ ๑.๕.๒ สัมพันธ์ระหว่าง ความส่องสว่างกับโชติมาตร ของดาวฤกษ์	๒	๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)			๑.๕.๓ ความสัมพันธ์ระหว่าง สี อุณหภูมิผิวและสเปกตรัม ของดาวฤกษ์		
		ว ๓.๑ ม.๖/๖	๑.๖ วิวัฒนาการของดาวฤกษ์ ๑.๖.๑ ลำดับวิวัฒนาการที่ สัมพันธ์กับมวลตั้งต้น ๑.๖.๒ การเปลี่ยนแปลง สมบัติบางประการของดาวฤกษ์	๒	๕
๓	ระบบสุริยะ	ว ๓.๑ ม.๖/๗	๑.๗ กำเนิดระบบสุริยะ ๑.๗.๑ กระบวนการเกิดระบบ สุริยะ และการแบ่งเขตบริวาร ของดวงอาทิตย์ ๑.๗.๒ ลักษณะของดาว เคราะห์ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิต	๒	๕
		ว ๓.๑ ม.๖/๘	๑.๘ ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ ๑.๘.๑ กระบวนการเกิดระบบ สุริยะ ๑.๘.๒ การแบ่งเขตบริวาร ของดวงอาทิตย์	๑	๕
		ว ๓.๑ ม.๖/๙	๑.๙ ดวงอาทิตย์ ๑.๙.๑ โครงสร้างของดวง อาทิตย์ การเกิดลมสุริยะ พายุ สุริยะ ๑.๙.๒ ปฏิกิริยาการที่ เกี่ยวข้องกับผลของลมสุริยะ และพายุสุริยะที่มีต่อโลกรวมทั้ง ประเทศไทย	๒	๕
๔	เทคโนโลยีอวกาศ การประยุกต์ใช้	ว ๓.๑ ม.๖/๑๐	๑.๑๐ เทคโนโลยีอวกาศ การประยุกต์ใช้ ๑.๑๐.๑ การสำรวจอวกาศ โดยใช้กล้องโทรทรรศน์ ๑.๑๐.๒ ความยาวคลื่นต่างๆ ดาวเทียม ยานอวกาศ สถานี อวกาศ ๑.๑๐.๓ การนำความรู้ ทางด้านเทคโนโลยีอวกาศมา	๒	๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๔(ต่อ)	เทคโนโลยีอวกาศ การประยุกต์ใช้		ประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน หรือในอนาคต		
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ โลก และอวกาศ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๑๐๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

อธิบาย วิเคราะห์ สรุป เกี่ยวกับ การกำเนิดและการเปลี่ยนแปลง การแบ่งชั้นและสมบัติของ โครงสร้างโลก หลักฐานทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี รูปแบบแนวรอยต่อของแผ่นธรณี ที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี การเกิดภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว สึนามิ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการ ได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์แตกต่างกันในแต่ละบริเวณของโลก การหมุนเวียนของอากาศ การเคลื่อนที่ของ อากาศ ปัจจัยที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำผิวหน้าในมหาสมุทร รูปแบบการหมุนเวียนของน้ำผิวหน้าใน มหาสมุทร ผลของการหมุนเวียนของอากาศและน้ำผิวหน้าในมหาสมุทรที่มีต่อลักษณะภูมิอากาศ ลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ สืบค้น นำเสนอ ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม สืบเสาะหาความรู้การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในวิทยาศาสตร์และ นำความรู้ หลักการ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับ โลกดาราศาสตร์ กระบวนการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการ ตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง ดูแลรักษาสิ่งมีชีวิตอื่น เฝ้าระวังและพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม อย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว๓.๒ ม.๖/๑, ม.๖/๒, ม.๖/๓, ม.๖/๔, ม.๖/๕, ม.๖/๖, ม.๖/๗, ม.๖/๘, ม.๖/๙, ม.๖/๑๐, ม.๖/๑๑, ม.๖/๑๒, ม.๖/๑๓, ม.๖/๑๔

รวมทั้งหมด ๖ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยา โลก และอวกาศ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๑๐๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	กระบวนการ เปลี่ยนแปลง ภายในโลก	ว ๓.๒ ม.๖/๑	๑.๑ การศึกษาโครงสร้างโลก ๑.๑.๑ การแบ่งชั้นและสมบัติ ของโครงสร้างโลก ๑.๑.๒ การแบ่งชั้นโครงสร้าง โลกโดยการใช้คลื่น ๑.๑.๓ แบบจำลองโครงสร้าง โลก	๒	๔
		ว ๓.๒ ม.๖/๒	๑.๒ แนวคิดทฤษฎีทวีปเลื่อน ๑.๒.๑ แนวคิดการแผ่ขยาย ของพื้นมหาสมุทร ๑.๒.๒ หลักฐานทาง ธรณีวิทยาที่สนับสนุนการ เคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ๑.๒.๓ การแปรสัณฐานของ แผ่นธรณี	๒	๕
		ว ๓.๒ ม.๖/๓	๑.๓ การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ๑.๓.๑ รูปแบบแนวรอยต่อ ของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์กับการ เคลื่อนที่ของแผ่นธรณี	๑	๔
		ว ๓.๒ ม.๖/๔	๑.๔ ภูเขาไฟระเบิด ๑.๔.๑ กระบวนการเกิดภูเขา ไฟระเบิด ๑.๔.๒ พื้นที่เสี่ยงภัย การเฝ้า ระวังและการปฏิบัติตนให้ ปลอดภัย	๑	๔
		ว ๓.๒ ม.๖/๕	๑.๕ แผ่นดินไหว ๑.๕.๑ การเกิด ขนาดและ ความรุนแรง จากแผ่นดินไหว ๑.๕.๒ พื้นที่เสี่ยงภัย การเฝ้า ระวังและการปฏิบัติตนให้ ปลอดภัย	๑	๔

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑(ต่อ)		ว ๓.๒ ม.๖/๖	๑.๖ สีนามิ ๑.๖.๑ การเกิด และผลจาก สินามิ ๑.๖.๒ พื้นที่เสี่ยงภัย การเฝ้า ระวังและการปฏิบัติตนให้ ปลอดภัย	๑	๔
๒	อุตุนิยมวิทยา	ว ๓.๒ ม.๖/๗	๒.๑ ปัจจัยที่มีผลต่อการรับรังสี ดวงอาทิตย์ของพื้นโลก ๒.๑.๑ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อ การได้รับพลังงานจากดวง อาทิตย์แตกต่างกันในแต่ละ บริเวณของโลก	๒	๔
		ว ๓.๒ ม.๖/๘	๒.๒ ความกดอากาศ ๒.๒.๑ การหมุนเวียนของ อากาศ ที่เป็นผลมาจากความ แตกต่างของความกดอากาศ	๑	๓
		ว ๓.๒ ม.๖/๙ ว ๓.๒ ม.๖/๑๐	๒.๓ การหมุนเวียนของอากาศ ๒.๓.๑ ทิศทางการเคลื่อนที่ ของอากาศ ที่เป็นผลมาจากการ หมุนรอบตัวเองของโลก ๒.๓.๒ การหมุนเวียนของ อากาศตามเขตละติจูด และผล ที่มีต่อภูมิอากาศ ๒.๓.๓ การหมุนเวียนอากาศ แต่ละแบบ	๒	๕
		ว ๓.๒ ม.๖/๑๑	๒.๔ การหมุนเวียนของน้ำ ผิวหน้ามหาสมุทร ๒.๔.๑ ปัจจัยที่ทำให้เกิดการ หมุนเวียนของน้ำผิวหน้าใน มหาสมุทร ๒.๔.๒ รูปแบบการหมุนเวียน ของน้ำผิวหน้าในมหาสมุทร	๑	๓
		ว ๓.๒ ม.๖/๑๒	๒.๕ ปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานีญา ๒.๕.๑ การหมุนเวียนของ อากาศและน้ำผิวหน้าใน มหาสมุทรที่มีต่อลักษณะ	๑	๓

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)			ภูมิอากาศ ลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม		
		ว๓.๒ ม.๖/๑๓	๒.๖ สมดุลพลังงานโลก ๒.๖.๑ ปัจจัยที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก ๒.๖.๒ ผลกระทบจากการ เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ๓.๖.๓ แนวปฏิบัติเพื่อลดกิจกรรมของ มนุษย์ ที่ส่งผลต่อการ เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก	๑	๓
		ว๓.๒ ม.๖/๑๔	๒.๗ ข้อมูลและสารสนเทศทาง อุตุนิยมวิทยา ๒.๗.๑ การแปลความหมาย ข้อมูลเรดาร์ตรวจอากาศ ๒.๗.๒ ความหมายสัญลักษณ์ ลมฟ้าอากาศที่สำคัญจากแผนที่ อากาศ ๒.๗.๓ การนำข้อมูล สารสนเทศต่าง ๆ มาใช้วาง แผนการดำเนินชีวิต ให้ สอดคล้องกับสภาพลมฟ้า อากาศ ๒.๗.๔ การใช้ประโยชน์จาก ข้อมูลสารสนเทศทาง อุตุนิยมวิทยา	๒	๔
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาการคำนวณ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงงานที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน นำความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล และเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง และหลักการคิดเชิงออกแบบเพื่อเพิ่มมูลค่าให้บริการหรือ ผลิตภัณฑ์ วิธีการเก็บข้อมูลและเตรียมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การประมวลผลข้อมูล เครื่องมือทางเทคโนโลยี สารสนเทศที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การแปลงข้อมูลให้เป็นภาพ การเลือกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ การใช้ประโยชน์จากข้อมูลและตัวอย่างกรณีศึกษา

โดยใช้เทคโนโลยี กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๒ ม.๔/๑, ม.๕/๑

รวมทั้งหมด ๒ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาการคำนวณ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	แนวคิดเชิงคำนวณ	ว ๔.๑ ม.๔/๑	๑.๑ ขั้นตอนวิธี ๑.๒ การแยกส่วนประกอบ และการย่อยปัญหา ๑.๓ การหารูปแบบ ๑.๔ การคิดเชิงนามธรรม	๓	๑๕
๒	การแก้ปัญหาและ ขั้นตอนวิธี	ว ๔.๑ ม.๔/๑	๒.๑ การแก้ปัญหาด้วย คอมพิวเตอร์ ๒.๒ การระบุข้อมูลเข้า ข้อมูล ออก และเงื่อนไขของปัญหา ๒.๓ การออกแบบขั้นตอนวิธี ๒.๔ การทำซ้ำ ๒.๕ การจัดเรียงและค้นหา ข้อมูล	๓	๑๕
๓	การพัฒนาโครงงาน	ว ๔.๑ ม.๔/๑	๓.๑ การกำหนดปัญหา ๓.๒ การศึกษาและกำหนด ขอบเขตของปัญหา ๓.๓ การวางแผนและ ออกแบบโครงงาน ๓.๔ การดำเนินงาน ๓.๕ การสรุปผลและ การเผยแพร่ผลงาน	๔	๒๐
๔	ข้อมูลมีคุณค่า	ว ๔.๑ ม.๕/๑	๔.๑ ข้อมูลใกล้ตัว ๔.๒ รู้จักกับวิทยาการข้อมูล ๔.๓ แนวคิดเชิงออกแบบ	๒	๑๐
๕	การวิเคราะห์ข้อมูล	ว ๔.๑ ม.๕/๑	๕.๑ การวิเคราะห์เชิงพรรณนา ๕.๒ การทำนายเชิงตัวเลข ๕.๓ การทำนายเชิงหมวดหมู่	๒	๑๐
๖	การทำข้อมูลให้เป็น ภาพและการสื่อสาร ด้วยข้อมูล	ว ๔.๑ ม.๕/๑	๖.๑ การสื่อสารด้วยข้อมูล ๖.๒ การทำข้อมูลให้เป็นภาพ ๖.๓ การทำข้อมูลให้เป็นภาพ อย่างเหมาะสม	๒	๑๐

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๗	โครงการวิทยาการ ข้อมูล	ว ๔.๑ ม.๕/๑	๗.๑ โครงการวิทยาการข้อมูล	๔	๒๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น โดยใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ออกแบบ สร้าง หรือพัฒนาผลงาน ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งใช้ความรู้ทักษะ และเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผลงานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย คำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา มีการใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอผลงาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไป ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๑ ม.๔/๑, ม.๔/๒, ม.๔/๓, ม.๔/๔, ม.๔/๕

รวมทั้งหมด ๕ ข้อ

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	เทคโนโลยีน่ารู้	ว ๔.๑ ม.๔/๑	๑.๑ ระบบทางเทคโนโลยีที่ ซับซ้อน ๑.๑.๑ ระบบคืออะไร ๑.๑.๒ ระบบทางเทคโนโลยี ๑.๑.๓ ระบบทางเทคโนโลยี ที่ซับซ้อน ๑.๑.๔ การทำงานผิดพลาด ของระบบ ๑.๒ การเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยี ๑.๒.๑ สาเหตุหรือปัจจัยการ เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ๑.๒.๒ ตัวอย่างการ เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ๑.๓ ผลกระทบของเทคโนโลยี ๑.๓.๑ ผลกระทบของ เทคโนโลยีต่อมนุษย์และสังคม ๑.๓.๒ ผลกระทบของ เทคโนโลยีต่อเศรษฐกิจ ๑.๓.๓ ผลกระทบของ เทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ๑.๓.๔ ตัวอย่างการวิเคราะห์ ผลกระทบของเทคโนโลยี	๓	๒๐
๒	ความรู้และทักษะ พื้นฐาน	ว ๔/๑ ม.๔/๒ ว ๔/๑ ม.๔/๓ ว ๔/๑ ม.๔/๔	๒.๑ วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน ๒.๑.๑ วัสดุ ๒.๑.๒ เครื่องมือพื้นฐาน ๒.๑.๓ การตัดต่อ และขึ้นรูป วัสดุ ๒.๒ กลไก ไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์ ๒.๒.๑ กลไก	๑๒	๕๐

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)			๒.๒.๒ อุปกรณ์ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ ๒.๒.๓ แผงควบคุมขนาดเล็ก		
๓	การแก้ปัญหาตาม กระบวนการ ออกแบบเชิง วิศวกรรม	ว ๔/๑ ม.๔/๕	๓.๑ การกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม ๓.๒ กรณีสืบศึกษาการแก้ปัญหา ตามกระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม	๔	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาการคำนวณ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษา การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอ และแบ่งปันข้อมูล เช่น การเขียน บล็อก อพโหลดวิดีโอ ภาพอินโฟกราฟิก การนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัยอย่าง มีจริยธรรม และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

โดยใช้การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ และการนำเสนอข้อมูล แบ่งปันข้อมูลหรือเผยแพร่ข้อมูล ไม่สร้างความเดือดร้อนต่อตนเองและผู้อื่น มีจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว. ๔.๒ ม.๖/๑

รวมทั้งหมด ๑ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาการคำนวณ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การแบ่งปันข้อมูล	ว ๔.๒ ม.๖/๑	๑.๑ การสื่อสาร ประกอบด้วย ผู้ส่งสาร ช่องทางและผู้รับโดยผู้ ส่งสามารถสร้างสารและส่งผ่าน ช่องทางที่เหมาะสมไปยังผู้รับ ๑.๒ การสะสมแฟ้มสะสมงาน ให้โดนใจ	๘	๒๐
๒	นวัตกรรมและ เทคโนโลยี สมัยใหม่	ว ๔.๒ ม.๖/๑	เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เป็น เทคโนโลยีที่สร้างความฉลาด ให้กับเครื่องจักร สามารถ ทำงานแทนมนุษย์ได้หลาย รูปแบบจึงทำให้ปัญญาประดิษฐ์ มีอิทธิพลต่อการดำเนิน ชีวิตประจำวันของมนุษย์	๖	๑๐
๓	พลเมืองดิจิทัล	ว ๔.๒ ม.๖/๑	การเป็นพลเมืองดิจิทัลเป็น แนวคิดและแนวปฏิบัติของ พลเมืองในการเรียนรู้ การใช้ ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัล และการป้องกันตนเองจาก ความเสี่ยงต่าง ๆ รวมทั้งรู้จัก เคารพสิทธิของตนเองผู้อื่น มี ความรับผิดชอบต่อสังคมในโลก ยุคใหม่ไปจนถึงผลกระทบของ เทคโนโลยีดิจิทัลที่มีต่อสังคม	๒	๒๐
๔	อาชีพในยุคดิจิทัล	ว ๔.๒ ม.๖/๑	เทคโนโลยีส่งผลกระทบ ต่อการดำเนินชีวิตในสังคม โดย เทคโนโลยีที่จะขับเคลื่อนการ เปลี่ยนแปลงในครั้งนี้ เช่น	๒	๑๐

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๔(ต่อ)	อาชีพในยุคดิจิทัล		ปัญหาประติษฐ์ เทคโนโลยี การแพทย์ หุ่นยนต์และ เทคโนโลยีวัสดุงานที่อยู่ในกลุ่ม เสี่ยงที่เทคโนโลยีจะเข้ามา ทดแทน เช่น งานเอกสาร งาน ประจำที่ทำซ้ำ ๆ และงานที่ไม่ ต้องการ การตัดสินใจที่ซับซ้อน ผู้ที่เข้าไม่ถึงหรือไม่เข้าใจใน ศักยภาพของเทคโนโลยีจะ เสียเปรียบผู้อื่น ทำให้เกิด ปัญหาความเหลื่อมล้ำทาง เทคโนโลยีที่จะทวีความรุนแรง มากยิ่งขึ้นและอาจส่งผลกระทบ ต่ออาชีพในอนาคต		
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๒๐
รวมตลอดภาคเรียน				๑	๔๐

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษา การทำโครงการโดยการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน ศึกษาการทำโครงการการออกแบบและเทคโนโลยี โดยเริ่มจาก การสำรวจสถานการณ์ปัญหาที่สนใจ เพื่อกำหนดหัวข้อโครงการ แล้วรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

โดยใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ การออกแบบเชิงวิศวกรรม การทำงานเป็นกลุ่มในการแก้ปัญหา และมีความคิดสร้างสรรค์

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๑ ม.๕/๑

รวมทั้งหมด ๑ ข้อ

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๒๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ความรู้และการคิด เชิงออกแบบเพื่อการ แก้ปัญหา	ว ๔.๑ ม.๕/๑	๑.๑ ความรู้กับการแก้ปัญหา ๑.๑.๑ ความรู้พื้นฐาน ๑.๑.๒ ความรู้และทักษะใน การปฏิบัติงาน ๑.๒. การคิดเชิงออกแบบกับการ แก้ปัญหา ๑.๒.๑ การระบุและ ตีความหมาย ๑.๒.๒ การพัฒนาแนวคิด ๑.๒.๓ การสร้างแนว ทางการแก้ปัญหา	๔	๒๐
๒	โครงงานกับการ แก้ปัญหา	ว ๔.๑ ม.๕/๑	๒.๑ การแก้ปัญหาด้วยการทำ โครงงาน ๒.๒ การวิเคราะห์โครงงาน ๒.๓ การพัฒนาโครงงานโดยใช้ กระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม ๒.๓.๑ ขึ้นระบุปัญหา ๒.๓.๒ ขึ้นรวบรวมข้อมูล ๒.๓.๓ ขึ้นออกแบบวิธีการ แก้ปัญหา ๒.๓.๔ ขึ้นวางแผนและ ดำเนินการแก้ปัญหา ๒.๓.๕ ขึ้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการ แก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ๒.๓.๖ ขึ้นนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือ ชิ้นงาน	๑๐	๕๐

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓	การสร้างประโยชน์ จากผลงาน	ว ๔.๑ ม.๕/๑	๓.๑ กาสร้างประโยชน์ ๓.๑.๑ การเพิ่มมูลค่า ๓.๑.๒ การสร้างมูลค่า ๓.๒ การสร้างประโยชน์จาก ผลงานนักเรียน ๓.๓ สิทธิและการคุ้มครอง ผลงาน ๓.๓.๑ สิทธิบัตรการประดิษฐ์ ๓.๓.๒ สิทธิบัตรการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ ๓.๓.๓ อนุสิทธิบัตร ๓.๔ การนำเสนอผลงาน	๖	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๕๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ ประโยชน์และตัวอย่างของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร แนวโน้มและความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ตัวอย่างอาชีพทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารการใช้ข้อมูลสารสนเทศ ช่วยในการตัดสินใจ การจัดการความรู้ ลักษณะของข้อมูลที่ดี การจัดเก็บข้อมูล จริยธรรมในโลกของข้อมูล องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ การเลือกซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับงาน การรับประกันอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ข้อแนะนำการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น บทบาทของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล โปรโตคอลอุปกรณ์การสื่อสาร ตัวอย่างการติดตั้งแลนภายในบ้าน บริการบนอินเทอร์เน็ต โปรแกรมที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากการใช้งานบนอินเทอร์เน็ต ผลกระทบจากการใช้งานอินเทอร์เน็ต หลักการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา โครงสร้างการโปรแกรม ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ โดยใช้กระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ

เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะ และประสบการณ์ในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ มีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาในการทำงาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
๒. สามารถใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
๓. อธิบายความหมายและแตกต่างของข้อมูลสารสนเทศ และความรู้
๔. อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
๕. มีทักษะขั้นตอนและวิธีการดูแลรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์
๖. อธิบายบทบาทการสื่อสารข้อมูล และหลักการพื้นฐานของระบบการสื่อสารข้อมูล
๗. อธิบายความหมายโครงสร้างพื้นฐาน เวิลด์ไวด์เว็บ และมีทักษะการอ้างอิงเว็บ และวิธีการค้นหาเว็บ
๘. อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม และหลักการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์
๙. มีทักษะในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน

รวมทั้งหมด ๙ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๘๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ปฐมนิเทศ/ เทคโนโลยี สารสนเทศและการ สื่อสาร	-	- ปฐมนิเทศ การวัดผลประเมินผล เนื้อหา สาระ วิธีการเรียน กิจกรรม การเรียนรู้ /ศึกษาความหมาย ของเทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสารองค์ประกอบของ ระบบสารสนเทศ ประโยชน์ และตัวอย่างของการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร	๘	๑๕
๒	ข้อมูล สารสนเทศ และความรู้	-	ตัวอย่างอาชีพทางด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสารการใช้ข้อมูล สารสนเทศ ช่วยในการ ตัดสินใจ การจัดการความรู้ ลักษณะของข้อมูลที่ดี การ จัดเก็บข้อมูล จริยธรรมในโลก ของข้อมูล	๔	๑๐
๓	คอมพิวเตอร์ส่วน บุคคล	-	องค์ประกอบและหลักการ ทำงานของคอมพิวเตอร์ การ เลือกซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ เหมาะสมกับงาน การรับ ประกันอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ข้อแนะนำการดูแล และบำรุงรักษาเครื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	๖	๑๕
๔	ระบบเครือข่ายและ การสื่อสาร	-	บทบาทของการสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล โพรโทคอล อุปกรณ์การสื่อสาร ตัวอย่าง การติดตั้งแลนภายใน บ้าน	๖	๑๐

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๕	อินเทอร์เน็ต	-	บริการบนอินเทอร์เน็ต โปรแกรม ที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิด จากการใช้งานบนอินเทอร์เน็ต ผลกระทบจากการใช้งาน อินเทอร์เน็ต	๔	๑๕
๖	หลักการแก้ปัญหา ด้วยคอมพิวเตอร์	-	หลักการแก้ปัญหาด้วย คอมพิวเตอร์ วิเคราะห์และ กำหนดรายละเอียด ของปัญหา เครื่องมือ ที่ใช้ในการออกแบบและ ขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา โครงสร้างการโปรแกรม	๖	๑๕
๗	การพัฒนา โปรแกรม	-	ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลักการพัฒนาโปรแกรมด้วย ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาโครงงาน คอมพิวเตอร์โดยใช้กระบวนการ ทางเทคโนโลยีสารสนเทศ	๖	๒๐
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๘๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา หลักการและความสำคัญของการออกแบบเว็บเพจ โปรแกรมในการสร้างเว็บไซต์ การใช้ งาน google site การจัดการเกี่ยวกับ site และสร้างเพจรูปแบบต่างๆ การจัดการกับสีและแบบอักษร การ แทรกวัตถุและสื่อต่างๆ ลงใน site การแทรก google apps ลงใน site การออกแบบสร้างจุดเชื่อมโยง การ แบ่งปันสิทธิ์และการแก้ไข

โดยใช้กระบวนการปฏิบัติการสร้างเว็บไซต์ด้วย google site จัดการเกี่ยวกับ site และสร้างเพจ รูปแบบต่างๆ จัดการกับสีและแบบอักษร แทรกวัตถุและสื่อต่างๆ ลงใน site แทรก google apps ลง ใน site สร้างและจัดการเพจรูปแบบต่างๆ ออกแบบสร้างจุดเชื่อมโยง แบ่งปันสิทธิ์และการแก้ไข มีความรู้ ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการสร้างเว็บไซต์ด้วย google site อย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจิตสำนึกในการใช้ ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถตัดสินใจนำความรู้ที่ได้ไป ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายหลักการและความสำคัญของการออกแบบเว็บเพจได้
๒. อธิบายโปรแกรมในการสร้างเว็บไซต์ได้
๓. อธิบายการใช้งาน google site จัดการเกี่ยวกับ site และสร้างเพจรูปแบบต่างๆได้
๔. จัดการกับสีและแบบอักษรใน google site ได้
๕. แทรกวัตถุและสื่อต่างๆ ลงใน site ได้
๖. แทรก google apps ลงใน site ได้
๗. ออกแบบสร้างจุดเชื่อมโยง แบ่งปันสิทธิ์และแก้ไข site ได้
๘. สร้างเว็บไซต์ได้อย่างสวยงามและสร้างสรรค์

รวมทั้งหมด ๘ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๘๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ออกแบบเว็บเพจ	-	๑.๑ หลักการและ ความสำคัญของการออกแบบ เว็บเพจ ๑.๒ การสร้างเว็บไซต์ ๑.๓ ตัวอย่างการสร้าง เว็บไซต์	๖ ๒	๑๐ ๑๐
๒	สร้างเว็บไซต์ ด้วย google site	-	๒.๑ สร้างเว็บไซต์ ด้วย google site ๒.๒ การแทรกวัตถุและสื่อ ต่างๆ ลงใน site ๒.๓ ออกแบบสร้างจุด เชื่อมโยง ๒.๔ แบ่งปันสิทธิ์และ แก้ไข site	๘ ๘ ๒ ๒	๓๐ ๒๕ ๕ ๕
๓	การประยุกต์ใช้ google site ให้ เกิดประโยชน์	-	๓.๑ การออกแบบ google site ไปใช้ประโยชน์ในด้าน ต่างๆ	๑๒	๑๕
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ฟิสิกส์ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาธรรมชาติทางฟิสิกส์ การวัดและการบันทึกผลการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟ และสมการการตกแบบเสรี การหาแรงลัพธ์ มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่ แรงเสียดทาน แรงดึงดูดระหว่างมวล การประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ สมดุลกลของวัตถุ ศูนย์กลางมวลและศูนย์ถ่วง สมดุลต่อการเคลื่อนที่ สมดุลต่อการหมุน เสถียรภาพของวัตถุ งาน กำลัง งานกล และกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัม และกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ และการเคลื่อนที่แบบวงกลม

โดยใช้ทักษะการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต การใช้เทคโนโลยี การสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม การอธิบาย การทดลอง และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้น และอธิบายการค้นหาคำความรู้ทางฟิสิกส์ ประวัติความเป็นมา รวมทั้งพัฒนาการของหลักการและแนวคิดทางฟิสิกส์ที่มีผลต่อการแสวงหาความรู้ใหม่และการพัฒนาเทคโนโลยี
๒. วัด และรายงานผลการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ได้ถูกต้องเหมาะสม โดยนำความคลาดเคลื่อนในการวัดมาพิจารณาในการนำเสนอผล รวมทั้งแสดงผลการทดลองในรูปของกราฟ วิเคราะห์และแปลความหมายจากกราฟเส้นตรง
๓. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๔. ทดลอง และอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่ทำมุมต่อกัน
๕. เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระ ทดลอง และอธิบายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและการใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันกับสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๖. อธิบายกฎความโน้มถ่วงสากลและผลของสนามโน้มถ่วงที่ทำให้วัตถุมีน้ำหนัก รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๗. วิเคราะห์ อธิบาย และคำนวณแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ ในกรณีที่วัตถุหยุดนิ่งและวัตถุเคลื่อนที่ รวมทั้งทดลองหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ และนำ ความรู้เรื่องแรงเสียดทานไปใช้ในชีวิตประจำวัน
๘. อธิบายสมดุลกลของวัตถุ โมเมนต์ และผลรวมของโมเมนต์ที่มีต่อการหมุน แรงคู่ควบและผลของแรงคู่ควบที่มีต่อสมดุลของวัตถุ เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระเมื่อวัตถุอยู่ในสมดุล และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งทดลองและอธิบายสมดุลของแรงสามแรง

๙. สังเกต และอธิบายสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ เมื่อแรงที่กระทำต่อวัตถุผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ และผลของศูนย์กลางที่มีต่อเสถียรภาพของวัตถุ
๑๐. วิเคราะห์ และคำนวณงานของแรงคงตัว จากสมการและพื้นที่ใต้กราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับตำแหน่ง รวมทั้งอธิบาย และคำนวณกำลังเฉลี่ย
๑๑. อธิบาย และคำนวณพลังงานจลน์ พลังงานศักย์ พลังงานกล ทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานจลน์ ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์โน้มถ่วง ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริงกับระยะที่สปริงยืดออก และความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์ยืดหยุ่น รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานของแรงลัพธ์และพลังงานจลน์ และคำนวณงานที่เกิดขึ้นจากแรงลัพธ์
๑๒. อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงานกล รวมทั้งวิเคราะห์ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
๑๓. อธิบายการทำงาน ประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกลอย่างง่ายบางชนิด โดยใช้ความรู้เรื่องงานและสมดุล รวมทั้งคำนวณประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกล
๑๔. อธิบาย และคำนวณโมเมนตัมของวัตถุ และการดลจากสมการและพื้นที่ใต้กราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงลัพธ์กับเวลา รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดลกับโมเมนตัม
๑๕. ทดลอง อธิบาย และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการชนของวัตถุในหนึ่งมิติ ทั้งแบบยืดหยุ่น ไม่ยืดหยุ่น และการติดตัวแยกจากกันในหนึ่งมิติซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม
๑๖. อธิบาย วิเคราะห์ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ และทดลองการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์
๑๗. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงสู่ศูนย์กลาง รัศมีของการเคลื่อนที่ อัตราเร็วเชิงเส้น อัตราเร็วเชิงมุม และมวลของวัตถุ ในการเคลื่อนที่แบบวงกลมในระนาบระดับ รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และประยุกต์ใช้ความรู้การเคลื่อนที่แบบวงกลม ในการอธิบายการโคจรของดาวเทียม

รวมทั้งหมด ๑๗ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ธรรมชาติและ พัฒนาการทางฟิสิกส์	-	๑.๑ ปริมาณกายภาพและ หน่วย ๑.๒ ความไม่แน่นอนในการวัด ๑.๓ เลขนัยสำคัญ ๑.๔ การทดลองในวิชา ฟิสิกส์ ๑.๕ การแปลความหมาย ข้อมูลกราฟ	๑๐	๑๐
๒	การเคลื่อนที่แนวตรง	-	๒.๑ ปริมาณต่าง ๆ ของ การเคลื่อนที่ ๒.๒ การวัดอัตราเร็วของ การเคลื่อนที่ ในแนวตรง ๒.๓ ความเร่ง ๒.๔ ความสัมพันธ์ของ กราฟการเคลื่อนที่แนวตรง ๒.๕ สมการการเคลื่อนที่ แนวตรง	๙	๕
๓	แรงและกฎการ เคลื่อนที่	-	๓.๑ แรง ๓.๒ การหาแรงลัพธ์ของ แรงสองแรงที่ทำมุมกัน ๓.๓ กฎการเคลื่อนที่ของ นิวตัน ๓.๔ น้ำหนัก ๓.๕ กฎแรงดึงดูดระหว่าง มวลของนิวตัน ๓.๖ แรงเสียดทาน	๑๑	๑๐
๔	สมดุลกล		๔.๑ สมดุลกล ๔.๒ ศูนย์กลางมวลและ ศูนย์ถ่วง ๔.๓ สมดุลต่อการเคลื่อนที่ ๔.๔ สมดุลต่อการหมุน	๗	๖

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๔(ต่อ)			๔.๕ เสถียรภาพของวัตถุ		
๕	งานพลังงาน		๕.๑ งานเนื่องจากแรงคง ตัว ๕.๒ งานเนื่องจากแรงไม่ คงตัว ๕.๓ กำลัง ๕.๔ พลังงานกล ๕.๕ การอนุรักษ์พลังงานก ๕.๖ เครื่องกล	๖	๖
๖	โมเมนตัมและการชน		๖.๑ โมเมนตัม ๖.๒ แรงและการเปลี่ยน โมเมนตัม ๖.๓ การดล ๖.๔ การอนุรักษ์โมเมนตัม ๖.๕ การชนและการติดตัว แยกจากกัน	๕	๖
๗	การเคลื่อนที่แนวโค้ง		๗.๑ การเคลื่อนที่แบบ โปรเจกไทล์ ๗.๒ การเคลื่อนที่แบบ วงกลม	๘	๗
สอบกลางภาค				๒	๒๐
สอบปลายภาค				๒	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๘๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษาธรรมชาติทางฟิสิกส์ การวัดและการบันทึกผลการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟ และสมการการตกแบบเสรี การหาแรงลัพธ์ มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่ แรงเสียดทาน แรงดึงดูดระหว่างมวล การประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ สมดุลกลของวัตถุ ศูนย์กลางมวลและศูนย์ถ่วง สมดุลต่อการเคลื่อนที่ สมดุลต่อการหมุน เสถียรภาพของวัตถุ งาน กำลัง งานกล และกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัม และกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ และการเคลื่อนที่แบบวงกลม

โดยใช้ทักษะการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต การใช้เทคโนโลยี การสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม การอธิบาย การทดลอง และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้น และอธิบายการค้นหาคำความรู้ทางฟิสิกส์ ประวัติความเป็นมา รวมทั้งพัฒนาการของหลักการและแนวคิดทางฟิสิกส์ที่มีผลต่อการแสวงหาความรู้ใหม่และการพัฒนาเทคโนโลยี
๒. วัด และรายงานผลการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ได้ถูกต้องเหมาะสม โดยนำความคลาดเคลื่อนในการวัดมาพิจารณาในการนำเสนอผล รวมทั้งแสดงผลการทดลองในรูปของกราฟ วิเคราะห์และแปลความหมายจากกราฟเส้นตรง
๓. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๔. ทดลอง และอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่ทำมุมต่อกัน
๕. เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระ ทดลอง และอธิบายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและการใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันกับสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๖. อธิบายกฎความโน้มถ่วงสากลและผลของสนามโน้มถ่วงที่ทำให้วัตถุมีน้ำหนัก รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๗. วิเคราะห์ อธิบาย และคำนวณแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ ในกรณีที่วัตถุหยุดนิ่งและวัตถุเคลื่อนที่ รวมทั้งทดลองหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ และนำ ความรู้เรื่องแรงเสียดทานไปใช้ในชีวิตประจำวัน
๘. อธิบายสมดุลกลของวัตถุ โมเมนต์ และผลรวมของโมเมนต์ที่มีต่อการหมุน แรงคู่ควบและผลของแรงคู่ควบที่มีต่อสมดุลของวัตถุ เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระเมื่อวัตถุอยู่ในสมดุล และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งทดลองและอธิบายสมดุลของแรงสามแรง

๙. สังเกต และอธิบายสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ เมื่อแรงที่กระทำต่อวัตถุผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ และผลของศูนย์กลางที่มีต่อเสถียรภาพของวัตถุ
๑๐. วิเคราะห์ และคำนวณงานของแรงคงตัว จากสมการและพื้นที่ใต้กราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับตำแหน่ง รวมทั้งอธิบาย และคำนวณกำลังเฉลี่ย
๑๑. อธิบาย และคำนวณพลังงานจลน์ พลังงานศักย์ พลังงานกล ทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานจลน์ ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์โน้มถ่วง ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริงกับระยะที่สปริงยืดออก และความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์ยืดหยุ่น รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานของแรงลัพธ์และพลังงานจลน์ และคำนวณงานที่เกิดขึ้นจากแรงลัพธ์
๑๒. อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงานกล รวมทั้งวิเคราะห์ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
๑๓. อธิบายการทำงาน ประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกลอย่างง่ายบางชนิด โดยใช้ความรู้เรื่องงานและสมดุลกล รวมทั้งคำนวณประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกล
๑๔. อธิบาย และคำนวณโมเมนตัมของวัตถุ และการดลจากสมการและพื้นที่ใต้กราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงลัพธ์กับเวลา รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดลกับโมเมนตัม
๑๕. ทดลอง อธิบาย และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการชนของวัตถุในหนึ่งมิติ ทั้งแบบยืดหยุ่น ไม่ยืดหยุ่น และการติดตัวแยกจากกันในหนึ่งมิติซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม
๑๖. อธิบาย วิเคราะห์ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ และทดลองการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์
๑๗. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงสู่ศูนย์กลาง รัศมีของการเคลื่อนที่ อัตราเร็วเชิงเส้น อัตราเร็วเชิงมุม และมวลของวัตถุ ในการเคลื่อนที่แบบวงกลมในระนาบระดับ รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และประยุกต์ใช้ความรู้การเคลื่อนที่แบบวงกลม ในการอธิบายการโคจรของดาวเทียม

รวมทั้งหมด ๑๗ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๘๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ธรรมชาติและ พัฒนาการทางฟิสิกส์	-	๑.๑ ปริมาณกายภาพและ หน่วย ๑.๒ ความไม่แน่นอนในการ วัด ๑.๓ เลขนัยสำคัญ ๑.๔ การทดลองในวิชา ฟิสิกส์ ๑.๕ การแปลความหมาย ข้อมูลกราฟ	๑๒	๑๐
๒	การเคลื่อนที่แนวตรง	-	๒.๑ ปริมาณต่าง ๆ ของการ เคลื่อนที่ ๒.๒ การวัดอัตราเร็วของ การเคลื่อนที่ ในแนวตรง ๒.๓ ความเร่ง ๒.๔ ความสัมพันธ์ของกราฟ การเคลื่อนที่แนวตรง ๒.๕ สมการการเคลื่อนที่ แนวตรง	๑๑	๕
๓	แรงและกฎการ เคลื่อนที่	-	๓.๑ แรง ๓.๒ การหาแรงลัพธ์ของแรง สองแรงที่ทำมุมกัน ๓.๓ กฎการเคลื่อนที่ของนิว ตัน ๓.๔ น้ำหนัก ๓.๕ กฎแรงดึงดูดระหว่าง มวลของนิวตัน ๓.๖ แรงเสียดทาน	๑๕	๑๐
๔	สมดุลกล		๔.๑ สมดุลกล ๔.๒ ศูนย์กลางมวลและ ศูนย์ถ่วง ๔.๓ สมดุลต่อการเคลื่อนที่ ๔.๔ สมดุลต่อการหมุน	๘	๖

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๔(ต่อ)			๔.๕ เสถียรภาพของวัตถุ		
๕	งานพลังงาน		๕.๑ งานเนื่องจากแรงคงตัว ๕.๒ งานเนื่องจากแรงไม่ คงตัว ๕.๓ กำลัง ๕.๔ พลังงานกล ๕.๕ การอนุรักษ์พลังงานกล ๕.๖ เครื่องกล	๙	๖
๖	โมเมนตัมและการชน		๖.๑ โมเมนตัม ๖.๒ แรงและการเปลี่ยน โมเมนตัม ๖.๓ การดล ๖.๔ การอนุรักษ์โมเมนตัม ๖.๕ การชนและการตีตัว แยกจากกัน	๘	๖
๗	การเคลื่อนที่แนวโค้ง		๗.๑ การเคลื่อนที่แบบ โปรเจกไทล์ ๗.๒ การเคลื่อนที่แบบ วงกลม	๑๓	๗
สอบกลางภาค				๒	๒๐
สอบปลายภาค				๒	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๘๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา เคมี ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๒๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

อธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติหน้าที่แสดงถึงความตระหนักในการทำปฏิบัติการเคมีเพื่อให้มีความปลอดภัยทั้งต่อตนเอง ผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม และเสนอแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุ เลือก และใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการ และวัดปริมาณต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม นำเสนอแผนการทดลอง ทดลองและเขียนรายงานการทดลอง ระบุหน่วยวัดปริมาณต่างๆ ของสาร และเปลี่ยนหน่วยวัดให้เป็นหน่วยในระบบเอสไอด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย สืบค้นข้อมูลสมมติฐาน การทดลอง หรือผลการทดลองที่เป็นประโยชน์ในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ และระบุจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ รวมทั้งบอกความหมายของไอโซโทป อธิบาย และเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักและระดับพลังงานย่อยเมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุ ระบุหมู่ คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ของธาตุเรฟรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชันในตารางธาตุ วิเคราะห์ และบอกแนวโน้มสมบัติของธาตุเรฟรีเซนเททีฟตามหมู่และตามคาบ บอกสมบัติของธาตุโลหะแทรนซิชัน และเปรียบเทียบสมบัติกับธาตุโลหะในกลุ่มธาตุเรฟรีเซนเททีฟ อธิบายสมบัติ และคำนวณครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี สืบค้นข้อมูล และยกตัวอย่างการนำธาตุมาใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม อธิบายการเกิดไอออน และการเกิดพันธะไอออนิก โดยใช้แผนภาพหรือสัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส เขียนสูตร และเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก คำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบไอออนิกจากวัฏจักรบอร์-ฮาเบอร์ อธิบายสมบัติของสารประกอบไอออนิก เขียนสมการไอออนิกและสมการไอออนิกสุทธิของปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์แบบพันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม ด้วยโครงสร้างลิวอิส เขียนสูตร และเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ วิเคราะห์ และเปรียบเทียบความยาวพันธะและพลังงานพันธะในสารโคเวเลนต์ รวมทั้งคำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของสารโคเวเลนต์จากพลังงานพันธะ คาคะเนรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ โดยใช้ทฤษฎีการผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนซ์และระบุสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ ระบุชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ และเปรียบเทียบจุดหลอมเหลว จุดเดือด และการละลายน้ำของสารโคเวเลนต์ สืบค้นข้อมูล และอธิบายสมบัติของสารโคเวเลนต์ โครงร่างตาข่ายชนิดต่างๆ อธิบายการเกิดพันธะโลหะและสมบัติของโลหะ เปรียบเทียบสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ ได้อย่างเหมาะสม

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติตนที่แสดงถึงความตระหนักในการทำปฏิบัติการเคมีเพื่อให้มีความปลอดภัยทั้งต่อตนเอง ผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม และเสนอแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุได้
๒. อธิบายการเลือกใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการ และวัดปริมาณต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมได้
๓. นำเสนอแผนการทดลอง ทดลองและเขียนรายงานการทดลองได้
๔. ระบุหน่วยวัดปริมาณต่างๆ ของสาร และเปลี่ยนหน่วยวัดให้เป็นหน่วยในระบบเอสไอด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วยได้
๕. สืบค้นข้อมูลสมมติฐาน การทดลอง หรือผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยานในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมได้
๖. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ และระบุจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ได้ รวมทั้งบอกความหมายของไอโซโทปได้
๗. อธิบาย และเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักและระดับพลังงานย่อยเมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุได้
๘. ระบุหมู่ คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ของธาตุเรฟรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชันในตารางธาตุได้
๙. วิเคราะห์ และบอกแนวโน้มสมบัติของธาตุเรฟรีเซนเททีฟตามหมู่และตามคาบได้
๑๐. บอกสมบัติของธาตุโลหะแทรนซิชัน และเปรียบเทียบสมบัติกับธาตุโลหะในกลุ่มธาตุเรฟรีเซนเททีฟ
๑๑. อธิบายสมบัติ และคำนวณครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี
๑๒. สืบค้นข้อมูล และยกตัวอย่างการนำธาตุมาใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
๑๓. อธิบายการเกิดไอออนและการเกิดพันธะไอออนิก โดยใช้แผนภาพหรือสัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส ได้
๑๔. เขียนสูตร และเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกได้
๑๕. คำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบไอออนิกจากวัฏจักรบอร์นฮาเบอร์ได้
๑๖. อธิบายสมบัติของสารประกอบไอออนิกได้
๑๗. เขียนสมการไอออนิกและสมการไอออนิกสุทธิของปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิกได้
๑๘. อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์แบบพันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม ด้วยโครงสร้างลิวอิสได้
๑๙. เขียนสูตร และเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ได้
๒๐. วิเคราะห์ และเปรียบเทียบความยาวพันธะและพลังงานพันธะในสารโคเวเลนต์ รวมทั้งคำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของสารโคเวเลนต์จากพลังงานพันธะได้
๒๑. คาดคะเนรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ โดยใช้ทฤษฎีการผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนซ์และระบุสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ได้
๒๒. ระบุชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ และเปรียบเทียบจุดหลอมเหลว จุดเดือดและการละลายน้ำของสารโคเวเลนต์ได้
๒๓. สืบค้นข้อมูล และอธิบายสมบัติของสารโคเวเลนต์โครงสร้างตาข่ายชนิดต่างๆ ได้
๒๔. อธิบายการเกิดพันธะโลหะและสมบัติของโลหะได้
๒๕. เปรียบเทียบสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ ได้อย่างเหมาะสม

รวมทั้งหมด ๒๕ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เคมี ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๒๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ความปลอดภัยและ ทักษะในการ ปฏิบัติการเคมี	-	๑. การทำปฏิบัติการเคมี ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย และความเป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงควร ศึกษาข้อปฏิบัติของการทำ ปฏิบัติการเคมีเช่น ความ ปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ และสารเคมี การป้องกัน อุบัติเหตุระหว่างการทดลอง การกำจัดสารเคมี ๒. อุปกรณ์และเครื่องมือซึ่ง ต่าง วัสดุแต่ละชนิด มี วิธีการใช้งานและการดูแล แตกต่างกัน ซึ่งการ วัด ปริมาณต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่ มีความเที่ยงและ ความแม่นยำ ในระดับนัยสำคัญที่ต้องการ ต้องมี การเลือกและใช้ อุปกรณ์ในการทำปฏิบัติการ อย่างเหมาะสม ๓. การทำปฏิบัติการเคมี ต้องมีการวางแผน การ ทดลอง การทำการทดลอง การบันทึกข้อมูล สรุปและ วิเคราะห์นำเสนอข้อมูล และการ เขียนรายงานการ ทดลองที่ถูกต้อง โดยการ ทำปฏิบัติการเคมีต้องคำนึงถึง วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทาง	๖	๔

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑(ต่อ)	ความปลอดภัยและ ทักษะในการ ปฏิบัติการเคมี	-	วิทยาศาสตร์ และจิต วิทยาศาสตร์ ๔. การทำปฏิบัติการเคมี ต้องมีการวัดปริมาณต่าง ๆ ของสาร การบอกปริมาณ ของสารอาจจะบอ อยู่ใน หน่วยต่าง ๆ ดังนั้นเพื่อให้มี มาตรฐาน เดียวกัน จึงมีการ กำหนดหน่วยในระบบเอสไอ ให้เป็นหน่วยสากล ซึ่งการ เปลี่ยนหน่วย เพื่อให้เป็น หน่วยสากล สามารถทำได้ ด้วยการใช้ แฟกเตอร์เปลี่ยน หน่วย		
๒	อะตอมและสมบัติ ของธาตุ	-	๕. นักวิทยาศาสตร์ศึกษา โครงสร้างของอะตอม และ เสนอแบบจำลองอะตอม แบบต่าง ๆ จาก การศึกษา ข้อมูล การสังเกต การ ตั้งสมมติฐาน และ ผลการ ทดลอง ๖. แบบจำลองอะตอมมี วิวัฒนาการ โดยเริ่มจาก ดอลตัน เสนอว่า ธาตุ ประกอบด้วยอะตอมซึ่งเป็น อนุภาคขนาดเล็กไม่สามารถ แบ่งแยกได้ต่อมา ทอมสัน เสนอว่า อะตอม ประกอบด้วยอนุภาค ที่มี ประจุลบ เรียกว่า อิเล็กตรอน และอนุภาค ประจุบวก รัทเทอร์ฟอร์ด เสนอว่าประจุบวก ที่เรียกว่า โปรตอน รวมตัวกันอยู่ตรง กึ่งกลาง อะตอม เรียกว่า นิวเคลียส ซึ่งมีขนาดเล็ก	๑๔	๒๒

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)	อะตอมและสมบัติ ของธาตุ	-	มาก และมีอิเล็กตรอนอยู่รอบนิวเคลียส โบร์เสนอว่า อิเล็กตรอนเคลื่อนที่เป็นวงรอบนิวเคลียส โดยแต่ละวงมีระดับพลังงานเฉพาะตัว ในปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ ยอมรับว่าอิเล็กตรอนมีการเคลื่อนที่ รวดเร็วรอบนิวเคลียส และไม่สามารถระบุตำแหน่งที่แน่นอนได้จึงเสนอแบบจำลอง อะตอมแบบกลุ่มหมอก ซึ่งแสดงโอกาสการพบ อิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส ๗. สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ ประกอบด้วย สัญลักษณ์ธาตุ เลขอะตอม ซึ่งแสดงจำนวน โปรตอน และเลขมวลซึ่งแสดงผลรวมของจำนวน โปรตอนกับ นิวตรอน อะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน ที่มีจำนวน โปรตอนเท่ากัน แต่มีจำนวน นิวตรอน ต่างกัน เรียกว่า ไอโซโทป ๘. การศึกษาสเปกตรัมการเปล่งแสงของอะตอมแก๊ส ทำให้ทราบว่า อิเล็กตรอนจัดเรียงอยู่รอบ ๆ นิวเคลียส ในระดับพลังงานหลักต่าง ๆ และ แต่ละระดับพลังงานหลักยังแบ่งเป็น ระดับพลังงานย่อยซึ่งมีบริเวณที่จะพบอิเล็กตรอน เรียกว่า ออร์บิทัล ได้แตกต่างกัน และอิเล็กตรอน จะจัดเรียง		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)	อะตอมและสมบัติ ของธาตุ	-	ในออร์บิทัลให้มีระดับพลังงานต่ำที่สุด สำหรับอะตอมในสถานะพื้น ๙. ตารางธาตุในปัจจุบันจัดเรียงธาตุตามเลขอะตอมและสมบัติที่คล้ายคลึงกันเป็นหมู่และคาบ โดยอาจแบ่งธาตุในตารางธาตุเป็นกลุ่มธาตุโลหะ กึ่งโลหะ และอโลหะ นอกจากนี้ อาจแบ่งเป็น กลุ่มธาตุเรฟรีเซนเททีฟและกลุ่มธาตุทรานซิชัน ๑๐. ธาตุเรฟรีเซนเททีฟในหมู่เดียวกันมีจำนวนเวเลนซ์-อิเล็กตรอนเท่ากัน และธาตุที่อยู่ในคาบเดียวกันมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักเดียวกัน ธาตุเรฟรีเซนเททีฟมีสมบัติทางเคมีคล้ายคลึงกัน ตามหมู่และมีแนวโน้มสมบัติบางประการเป็นไป ตามหมู่และตามคาบ เช่น ขนาดอะตอม รัศมีไอออน พลังงานไอออไนเซชัน อิเล็กโตรเนกาติวิตี สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน ๑๑. ธาตุทรานซิชันเป็นโลหะที่ส่วนใหญ่มีเวเลนซ์-อิเล็กตรอนเท่ากับ ๒ มีขนาดอะตอมใกล้เคียงกัน มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวและควมหนาแน่นสูง เกิดปฏิกิริยากับน้ำได้ช้ากว่าธาตุโลหะในกลุ่มธาตุ เรฟรีเซนเททีฟ เมื่อเกิดเป็น		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)	อะตอมและสมบัติ ของธาตุ	-	สารประกอบ ส่วนใหญ่จะมีสี่ ๑๒. ธาตุแต่ละชนิดมีไอโซโทป ซึ่งในธรรมชาติบางธาตุ มีไอโซโทปที่แผ่รังสีได้เนื่องจากนิวเคลียสไม่เสถียร เรียกว่า ไอโซโทปกัมมันตรังสีสำหรับ ธาตุกัมมันตรังสีเป็นธาตุที่ทุกไอโซโทปสามารถแผ่รังสีได้ รังสีที่เกิดขึ้น เช่น รังสีแอลฟา รังสีบีตา รังสีแกมมา โดยครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี เป็นระยะเวลาที่ไอโซโทปกัมมันตรังสีสลายตัว จนเหลือครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิม ซึ่งเป็นค่าคงที่ เฉพาะของแต่ละไอโซโทปกัมมันตรังสี ๑๓. สมบัติบางประการของธาตุแต่ละชนิด ทำให้สามารถนำธาตุไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย ทั้งนี้การนำธาตุไปใช้ต้อง ตระหนักถึงผลกระทบที่มีต่อสิ่งมีชีวิต และ สิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะสารกัมมันตรังสีซึ่งต้องมีการจัดการอย่างเหมาะสม		
๓	พันธะเคมี	-	๑๔. สารเคมีเกิดจากการยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะเคมี ซึ่งเกี่ยวข้องกับเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่แสดงได้ด้วยสัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส โดยการเกิด พันธะเคมีส่วนใหญ่เป็นไปตามกฎออกเตต	๑๘	๒๔

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	พันธะเคมี	-	๑๕. พันธะไอออนิกเกิดจากการยึดเหนี่ยวระหว่าง ประจุไฟฟ้าของไอออนบวกกับไอออนลบ ส่วนใหญ่ไอออนบวกเกิดจากโลหะเสียอิเล็กตรอน และไอออนลบเกิดจากอโลหะรับอิเล็กตรอน สารประกอบที่เกิดจากพันธะไอออนิก เรียกว่า สารประกอบไอออนิก สารประกอบไอออนิก ไม่อยู่ในรูปโมเลกุล แต่เป็นโครงผลึกที่ประกอบ ด้วยไอออนบวกและไอออนลบ จัดเรียงตัวต่อเนื่อง กันไปทั้งสามมิติ ๑๖. สารประกอบไอออนิก เขียนแสดงสูตรเคมีโดยให้สัญลักษณ์ธาตุที่เป็นไอออนบวกไว้ข้างหน้าตาม ด้วยสัญลักษณ์ธาตุที่เป็นไอออนลบ โดยมีตัวเลข แสดงอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนไอออนที่เป็นองค์ประกอบ ๑๗. การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกทำได้โดย เรียกชื่อไอออนบวก แล้วตามด้วยชื่อไอออนลบ สำหรับสารประกอบไอออนิกที่เกิดจากโลหะที่มีเลขออกซิเดชันได้หลายค่า ต้องระบุเลข ออกซิเดชันของโลหะด้วย ๑๘. ฏิกิริยาการเกิดสารประกอบไอออนิกจาก		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	พันธะเคมี	-	ธาตุ เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน มีทั้ง ที่เป็นปฏิกิริยาคูดพลังงานและคายพลังงาน ซึ่งแสดงได้ด้วยวัฏจักรบอร์น-ฮาเบอร์ และ พลังงานของปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบ ไอออนิกเป็นผลรวมของพลังงานทุกขั้นตอน ๑๙. สารประกอบไอออนิกส่วนใหญ่มีลักษณะเป็น ผลึกของแข็ง เปราะ มีจุดหลอมเหลวและ จุดเดือดสูง ละลายน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออน เรียกว่า สารละลายอิเล็กโทรไลต์เมื่อเป็นของแข็ง ไม่นำไฟฟ้า แต่ถ้าทำให้หลอมเหลวหรือละลาย ในน้ำจะนำไฟฟ้า ๒๐. สารละลายของสารประกอบไอออนิกแสดงสมบัติ ความเป็นกรด-เบสต่างกัน สารละลายของสารประกอบคลอไรด์มีสมบัติเป็นกลาง และ สารละลายของสารประกอบออกไซด์มีสมบัติ เป็นเบส ๒๑. ปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิกสามารถเขียน แสดงด้วยสมการไอออนิกหรือสมการไอออนิก สุทธิโดยที่สมการไอออนิกแสดงสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ทุกชนิดที่แตกตัวได้ในรูปของไอออน ส่วน		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	พันธะเคมี	-	สมการไอออนิกสุทธิแสดงเฉพาะไอออนที่ ทำปฏิกิริยากัน และผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น ๒๒. พันธะโคเวเลนต์เป็นการยึดเหนี่ยวที่เกิดขึ้นภายใน โมเลกุลจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุซึ่งส่วนใหญ่เป็นธาตุอโลหะ โดยทั่วไป จะเป็นไปตามกฎออกเตต สารที่ยึดเหนี่ยวกันด้วย พันธะโคเวเลนต์เรียกว่า สารโคเวเลนต์พันธะ โคเวเลนต์เกิดได้ทั้งพันธะเดี่ยว พันธะคู่ และ พันธะสาม ซึ่งสามารถเขียนแสดงได้ด้วย โครงสร้างลิวอิส โดยแสดงอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ ด้วยจุดหรือเส้น และแสดงอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว ของแต่ละอะตอมด้วยจุด ๒๓. สูตรโมเลกุลของสารโคเวเลนต์โดยทั่วไป เขียนแสดงด้วยสัญลักษณ์ของธาตุเรียงลำดับ ตามค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีจากน้อยไปมาก โดยมีตัวเลขแสดงจำนวนอะตอมของธาตุ ที่มีมากกว่า ๑ อะตอมในโมเลกุล ๒๔. การเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ทำได้โดยเรียกชื่อ ธาตุที่อยู่หน้าก่อน แล้วตามด้วยชื่อธาตุที่อยู่ถัดมา โดยมีค่านำหน้าระบุจำนวนอะตอมของธาตุที่เป็น องค์ประกอบ		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	พันธะเคมี	-	๒๕. ความยาวพันธะและพลังงานพันธะในสาร โคเวเลนต์ขึ้นกับชนิดของอะตอมคู่ร่วมพันธะ และชนิดของพันธะ โดยพันธะเดี่ยวพันธะคู่ และพันธะสาม มีความยาวพันธะและพลังงานพันธะแตกต่างกัน นอกจากนี้โมเลกุลโคเวเลนต์บางชนิดมีค่าความยาวพันธะและพลังงานพันธะแตกต่างจากของพันธะเดี่ยวพันธะคู่และพันธะสาม ซึ่งสารเหล่านี้สามารถเขียนโครงสร้างลิวอิส ที่เหมาะสมได้มากกว่า ๑ โครงสร้างที่เรียกว่า โครงสร้างเรโซแนนซ์ ๒๖. พลังงานพันธะนำมาใช้ในการคำนวณพลังงาน ของปฏิกิริยา ซึ่งได้จากผลต่างของพลังงาน พันธะรวมของสารตั้งต้นกับผลิตภัณฑ์ ๒๗. รูปร่างของโมเลกุลโคเวเลนต์อาจพิจารณาโดยใช้ทฤษฎีการผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนซ์ (VSEPR) ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนพันธะและจำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลาง โมเลกุลโคเวเลนต์มีทั้งโมเลกุลมีขั้วและไม่มีขั้ว สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ เป็นผลรวมปริมาณเวกเตอร์สภาพขั้ว		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	พันธะเคมี	-	ของแต่ละพันธะตาม รูปร่าง โมเลกุล ๒๘. แรงแยัดเหนี่ยวระหว่าง โมเลกุลซึ่งอาจเป็น แรงแม่ กระจายลอนดอน แรงแยัด ระหว่างขั้ว และพันธะ ไฮโดรเจน มีผลต่อจุด หลอมเหลว จุดเดือด และ การละลายน้ำของสาร นอกจากนี้ สารโคเวเลนต์ ส่วนใหญ่ยังมีจุดหลอมเหลว และ จุดเดือดต่ำกว่า สารประกอบไอออนิก เนื่องจากแรงแยัดเหนี่ยว ระหว่างโมเลกุล มีค่าน้อย กว่าพันธะไอออนิก ๒๙. สารโคเวเลนต์ส่วนใหญ่มีจุดหลอมเหลวและ จุดเดือดต่ำ และไม่ละลายใน น้ำ สำหรับสาร โคเวเลนต์ที่ ละลายน้ำมีทั้งแตกตัวและ ไม่แตกตัว เป็นไอออน สารละลายที่ได้จากสารที่ไม่ แตกตัว เป็นไอออนจะไม่นำ ไฟฟ้า เรียกว่า สารละลาย-นอนอิเล็กโทรไลต์ ส่วน สารละลายที่ได้จากสาร ที่ แตกตัวเป็นไอออนจะนำ ไฟฟ้า เรียกว่า สารละลายอิเล็กโทรไลต์ สารละลายของ สารประกอบคลอไรด์และ ออกไซด์จะมีสมบัติ เป็นกรด ๓๐. สารโคเวเลนต์บางชนิด ที่มีโครงสร้างโมเลกุล ขนาด ใหญ่และมีพันธะโคเวเลนต์ ต่อเนื่อง เป็นโครงร่างตาข่าย		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			จะมีจุดหลอมเหลวและ จุดเดือดสูง สารโคเวเลนต์โครงร่างตาข่ายที่มี ธาตุองค์ประกอบเหมือนกัน แต่มีอัญรูปต่างกัน จะมีสมบัติต่างกัน เช่น เพชร แกรไฟต์ ๓๑. พันธะโลหะเกิดจากเวเลนซ์อิเล็กตรอนของ อะตอมของโลหะเคลื่อนที่อย่างอิสระไปทั่ว ทั้งโลหะและเกิดแรงยึดเหนี่ยวกับโปรตอน ในนิวเคลียสทุกทิศทาง ๓๒. โลหะส่วนใหญ่เป็นของแข็ง มีผิวมันวาวสามารถตีเป็นแผ่นหรือดึงเป็นเส้นได้นำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดี มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง ๓๓. สารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์และโลหะ มีสมบัติเฉพาะตัวบางประการที่แตกต่างกัน เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว การละลายน้ำ การนำไฟฟ้า จึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสม		
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา เคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๒๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

อธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติตนที่แสดงถึงความตระหนักในการทำปฏิบัติการเคมีเพื่อให้มีความปลอดภัยทั้งต่อตนเอง ผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม และเสนอแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุ เลือก และใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการ และวัดปริมาณต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม นำเสนอแผนการทดลอง ทดลองและเขียนรายงานการทดลอง ระบุหน่วยวัดปริมาณต่างๆ ของสาร และเปลี่ยนหน่วยวัดให้เป็นหน่วยในระบบเอสไอด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย สืบค้นข้อมูลสมมติฐาน การทดลอง หรือผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยานในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ และระบุจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ รวมทั้งบอกความหมายของไอโซโทป อธิบาย และเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักและระดับพลังงานย่อยเมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุ ระบุหมู่ คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ของธาตุเรฟรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชันในตารางธาตุ วิเคราะห์ และบอกแนวโน้มสมบัติของธาตุเรฟรีเซนเททีฟตามหมู่และตามคาบ บอกสมบัติของธาตุโลหะแทรนซิชัน และเปรียบเทียบสมบัติกับธาตุโลหะในกลุ่มธาตุเรฟรีเซนเททีฟ อธิบายสมบัติ และคำนวณครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี สืบค้นข้อมูล และยกตัวอย่างการนำธาตุมาใช้อย่างเหมาะสม รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม อธิบายการเกิดไอออน และการเกิดพันธะไอออนิก โดยใช้แผนภาพหรือสัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส เขียนสูตร และเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก คำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบไอออนิกจากวัฏจักรบอร์-ฮาเบอร์ อธิบายสมบัติของสารประกอบไอออนิก เขียนสมการไอออนิกและสมการไอออนิกสุทธิของปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์แบบพันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม ด้วยโครงสร้างลิวอิส เขียนสูตร และเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ วิเคราะห์ และเปรียบเทียบความยาวพันธะและพลังงานพันธะในสารโคเวเลนต์ รวมทั้งคำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของสารโคเวเลนต์จากพลังงานพันธะ คาคะเนรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ โดยใช้ทฤษฎีการผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนซ์และระบุสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ ระบุชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ และเปรียบเทียบจุดหลอมเหลว จุดเดือด และการละลายน้ำของสารโคเวเลนต์ สืบค้นข้อมูล และอธิบายสมบัติของสารโคเวเลนต์ โครงร่างตาข่ายชนิดต่างๆ อธิบายการเกิดพันธะโลหะและสมบัติของโลหะ เปรียบเทียบสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ ได้อย่างเหมาะสม

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติตนที่แสดงถึงความตระหนักในการทำปฏิบัติการเคมีเพื่อให้ความปลอดภัยทั้งต่อตนเอง ผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม และเสนอแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุได้
๒. อธิบายการเลือกใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการ และวัดปริมาณต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมได้
๓. นำเสนอแผนการทดลอง ทดลองและเขียนรายงานการทดลองได้
๔. ระบุหน่วยวัดปริมาณต่างๆ ของสาร และเปลี่ยนหน่วยวัดให้เป็นหน่วยในระบบเอสไอด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วยได้
๕. สืบค้นข้อมูลสมมติฐาน การทดลอง หรือผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยานในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมได้
๖. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ และระบุจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ได้ รวมทั้งบอกความหมายของไอโซโทปได้
๗. อธิบาย และเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักและระดับพลังงานย่อยเมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุได้
๘. ระบุหมู่ คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ของธาตุเรฟรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชันในตารางธาตุได้
๙. วิเคราะห์ และบอกแนวโน้มสมบัติของธาตุเรฟรีเซนเททีฟตามหมู่และตามคาบได้
๑๐. บอกสมบัติของธาตุโลหะแทรนซิชัน และเปรียบเทียบสมบัติกับธาตุโลหะในกลุ่มธาตุเรฟรีเซนเททีฟ
๑๑. อธิบายสมบัติ และคำนวณครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี
๑๒. สืบค้นข้อมูล และยกตัวอย่างการนำธาตุมาใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
๑๓. อธิบายการเกิดไอออนและการเกิดพันธะไอออนิก โดยใช้แผนภาพหรือสัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส ได้
๑๔. เขียนสูตร และเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกได้
๑๕. คำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบไอออนิกจากวัฏจักรบอร์นฮาเบอร์ได้
๑๖. อธิบายสมบัติของสารประกอบไอออนิกได้
๑๗. เขียนสมการไอออนิกและสมการไอออนิกสุทธิของปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิกได้
๑๘. อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์แบบพันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม ด้วยโครงสร้างลิวอิสได้
๑๙. เขียนสูตร และเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ได้
๒๐. วิเคราะห์ และเปรียบเทียบความยาวพันธะและพลังงานพันธะในสารโคเวเลนต์ รวมทั้งคำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของสารโคเวเลนต์จากพลังงานพันธะได้
๒๑. คาคะเนรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ โดยใช้ทฤษฎีการผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนซ์และระบุสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ได้
๒๒. ระบุชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ และเปรียบเทียบจุดหลอมเหลว จุดเดือด

และการละลายน้ำของสารโคเวเลนต์ได้

๒๓. สืบค้นข้อมูล และอธิบายสมบัติของสารโคเวเลนต์โครงร่างตาข่ายชนิดต่างๆได้

๒๔. อธิบายการเกิดพันธะโลหะและสมบัติของโลหะได้

๒๕. เปรียบเทียบสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ

สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ ได้อย่างเหมาะสม

รวมทั้งหมด ๒๕ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๒๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ความปลอดภัยและ ทักษะในการ ปฏิบัติการเคมี	-	๑. การทำปฏิบัติการเคมี ต้องคำนึงถึง ความ ปลอดภัย และความเป็น มิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น จึงควร ศึกษาข้อปฏิบัติ ของการทำปฏิบัติการเคมี เช่น ความปลอดภัยในการ ใช้อุปกรณ์และสารเคมี การป้องกันอุบัติเหตุ ระหว่างการทดลอง การ กำจัดสารเคมี ๒. อุปกรณ์และเครื่องมือ ซึ่ง ตวง วัดแต่ละชนิด มี วิธีการใช้งานและการดูแล แตกต่างกัน ซึ่งการ วัด ปริมาณต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูล ที่มีความเที่ยงและ ความ แม่นยำในระดับนัยสำคัญที่ ต้องการ ต้องมี การเลือก และใช้อุปกรณ์ในการทำ ปฏิบัติการ อย่างเหมาะสม ๓. การทำปฏิบัติการเคมี ต้องมีการวางแผน การ ทดลอง การทำการทดลอง การบันทึกข้อมูล สรุปและ วิเคราะห์นำเสนอข้อมูล และการเขียนรายงานการ ทดลองที่ถูกต้อง โดยการ ทำ ปฏิบัติการเคมีต้อง คำนึงถึงวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ ทักษะ	๑๐	๔

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑(ต่อ)	ความปลอดภัยและ ทักษะในการ ปฏิบัติการเคมี	-	กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และจิต วิทยาศาสตร์ ๔. การทำปฏิบัติการเคมี ต้องมีการวัดปริมาณต่าง ๆ ของสาร การบอกปริมาณ ของสารอาจจะพบ อยู่ใน หน่วยต่าง ๆ ดังนั้นเพื่อให้ มีมาตรฐาน เดียวกัน จึงมี การกำหนดหน่วยในระบบ เอสไอ ให้เป็นหน่วยสากล ซึ่งการเปลี่ยนหน่วย เพื่อให้เป็นหน่วยสากล สามารถทำได้ด้วยการใช้ แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย		
๒	อะตอมและสมบัติ ของธาตุ	-	๕. นักวิทยาศาสตร์ศึกษา โครงสร้างของอะตอม และ เสนอแบบจำลองอะตอม แบบต่าง ๆ จาก การศึกษา ข้อมูล การสังเกต การ ตั้งสมมติฐาน และ ผลการ ทดลอง ๖. แบบจำลองอะตอมมี วิวัฒนาการ โดยเริ่มจาก ดอลตันเสนอว่าธาตุ ประกอบด้วยอะตอมซึ่ง เป็น อนุภาคขนาดเล็กไม่ สามารถแบ่งแยกได้ต่อมา ทอมสันเสนอว่าอะตอม ประกอบด้วยอนุภาค ที่มี ประจุลบ เรียกว่า อิเล็กตรอน และอนุภาค ประจุบวก รัทเทอร์ฟอร์ด เสนอว่าประจุบวก ที่ เรียกว่า โปรตอน รวมตัว กันอยู่ตรงกึ่งกลาง อะตอม	๒๒	๒๒

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)	อะตอมและสมบัติ ของธาตุ	-	เรียกว่า นิวเคลียส ซึ่งมีขนาดเล็กมาก และมีอิเล็กตรอนอยู่รอบนิวเคลียส โบร์เสนอว่าอิเล็กตรอนเคลื่อนที่เป็นวงรอบนิวเคลียส โดยแต่ละวงมีระดับพลังงานเฉพาะตัว ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ยอมรับว่าอิเล็กตรอนมีการเคลื่อนที่รวดเร็วรอบนิวเคลียส และไม่สามารถ ระบุตำแหน่งที่แน่นอนได้ จึงเสนอแบบจำลอง อะตอมแบบกลุ่มหมอก ซึ่งแสดงโอกาสการพบ อิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส ๗. สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ ประกอบด้วยสัญลักษณ์ธาตุ เลขอะตอม ซึ่งแสดงจำนวน โปรตอน และเลขมวลซึ่งแสดงผลรวมของจำนวน โปรตอน กับนิวตรอน อะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน ที่มีจำนวนโปรตอนเท่ากัน แต่มีจำนวนนิวตรอน ต่างกัน เรียกว่า ไอโซโทป ๘. การศึกษาสเปกตรัมการเปล่งแสงของอะตอม แก๊ส ทำให้ทราบว่าอิเล็กตรอนจัดเรียงอยู่รอบ ๆ นิวเคลียสในระดับพลังงานหลักต่าง ๆ และแต่ละระดับพลังงานหลักยังแบ่งเป็นระดับ พลังงาน		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)	อะตอมและสมบัติ ของธาตุ	-	ย่อยซึ่งมีบริเวณที่จะพบอิเล็กตรอน เรียกว่า ออร์บิทัล ได้แตกต่างกัน และอิเล็กตรอน จะจัดเรียงในออร์บิทัลให้มีระดับพลังงานต่ำที่สุด สำหรับอะตอมในสถานะพื้น ๙. ตารางธาตุในปัจจุบันจัดเรียงธาตุตามเลขอะตอม และสมบัติที่คล้ายคลึงกันเป็นหมู่และคาบ โดยอาจแบ่งธาตุในตารางธาตุเป็นกลุ่มธาตุโลหะ กึ่งโลหะ และอโลหะ นอกจากนี้อาจแบ่งเป็น กลุ่มธาตุเรฟรีเซนเททีฟและกลุ่มธาตุแทรนซิชัน ๑๐. ธาตุเรฟรีเซนเททีฟในหมู่เดียวกันมีจำนวนเวเลนซ์-อิเล็กตรอนเท่ากัน และธาตุที่อยู่ในคาบเดียวกัน มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักเดียวกัน ธาตุเรฟรีเซนเททีฟมีสมบัติทางเคมีคล้ายคลึงกัน ตามหมู่ และมีแนวโน้มสมบัติบางประการเป็นไป ตามหมู่และตามคาบ เช่น ขนาดอะตอม รัศมีไอออน พลังงานไอออไนเซชัน อิเล็กโตรเนกาติวิตี สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน ๑๑. ธาตุแทรนซิชันเป็นโลหะที่ส่วนใหญ่มีเวเลนซ์-		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)	อะตอมและสมบัติ ของธาตุ	-	อิเล็กตรอนเท่ากับ ๒ มีขนาดอะตอมใกล้เคียงกัน มีจุดเดือด จุดหลอมเหลว และความหนาแน่นสูง เกิดปฏิกิริยากับน้ำได้ช้ากว่าธาตุโลหะในกลุ่มธาตุเรพรีเซนเททีฟ เมื่อเกิดเป็นสารประกอบ ส่วนใหญ่จะมีสี ๑๒. ธาตุแต่ละชนิดมีไอโซโทป ซึ่งในธรรมชาติบางธาตุ มีไอโซโทปที่แผ่รังสีได้เนื่องจากนิวเคลียสไม่เสถียร เรียกว่าไอโซโทปกัมมันตรังสี สำหรับ ธาตุกัมมันตรังสีเป็นธาตุที่ทุกไอโซโทปสามารถแผ่รังสีได้รังสีที่เกิดขึ้น เช่น รังสีแอลฟา รังสีบีตา รังสีแกมมา โดยครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสีเป็นระยะเวลาที่ไอโซโทปกัมมันตรังสีสลายตัว จนเหลือครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิม ซึ่งเป็นค่าคงที่ เฉพาะของแต่ละไอโซโทปกัมมันตรังสี ๑๓. สมบัติบางประการของธาตุแต่ละชนิด ทำให้อาจนำธาตุไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้ อย่างหลากหลาย ทั้งนี้การนำธาตุไปใช้ต้อง ตระหนักถึงผลกระทบต่อ สิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะสารกัมมันตรังสี		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)	อะตอมและสมบัติ ของธาตุ	-	ซึ่งต้องมี การจัดการอย่าง เหมาะสม		
๓	พันธะเคมี	-	๑๔. สารเคมีเกิดจากการ ยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะ เคมี ซึ่ง เกี่ยวข้องกับ เวเลนซ์อิเล็กตรอนที่แสดง ได้ด้วย สัญลักษณ์แบบจุด ของลิวอิส โดยการเกิด พันธะเคมีส่วนใหญ่เป็นไป ตามกฎออกเตต ๑๕. พันธะไอออนิกเกิด จากการยึดเหนี่ยวระหว่าง ประจุไฟฟ้าของไอออน บวกกับไอออนลบ ส่วน ใหญ่ไอออนบวกเกิดจาก โลหะเสียอิเล็กตรอน และ ไอออนลบเกิดจากอโลหะ รับ อิ ล็ก ต ร อ น สารประกอบที่เกิดจาก พันธะไอออนิก เรียกว่า สารประกอบไอออนิก สารประกอบไอออนิก ไม่ อยู่ในรูปโมเลกุล แต่เป็น โครงผลึกที่ประกอบ ด้วย ไอออนบวกและไอออนลบ จัดเรียงตัวต่อเนื่อง กันไป ทั้งสามมิติ ๑๖. สารประกอบไอ ออนิกเขียนแสดงสูตรเคมี โดยให้ สัญลักษณ์ธาตุที่ เป็นไอออนบวกไว้ข้างหน้า ตาม ด้วยสัญลักษณ์ธาตุที่ เป็นไอออนลบ โดยมี ตัวเลข แสดงอัตราส่วน	๒๖	๒๔

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	พันธะเคมี	-	อย่างต่ำของจำนวนไอออนที่เป็น องค์ประกอบ ๑๗. การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกทำได้โดย เรียกชื่อไอออนบวกแล้วตามด้วยชื่อไอออนลบสำหรับสารประกอบไอออนิกที่เกิดจากโลหะที่มีเลขออกซิเดชันได้หลายค่า ต้องระบุเลข ออกซิเดชันของโลหะด้วย ๑๘. ฏิกิริยาการเกิดสารประกอบไอออนิกจากธาตุ เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน มีทั้ง ที่เป็นปฏิกิริยาดูดพลังงานและคายพลังงาน ซึ่งแสดงได้ด้วยวัฏจักรบอร์น-ฮาเบอร์และ พลังงานของปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบ ไอออนิกเป็นผลรวมของพลังงานทุกขั้นตอน ๑๙. สารประกอบไอออนิกส่วนใหญ่มีลักษณะเป็น ผลึกของแข็ง เปราะ มีจุดหลอมเหลวและ จุดเดือดสูง ละลายน้ำแล้วแตกตัวเป็นไอออน เรียกว่า สารละลายอิเล็กโทรไลต์เมื่อเป็นของแข็ง ไม่นำไฟฟ้า แต่ถ้าทำให้หลอมเหลวหรือละลาย ในน้ำจะนำไฟฟ้า ๒๐. สารละลายของสารประกอบไอออนิก		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	พันธะเคมี	-	แสดงสมบัติ ความเป็นกรด-เบส ต่างกัน สารละลาย ของ สารประกอบคลอไรด์มี สมบัติเป็นกลาง และ สารละลาย ของ สารประกอบออกไซด์มี สมบัติ เป็นเบส ๒๑. ปฏิ กิริยาของ สารประกอบ ไอออนิก สามารถเขียน แสดง ด้วยสมการไอออนิกหรือ สมการไอออนิก สุทธิโดยที่ สมการไอออนิกแสดงสาร ตั้งต้นและ ผลิตภัณฑ์ทุก ชนิดที่แตกตัวได้ในรูปของ ไอออน ส่วนสมการไอออนิกสุทธิแสดงเฉพาะ ไอออนที่ ทำปฏิกิริยากัน และผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น ๒๒. พันธะโคเวเลนต์เป็น การยึดเหนี่ยวที่เกิดขึ้น ภายใน โมเลกุลจากการใช้ เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน ของธาตุซึ่งส่วนใหญ่เป็น ธาตุอโลหะ โดยทั่วไป จะ เป็นไปตามกฎออกเตต สารที่ยึดเหนี่ยวกันด้วย พันธะโคเวเลนต์เรียกว่า สารโคเวเลนต์พันธะ โคเวเลนต์เกิดได้ทั้งพันธะเดี่ยว พันธะคู่และ พันธะสาม ซึ่ง สามารถเขียนแสดงได้ด้วย โครงสร้างลิวอิส โดยแสดง อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ ด้วยจุดหรือเส้น และแสดง		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	พันธะเคมี	-	อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว ของแต่ละอะตอมด้วยจุด ๒๓. สูตรโมเลกุลของสารโคเวเลนต์โดยทั่วไป เขียนแสดงด้วยสัญลักษณ์ของธาตุเรียงลำดับ ตามค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีจากน้อยไปมาก โดยมีตัวเลขแสดงจำนวนอะตอมของธาตุ ที่มีมากกว่า ๑ อะตอมในโมเลกุล ๒๔. การเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ทำได้โดยเรียกชื่อธาตุที่อยู่หน้าก่อน แล้วตามด้วยชื่อธาตุที่อยู่ถัดมา โดยมี คำนำหน้าระบุจำนวนอะตอมของธาตุที่เป็น องค์ประกอบ ๒๕. ความยาวพันธะและพลังงานพันธะในสาร โคเวเลนต์ ขึ้นกับชนิดของอะตอมคู่ร่วมพันธะ และชนิดของพันธะ โดยพันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม มีความยาวพันธะและพลังงาน พันธะแตกต่างกัน นอกจากนี้โมเลกุลโคเวเลนต์ บางชนิดมีค่าความยาวพันธะและพลังงานพันธะ แตกต่างจากของพันธะเดี่ยว พันธะคู่และพันธะสาม ซึ่งสารเหล่านี้สามารถเขียนโครงสร้างลิวอิส ที่เหมาะสมได้มากกว่า ๑ โครงสร้าง ที่เรียกว่าโครงสร้างเรโซแนนซ์		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	พันธะเคมี	-	๒๖. พลังงานพันธะนำมาใช้ในการคำนวณพลังงานของปฏิกิริยา ซึ่งได้จากผลต่างของพลังงานพันธะรวมของสารตั้งต้นกับผลิตภัณฑ์ ๒๗. รูปร่างของโมเลกุลโคเวเลนต์อาจพิจารณาโดยใช้ ทฤษฎีการผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนซ์ (VSEPR) ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนพันธะและจำนวน อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลาง โมเลกุลโคเวเลนต์มีทั้งโมเลกุลมีขั้วและไม่มีขั้ว สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์เป็นผลรวม ปริมาณเวกเตอร์สภาพขั้วของแต่ละพันธะตาม รูปร่างโมเลกุล ๒๘. แรงแย้มเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลซึ่งอาจเป็นแรงแผ่กระจายลอนดอน แรงระหว่างขั้ว และพันธะไฮโดรเจน มีผลต่อจุดหลอมเหลว จุดเดือด และการละลายน้ำของสาร นอกจากนี้ สารโคเวเลนต์ส่วนใหญ่ ยังมี จุดหลอมเหลว และจุดเดือดต่ำกว่าสารประกอบไอออนิก เนื่องจากแรงแย้มเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล มีค่าน้อยกว่าพันธะไอออนิก		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	พันธะเคมี	-	๒๙. สารโคเวเลนต์ส่วนใหญ่มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ และไม่ละลายในน้ำ สำหรับสาร โคเวเลนต์ที่ละลายน้ำมีทั้งแตกตัวและไม่แตกตัว เป็นไอออน สารละลายที่ได้จากสารที่ไม่แตกตัว เป็นไอออนจะไม่นำไฟฟ้า เรียกว่า สารละลาย-นอนอิเล็กโทรไลต์ ส่วนสารละลายที่ได้จากสารที่แตกตัวเป็นไอออนจะนำไฟฟ้า เรียกว่า สารละลายอิเล็กโทรไลต์ สารละลายของสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์จะมีสมบัติ เป็นกรด ๓๐. สารโคเวเลนต์บางชนิดที่มีโครงสร้างโมเลกุลขนาดใหญ่และมีพันธะโคเวเลนต์ต่อเนื่อง เป็นโครงร่างตาข่าย จะมีจุดหลอมเหลวและ จุดเดือดสูง สารโคเวเลนต์โครงร่างตาข่ายที่มี ธาตุองค์ประกอบเหมือนกัน แต่มีอัญรูปต่างกัน จะมีสมบัติต่างกัน เช่น เพชร แกรไฟต์ ๓๑. พันธะโลหะเกิดจากเวเลนซ์อิเล็กตรอนของทุกอะตอมของโลหะเคลื่อนที่อย่างอิสระไปทั่วทั้งโลหะ และเกิดแรงยึด		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	พันธะเคมี	-	เหนี่ยวกับโปรตอนในนิวเคลียสทุกทิศทาง ๓๒. โลหะส่วนใหญ่เป็นของแข็ง มีผิวมันวาว สามารถ ตีเป็นแผ่นหรือดัดเป็นเส้นได้นำความร้อนและ นำไฟฟ้าได้ดีมีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง ๓๓. สารประกอบไอออนิก สารโค เวเลนต์และโลหะ มีสมบัติเฉพาะตัว บางประการที่แตกต่างกัน เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว การละลายน้ำ การนำไฟฟ้า จึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสม		
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๔๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต แขนงวิชาที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยา และการใช้ความรู้ทางชีววิทยาที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ชีววิทยากับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ความตระหนักในเรื่องของชีวจริยธรรม การศึกษาชีววิทยาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการศึกษาวิธีการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้เกี่ยวกับชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การทำกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง ศึกษาเคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของสารต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต และปฏิกิริยาในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ศึกษาส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง หลักการทำงาน วิธีการใช้ รวมทั้งการดูแล และเก็บรักษา ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาสซึม และนิวเคลียส การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ซึ่งเป็นกระบวนการที่เซลล์สร้างพลังงานจากการสลายสารอาหารสำหรับนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของเซลล์ และการแบ่งเซลล์

ศึกษาเกี่ยวกับโครโมโซม และสารพันธุกรรม โครงสร้างของ DNA การจำลอง DNA การควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของ DNA มิวเทชันและการเกิดมิวเทชัน ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การศึกษาพันธุกรรมของเมนเดล การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม ลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซมเพศ ยีนบนโครโมโซมเดียวกัน ศึกษาเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ พันธุวิศวกรรมและการโคลนนิ่ง การหาขนาดของ DNA และการหาลำดับนิวคลีโอไทด์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอและเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ กับความปลอดภัยทางชีวภาพและชีวจริยธรรม ศึกษาเกี่ยวกับวิวัฒนาการ หลักฐานและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต พันธุศาสตร์ประชากร ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่แอลลีล และกำเนิดสปีชีส์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายและสรุปสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้
๒. อภิปรายและบอกความสำคัญของการระบุปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา สมมติฐาน และวิธีการ
 - ตรวจสอบสมมติฐาน รวมทั้งออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
๓. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับสมบัติของน้ำและบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิต และยกตัวอย่างธาตุชนิดต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อร่างกายสิ่งมีชีวิต
๔. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของคาร์โบไฮเดรต ระบุกลุ่มของคาร์โบไฮเดรต รวมทั้งความสำคัญของคาร์โบไฮเดรตที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
๕. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของโปรตีน และความสำคัญของโปรตีนที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
๖. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของลิพิด และความสำคัญของลิพิดที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
๗. อธิบายโครงสร้างของกรดนิวคลีอิก และระบุชนิดของกรดนิวคลีอิกและความสำคัญของกรดนิวคลีอิกที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
๘. สืบค้นข้อมูลและอธิบายปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต
๙. อธิบายการทำงานของเอนไซม์ในการเร่งปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิตและระบุปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
๑๐. บอกวิธีการและเตรียมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง วัดขนาดโดยประมาณและวาดภาพที่ปรากฏภายใต้กล้อง บอกวิธีการใช้ และการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ถูกต้อง
๑๑. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
๑๒. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และระบุชนิดและหน้าที่ของออร์แกเนลล์
๑๓. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของนิวเคลียส
๑๔. อธิบายและเปรียบเทียบการแพร่ ออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิเทต และแอกทีฟทรานสปอร์ต
๑๕. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนภาพการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่ออกจากเซลล์ด้วยกระบวนการเอกโซไซโทซิสและการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ด้วยกระบวนการเอนโดไซโทซิส
๑๖. อธิบาย เปรียบเทียบ และสรุปขั้นตอนการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนเพียงพอและภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอ
๑๗. สังเกตการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสและแบบไมโอซิสจากตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พร้อมทั้งอธิบายและเปรียบเทียบการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสและแบบไมโอซิส
๑๘. สืบค้นข้อมูล อธิบายสมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ DNA และสรุปการจำลองดีเอ็นเอ
๑๙. อธิบายและระบุขั้นตอนในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนและหน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละชนิดในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน
๒๐. สืบค้นข้อมูล และอธิบายการเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซม สาเหตุการเกิดมิวเทชัน รวมทั้งยกตัวอย่างโรคและกลุ่มอาการที่เป็นผลของการเกิดมิวเทชัน
๒๑. สืบค้นข้อมูล อธิบายและสรุปผลการทดลองของเมนเดล

๒๒. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรม แอลลีล โปรตีน ลักษณะทางพันธุกรรม และเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องพันธุศาสตร์เมนเดล
๒๓. อธิบายและสรุปกฎแห่งการแยกและกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ และนำกฎของเมนเดลนี้ไปอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และใช้ในการคำนวณโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และจีโนไทป์แบบต่างๆ ของรุ่น F_๑ และ F_๒
๒๔. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล
๒๕. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่อง และลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่อง
๒๖. อธิบายการถ่ายยีนบนโครโมโซม และยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนบนออโตโซมและยีนบนโครโมโซมเพศ
๒๗. อธิบายหลักการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมโดยใช้ดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์
๒๘. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และอภิปรายการนำเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไปประยุกต์ใช้ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม นิติวิทยาศาสตร์ การแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม และข้อควรคำนึงถึงด้านชีวจริยธรรม
๒๙. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับหลักฐานที่สนับสนุนและข้อมูลที่ใช้อธิบายการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
๓๐. อธิบายและเปรียบเทียบแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของฮามาร์กและทฤษฎีเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของชาลส์ ดาร์วิน
๓๑. ระบุสาระสำคัญและอธิบายเงื่อนไขของภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีลในประชากร พร้อมทั้งคำนวณหาความถี่ของแอลลีลและจีโนไทป์ของประชากรโดยใช้หลักของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก
๓๒. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายกระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิต

รวมทั้งหมด ๓๒ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ชีววิทยา ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๔๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การศึกษาชีววิทยา	-	๑. ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	๑	๔
			๒. การศึกษาชีววิทยาและ วิธีการทางวิทยาศาสตร์	๑	๓
			๓. กิจกรรมส่งเสริมศึกษาและ กระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม	๑	๓
๒	เคมีที่เป็นพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต	-	๑. อะตอม ธาตุและ สารประกอบ	๑	๒
			๒. น้ำ	๑	๓
			๓. สารประกอบคาร์บอนใน สิ่งมีชีวิต	๔	๓
			๔. ปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ของ สิ่งมีชีวิต	๒	๒
๓	เซลล์และการทำงานของ ของเซลล์	-	๑. กล้องจุลทรรศน์	๑	๕
			๒. โครงสร้างเซลล์และหน้าที่ ของเซลล์	๑	๔
			๓. การลำเลียงสารเข้าและ ออกจากเซลล์	๑	๒
			๔. การหายใจระดับเซลล์	๒	๕
			๕. การแบ่งเซลล์	๑	๔
๔	โครโมโซมและสาร พันธุกรรม	-	๑. โครโมโซม	๑	๕
			๒. สารพันธุกรรม	๑	๕
			๓. สมบัติของสารพันธุกรรม	๓	๕
			๔. มิวเทชัน	๑	๕
๕	การถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรม	-	๑. การศึกษาพันธุกรรมของ เมนเดล	๓	๗
			๒. ลักษณะทางพันธุกรรมที่ เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์ เมนเดล	๒	๘
			๓. ยีนบนโครโมโซมเดียวกัน	๑	๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๖	เทคโนโลยีทาง DNA	-	๑. พันธุวิศวกรรมและการโคลนนิ่ง	๒	๓
			๒. การหาขนาดของ DNA และการหาลำดับนิวคลีโอไทด์		๓
			๓. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทาง DNA		๒
			๔. เทคโนโลยีทาง DNA กับความปลอดภัยทางชีวภาพและชีวจริยธรรม		๒
๗	วิวัฒนาการ	-	๑. หลักฐานและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต	๑	๑
			๒. แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต	๑	๑
			๓. พันธุศาสตร์ประชากร	๓	๔
			๔. ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีล	๒	๒
			๕. กำเนิดสปีชีส์	๒	๒
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๔๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต แขนงวิชาที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยา และการใช้ความรู้ทางชีววิทยาที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ชีววิทยากับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ความตระหนักในเรื่องของชีวจริยธรรม การศึกษาชีววิทยาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการศึกษาวิธีการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้เกี่ยวกับชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การทำกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง ศึกษาเคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของสารต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต และปฏิกิริยาในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ศึกษาส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง หลักการทำงาน วิธีการใช้ รวมทั้งการดูแล และเก็บรักษา ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาสซึม และนิวเคลียส การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ซึ่งเป็นกระบวนการที่เซลล์สร้างพลังงานจากการสลายสารอาหารสำหรับนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของเซลล์ และการแบ่งเซลล์

ศึกษาเกี่ยวกับโครโมโซม และสารพันธุกรรม โครงสร้างของ DNA การจำลอง DNA การควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของ DNA มิวเทชันและการเกิดมิวเทชัน ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การศึกษาพันธุกรรมของเมนเดล การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม ลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซมเพศ ยีนบนโครโมโซมเดียวกัน ศึกษาเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ พันธุวิศวกรรมและการโคลนนิ่ง การหาขนาดของ DNA และการหาลำดับนิวคลีโอไทด์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอและเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ กับความปลอดภัยทางชีวภาพและชีวจริยธรรม ศึกษาเกี่ยวกับวิวัฒนาการ หลักฐานและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต พันธุศาสตร์ประชากร ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่แอลลีล และกำเนิดสปีชีส์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายและสรุปสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้
๒. อภิปรายและบอกความสำคัญของการระบุปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา สมมติฐาน และวิธีการ
 - ตรวจสอบสมมติฐาน รวมทั้งออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
๓. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับสมบัติของน้ำและบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิต และยกตัวอย่างธาตุชนิดต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อร่างกายสิ่งมีชีวิต
๕. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของคาร์โบไฮเดรต ระบุกลุ่มของคาร์โบไฮเดรต รวมทั้งความสำคัญของคาร์โบไฮเดรตที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
๕. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของโปรตีน และความสำคัญของโปรตีนที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
๖. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของลิพิด และความสำคัญของลิพิดที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
๗. อธิบายโครงสร้างของกรดนิวคลีอิก และระบุชนิดของกรดนิวคลีอิกและความสำคัญของกรดนิวคลีอิกที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
๘. สืบค้นข้อมูลและอธิบายปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต
๙. อธิบายการทำงานของเอนไซม์ในการเร่งปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิตและระบุปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
๑๐. บอกวิธีการและเตรียมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง วัดขนาดโดยประมาณและวาดภาพที่ปรากฏภายใต้กล้อง บอกวิธีการใช้ และการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ถูกต้อง
๑๑. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
๑๒. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และระบุชนิดและหน้าที่ของออร์แกเนลล์
๑๓. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของนิวเคลียส
๑๔. อธิบายและเปรียบเทียบการแพร่ ออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิเทต และแอกทีฟทรานสปอร์ต
๑๕. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนภาพการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่ออกจากเซลล์ด้วยกระบวนการเอกโซไซโทซิสและการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ด้วยกระบวนการเอนโดไซโทซิส
๑๖. อธิบาย เปรียบเทียบ และสรุปขั้นตอนการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนเพียงพอและภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอ
๑๗. สังเกตการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสและแบบไมโอซิสจากตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พร้อมทั้งอธิบายและเปรียบเทียบการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสและแบบไมโอซิส
๑๘. สืบค้นข้อมูล อธิบายสมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ DNA และสรุปการจำลองดีเอ็นเอ
๑๙. อธิบายและระบุขั้นตอนในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนและหน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละชนิดในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน
๒๐. สืบค้นข้อมูล และอธิบายการเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซม สาเหตุการเกิดมิวเทชัน รวมทั้งยกตัวอย่างโรคและกลุ่มอาการที่เป็นผลของการเกิดมิวเทชัน
๒๑. สืบค้นข้อมูล อธิบายและสรุปผลการทดลองของเมนเดล
๒๒. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรม แอลลีล โปรตีน ลักษณะทางพันธุกรรม และเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องพันธุศาสตร์เมนเดล

๒๓. อธิบายและสรุปกฎแห่งการแยกและกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ และนำกฎของเมนเดลนี้ไปอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และใช้ในการคำนวณโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และจีโนไทป์แบบต่างๆ ของรุ่น F๑ และ F๒
๒๔. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล
๒๕. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่อง และลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่อง
๒๖. อธิบายการถ่ายตยีนบนโครโมโซม และยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนบนออโตโซมและยีนบนโครโมโซมเพศ
๒๗. อธิบายหลักการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมโดยใช้ดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์
๒๘. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และอภิปรายการนำเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไปประยุกต์ใช้ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม นิติวิทยาศาสตร์ การแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม และข้อควรคำนึงถึงด้านชีวจริยธรรม
๒๙. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับหลักฐานที่สนับสนุนและข้อมูลที่ใช้อธิบายการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
๓๐. อธิบายและเปรียบเทียบแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของฮามาร์กและทฤษฎีเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของชาลส์ ดาร์วิน
๓๑. ระบุสาระสำคัญและอธิบายเงื่อนไขของภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีลในประชากร พร้อมทั้งคำนวณหาความถี่ของแอลลีลและจีโนไทป์ของประชากรโดยใช้หลักของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก
๓๒. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายกระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิต

รวมทั้งหมด ๓๒ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๑๒๔๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การศึกษาชีววิทยา	-	๑. ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	๑	๔
			๒. การศึกษาชีววิทยาและ วิธีการทางวิทยาศาสตร์	๒	๓
			๓. กิจกรรมสะเต็มศึกษาและ กระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม	๒	๓
๒	เคมีที่เป็นพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต	-	๑. อะตอม ธาตุและ สารประกอบ	๒	๒
			๒. น้ำ	๑	๓
			๓. สารประกอบคาร์บอนใน สิ่งมีชีวิต	๖	๓
			๔. ปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ของ สิ่งมีชีวิต	๒	๒
๓	เซลล์และการทำงานของ ของเซลล์	-	๑. กล้องจุลทรรศน์	๒	๕
			๒. โครงสร้างเซลล์และหน้าที่ ของเซลล์	๒	๔
			๓. การลำเลียงสารเข้าและ ออกจากเซลล์	๑	๒
			๔. การหายใจระดับเซลล์	๓	๕
			๕. การแบ่งเซลล์	๒	๔
๔	โครโมโซมและสาร พันธุกรรม	-	๑. โครโมโซม	๒	๕
			๒. สารพันธุกรรม	๒	๕
			๓. สมบัติของสารพันธุกรรม	๓	๕
			๔. มิวเทชัน	๒	๕
๕	การถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรม	-	๑. การศึกษาพันธุกรรมของ เมนเดล	๓	๗
			๒. ลักษณะทางพันธุกรรมที่ เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์ เมนเดล	๔	๘
			๓. ยีนบนโครโมโซมเดียวกัน	๒	๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๖	เทคโนโลยีทาง DNA	-	๑. พันธุวิศวกรรมและการโคลนนิ่ง	๔	๓
			๒. การหาขนาดของ DNA และการหาลำดับนิวคลีโอไทด์		๓
			๓. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทาง DNA		๒
			๔. เทคโนโลยีทาง DNA กับความปลอดภัยทางชีวภาพและชีวจริยธรรม		๒
๗	วิวัฒนาการ	-	๑. หลักฐานและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต	๒	๑
			๒. แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต	๒	๑
			๓. พันธุศาสตร์ประชากร	๔	๔
			๔. ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีล	๒	๒
			๕. กำเนิดสปีชีส์	๒	๒
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ฟิสิกส์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก อย่างง่าย แรงกับการสั่นของมวลติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย ความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้อง ธรรมชาติของคลื่น อัตราเร็วของคลื่น หลักการที่เกี่ยวกับคลื่น พฤติกรรมของคลื่น แนวคิดเกี่ยวกับ แสงเชิงคลื่น การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว การเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง การสะท้อนและ การหักเหของแสง การมองเห็นและการเกิดภาพ ภาพจากเลนส์และ กระจกเงาทรงกลม แสงสีและการมองเห็น แสงสี ปรากฏการณ์ธรรมชาติและการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับแสง

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. ทดลอง และอธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๒. อธิบายความถี่ธรรมชาติของวัตถุ และการเกิดการสั่นพ้อง
๓. อธิบายปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่น ด้วยหลักการของฮอยเกนส์ และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น
๔. สังเกต และอธิบายการสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นน้ำรวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๕. ทดลอง และอธิบายการสะท้อนของแสงที่ผิววัตถุตามกฎการสะท้อน เขียนรังสีของแสง และคำนวณตำแหน่งและขนาดภาพของวัตถุ เมื่อแสงตกกระทบกระจกเงาราบ และกระจกเงาทรงกลมรวมทั้งอธิบายการนำความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงจากกระจกเงาราบ และกระจกเงาทรงกลมไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
๖. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดรรชนีหักเห มุมตกกระทบ และมุมหักเห รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความถี่จริง และความถี่ปรากฏ มุมวิกฤตและการสะท้อนกลับหมดของแสง และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๗. ทดลอง และเขียนรังสีของแสงเพื่อแสดงภาพที่เกิดจากเลนส์บาง หาดำแหน่ง ขนาด ชนิดของภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพและความยาวโฟกัส รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และอธิบายการนำความรู้เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์บางไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
๘. อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง การทรงกลด มิราจ และการเห็นท้องฟ้าเป็นสีต่าง ๆ ในช่วงเวลาต่างกัน
๙. สังเกต และอธิบายการมองเห็นแสงสี สีของวัตถุ การผสมสารสี และการผสมแสงสี รวมทั้งอธิบายสาเหตุของการบอดสี
๑๐. ทดลอง และอธิบายการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่และเกรตติง การเลี้ยวเบน และการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตเดี่ยวรวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

รวมทั้งหมด ๑๐ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การเคลื่อนที่แบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย	-	๑.๑ ลักษณะการเคลื่อนที่ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย	๘	๑๓
			๑.๒ ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก อย่างง่าย		
			๑.๓ แรงกับการสั่นของมวล ติดปลายสปริงและลูกตุ้ม อย่างง่าย		
			๑.๔ ความถี่ธรรมชาติและ การสั่นพ้อง	๖	๑๒
๒	ปรากฏการณ์คลื่น	-	๒.๑ ธรรมชาติของคลื่น	๖	๑๒
			๒.๒ อัตราเร็วของคลื่น		
			๒.๓ หลักการที่เกี่ยวกับคลื่น		
			๒.๔ สมบัติของคลื่น	๘	๑๓
			๒.๔.๑ การสะท้อนของ คลื่น		
			๒.๔.๒ การหักเหของคลื่น		
			๒.๔.๓ การแทรกสอดของ คลื่น		
			๒.๔.๔ การเลี้ยวเบนของ คลื่น		
๓	แสงและทัศนอุปกรณ์	-	๓.๑ การสะท้อนของกระจก เงาโค้ง	๕	๙
			๓.๒ การหักเหของแสง	๔	๘
			๓.๓ การมองเห็นและการ เกิดภาพ	๕	๙
			๓.๔ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่เกี่ยวกับแสงและการใช้ ประโยชน์	๓	๗
			๓.๕ แสงสีและการมองเห็น แสงสี	๓	๘

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๔	แสงเชิงคลื่น	-	๔.๑ การแทรกสอดของแสง ผ่าน สlitคู่ ๔.๒ การเลี้ยวเบนของแสง ผ่าน สlitเดี่ยว ๔.๓ การเลี้ยวเบนของแสง ผ่าน เกรตติง	๘	๙
หมายเหตุ สอบกลางภาค ๒ ชั่วโมง และ สอบปลายภาค ๒ ชั่วโมง					
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก อย่างง่าย แรงกับการสั่นของมวลติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย ความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้อง ธรรมชาติของ คลื่น อัตราเร็วของคลื่น หลักการที่เกี่ยวกับคลื่น พฤติกรรมของคลื่น แนวคิดเกี่ยวกับ แสงเชิงคลื่น การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว การเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง การสะท้อนและการหักเหของแสง การมองเห็นและการเกิดภาพ ภาพจากเลนส์และ กระจกเงาทรงกลม แสงสีและการมองเห็น แสงสี ปรากฏการณ์ธรรมชาติและการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับแสง

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. ทดลอง และอธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๒. อธิบายความถี่ธรรมชาติของวัตถุ และการเกิดการสั่นพ้อง
๓. อธิบายปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่น ด้วยหลักการของฮอยเกนส์ และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น
๔. สังเกต และอธิบายการสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นน้ำรวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๕. ทดลอง และอธิบายการสะท้อนของแสงที่ผิววัตถุตามกฎการสะท้อน เขียนรังสีของแสง และคำนวณตำแหน่งและขนาดภาพของวัตถุ เมื่อแสงตกกระทบบนกระจกเงาราบ และกระจกเงาทรงกลมรวมทั้งอธิบายการนำความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงจากกระจกเงาราบ และกระจกเงาทรงกลมไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
๖. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดรรชนีหักเห มุมตกกระทบบน และมุมหักเห รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความถี่จริง และความถี่ปรากฏ มุมวิกฤตและการสะท้อนกลับหมดของแสง และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๗. ทดลอง และเขียนรังสีของแสงเพื่อแสดงภาพที่เกิดจากเลนส์บาง หาดำแหน่ง ขนาด ชนิดของภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพและความยาวโฟกัส รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และอธิบายการนำความรู้เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์บางไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
๘. อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง การทรงกลด มิราจ และการเห็นท้องฟ้าเป็นสีต่าง ๆ ในช่วงเวลาต่างกัน
๙. สังเกต และอธิบายการมองเห็นแสงสี สีของวัตถุ การผสมสารสี และการผสมแสงสี รวมทั้งอธิบายสาเหตุของการบอดสี
๑๐. ทดลอง และอธิบายการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่และเกรตติง การเลี้ยวเบน และการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตเดี่ยวรวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

รวมทั้งหมด ๑๐ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การเคลื่อนที่แบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย	-	๑.๑ ลักษณะการเคลื่อนที่ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย ๑.๒ ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก อย่างง่าย ๑.๓ แรงกับการสั่นของมวล ติดปลายสปริงและลูกตุ้ม อย่างง่าย	๘	๑๓
			๑.๔ ความถี่ธรรมชาติและ การสั่นพ้อง	๖	๑๒
๒	ปรากฏการณ์คลื่น	-	๒.๑ ธรรมชาติของคลื่น ๒.๒ อัตราเร็วของคลื่น ๒.๓ หลักการที่เกี่ยวกับคลื่น	๖	๑๒
			๒.๔ สมบัติของคลื่น ๒.๔.๑ การสะท้อนของ คลื่น ๒.๔.๒ การหักเหของคลื่น ๒.๔.๓ การแทรกสอดของ คลื่น ๒.๔.๔ การเลี้ยวเบนของ คลื่น	๘	๑๓
๓	แสงและทัศนอุปกรณ์		๓.๑ การสะท้อนของกระจก เงาโค้ง	๕	๙
			๓.๒ การหักเหของแสง	๔	๘
			๓.๓ การมองเห็นและการ เกิดภาพ	๕	๙
			๓.๔ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่เกี่ยวกับแสงและการใช้ ประโยชน์	๓	๗
			๓.๕ แสงสีและการมองเห็น แสงสี	๓	๘

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๔	แสงเชิงคลื่น		๔.๑ การแทรกสอดของแสง ผ่าน สlitคู่ ๔.๒ การเลี้ยวเบนของแสง ผ่าน สlitเดี่ยว ๔.๓ การเลี้ยวเบนของแสง ผ่าน เกรตติง	๘	๙
หมายเหตุ สอบกลางภาค ๒ ชั่วโมง และ สอบปลายภาค ๒ ชั่วโมง					
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา เคมี ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๒๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความหมายและคำนวณมวลอะตอม มวลอะตอมสัมพัทธ์ มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ โมล มวลต่อโมล มวลโมเลกุลและมวลสูตร ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล อนุภาค มวลและปริมาตรของแก๊สที่ STP ศึกษากฎสัดส่วนคงที่ อัตราส่วนโดยมวล อัตราส่วนโดยโมล ร้อยละโดยมวล สูตรโมเลกุลและสูตรเอมพิริคัล

ศึกษาหน่วยความเข้มข้นและคำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ ส่วนในล้านส่วน ส่วนในพันล้านส่วน โมลาริตี โมแลลิตี และเศษส่วนโมล ศึกษาการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์และจากการเจือจางสารละลายเข้มข้น เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารละลาย

ศึกษาการเขียนและดุลสมการเคมี อัตราส่วนโดยมวลของสารในปฏิกิริยาเคมี แปลความหมายสัญลักษณ์ในสมการเคมี คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีตามกฎหมายมวล ศึกษาการรวมปริมาตรแก๊สของเกย์-ลุสแซกและสมมติฐานของอาโวกาโดร คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างโมล มวล ความเข้มข้น และปริมาตรแก๊ส คำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน ปริมาณสารเมื่อมีสารกำหนดปริมาณ และผลได้ร้อยละ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย สรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. บอกความหมายสัญลักษณ์ในสมการเคมี เขียนและดุลสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมีบางชนิดได้
๒. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับมวลสารได้
๓. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับความเข้มข้นของสารละลายได้
๔. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊สได้
๕. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอนได้
๖. ระบุสารกำหนดปริมาณ และคำนวณปริมาณสารต่างๆ ในปฏิกิริยาเคมีได้
๗. คำนวณผลได้ร้อยละของผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมีได้
๘. บอกความหมายของมวลอะตอมของธาตุ และคำนวณมวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ มวลโมเลกุลและมวลสูตรได้
๙. อธิบาย และคำนวณปริมาณใดปริมาณหนึ่งจากความสัมพันธ์ของโมล จำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊สที่ STP ได้
๑๐. คำนวณอัตราส่วนโดยมวลของธาตุองค์ประกอบของสารประกอบตามกฎสัดส่วนคงที่ได้
๑๑. คำนวณสูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุลของสารได้
๑๒. คำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่างๆ ได้
๑๓. อธิบายวิธีการ และเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นในหน่วยโมลาริตี และปริมาตรสารละลายตามที่กำหนดได้
๑๔. เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายกับสารบริสุทธิ์ รวมทั้งคำนวณจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายได้

รวมทั้งหมด ๑๔ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เคมี ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๒๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	โมลและสูตรเคมี	-	๑. ปฏิกิริยาเคมีเป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีสารใหม่เกิดขึ้นจากการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมธาตุ โดยจำนวนและชนิดของอะตอมธาตุไม่เปลี่ยนแปลง ปฏิกิริยาเคมีเขียนแสดงได้ด้วยสมการเคมี ซึ่งประกอบด้วยสูตรเคมีของสารตั้งต้นและ ผลิตภัณฑ์ ลูกศรแสดงทิศทางของการเกิดปฏิกิริยา และเลขสัมประสิทธิ์ของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ที่ดุลแล้ว นอกจากนี้อาจมีสัญลักษณ์แสดงสถานะของสาร หรือปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง ในการเกิดปฏิกิริยาเคมี ๒. การดุลสมการเคมีทำได้โดยการเติมเลขสัมประสิทธิ์หน้าสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์เพื่อให้อะตอมของธาตุในสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์เท่ากัน ๓. การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี มีความสัมพันธ์กันตามเลขสัมประสิทธิ์ในสมการเคมี ซึ่งบอกถึงอัตราส่วนโดยโมลของสาร ในปฏิกิริยาสามารถนำมาใช้ในการคำนวณ ปริมาณของสารที่	๑๐	๑๓

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑(ต่อ)	โมลและสูตรเคมี	-	เกี่ยวข้องกับมวล ความเข้มข้น ของสารละลาย และ ปริมาตรของแก๊สได้		
			๔. ความสัมพันธ์ของโมล สารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ ใน ปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน พิจารณาได้จาก เลข สัมประสิทธิ์ของสมการเคมี รวม ๕. ปฏิกิริยาเคมีที่สารตั้งต้น ทำปฏิกิริยาไม่พอดีกัน สารตั้งต้นที่ทำปฏิกิริยาหมดก่อน เรียกว่า สารกำหนด ปริมาณ ซึ่งเป็นสารที่ กำหนดปริมาณ ผลิตภัณฑ์ที่ เกิดขึ้น และปริมาณสารตั้ง ต้นอื่น ที่ทำปฏิกิริยาไปเมื่อ สิ้นสุดปฏิกิริยา ๖. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจริงใน ปฏิกิริยาเคมีส่วนใหญ่ มี ปริมาณน้อยกว่าที่คำนวณ ได้ตามทฤษฎี ซึ่ง ค่า เปรียบเทียบผลได้จริงกับ ผลได้ตามทฤษฎี เป็นร้อยละ เรียกว่า ผลได้ร้อยละ ๗. มวลอะตอมของธาตุ เป็น มวลของธาตุ ๑ อะตอม ซึ่งเป็นผลรวมของมวลโปรตอน นิวตรอน และ อิเล็กตรอน แต่เนื่องจากอิเล็กตรอนมี มวลน้อยมาก เมื่อเทียบกับ โปรตอนและนิวตรอน ดังนั้น มวลอะตอมจึงมีค่าใกล้เคียง กับผลรวมของ มวลโปรตอน และนิวตรอน ๘. มวลอะตอมเฉลี่ยของ ธาตุเป็นค่าเฉลี่ยจากค่า มวล	๑๐	๑๒

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑(ต่อ)	โมลและสูตรเคมี	-	อะตอมของแต่ละไอโซโทป ของธาตุชนิดนั้น ตาม ปริมาณที่มีในธรรมชาติ ๙. มวลโมเลกุลและมวลสูตร เป็นผลรวมของ มวลอะตอม เฉลี่ย ของธาตุ ที่เป็น องค์ประกอบ ของสารนั้น ๑๐. โมลเป็นปริมาณสารที่มี จำนวนอนุภาคเท่ากับ เลข อาโวกาโดรคือ 6.02×10^{23} อนุภาค มวลของ สาร ๑ โมล ที่มีหน่วยเป็น กรัม เรียกว่า มวลต่อโมล ซึ่ง มีค่าตัวเลขเท่ากับมวล อะตอม มวลโมเลกุลหรือ มวลสูตรของสารนั้น สำหรับ สาร ที่มีสถานะแก๊ส ๑ โมล จะมีปริมาตรเท่ากับ ๒๒.๔ ลูกบาศก์เดซิเมตร ที่ STP		
			๑๑. สารประกอบเกิดจาก การรวมตัวของธาตุตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไป โดยมีอัตราส่วน โดย มวล ของ ธาตุ องค์ประกอบคงที่เสมอ ตาม กฎสัดส่วนคงที่ ๑๒. สูตรเคมีสามารถแสดง ได้ด้วยสูตรเอมพิริคัลหรือ สูตรอย่างง่ายและสูตร โมเลกุล ซึ่งสูตรอย่างง่าย คำนวณได้จากร้อยละโดย มวลและมวลอะตอม ของ ธาตุองค์ประกอบ และถ้า ทราบมวลโมเลกุล ของสาร จะสามารถคำนวณสูตร โมเลกุลได้	๑๐	๑๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒	สารละลาย	-	๑๓. สารที่พบในชีวิตประจำวัน จำนวนมากอยู่ในรูป ของสารละลาย การบอกปริมาณของสาร ในสารละลายสามารถบอกเป็นความเข้มข้น ในหน่วยร้อยละ ส่วนในล้านส่วน ส่วนในพันล้านส่วน โมลาริตีโมลลิตี และเศษส่วนโมล	๔	๕
			๑๔. การเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นและปริมาตรของสารละลายตามที่กำหนด ทำได้โดย การละลายตัวละลายที่เป็นสารบริสุทธิ์ใน ตัวทำละลายหรือนำสารละลายที่มีความเข้มข้น มาเจือจางด้วยตัวทำละลายโดยปริมาณของสารที่ใช้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและ ปริมาตร ของสารละลายที่ต้องการ ๑๕. สารละลายมีจุดเดือดและจุดเยือกแข็งแตกต่างกันไปจากสารบริสุทธิ์ที่เป็นตัวทำละลายในสารละลาย โดยสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไปขึ้นอยู่กับปริมาณ ของตัวละลายในตัวทำละลาย และชนิดของ ตัวทำละลาย	๔	๕
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา เคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๒๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความหมายและคำนวณมวลอะตอม มวลอะตอมสัมพัทธ์ มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ โมล มวลต่อโมล มวลโมเลกุลและมวลสูตร ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล อนุภาค มวลและปริมาตรของแก๊สที่ STP ศึกษากฎสัดส่วนคงที่ อัตราส่วนโดยมวล อัตราส่วนโดยโมล ร้อยละโดยมวล สูตรโมเลกุลและสูตรเอมพิริคัล

ศึกษาหน่วยความเข้มข้นและคำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ ส่วนในล้านส่วน ส่วนในพันล้านส่วน โมลาริตี โมลาลิตี และเศษส่วนโมล ศึกษาการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์และจากการเจือจางสารละลายเข้มข้น เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารละลาย

ศึกษาการเขียนและดุลสมการเคมี อัตราส่วนโดยมวลของสารในปฏิกิริยาเคมี แปลความหมายสัญลักษณ์ในสมการเคมี คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีตามกฎทรงมวล ศึกษาการรวมปริมาตรแก๊สของเกย์-ลุสแซกและสมมติฐานของอาโวกาโดร คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างโมล มวล ความเข้มข้น และปริมาตรแก๊ส คำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน ปริมาณสารเมื่อมีสารกำหนดปริมาณ และผลได้ร้อยละ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย สรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. บอกความหมายสัญลักษณ์ในสมการเคมี เขียนและดุลสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมีบางชนิดได้
๒. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับมวลสารได้
๓. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับความเข้มข้นของสารละลายได้
๔. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊สได้
๕. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอนได้
๖. ระบุสารกำหนดปริมาณ และคำนวณปริมาณสารต่างๆ ในปฏิกิริยาเคมีได้
๗. คำนวณผลได้ร้อยละของผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมีได้
๘. บอกความหมายของมวลอะตอมของธาตุ และคำนวณมวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ มวลโมเลกุลและมวลสูตรได้
๙. อธิบาย และคำนวณปริมาณใดปริมาณหนึ่งจากความสัมพันธ์ของโมล จำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊สที่ STP ได้
๑๐. คำนวณอัตราส่วนโดยมวลของธาตุองค์ประกอบของสารประกอบตามกฎสัดส่วนคงที่ได้
๑๑. คำนวณสูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุลของสารได้
๑๒. คำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่างๆ ได้
๑๓. อธิบายวิธีการ และเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นในหน่วยโมลาริตี และปริมาตรสารละลายตามที่กำหนดได้
๑๔. เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายกับสารบริสุทธิ์ รวมทั้งคำนวณจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายได้

รวมทั้งหมด ๑๔ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๒๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	โมลและสูตรเคมี	-	๑. ปฏิบัติการเคมีเป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีสารใหม่เกิดขึ้นจากการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมธาตุ โดยจำนวนและชนิดของอะตอมธาตุไม่เปลี่ยนแปลง ปฏิบัติการเคมีเขียนแสดงได้ด้วยสมการเคมี ซึ่งประกอบด้วยสูตรเคมีของสารตั้งต้นและ ผลิตภัณฑ์ ลูกศรแสดงทิศทางของการเกิดปฏิกิริยา และเลขสัมประสิทธิ์ของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ที่ดุลแล้ว นอกจากนี้อาจมีสัญลักษณ์แสดงสถานะของสาร หรือปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง ในการเกิดปฏิกิริยาเคมี ๒. การดุลสมการเคมีทำได้โดยการเติมเลขสัมประสิทธิ์หน้าสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์เพื่อให้อะตอมของธาตุในสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์เท่ากัน ๓. การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี มีความสัมพันธ์กันตามเลขสัมประสิทธิ์ ในสมการเคมี ซึ่งบอกถึงอัตราส่วนโดยโมลของสาร ในปฏิกิริยาสามารถนำมาใช้ในการคำนวณ ปริมาณของสารที่	๑๐	๑๓

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑(ต่อ)	โมลและสูตรเคมี	-	เกี่ยวข้องกับมวล ความเข้มข้น ของสารละลาย และ ปริมาตรของแก๊สได้ ๔. ความสัมพันธ์ของโมล สารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ ใน ปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน พิจารณาได้จาก เลข สัมประสิทธิ์ของสมการเคมีรวม		
			๕. ปฏิกิริยาเคมีที่สารตั้งต้น ทำปฏิกิริยาไม่พอดีกัน สารตั้งต้นที่ทำปฏิกิริยาหมดก่อน เรียกว่า สารกำหนดปริมาณ ซึ่งเป็นสารที่กำหนดปริมาณ ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น และปริมาณสารตั้งต้นอื่น ที่ทำปฏิกิริยาไปเมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา ๖. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจริง ในปฏิกิริยาเคมีส่วนใหญ่ มีปริมาณน้อยกว่าที่คำนวณได้ ตามทฤษฎี ซึ่ง ค่าเปรียบเทียบผลได้จริงกับผลได้ตามทฤษฎี เป็นร้อยละ เรียกว่า ผลได้ร้อยละ ๗. มวลอะตอมของธาตุ เป็นมวลของธาตุ ๑ อะตอม ซึ่งเป็นผลรวมของมวลโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน แต่เนื่องจากอิเล็กตรอนมีมวลน้อยมาก เมื่อเทียบกับโปรตอนและนิวตรอน ดังนั้น มวลอะตอมจึงมีค่าใกล้เคียงกับผลรวมของ มวลโปรตอนและนิวตรอน	๑๐	๑๒

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑(ต่อ)	โมลและสูตรเคมี	-	๘. มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุเป็นค่าเฉลี่ยจากค่ามวลอะตอมของแต่ละไอโซโทปของธาตุชนิดนั้นตามปริมาณที่มีในธรรมชาติ ๙. มวลโมเลกุลและมวลสูตรเป็นผลรวมของ มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ ของสารนั้น ๑๐. โมลเป็นปริมาณสารที่มีจำนวนอนุภาคเท่ากับ เลขอาโวกาโดรคือ 6.02×10^{23} อนุภาค มวลของสาร ๑ โมล ที่มีหน่วยเป็นกรัม เรียกว่า มวลต่อโมลซึ่งมีค่าตัวเลขเท่ากับมวลอะตอม มวลโมเลกุลหรือมวลสูตรของสารนั้น สำหรับสาร ที่มีสถานะแก๊ส ๑ โมล	๑๐	๑๕
			จะมีปริมาตรเท่ากับ ๒๒.๔ ลูกบาศก์เดซิเมตร ที่ STP ๑๑. สารประกอบเกิดจากการรวมตัวของธาตุตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไป โดยมีอัตราส่วนโดยมวลของธาตุองค์ประกอบคงที่เสมอ ตามกฎสัดส่วนคงที่ ๑๒. สูตรเคมีสามารถแสดงได้ด้วยสูตรเอมพิริคัลหรือสูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุล ซึ่งสูตรอย่างง่ายคำนวณได้จากร้อยละโดยมวลและมวลอะตอม ของธาตุองค์ประกอบ และถ้าทราบมวลโมเลกุล ของสารจะสามารถคำนวณสูตรโมเลกุลได้		

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒	สารละลาย	-	๑๓. สารที่พบในชีวิตประจำวัน จำนวนมากอยู่ในรูป ของสารละลาย การบอกปริมาณของสาร ในสารละลายสามารถบอกเป็นความเข้มข้น ในหน่วยร้อยละ ส่วนในล้านส่วน ส่วนในพันล้านส่วน โมลาริตี โมลลิตี และเศษส่วนโมล	๔	๕
			๑๔. การเตรียมสารละลาย ให้มีความเข้มข้นและปริมาตรของสารละลายตามที่กำหนด ทำได้โดยการละลายตัวละลายที่เป็นสารบริสุทธิ์ใน ตัวทำละลาย หรือนำสารละลายที่มีความเข้มข้น มาเจือจางด้วยตัวทำละลายโดยปริมาณของสาร ที่ใช้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและปริมาตรของสารละลายที่ต้องการ ๑๕. สารละลายมีจุดเดือดและจุดเยือกแข็งแตกต่างกันไปจากสารบริสุทธิ์ที่เป็นตัวทำละลายในสารละลาย โดยสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไปขึ้นอยู่กับปริมาณ ของตัวละลายในตัวทำละลาย และชนิดของ ตัวทำละลาย	๔	๕
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๔๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับวัฏจักรแบบสลับของพืชดอก กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้เพศเมียและการปฏิสนธิของพืชดอกการเกิดและโครงสร้างของเมล็ดและผล ศึกษาชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืชโครงสร้างภายในของรากลำต้นและใบของพืช ศึกษาการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ศึกษาการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืชกลไกการลำเลียงน้ำธาตุอาหารและอาหารในพืช ศึกษาการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C3 การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C3 พืช C4 และพืช CAM ปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชรวมทั้งศึกษาสภาพพักตัวของเมล็ดและปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดสิ่งรื้อภายในและภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปรายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจมีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายวัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก
๒. อธิบายและเปรียบเทียบกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียของพืชดอกและอธิบาย
 - การปฏิสนธิของพืชดอก
๓. อธิบายการเกิดเมล็ดและการเกิดผลของพืชดอกโครงสร้างของเมล็ดและผลและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่างๆของเมล็ดและผล
๔. อธิบายเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืชและเขียนแผนผังเพื่อสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืช
๕. สังเกตอธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและรากพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง
๖. สังเกตอธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง
๗. สังเกตและอธิบายโครงสร้างภายในของใบพืชจากการตัดตามขวาง
๘. สืบค้นข้อมูลสังเกตและอธิบายการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช
๙. สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช
๑๐. สืบค้นข้อมูลอธิบายความสำคัญของธาตุอาหารและยกตัวอย่างธาตุอาหารที่สำคัญที่มีผลต่อ

การเจริญเติบโตของพืช

๑๑. อธิบายกลไกการลำเลียงอาหารในพืช
๑๒. สืบค้นข้อมูลและสรุปการศึกษาที่ได้จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
๑๓. อธิบายขั้นตอนที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C₃
๑๔. เปรียบเทียบกลไกการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C₃ พืช C₄ และพืช CAM
๑๕. สืบค้นข้อมูลอภิปรายและสรุปปัจจัยความเข้มของแสง ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
๑๖. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด สภาพพักตัวของเมล็ด และบอกแนวทางการแก้ปัญหาสภาพพักตัวของเมล็ด
๑๗. สืบค้นข้อมูลอธิบายเกี่ยวกับบทบาทและหน้าที่ของออกซิน ไซโตไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรดแอบไซซิก และอธิบายเกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร
๑๘. สืบค้นข้อมูลทดลองและอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งเร้าภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

รวมทั้งหมด ๑๘ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ชีววิทยา ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๔๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การสืบพันธุ์ของพืช ดอก	-	๑. โครงสร้างของดอกและ ชนิดของผล	๔	๖
			๒. วัฏจักรชีวิตแบบสลับของ พืชดอก	๑	๒
			๓. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ของพืชดอก	๓	๘
			๔. การใช้ประโยชน์จาก โครงสร้างต่างๆของผลและ เมล็ด	๑	๔
๒	โครงสร้างและการ เจริญเติบโตของพืช ดอก	-	๑. เนื้อเยื่อพืช	๑	๔
			๒. โครงสร้างและการ เจริญเติบโตของราก	๓	๖
			๓. โครงสร้างและการ เจริญเติบโตของลำต้น	๓	๖
			๔. โครงสร้างและการ เจริญเติบโตของใบ	๑	๔
๓	การลำเลียงของพืช	-	๑. การลำเลียงน้ำ	๑	๔
			๒. การแลกเปลี่ยนแก๊สและ การคายน้ำ	๓	๖
			๓. การลำเลียงธาตุอาหาร	๑	๔
			๔. การลำเลียงอาหาร	๑	๖
๔	การสังเคราะห์ด้วย แสง	-	๑. การศึกษาที่เกี่ยวกับการ สังเคราะห์ด้วยแสง	๓	๔
			๒. กระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช	๕	๑๒
			๓. โฟโตเรสไพเรชัน	๑	๒
			๔. การเพิ่มความเข้มข้นของ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	๑	๔
			๕. ปัจจัยบางประการที่มีผล ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง	๑	๓

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๕	การควบคุมการ เจริญเติบโตและการ ตอบสนองของพืช	-	๑. ฮอโมนพืช	๒	๔
			๒. ปัจจัยที่มีผลต่อการงอก ของเมล็ด	๑	๔
			๓. การตอบสนองของพืชใน ลักษณะการเคลื่อนไหว	๒	๔
			๔. การตอบสนองต่อภาวะ เครียด	๑	๓
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว๓๒๒๔๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับวัฏจักรแบบสลับของพืชดอก กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้เพศเมียและการปฏิสนธิของพืชดอกการเกิดและโครงสร้างของเมล็ดและผล ศึกษาชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืชโครงสร้างภายในของรากลำต้นและใบของพืช ศึกษาการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ศึกษาการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืชกลไกการลำเลียงน้ำธาตุอาหารและอาหารในพืช ศึกษาการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C3 การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C3 พืช C4 และพืช CAM ปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชรวมทั้งศึกษาสภาพพักตัวของเมล็ดและปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดสิ่งรื้อภายในและภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปรายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจมีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายวัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก
๒. อธิบายและเปรียบเทียบกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียของพืชดอกและอธิบายการปฏิสนธิของพืชดอก
๓. อธิบายการเกิดเมล็ดและการเกิดผลของพืชดอกโครงสร้างของเมล็ดและผลและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่างๆของเมล็ดและผล
๔. อธิบายเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืชและเขียนแผนผังเพื่อสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืช
๕. สังเกตอธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและรากพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง
๖. สังเกตอธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง
๗. สังเกตและอธิบายโครงสร้างภายในของใบพืชจากการตัดตามขวาง
๘. สืบค้นข้อมูลสังเกตและอธิบายการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช
๙. สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช
๑๐. สืบค้นข้อมูลอธิบายความสำคัญของธาตุอาหารและยกตัวอย่างธาตุอาหารที่สำคัญที่มีผลต่อ

การเจริญเติบโตของพืช

๑๑. อธิบายกลไกการลำเลียงอาหารในพืช
๑๒. สืบค้นข้อมูลและสรุปการศึกษาที่ได้จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
๑๓. อธิบายขั้นตอนที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C_3
๑๔. เปรียบเทียบกลไกการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C_3 พืช C_4 และพืช CAM
๑๕. สืบค้นข้อมูลอภิปรายและสรุปปัจจัยความเข้มของแสง ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
๑๖. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด สภาพพักตัวของเมล็ด และบอกแนวทางการแก้ปัญหาสภาพพักตัวของเมล็ด
๑๗. สืบค้นข้อมูลอธิบายเกี่ยวกับบทบาทและหน้าที่ของออกซิน ไซโตไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรดแอบไซซิก และอธิบายเกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร
๑๘. สืบค้นข้อมูลทดลองและอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งเร้าภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

รวมทั้งหมด ๑๘ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว๓๒๒๔๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การสืบพันธุ์ของพืช ดอก	-	๑. โครงสร้างของดอกและ ชนิดของผล	๔	๖
			๒. วัฏจักรชีวิตแบบสลับของ พืชดอก	๒	๒
			๓. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ของพืชดอก	๔	๘
			๔. การใช้ประโยชน์จาก โครงสร้างต่างๆของผลและ เมล็ด	๒	๔
๒	โครงสร้างและการ เจริญเติบโตของพืช ดอก	-	๑. เนื้อเยื่อพืช	๒	๔
			๒. โครงสร้างและการ เจริญเติบโตของราก	๔	๖
			๓. โครงสร้างและการ เจริญเติบโตของลำต้น	๔	๖
			๔. โครงสร้างและการ เจริญเติบโตของใบ	๒	๔
๓	การลำเลียงของพืช	-	๑. การลำเลียงน้ำ	๒	๔
			๒. การแลกเปลี่ยนแก๊สและ การคายน้ำ	๔	๖
			๓. การลำเลียงธาตุอาหาร	๒	๔
			๔. การลำเลียงอาหาร	๒	๖
๔	การสังเคราะห์ด้วย แสง	-	๑. การศึกษาที่เกี่ยวกับการ สังเคราะห์ด้วยแสง	๔	๔
			๒. กระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช	๖	๑๒
			๓. โฟโตเรสไพเรชัน	๒	๒
			๔. การเพิ่มความเข้มข้นของ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	๒	๖
			๕. ปัจจัยบางประการที่มีผล ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง	๒	๒

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๕	การควบคุมการ เจริญเติบโตและการ ตอบสนองของพืช	-	๑. ฮอว์โมนพืช	๓	๔
			๒. ปัจจัยที่มีผลต่อการงอก ของเมล็ด	๒	๔
			๓. การตอบสนองของพืชใน ลักษณะการเคลื่อนไหว	๓	๔
			๔. การตอบสนองต่อภาวะ เครียด	๒	๓
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ฟิสิกส์ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นเสียง การได้ยินเสียง ความเข้มเสียง คุณภาพเสียง มลพิษทางเสียง คลื่นนิ่งของเสียง การสั่นพ้องของเสียง การเกิดบีต ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง ธรรมชาติของไฟฟ้าสถิต การเหนี่ยวนำไฟฟ้าสถิต กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความต่างศักย์ ความจุและพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ การต่อตัวเก็บประจุ กระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ กฎของโอห์ม สภาพต้านทาน การต่อตัวต้านทาน อีเอ็มเอฟของแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า การต่อแบตเตอรี่ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า และเทคโนโลยีด้านพลังงาน

โดยใช้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง ความสัมพันธ์ระหว่างคลื่น การกระจัดของอนุภาค กับคลื่นความดัน ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่ขึ้นกับอุณหภูมิในหน่วย องศาเซลเซียส สมบัติของคลื่นเสียง ได้แก่การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๒. อธิบายความเข้มเสียง ระดับเสียง องค์ประกอบของการได้ยิน คุณภาพเสียง และมลพิษทางเสียง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
๓. ทดลอง และอธิบายการเกิดการสั่นพ้องของอากาศในท่อปลายเปิดหนึ่งด้าน รวมทั้งสังเกตและอธิบายการเกิดบีต คลื่นนิ่ง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง คำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เรื่องเสียงไปใช้ในชีวิตประจำวัน
๔. ทดลอง และอธิบายการทำวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าให้มีประจุไฟฟ้าโดยการขัดสีกัน และการเหนี่ยวนำไฟฟ้าสถิต
๕. อธิบาย และคำนวณแรงไฟฟ้าตามกฎของคูลอมบ์
๖. อธิบาย และคำนวณสนามไฟฟ้า และแรงไฟฟ้าที่กระทำกับอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟ้า รวมทั้งหาสนามไฟฟ้าลัพท์เนื่องจากระบบจุดประจุโดยรวมกันแบบเวกเตอร์
๗. อธิบาย และคำนวณพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า และความต่างศักย์ระหว่างสองตำแหน่งใด ๆ
๘. อธิบายส่วนประกอบของตัวเก็บประจุ ความสัมพันธ์ระหว่างประจุไฟฟ้า ความต่างศักย์ และความจุของตัวเก็บประจุ และอธิบายพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ และความจุสมมูล รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๙. นำความรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตไปอธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิด และปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน
๑๐. อธิบายการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ และกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำกับความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระ ความหนาแน่นของอิเล็กตรอนในลวดตัวนำและพื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๑๑. ทดลอง และอธิบายกฎของโอห์ม อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานของตัวนำโลหะที่อุณหภูมิคงตัว และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งอธิบายและคำนวณความต้านทานสมมูล เมื่อนำตัวต้านทานมาต่อกันแบบอนุกรมและแบบขนาน
๑๒. ทดลอง อธิบาย และคำนวณอีเอ็มเอฟของแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้งอธิบายและคำนวณพลังงานไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า
๑๓. ทดลอง และคำนวณอีเอ็มเอฟสมมูลจากการต่อแบตเตอรี่แบบอนุกรมและแบบขนานรวมทั้งคำนวณ ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงซึ่งประกอบด้วยแบตเตอรี่และตัวต้านทาน
๑๔. อธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีนำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงานไฟฟ้า โดยเน้นด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย

รวมทั้งหมด ๑๔ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	เสียง	-	๑.๑ ธรรมชาติและสมบัติ ของเสียง ๑.๑.๑ ธรรมชาติของเสียง ๑.๑.๒ สมบัติของเสียง	๔	๘
			๑.๒ เสียงและการได้ยิน เสียง ๑.๒.๑ ความเข้มเสียง ๑.๒.๒ ระดับความเข้มเสียง ๑.๒.๓ คุณภาพของเสียง ๑.๒.๔ มลพิษทางเสียงและ การป้องกัน	๕	๗
			๑.๓. ปรากฏการณ์เกี่ยวกับ เสียง ๑.๓.๑ คลื่นนิ่งของเสียง ๑.๓.๒ การสะท้อนของ อากาศในท่อ ๑.๓.๓ การเกิดบีต ๑.๓.๔ ปรากฏการณ์ดอป เพลอร์ ๑.๓.๕ คลื่นกระแทก	๗	๕
			๑.๔ การนำความรู้เกี่ยวกับ เสียงไปใช้ให้เกิดประโยชน์	๒	๒
๒	ไฟฟ้าสถิต	-	๒.๑ ธรรมชาติของไฟฟ้า สถิต ๒.๑.๑ ประจุไฟฟ้าและกฎ การอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า ๒.๑.๒ การเหนี่ยวนำไฟฟ้า สถิต	๒	๖
			๒.๒ กฎของคูลอมบ์	๒	๗
			๒.๓ สนามไฟฟ้า	๓	๘

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)	ไฟฟ้าสถิต	-	๒.๓.๑ สนามไฟฟ้าของจุดประจุ ๒.๓.๒ สนามไฟฟ้าของระบบประจุ ๒.๓.๓ แรงแกรสทำต่ออนุภาคที่มีประจุในสนามไฟฟ้า		
			๒.๔ ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์ ๒.๔.๑ ความต่างศักย์เนื่องจากสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ ๒.๔.๒ ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากจุดประจุ ๒.๔.๓ พลังงานศักย์ไฟฟ้า	๓	๗
			๒.๕ ตัวเก็บประจุ ๒.๕.๑ ความจุของตัวเก็บประจุ ๒.๕.๒ การต่อตัวเก็บประจุ ๒.๕.๓ พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ	๗	๗
			๒.๖ การนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์	๒	๖
๓	ไฟฟ้ากระแส	-	๓.๑ กระแสไฟฟ้า ๓.๑.๑ กระแสไฟฟ้าในตัวนำ ๓.๑.๒ กระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ	๒	๗
			๓.๒ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ ๓.๒.๑ กฎของโอห์ม ๓.๒.๒ สภาพต้านทานไฟฟ้าและสภาพนำไฟฟ้า ๓.๒.๓ ตัวต้านทาน	๕	๘

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	ไฟฟ้ากระแส	-	๓.๓ พลังงานในวงจรไฟฟ้า กระแสตรง ๓.๓.๑ พลังงานไฟฟ้าและ ความต่างศักย์	๓	๓
			๓.๓.๒ พลังงานไฟฟ้าและ กำลังไฟฟ้าของ เครื่องใช้ไฟฟ้ากระแสตรง	๓	๔
			๓.๔ แบตเตอรี่และ วงจรไฟฟ้ากระแสตรง เบื้องต้น ๓.๔.๑ การต่อแบตเตอรี่ ๓.๔.๒ การวิเคราะห์ วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	๔	๘
			๓.๕ พลังงานทดแทนและ เทคโนโลยีด้านพลังงาน ๓.๕.๑ พลังงานทดแทน ๓.๕.๒ เทคโนโลยีด้าน พลังงาน	๒	๗
หมายเหตุ สอบกลางภาค ๒ ชั่วโมง และ สอบปลายภาค ๒ ชั่วโมง					
รวม				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๐๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นเสียง การได้ยินเสียง ความเข้มเสียง คุณภาพเสียง มลพิษทางเสียง คลื่นนิ่งของเสียง การสั่นพ้องของเสียง การเกิดบีต ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง ธรรมชาติของไฟฟ้าสถิต การเหนี่ยวนำไฟฟ้าสถิต กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความต่างศักย์ ความจุและพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ การต่อตัวเก็บประจุ กระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ กฎของโอห์ม สภาพต้านทาน การต่อตัวต้านทาน อีเอ็มเอฟของแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า การต่อแบตเตอรี่ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า และเทคโนโลยีด้านพลังงาน

โดยใช้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และการแก้ปัญหา สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง ความสัมพันธ์ระหว่างคลื่น การกระจัดของอนุภาค กับคลื่นความดัน ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่ขึ้นกับอุณหภูมิในหน่วย องศาเซลเซียส สมบัติของคลื่นเสียง ได้แก่การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๒. อธิบายความเข้มเสียง ระดับเสียง องค์ประกอบของการได้ยิน คุณภาพเสียง และมลพิษทางเสียง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
๓. ทดลอง และอธิบายการเกิดการสั่นพ้องของอากาศในท่อปลายเปิดหนึ่งด้าน รวมทั้งสังเกตและ อธิบายการเกิดบีต คลื่นนิ่ง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง คำนวณปริมาณ ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เรื่องเสียงไปใช้ในชีวิตประจำวัน
๔. ทดลอง และอธิบายการทำวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าให้มีประจุไฟฟ้าโดยการขัดสีกัน และการ เหนี่ยวนำไฟฟ้าสถิต
๕. อธิบาย และคำนวณแรงไฟฟ้าตามกฎของคูลอมบ์
๖. อธิบาย และคำนวณสนามไฟฟ้า และแรงไฟฟ้าที่กระทำกับอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่อยู่ใน สนามไฟฟ้า รวมทั้งหาสนามไฟฟ้าลัทธิเนื่องจากระบบจุดประจุโดยรวมกันแบบเวกเตอร์
๗. อธิบาย และคำนวณพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า และความต่างศักย์ระหว่างสองตำแหน่งใด ๆ
๘. อธิบายส่วนประกอบของตัวเก็บประจุ ความสัมพันธ์ระหว่างประจุไฟฟ้า ความต่างศักย์ และ ความจุของตัวเก็บประจุ และอธิบายพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ และความจุสมมูล รวมทั้ง คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๙. นำความรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตไปอธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิด และปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน
๑๐. อธิบายการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ และกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำกับความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระ ความหนาแน่นของอิเล็กตรอนในลวดตัวนำและพื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๑๑. ทดลอง และอธิบายกฎของโอห์ม อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานของตัวนำโลหะที่อุณหภูมิคงตัว และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งอธิบายและคำนวณความต้านทานสมมูล เมื่อนำตัวต้านทานมาต่อกันแบบอนุกรมและแบบขนาน
๑๒. ทดลอง อธิบาย และคำนวณอีเอ็มเอฟของแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้งอธิบายและคำนวณพลังงานไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า
๑๓. ทดลอง และคำนวณอีเอ็มเอฟสมมูลจากการต่อแบตเตอรี่แบบอนุกรมและแบบขนานรวมทั้งคำนวณ ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงซึ่งประกอบด้วยแบตเตอรี่และตัวต้านทาน
๑๔. อธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีนำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงานไฟฟ้า โดยเน้นด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย

รวมทั้งหมด ๑๔ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๐๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	เสียง	-	๑.๑ ธรรมชาติและสมบัติ ของเสียง ๑.๑.๑ ธรรมชาติของเสียง ๑.๑.๒ สมบัติของเสียง	๔	๘
			๑.๒ เสียงและการได้ยิน เสียง ๑.๒.๑ ความเข้มเสียง ๑.๒.๒ ระดับความเข้มเสียง ๑.๒.๓ คุณภาพของเสียง ๑.๒.๔ มลพิษทางเสียงและ การป้องกัน	๕	๗
			๑.๓. ปรากฏการณ์เกี่ยวกับ เสียง ๑.๓.๑ คลื่นนิ่งของเสียง ๑.๓.๒ การสะท้อนของ อากาศในท่อ ๑.๓.๓ การเกิดบีต ๑.๓.๔ ปรากฏการณ์ดอป เพลอร์ ๑.๓.๕ คลื่นกระแทก	๗	๕
			๑.๔ การนำความรู้เกี่ยวกับ เสียงไปใช้ให้เกิดประโยชน์	๒	๒
๒	ไฟฟ้าสถิต	-	๒.๑ ธรรมชาติของไฟฟ้า สถิต ๒.๑.๑ ประจุไฟฟ้าและกฎ การอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า ๒.๑.๒ การเหนี่ยวนำไฟฟ้า สถิต	๒	๖
			๒.๒ กฎของคูลอมบ์	๒	๗
			๒.๓ สนามไฟฟ้า	๓	๘

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)	ไฟฟ้าสถิต	-	๒.๓.๑ สนามไฟฟ้าของจุดประจุ ๒.๓.๒ สนามไฟฟ้าของระบบประจุ ๒.๓.๓ แรงแกรสทำต่ออนุภาคที่มีประจุในสนามไฟฟ้า		
			๒.๔ ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์ ๒.๔.๑ ความต่างศักย์เนื่องจากสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ ๒.๔.๒ ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากจุดประจุ ๒.๔.๓ พลังงานศักย์ไฟฟ้า	๓	๗
			๒.๕ ตัวเก็บประจุ ๒.๕.๑ ความจุของตัวเก็บประจุ ๒.๕.๒ การต่อตัวเก็บประจุ ๒.๕.๓ พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ	๗	๗
			๒.๖ การนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์	๒	๖
๓	ไฟฟ้ากระแส	-	๓.๑ กระแสไฟฟ้า ๓.๑.๑ กระแสไฟฟ้าในตัวนำ ๓.๑.๒ กระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ	๒	๗
			๓.๒ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ ๓.๒.๑ กฎของโอห์ม ๓.๒.๒ สภาพต้านทานไฟฟ้าและสภาพนำไฟฟ้า ๓.๒.๓ ตัวต้านทาน	๕	๘

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	ไฟฟ้ากระแส	-	๓.๓ พลังงานในวงจรไฟฟ้า กระแสตรง ๓.๓.๑ พลังงานไฟฟ้าและ ความต่างศักย์	๓	๓
			๓.๓.๒ พลังงานไฟฟ้าและ กำลังไฟฟ้าของ เครื่องใช้ไฟฟ้ากระแสตรง	๓	๔
			๓.๔ แบตเตอรี่และ วงจรไฟฟ้ากระแสตรง เบื้องต้น ๓.๔.๑ การต่อแบตเตอรี่ ๓.๔.๒ การวิเคราะห์ วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	๔	๘
			๓.๕ พลังงานทดแทนและ เทคโนโลยีด้านพลังงาน ๓.๕.๑ พลังงานทดแทน ๓.๕.๒ เทคโนโลยีด้าน พลังงาน	๒	๗
หมายเหตุ สอบกลางภาค ๒ ชั่วโมง และ สอบปลายภาค ๒ ชั่วโมง					
รวม				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา เคมี ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๒๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

อธิบายความสัมพันธ์และคำนวณปริมาตร ความดัน หรืออุณหภูมิของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎของบอยล์ กฎของชาร์ล กฎของเกย์ลูสแซก กฎรวมแก๊ส กฎของอาโวกาโดร และกฎแก๊สอุดมคติ คำนวณความดันย่อยหรือจำนวนโมลของแก๊สในแก๊สผสม อธิบายการแพร่ของแก๊ส และการประยุกต์ใช้ความรู้กฎต่างๆของแก๊สในการอธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรม สืบค้นข้อมูล อภิปราย ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับความหมายของอัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมี แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี และศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ณ ภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุลกับสมการเคมีการคำนวณเกี่ยวกับค่าคงที่สมดุล ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุล และการนำหลักของเลอชาเตอลิเอไปใช้ประโยชน์

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สืบเสาะเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิดความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

โดยบูรณาการกับสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม พร้อมสู่อ่านเขียนตามแนววิถีพุทธ ปลอดภัยเสพติด โดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายความสัมพันธ์และคำนวณปริมาตร ความดัน หรืออุณหภูมิของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎของบอยล์ กฎของชาร์ล กฎของ เกย์ลูสแซก
๒. คำนวณปริมาตร ความดัน หรืออุณหภูมิ ของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎรวมแก๊ส
๓. คำนวณปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ จำนวนโมล หรือมวลของแก๊ส จากความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดร และกฎแก๊สอุดมคติ
๔. คำนวณความดันย่อยหรือจำนวนโมลของแก๊สในแก๊สผสม โดยใช้กฎความดันย่อยของดอลตัน
๕. อธิบายการแพร่ของแก๊สโดยใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส คำนวณและเปรียบเทียบอัตราการแพร่ของแก๊สโดยใช้กฎการแพร่ผ่านของเกรแฮม
๖. สืบค้นข้อมูล นำเสนอตัวอย่าง และอธิบายการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติและกฎต่าง ๆ ของแก๊สในการอธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรม
๗. ทดลอง และเขียนกราฟการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของสารที่ทำการวัดในปฏิกิริยา
๘. คำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และเขียนกราฟการลดลงหรือเพิ่มขึ้นของสารที่ไม่ได้วัดในปฏิกิริยาเขียนแผนภาพ และอธิบายทิศทางการชนกันของอนุภาคและพลังงานที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
๙. ทดลอง และอธิบายผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
๑๐. เปรียบเทียบอัตราการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกิริยา
๑๑. ยกตัวอย่างและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันหรืออุตสาหกรรม
๑๒. ทดสอบ และอธิบายความหมายของปฏิกิริยาผันกลับได้และภาวะสมดุล
๑๓. อธิบายการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสาร อัตราการเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้า และอัตราการเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ เมื่อเริ่มปฏิกิริยาจนกระทั่งระบบอยู่ในภาวะสมดุล
๑๔. คำนวณค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา คำนวณความเข้มข้นของสารที่ภาวะสมดุล และคำนวณค่าคงที่สมดุลหรือความเข้มข้นของปฏิกิริยาหลายขั้นตอน
๑๕. ระบุปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลและค่าคงที่สมดุลของระบบ รวมทั้งคาดคะเน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อภาวะสมดุลของระบบถูกรบกวน โดยใช้หลักของเลอชาเตอลิเอร์
๑๖. ยกตัวอย่าง และอธิบายสมดุลเคมีของกระบวนการที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต ปรากฏการณ์ในธรรมชาติและกระบวนการในอุตสาหกรรม

รวมทั้งหมด ๑๖ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เคมี ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๒๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	-	๑. สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ๒. ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความดันและปริมาตรของก๊าซ กฎของก๊าซ การแพร่ของก๊าซ และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้อง ๓. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องสมบัติ ของ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	๑๔	๒๕
๒	อัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมี		๑. ชนิดของปฏิกิริยาเคมีและ การศึกษาวิธีหาอัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมี ๒. การดำเนินไปของปฏิกิริยา เคมีและการอธิบายเกี่ยวกับการ เกิดปฏิกิริยาเคมีด้วยทฤษฎีการ ชน ๓. ความเข้มข้นของสาร พื้นที่ ผิวของสาร อุณหภูมิ ตัวเร่งและ ตัวหน่วงปฏิกิริยาเคมีและความ ดันที่มีผลกับอัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมี ๔. กฎอัตรา ๕. อันดับของปฏิกิริยาเคมี	๑๔	๑๓
๓	สมดุลเคมี	-	๑. การเปลี่ยนแปลงของสารกับ องค์ประกอบทางเคมีและการ เปลี่ยนแปลงของสารกับทิศ ทางการถ่ายเทพลังงาน ๒. การเปลี่ยนแปลงของสารกับ การถ่ายเทมวลสารระหว่างระบบ กับสิ่งแวดล้อม	๑๐	๑๒

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	สมดุลเคมี	-	๓. การเปลี่ยนแปลงของสารกับ ทิศทางการเปลี่ยนแปลง ๔. ภาวะของระบบ ณ ภาวะ สมดุลและ สมดุลของการเปลี่ยน สถานะ ๕. สมดุลของการละลาย และ สมดุลของปฏิกิริยาเคมี		
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา เคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๒๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

อธิบายความสัมพันธ์และคำนวณปริมาตร ความดัน หรืออุณหภูมิของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎของบอยล์ กฎของชาร์ล กฎของเกย์ลูสแซก กฎรวมแก๊ส กฎของอาโวกาโดร และกฎแก๊สอุดมคติ คำนวณความดันย่อยหรือจำนวนโมลของแก๊สในแก๊สผสม อธิบายการแพร่ของแก๊ส และการประยุกต์ใช้ความรู้กฎต่างๆของแก๊สในการอธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรม สืบค้นข้อมูล อภิปราย ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับความหมายของอัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมี แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี และศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ณ ภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุลกับสมการเคมีการคำนวณเกี่ยวกับค่าคงที่สมดุล ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุล และการนำหลักของเลอชาเตอลิเอไปใช้ประโยชน์

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สืบเสาะเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิดความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

โดยบูรณาการกับสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม พร้อมสู่อาเซียนตามแนววิสัยทัศน์ พลอดยาเสพติด โดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายความสัมพันธ์และคำนวณปริมาตร ความดัน หรืออุณหภูมิของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎของบอยล์ กฎของชาร์ล กฎของ เกย์ลูสแซก
๒. คำนวณปริมาตร ความดัน หรืออุณหภูมิ ของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎรวมแก๊ส
๓. คำนวณปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ จำนวนโมล หรือมวลของแก๊ส จากความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดร และกฎแก๊สอุดมคติ
๔. คำนวณความดันย่อยหรือจำนวนโมลของแก๊สในแก๊สผสม โดยใช้กฎความดันย่อยของดอลตัน
๕. อธิบายการแพร่ของแก๊สโดยใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส คำนวณและเปรียบเทียบอัตราการแพร่ของแก๊ส โดยใช้กฎการแพร่ผ่านของเกรแฮม
๖. สืบค้นข้อมูล นำเสนอตัวอย่าง และอธิบายการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติและกฎต่าง ๆ ของแก๊สในการอธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรม
๗. ทดลอง และเขียนกราฟการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของสารที่ทำการวัดในปฏิกิริยา
๘. คำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และเขียนกราฟการลดลงหรือเพิ่มขึ้นของสารที่ไม่ได้วัดในปฏิกิริยาเขียนแผนภาพ และอธิบายทิศทางการชนกันของอนุภาคและพลังงานที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
๙. ทดลอง และอธิบายผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
๑๐. เปรียบเทียบอัตราการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกิริยา
๑๑. ยกตัวอย่างและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันหรืออุตสาหกรรม
๑๒. ทดสอบ และอธิบายความหมายของปฏิกิริยาผันกลับได้และภาวะสมดุล
๑๓. อธิบายการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสาร อัตราการเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้า และอัตราการเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ เมื่อเริ่มปฏิกิริยาจนกระทั่งระบบอยู่ในภาวะสมดุล
๑๔. คำนวณค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา คำนวณความเข้มข้นของสารที่ภาวะสมดุล และคำนวณค่าคงที่สมดุลหรือความเข้มข้นของปฏิกิริยาหลายขั้นตอน
๑๕. ระบุปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลและค่าคงที่สมดุลของระบบ รวมทั้งคาดคะเน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อภาวะสมดุลของระบบถูกรบกวน โดยใช้หลักของเลอชาเตอลิเอร์
๑๖. ยกตัวอย่าง และอธิบายสมดุลเคมีของกระบวนการที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต ปรากฏการณ์ในธรรมชาติ และกระบวนการในอุตสาหกรรม

รวมทั้งหมด ๑๖ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๒๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ของแข็ง ของเหลว แก๊ส	-	๑. สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ๒. ความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิ ความดันและปริมาตรของก๊าซ กฎของก๊าซ การแพร่ของก๊าซ และคำนวณปริมาณที่ เกี่ยวข้อง ๓. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ สมบัติของ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	๒๐	๒๕
๒	อัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมี	-	๑. ชนิดของปฏิกิริยาเคมี และการศึกษาวิธีหาอัตรา การเกิดปฏิกิริยาเคมี ๒. การดำเนินไปของ ปฏิกิริยาเคมีและการอธิบาย เกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี ด้วยทฤษฎีการชน๓. ความ เข้มข้นของสาร พื้นที่ผิวของ สาร อุณหภูมิ ตัวเร่งและตัว หน่วงปฏิกิริยาเคมีและความ ดันที่มีผลกับอัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมี๔. กฎอัตรา ๕. อันดับของปฏิกิริยาเคมี	๒๐	๑๓
๓	สมดุลเคมี	-	๑. การเปลี่ยนแปลงของสาร กับองค์ประกอบทางเคมีและ การเปลี่ยนแปลงของสารกับ ทิศทางการถ่ายเทพลังงาน	๑๘	๑๒

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	สมดุลเคมี	-	๒. การเปลี่ยนแปลงของสาร กับการถ่ายเทมวลสาร ระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม ๓. การเปลี่ยนแปลงของสาร กับทิศทางการเปลี่ยนแปลง ๔. ภาวะของระบบ ณ ภาวะ สมดุลและ สมดุลของการ เปลี่ยนสถานะ ๕. สมดุลของการละลาย และสมดุลของปฏิกิริยาเคมี		
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๔๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ โครงสร้างกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์และมนุษย์ การทำงานของปอดและการวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจออกของมนุษย์ ศึกษากระบวนการเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดในสัตว์ โครงสร้างและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในมนุษย์ เซลล์เม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ หมู่เลือดและหลักการให้และรับเลือดในระบบ ABO และระบบ Rh ส่วนประกอบและหน้าที่ของน้ำเหลือง โครงสร้างและหน้าที่ของน้ำเหลือง และต่อมน้ำเหลือง ศึกษากลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะและแบบจำเพาะ การสร้างภูมิคุ้มกันก่อเอง และภูมิคุ้มกันรับมา และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน รวมทั้งศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ในการกำจัดของเสียออกจากร่างกายของสัตว์ โครงสร้างและหน้าที่ของไต กลไกการทำงานของหน่วยไต และโครงสร้างที่ใช้ในการลำเลียงปัสสาวะออกจากร่างกายของมนุษย์ และความผิดปกติของไตจากโรคต่าง ๆ

โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบอธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์ที่ไม่มีทางเดินอาหาร สัตว์ที่มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์และสัตว์ที่มีทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์
๒. สังเกต อธิบาย การกินอาหารของไฮดรา และพลาเนเรีย
๓. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และกระบวนการย่อยอาหาร และการดูดซึมสารอาหารภายในระบบย่อยอาหารของมนุษย์
๔. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สของฟองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง ปลา กบ และนก
๕. สังเกต และอธิบายโครงสร้างของปอดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
๖. สืบค้นข้อมูล และอธิบายโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สและกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของมนุษย์
๗. อธิบายการทำงานของปอด และทดลองวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจออกของมนุษย์
๘. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด
๙. สังเกตและอธิบายทิศทางการไหลของเลือดและการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในหางปลา และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหลอดเลือดกับความเร็วในการไหลของเลือด
๑๐. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในมนุษย์

๑๑. สังเกตและอธิบายโครงสร้างหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ทิศทางการไหลของเลือดผ่านหัวใจของมนุษย์และเขียนแผนผังสรุปการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์
๑๒. สืบค้นข้อมูล ระบุความแตกต่างของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เพลตเลต และพลาสมา
๑๓. อธิบายหมู่เลือดและหลักการให้และรับเลือดในหมู่เลือดระบบ ABO และหมู่เลือดระบบ Rh
๑๔. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของน้ำเหลือง รวมทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของหลอดน้ำเหลือง และต่อมน้ำเหลือง
๑๕. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบกลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะ และแบบจำเพาะ
๑๖. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบการสร้างภูมิคุ้มกันตนเอง และภูมิคุ้มกันรับมา
๑๗. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันที่ทำให้เกิดเอดส์ภูมิแพ้ การสร้างภูมิต้านทานต่อเนื้อเยื่อตนเอง
๑๘. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ในการกำจัดของเสียออกจากร่างกายของ ฟองน้ำ ไฮดรา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง
๑๙. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของไต และโครงสร้างที่ใช้ลำเลียงปัสสาวะออกจากร่างกาย
๒๐. อธิบายกลไกการทำงานของหน่วยไตในการกำจัดของเสียออกจากร่างกาย และเขียนแผนผังสรุปขั้นตอนการกำจัดของเสียออกจากร่างกายโดยหน่วยไต
๒๑. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความผิดปกติของไตอันเนื่องมาจากโรคต่าง ๆ

รวมทั้งหมด ๒๑ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ชีววิทยา ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๔๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ระบบย่อยอาหาร	-	๑.การย่อยอาหารของสัตว์ ๑.๑ สัตว์ที่ไม่มีทางเดิน อาหาร ๑.๒ สัตว์ที่มีทางเดินอาหาร ไม่สมบูรณ์ ๑.๓ สัตว์ที่มีทางเดินอาหาร สมบูรณ์	๖	๑๐
			๒.การย่อยอาหารของมนุษย์ ๒.๑ การย่อยในปาก ๒.๒ การย่อยในลำไส้เล็ก ๒.๓ การดูดซึม	๔	๕
๒	ระบบหายใจ	-	๑.การแลกเปลี่ยนแก๊ส ๑.๑ ไส้เดือนดิน ๑.๒ แมลง ๑.๓ ปลา ๑.๔ สัตว์สะเทินน้ำสะเทิน บก ๑.๕ สัตว์ปีก ๑.๖ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม	๒	๗
			๒. อวัยวะและโครงสร้างใน ระบบหายใจของมนุษย์	๑	๖
			๓. การแลกเปลี่ยนแก๊สและ การลำเลียงแก๊ส	๑	๖
			๔. การหายใจ ๔.๑ กลไกการหายใจ ๔.๒ การควบคุมการหายใจ ๔.๓ ความผิดปกติ	๒	๖
๓	ระบบหมุนเวียนเลือด และระบบน้ำเหลือง	-	๑. การลำเลียงสารในร่างกาย สัตว์	๒	๔
			๒. การลำเลียงสารในร่างกาย มนุษย์ ๒.๑ หัวใจ	๘	๑๔

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	ระบบหมุนเวียนเลือด และระบบน้ำเหลือง	-	๒.๒ หลอดเลือด ๒.๓ เลือด ๒.๔ หมู่เลือดและการให้ เลือด		
			๓. ระบบน้ำเหลือง	๑	๒
๔	ระบบภูมิคุ้มกัน	-	๑. กลไกการต่อต้านหรือ ทำลายสิ่งแปลกปลอม ๑.๑ แบบไม่จำเพาะ ๑.๒ แบบจำเพาะ	๓	๑๐
			๒. การสร้างภูมิคุ้มกัน ๒.๑ ภูมิคุ้มกันรับมา ๒.๒ ภูมิคุ้มกันก่อเอง	๑	๔
			๓. ความผิดปกติของระบบ ภูมิคุ้มกัน ๓.๑ โรคภูมิแพ้ ๓.๒ ภูมิต้านทานต่อเนื้อเยื่อ ตนเอง	๒	๖
๕	ระบบขับถ่าย	-	๑. การขับถ่ายของสัตว์	๑	๔
			๒. การขับถ่ายของมนุษย์	๒	๖
			๓. การทำงานของหน่วยไต	๒	๖
			๔. ใ้กับการรักษาคุณภาพ ของน้ำและสารต่างๆใน ร่างกาย ๔.๑ การรักษาคุณภาพของ น้ำ ๔.๒ การรักษาคุณภาพของ กรด-เบสในเลือด	๑	๒
			๕. ความผิดปกติของระบบ ขับถ่าย	๑	๒
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๔๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ โครงสร้างกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์และมนุษย์ การทำงานของปอดและการวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจออกของมนุษย์ ศึกษากระบวนการเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดในสัตว์ โครงสร้างและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในมนุษย์ เซลล์เม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ หมู่เลือดและหลักการให้และรับเลือดในระบบ ABO และระบบ Rh ส่วนประกอบและหน้าที่ของน้ำเหลือง โครงสร้างและหน้าที่ของน้ำเหลือง และต่อมน้ำเหลือง ศึกษากลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะและแบบจำเพาะ การสร้างภูมิคุ้มกันก่อเอง และภูมิคุ้มกันรับมา และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน รวมทั้งศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ในการกำจัดของเสียออกจากร่างกายของสัตว์ โครงสร้างและหน้าที่ของไต กลไกการทำงานของหน่วยไต และโครงสร้างที่ใช้ในการลำเลียงปัสสาวะออกจากร่างกายของมนุษย์ และความผิดปกติของไตจากโรคต่าง ๆ

โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบอธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์ที่ไม่มีทางเดินอาหาร สัตว์ที่มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์และสัตว์ที่มีทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์
๒. สังเกต อธิบาย การกินอาหารของไฮดรา และพลาเนเรีย
๓. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และกระบวนการย่อยอาหาร และการดูดซึมสารอาหารภายในระบบย่อยอาหารของมนุษย์
๔. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สของฟองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง ปลา กบ และนก
๕. สังเกต และอธิบายโครงสร้างของปอดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
๖. สืบค้นข้อมูล และอธิบายโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สและกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของมนุษย์
๗. อธิบายการทำงานของปอด และทดลองวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจออกของมนุษย์
๘. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด
๙. สังเกตและอธิบายทิศทางการไหลของเลือดและการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในทางปลา และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหลอดเลือดกับความเร็วในการไหลของเลือด
๑๐. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในมนุษย์
๑๑. สังเกตและอธิบายโครงสร้างหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ทิศทางการไหลของเลือดผ่านหัวใจของมนุษย์และเขียนแผนผังสรุปการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์
๑๒. สืบค้นข้อมูล ระบุความแตกต่างของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เพลตเลต และพลาสมา
๑๓. อธิบายหมู่เลือดและหลักการให้และรับเลือดในหมู่เลือดระบบ ABO และหมู่เลือดระบบ Rh
๑๔. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของน้ำเหลือง รวมทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของหลอดน้ำเหลือง และต่อมน้ำเหลือง
๑๕. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบกลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะ และแบบจำเพาะ
๑๖. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบการสร้างภูมิคุ้มกันตัวเอง และภูมิคุ้มกันรับมา
๑๗. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันที่ทำให้เกิดเอดส์ภูมิแพ้ การสร้างภูมิต้านทานต่อเนื้อเยื่อตนเอง
๑๘. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ในการกำจัดของเสียออกจากร่างกายของ ฟองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง
๑๙. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของไต และโครงสร้างที่ใช้ลำเลียงปัสสาวะออกจากร่างกาย
๒๐. อธิบายกลไกการทำงานของหน่วยไตในการกำจัดของเสียออกจากร่างกาย และเขียนแผนผังสรุปขั้นตอนการกำจัดของเสียออกจากร่างกายโดยหน่วยไต
๒๑. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความผิดปกติของไตอันเนื่องมาจากโรคต่าง ๆ

รวมทั้งหมด ๒๑ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๒๒๔๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ระบบย่อยอาหาร	-	๑.การย่อยอาหารของสัตว์ ๑.๑ สัตว์ที่ไม่มีทางเดินอาหาร ๑.๒ สัตว์ที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ ๑.๓ สัตว์ที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์	๖	๑๐
			๒.การย่อยอาหารของมนุษย์ ๒.๑ การย่อยในปาก ๒.๒ การย่อยในลำไส้เล็ก ๒.๓ การดูดซึม	๔	๕
๒	ระบบหายใจ	-	๑.การแลกเปลี่ยนแก๊ส ๑.๑ ไส้เดือนดิน ๑.๒ แมลง ๑.๓ ปลา ๑.๔ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ๑.๕ สัตว์ปีก ๑.๖ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม	๒	๗
			๒. อวัยวะและโครงสร้างในระบบหายใจของมนุษย์	๑	๖
			๓. การแลกเปลี่ยนแก๊สและการลำเลียงแก๊ส	๑	๖
			๔. การหายใจ ๔.๑ กลไกการหายใจ ๔.๒ การควบคุมการหายใจ ๔.๓ ความผิดปกติ	๒	๖
๓	ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง	-	๑. การลำเลียงสารในร่างกายสัตว์	๒	๔
			๒. การลำเลียงสารในร่างกายมนุษย์	๘	๑๔

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	ระบบหมุนเวียนเลือด และระบบน้ำเหลือง	-	๒.๑ หัวใจ ๒.๒ หลอดเลือด ๒.๓ เลือด ๒.๔ หมู่เลือดและการให้เลือด		
			๓. ระบบน้ำเหลือง	๑	๒
๔	ระบบภูมิคุ้มกัน	-	๑. กลไกการต่อต้านหรือทำลาย สิ่งแปลกปลอม ๑.๑ แบบไม่จำเพาะ ๑.๒ แบบจำเพาะ	๓	๑๐
			๒. การสร้างภูมิคุ้มกัน ๒.๑ ภูมิคุ้มกันรับมา ๒.๒ ภูมิคุ้มกันก่อเอง	๑	๔
			๓. ความผิดปกติของระบบ ภูมิคุ้มกัน ๓.๑ โรคภูมิแพ้ ๓.๒ ภูมิต้านทานต่อเนื้อเยื่อ ตนเอง	๒	๖
๕	ระบบขับถ่าย	-	๑. การขับถ่ายของสัตว์	๑	๔
			๒. การขับถ่ายของมนุษย์	๒	๖
			๓. การทำงานของหน่วยไต	๒	๖
			๔. ไตกับการรักษาคุณภาพของ น้ำและสารต่างๆในร่างกาย ๔.๑ การรักษาคุณภาพของน้ำ ๔.๒ การรักษาคุณภาพของ กรด-เบสในเลือด	๑	๒
			๕. ความผิดปกติของระบบ ขับถ่าย	๑	๒
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ฟิสิกส์ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาสนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก โมเมนต์ของแรงคู่ควบกระทำกับขดลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน เมื่ออยู่ในสนามแม่เหล็ก กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ อีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับ ความร้อน แก๊สอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส ของแข็ง สภาพยืดหยุ่นของของแข็ง ความตึงผิว ความหนืดของของเหลว ความดันในของไหล แรงพยางค์ของไหลอุดมคติ สมการความต่อเนื่อง และสมการแบร์นูลี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. สังเกตและอธิบายเส้นสนามแม่เหล็ก อธิบายและคำนวณฟลักซ์แม่เหล็กในบริเวณที่กำหนด รวมทั้งสังเกตและอธิบายสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำเส้นตรงและโซเลนอยด์
๒. อธิบายและคำนวณแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อเส้นลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและวางในสนามแม่เหล็ก รัศมีความโค้งของการเคลื่อนที่เมื่อประจุเคลื่อนที่ ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก รวมทั้งอธิบายแรงระหว่างเส้นลวดตัวนำคู่ขนานที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน
๓. อธิบายหลักการทำงานของแกลวนอมิเตอร์ และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๔. สังเกตและอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งนำความรู้เรื่องอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า
๕. อธิบายและคำนวณความต่างศักย์อาร์เอ็มเอส และกระแสไฟฟ้าอาร์เอ็มเอส
๖. อธิบายหลักการทำงานและประโยชน์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟส การแปลงอีเอ็มเอฟของหม้อแปลง และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๗. อธิบายและคำนวณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิ ความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะและความร้อนที่เกิดจากการถ่ายโอนตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน
๘. อธิบายกฎของแก๊สอุดมคติและคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๙. อธิบายแบบจำลองของแก๊สอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และอัตราเร็วอาร์เอ็มเอสของโมเลกุลของแก๊ส รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๑๐. อธิบายและคำนวณงานที่ทำโดยแก๊สในภาชนะปิดโดยความดันคงตัว และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความร้อน พลังงานภายในระบบ และงาน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เรื่องพลังงานภายในระบบไปอธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน
๑๑. อธิบายสภาพยืดหยุ่นและลักษณะการยืดและการหดตัวของวัสดุที่เป็นแท่ง เมื่อถูกกระทำด้วยแรงค่าต่าง ๆ รวมทั้งการทดลอง อธิบายและคำนวณความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว และมอดูลัสของยัง และนำความรู้เรื่องสภาพยืดหยุ่นไปใช้ในชีวิตประจำวัน
๑๒. อธิบายและคำนวณความดันเกจ ความดันสัมบูรณ์ และความดันบรรยากาศ รวมทั้งอธิบายหลักการทำงานของแมนอมิเตอร์ บารอมิเตอร์ และเครื่องอัดไฮดรอลิก
๑๓. ทดลอง อธิบายและคำนวณขนาดแรงพยางจากของไหล
๑๔. ทดลอง อธิบายและคำนวณความตึงผิวของของเหลว รวมทั้งสังเกตและอธิบายแรงหนืดของของเหลว
๑๕. อธิบายสมบัติของของไหลอุดมคติ สมการความต่อเนื่อง และสมการแบร์นูลลี รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เกี่ยวกับสมการความต่อเนื่องและสมการแบร์นูลลีไปอธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ

รวมทั้งหมด ๑๕ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๐๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	-	๑.๑ สนามแม่เหล็ก ๑.๑.๑ เส้นสนามแม่เหล็ก ๑.๑.๒ ฟลักซ์แม่เหล็ก ๑.๑.๓ สนามแม่เหล็กจาก กระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ	๖	๑๐
			๑.๒ แรงแม่เหล็ก ๑.๒.๑ แรงแม่เหล็กที่ กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุ ไฟฟ้า ๑.๒.๒ แรงแม่เหล็กที่ กระทำต่อเส้นลวดที่มี กระแสไฟฟ้าผ่าน ๑.๒.๓ แรงระหว่าง เส้นลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้า ผ่าน	๕	๙
			๑.๓ โมเมนต์ของแรงคู่ควบ กระทำต่อขดลวดที่มี กระแสไฟฟ้าผ่าน เมื่ออยู่ใน สนามแม่เหล็ก ๑.๓.๑ โมเมนต์ของแรงคู่ ควบ ๑.๓.๒ แกลแวนอมิเตอร์ ๑.๓.๓ มอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง	๔	๗
			๑.๔ กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ และอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ ๑.๔.๑ กฎการเหนี่ยวนำ ของ ฟาราเดย์ ๑.๔.๒ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	๔	๗

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑(ต่อ)	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	-	๑.๔.๓ การประยุกต์ใช้ หลักการอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ ๑.๕ ไฟฟ้ากระแสสลับ ๑.๕.๑ ค่ายังผลของความ ต่างศักย์และกระแสไฟฟ้าของ ไฟฟ้ากระแสสลับ ๑.๕.๒ การผลิตและส่ง ไฟฟ้ากระแสสลับ	๔	๗
๒	ความร้อน และแก๊ส	-	๒.๑ ความร้อน ๒.๑.๑ อุณหภูมิ ๒.๑.๒ ความจุความร้อน และความร้อนจำเพาะ ๒.๑.๓ ความร้อนแฝง ๒.๑.๔ การถ่ายโอนความ ร้อนและสมดุลความร้อน	๕	๙
			๒.๒ แก๊สอุดมคติ ๒.๒.๑ แบบจำลองแก๊ส อุดมคติ ๒.๒.๒ กฎของแก๊สอุดมคติ	๔	๗
			๒.๓ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส ๒.๓.๑ ความสัมพันธ์ ระหว่างความดันและอัตราเร็ว อาร์เอ็มเอสของโมเลกุลของ แก๊ส ๒.๓.๒ ความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงานจลน์เฉลี่ยของ แก๊สกับอุณหภูมิ	๓	๗
			๒.๓.๓ ความสัมพันธ์ ระหว่างอัตราเร็วอาร์เอ็มเอสของ โมเลกุลของแก๊สกับอุณหภูมิ ๒.๔ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพล ศาสตร์	๓	๗

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)	ความร้อน และแก๊ส	-	๒.๔.๑ พลังงานภายใน ระบบ ๒.๔.๒ งานที่ทำโดยแก๊ส ๒.๔.๓ กฎข้อที่หนึ่งของ อุณหพลศาสตร์		
๓	ของแข็งและของไหล	-	๓.๑ ของแข็งและสภาพ ยืดหยุ่นของของแข็ง ๓.๑.๑ สภาพยืดหยุ่นของ ของแข็ง ๓.๑.๒ ความเค้นและ ความเครียดของของแข็ง ๓.๑.๓ มอดูลัสของยัง ๓.๑.๔ การประยุกต์ใช้ สภาพยืดหยุ่นในชีวิตประจำวัน	๕	๘
			๓.๒ ความตึงผิวและความหนืด ของของเหลว ๓.๒.๑ ความตึงผิวของ ของเหลว ๓.๒.๒ ความหนืดของ ของเหลว	๕	๘
			๓.๓ ของไหลสถิต ๓.๓.๑ ความดันในของไหล ๓.๓.๒ อุปกรณ์ที่ใช้วัด ความดัน ๓.๓.๓ แรงพยุงของของ ไหล	๔	๗
			๓.๔ พลศาสตร์ของของไหล ๓.๔.๑ ของไหลอุดมคติ ๓.๔.๒ สมการความ ต่อเนื่อง ๓.๔.๓ สมการแบร์นูลลี	๔	๗
			ประเมินผลกลางภาค ๒ ชั่วโมง		
ประเมินผลปลายภาค ๒ ชั่วโมง					
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๐๖

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาสนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก โมเมนต์ของแรงคู่ควบกระทำกับขดลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน เมื่ออยู่ในสนามแม่เหล็ก กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ อีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับ ความร้อน แก๊สอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส ของแข็ง สภาพยืดหยุ่นของของแข็ง ความตึงผิว ความหนืดของของเหลว ความดันในของไหล แรงพยางค์ของไหลอุดมคติ สมการความต่อเนื่อง และสมการแบร์นูลี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. สังเกตและอธิบายเส้นสนามแม่เหล็ก อธิบายและคำนวณฟลักซ์แม่เหล็กในบริเวณที่กำหนด รวมทั้งสังเกตและอธิบายสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำเส้นตรงและโซลีนอยด์
๒. อธิบายและคำนวณแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อเส้นลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและวางในสนามแม่เหล็ก รัศมีความโค้งของการเคลื่อนที่เมื่อประจุเคลื่อนที่ ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก รวมทั้งอธิบายแรงระหว่างเส้นลวดตัวนำคู่ขนานที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน
๓. อธิบายหลักการทำงานของแกลแวนอมิเตอร์ และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๔. สังเกตและอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งนำความรู้เรื่องอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า
๕. อธิบายและคำนวณความต่างศักย์อาร์เอ็มเอส และกระแสไฟฟ้าอาร์เอ็มเอส
๖. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟส การแปลงอีเอ็มเอฟของหม้อแปลง และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๗. อธิบายและคำนวณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิ ความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะ และความร้อนที่เกิดจากการถ่ายโอนตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน
๘. อธิบายกฎของแก๊สอุดมคติและคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๙. อธิบายแบบจำลองของแก๊สอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และอัตราเร็วอาร์เอ็มเอสของโมเลกุลของแก๊ส รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๑๐. อธิบายและคำนวณงานที่ทำโดยแก๊สในภาชนะปิดโดยความดันคงตัว และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความร้อน พลังงานภายในระบบ และงาน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เรื่องพลังงานภายในระบบไปอธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน
๑๑. อธิบายสภาพยืดหยุ่นและลักษณะการยืดและการหดตัวของวัสดุที่เป็นแท่ง เมื่อถูกกระทำด้วยแรงค่าต่าง ๆ รวมทั้งการทดลอง อธิบายและคำนวณความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว และมอดูลัสของยัง และนำความรู้เรื่องสภาพยืดหยุ่นไปใช้ในชีวิตประจำวัน
๑๒. อธิบายและคำนวณความดันเกจ ความดันสัมบูรณ์ และความดันบรรยากาศ รวมทั้งอธิบายหลักการทำงานของแมนอมิเตอร์ บารอมิเตอร์ และเครื่องอัดไฮดรอลิก
๑๓. ทดลอง อธิบายและคำนวณขนาดแรงพุงจากของไหล
๑๔. ทดลอง อธิบายและคำนวณความตึงผิวของของเหลว รวมทั้งสังเกตและอธิบายแรงหนืดของของเหลว
๑๕. อธิบายสมบัติของของไหลอุดมคติ สมการความต่อเนื่อง และสมการแบร์นูลลี รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เกี่ยวกับสมการความต่อเนื่องและสมการแบร์นูลลีไปอธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ

๑๖.

รวมทั้งหมด ๑๕ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๐๖

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	-	๑.๑ สนามแม่เหล็ก ๑.๑.๑ เส้นสนามแม่เหล็ก ๑.๑.๒ ฟลักซ์แม่เหล็ก ๑.๑.๓ สนามแม่เหล็กจาก กระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ	๖	๑๐
			๑.๒ แรงแม่เหล็ก ๑.๒.๑ แรงแม่เหล็กที่ กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุ ไฟฟ้า ๑.๒.๒ แรงแม่เหล็กที่ กระทำต่อเส้นลวดที่มี กระแสไฟฟ้าผ่าน ๑.๒.๓ แรงระหว่าง เส้นลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้า ผ่าน	๕	๙
			๑.๓ โมเมนต์ของแรงคู่ควบ กระทำต่อขดลวดที่มี กระแสไฟฟ้าผ่าน เมื่ออยู่ใน สนามแม่เหล็ก ๑.๓.๑ โมเมนต์ของแรงคู่ ควบ ๑.๓.๒ แกลแวนอมิเตอร์ ๑.๓.๓ มอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง	๔	๗
			๑.๔ กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ และอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ ๑.๔.๑ กฎการเหนี่ยวนำ ของ ฟาราเดย์ ๑.๔.๒ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	๔	๗

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑(ต่อ)	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	-	๑.๔.๓ การประยุกต์ใช้ หลักการอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ ๑.๕ ไฟฟ้ากระแสสลับ ๑.๕.๑ ค่ายังผลของความ ต่างศักย์และกระแสไฟฟ้าของ ไฟฟ้ากระแสสลับ ๑.๕.๒ การผลิตและส่ง ไฟฟ้ากระแสสลับ	๔	๗
๒	ความร้อน และแก๊ส	-	๒.๑ ความร้อน ๒.๑.๑ อุณหภูมิ ๒.๑.๒ ความจุความร้อน และความร้อนจำเพาะ ๒.๑.๓ ความร้อนแฝง ๒.๑.๔ การถ่ายโอนความ ร้อนและสมดุลความร้อน	๕	๙
			๒.๒ แก๊สอุดมคติ ๒.๒.๑ แบบจำลองแก๊ส อุดมคติ ๒.๒.๒ กฎของแก๊สอุดมคติ	๔	๗
			๒.๓ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส ๒.๓.๑ ความสัมพันธ์ ระหว่างความดันและอัตราเร็ว อาร์เอ็มเอสของโมเลกุลของ แก๊ส ๒.๓.๒ ความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงานจลน์เฉลี่ยของ แก๊สกับอุณหภูมิ	๓	๗
			๒.๓.๓ ความสัมพันธ์ ระหว่างอัตราเร็วอาร์เอ็มเอสของ โมเลกุลของแก๊สกับอุณหภูมิ ๒.๔ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพล ศาสตร์	๓	๗

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)	ความร้อน และแก๊ส	-	๒.๔.๑ พลังงานภายใน ระบบ ๒.๔.๒ งานที่ทำโดยแก๊ส ๒.๔.๓ กฎข้อที่หนึ่งของ อุณหพลศาสตร์		
๓	ของแข็งและของไหล	-	๓.๑ ของแข็งและสภาพ ยืดหยุ่นของของแข็ง ๓.๑.๑ สภาพยืดหยุ่นของ ของแข็ง ๓.๑.๒ ความเค้นและ ความเครียดของของแข็ง ๓.๑.๓ มอดูลัสของยัง ๓.๑.๔ การประยุกต์ใช้ สภาพยืดหยุ่นในชีวิตประจำวัน	๕	๘
			๓.๒ ความตึงผิวและความหนืด ของของเหลว ๓.๒.๑ ความตึงผิวของ ของเหลว ๓.๒.๒ ความหนืดของ ของเหลว	๕	๘
			๓.๓ ของไหลสถิต ๓.๓.๑ ความดันในของไหล ๓.๓.๒ อุปกรณ์ที่ใช้วัด ความดัน ๓.๓.๓ แรงพยุงของของ ไหล	๔	๗
			๓.๔ พลศาสตร์ของของไหล ๓.๔.๑ ของไหลอุดมคติ ๓.๔.๒ สมการความ ต่อเนื่อง ๓.๔.๓ สมการแบร์นูลลี	๔	๗
			ประเมินผลกลางภาค ๒ ชั่วโมง		
ประเมินผลปลายภาค ๒ ชั่วโมง					
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา เคมี ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๒๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ระบุและอธิบายว่าสารเป็นกรดหรือเบสและระบุกรด - เบสโดยใช้ทฤษฎีกรด - เบสของอาร์เรเนียส ทฤษฎีกรด - เบสของเบรินสเตด-ลาวรี และทฤษฎีกรด - เบสของลิวอิส คำนวณและเปรียบเทียบความสามารถในการแตกตัวหรือความแรงของกรดและเบส คำนวณค่า pH ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลายกรดและเบส เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาสะเทิน และระบุความเป็นกรด - เบสของสารละลายหลังการสะเทิน เขียนปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ และระบุความเป็นกรด - เบสของสารละลายเกลือ ทดลองและอธิบายหลักการไทเทรตและเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการไทเทรตกรด - เบส คำนวณปริมาณสารหรือความเข้มข้นของสารละลายกรดหรือเบสจากการไทเทรต อธิบายสมบัติ องค์ประกอบ และประโยชน์ของสารละลายบัฟเฟอร์ สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์และการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับกรด - เบส คำนวณเลขออกซิเดชัน และระบุปฏิกิริยาที่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน และระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ รวมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยารีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์ ทดลองและเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ เขียนแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ ดุลสมการรีดอกซ์ด้วยการใช้เลขออกซิเดชันและวิธีครึ่งปฏิกิริยา ระบุองค์ประกอบของเซลล์เคมีไฟฟ้า และเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาที่แอโนดและแคโทด ปฏิกิริยารวมและแผนภาพเซลล์ คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์ และระบุประเภทของเซลล์เคมีไฟฟ้า ชั่วไฟฟ้าและปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น อธิบายหลักการทำงานและเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาของเซลล์ปฐมภูมิและเซลล์ทุติยภูมิ ทดลองขุบโลหะและแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า และอธิบายหลักการทางเคมีไฟฟ้าที่ใช้ในการขุบโลหะ การแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์และการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์เคมีไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. ระบุ และอธิบายว่าสารเป็นกรดหรือเบสโดยใช้ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี และลิวอิสได้
๒. ระบุคู่กรด-เบสของสารตามทฤษฎีกรด-เบสของเบรินสเตด-ลาวรีได้
๓. คำนวณ และเปรียบเทียบความสามารถในการแตกตัวหรือความแรงของกรดและเบสได้
๔. คำนวณค่า pH ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลาย กรด-เบสได้
๕. เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาสะเทิน และระบุความเป็นกรด-เบสของสารละลายหลังการสะเทินได้
๖. เขียนปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ และระบุความเป็นกรด-เบสของสารละลายเกลือได้
๗. ทดลอง และอธิบายหลักการไทเทรต และเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการไทเทรตกรด-เบสได้
๘. คำนวณปริมาณสารหรือความเข้มข้นของสารละลายกรดหรือเบสจากการไทเทรตได้
๙. อธิบายสมบัติ องค์ประกอบ และประโยชน์ของสารละลายบัฟเฟอร์ได้
๑๐. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์และการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับกรด-เบส
๑๑. คำนวณเลขออกซิเดชัน และระบุปฏิกิริยาที่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ได้
๑๒. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน และระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ รวมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยารีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์ได้
๑๓. ทดลอง และเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ และเขียนแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ได้
๑๔. ดุลสมการรีดอกซ์ด้วยการใช้เลขออกซิเดชันและวิธีครึ่งปฏิกิริยาได้
๑๕. ระบุองค์ประกอบของเซลล์เคมีไฟฟ้า และเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาที่แอโนดและแคโทด ปฏิกิริยารวม และแผนภาพเซลล์ได้
๑๖. คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์ และระบุประเภทของเซลล์เคมีไฟฟ้า ขั้วไฟฟ้าและปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นได้
๑๗. อธิบายหลักการทำงาน และเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาของเซลล์ปฐมภูมิและเซลล์ทุติยภูมิได้
๑๘. ทดลองชุบโลหะและแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า และอธิบายหลักการทางเคมีไฟฟ้าที่ใช้ในการชุบโลหะ การแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์ และการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะได้
๑๙. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์เคมีไฟฟ้าในชีวิตประจำวันได้

รวมทั้งหมด ๑๙ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เคมี ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๒๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	กรด-เบส	-	๑. ทฤษฎีกรด-เบส ๒. คู่กรด-เบส ๓. การแตกตัวของกรด เบส และน้ำ ๔. สมบัติกรด-เบสของเกลือ ๕. pH ของสารละลายกรด และเบส ๖. ปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรด และเบส ๗. การไทเทรตกรด-เบส ๘. สารละลายบัฟเฟอร์ ๙. การประยุกต์ใช้ความรู้ เกี่ยวกับกรด-เบส	๒๔	๓๕
๒	เคมีไฟฟ้า	-	๑. เลขออกซิเดชันและ ปฏิกิริยารีดอกซ์ ๒. การดุลสมการรีดอกซ์ ๓. เซลล์เคมีไฟฟ้า ๔. ประโยชน์ของ เซลล์ เคมีไฟฟ้า ๕. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ เคมีไฟฟ้า	๑๔	๑๕
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา เคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๒๖

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ระบุและอธิบายว่าสารเป็นกรดหรือเบสและระบุกรด - เบสโดยใช้ทฤษฎีกรด - เบสของอาร์เรเนียส ทฤษฎีกรด - เบสของเบรินสเตด-ลาวรี และทฤษฎีกรด - เบสของลิวอิส คำนวณและเปรียบเทียบความสามารถในการแตกตัวหรือความแรงของกรดและเบส คำนวณค่า pH ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลายกรดและเบส เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาสะเทิน และระบุความเป็นกรด - เบสของสารละลายหลังการสะเทิน เขียนปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ และระบุความเป็นกรด - เบสของสารละลายเกลือ ทดลองและอธิบายหลักการไทเทรตและเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการไทเทรตกรด - เบส คำนวณปริมาณสารหรือความเข้มข้นของสารละลายกรดหรือเบสจากการไทเทรต อธิบายสมบัติ องค์ประกอบ และประโยชน์ของสารละลายบัฟเฟอร์ สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์และการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับกรด - เบส คำนวณเลขออกซิเดชัน และระบุปฏิกิริยาที่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน และระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ รวมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยารีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์ ทดลองและเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ เขียนแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ ดุลสมการรีดอกซ์ด้วยการใช้เลขออกซิเดชันและวิธีครึ่งปฏิกิริยา ระบุองค์ประกอบของเซลล์เคมีไฟฟ้า และเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาที่แอโนดและแคโทด ปฏิกิริยารวมและแผนภาพเซลล์ คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์ และระบุประเภทของเซลล์เคมีไฟฟ้า ชั่วไฟฟ้าและปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น อธิบายหลักการทำงานและเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาของเซลล์ปฐมภูมิและเซลล์ทุติยภูมิ ทดลองขุบโลหะและแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า และอธิบายหลักการทางเคมีไฟฟ้าที่ใช้ในการขุบโลหะ การแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์และการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์เคมีไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. ระบุ และอธิบายว่าสารเป็นกรดหรือเบสโดยใช้ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี และลิวอิสได้
๒. ระบุคู่กรด-เบสของสารตามทฤษฎีกรด-เบสของเบรินสเตด-ลาวรีได้
๓. คำนวณ และเปรียบเทียบความสามารถในการแตกตัวหรือความแรงของกรดและเบสได้
๔. คำนวณค่า pH ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลาย กรด-เบสได้
๕. เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาสะเทิน และระบุความเป็นกรด-เบสของสารละลายหลังการสะเทินได้
๖. เขียนปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ และระบุความเป็นกรด-เบสของสารละลายเกลือได้
๗. ทดลอง และอธิบายหลักการไทเทรต และเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการไทเทรตกรด-เบสได้
๘. คำนวณปริมาณสารหรือความเข้มข้นของสารละลายกรดหรือเบสจากการไทเทรตได้
๙. อธิบายสมบัติ องค์ประกอบ และประโยชน์ของสารละลายบัฟเฟอร์ได้
๑๐. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์และการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับกรด-เบส
๑๑. คำนวณเลขออกซิเดชัน และระบุปฏิกิริยาที่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ได้
๑๒. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน และระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ รวมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยารีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์ได้
๑๓. ทดลอง และเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ และเขียนแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ได้
๑๔. ดุลสมการรีดอกซ์ด้วยการใช้เลขออกซิเดชันและวิธีครึ่งปฏิกิริยาได้
๑๕. ระบุองค์ประกอบของเซลล์เคมีไฟฟ้า และเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาที่แอโนดและแคโทด ปฏิกิริยารวม และแผนภาพเซลล์ได้
๑๖. คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์ และระบุประเภทของเซลล์เคมีไฟฟ้า ขั้วไฟฟ้าและปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นได้
๑๗. อธิบายหลักการทำงาน และเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาของเซลล์ปฐมภูมิและเซลล์ทุติยภูมิได้
๑๘. ทดลองชุบโลหะและแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า และอธิบายหลักการทางเคมีไฟฟ้าที่ใช้ในการชุบโลหะ การแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์ และการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะได้
๑๙. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์เคมีไฟฟ้าในชีวิตประจำวันได้

รวมทั้งหมด ๑๙ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๒๖

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	กรด-เบส	-	๑. ทฤษฎีกรด-เบส ๒. คู่กรด-เบส ๓. การแตกตัวของกรด เบส และน้ำ ๔. สมบัติกรด-เบสของเกลือ ๕. pH ของสารละลายกรด และเบส ๖. ปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรด และเบส ๗. การไทเทรตกรด-เบส ๘. สารละลายบัฟเฟอร์ ๙. การประยุกต์ใช้ความรู้ เกี่ยวกับกรด-เบส	๓๓	๓๕
๒	เคมีไฟฟ้า	-	๑. เลขออกซิเดชันและ ปฏิกิริยารีดอกซ์ ๒. การดุลสมการรีดอกซ์ ๓. เซลล์เคมีไฟฟ้า ๔. ประโยชน์ของ เซลล์ เคมีไฟฟ้า ๕. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ เคมีไฟฟ้า	๒๕	๑๕
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว๓๓๒๔๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้และการตอบสนองของสัตว์ โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ประสาท ศูนย์ควบคุมระบบประสาทของมนุษย์ การทำงานของระบบประสาท อวัยวะรับความรู้สึก การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต เซลล์เดียว สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์มีกระดูกสันหลัง รวมทั้งการเคลื่อนที่ของมนุษย์ ศึกษาระบบต่อมไร้ท่อ การทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท ฮอรโมนและการทำงานของฮอรโมน การรักษาสมดุลของฮอรโมน การสืบพันธุ์ของสัตว์และมนุษย์ การเจริญเติบโตของสัตว์ การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์ กลไกการเกิดพฤติกรรม ประเภทพฤติกรรมของสัตว์ ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของระบบประสาท และการสื่อสารระหว่างสัตว์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง
๒. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ประสาท
๓. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาทและกลไกการถ่ายทอด กระแสประสาท
๔. อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก
๕. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ในสมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง สมองส่วนหลัง และไขสันหลัง
๖. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติ
๗. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังของมนุษย์ยกตัวอย่างโรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และบอกแนวทางในการดูแลป้องกันและรักษา
๘. สังเกต และอธิบายการหาตำแหน่งของจุดบอด โฟเวีย และความไวในการรับสัมผัสของผิวหนัง
๙. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับ การเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน แมลง ปลา และนก

๑๐. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์
๑๑. สังเกตและอธิบายการทำงานของข้อต่อชนิดต่างๆ และการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์
๑๒. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน
๑๓. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์
๑๔. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและระบบสืบพันธุ์เพศหญิง
๑๕. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์
๑๖. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่ และมนุษย์
๑๗. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบและยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์
๑๘. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาท
๑๙. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการสื่อสารระหว่างสัตว์ที่ทำให้สัตว์แสดงพฤติกรรม

รวมทั้งหมด ๑๙ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ชีววิทยา ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว๓๓๒๔๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ระบบประสาท	-	๑. การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์	๒	๕
			๒. โครงสร้างและการทำงานของเซลล์	๕	๑๐
			๓. ศูนย์ควบคุมระบบประสาทของมนุษย์	๔	๕
			๔. การทำงานของระบบประสาท	๒	๒
			๕. อวัยวะรับความรู้สึก	๒	๑๐
๒	การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต	-	๑. การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว	๑	๒
			๒. การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	๑	๒
			๓. การเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง	๑	๒
			๔. การเคลื่อนที่ของมนุษย์	๑	๔
๓	ระบบต่อมไร้ท่อ	-	๑. การทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท	๑	๕
			๒. ต่อมไร้ท่อ	๑	๗
			๓. ฮอรโมนและการทำงานของฮอรโมน	๕	๑๐
			๔. การรักษาสมดุลของฮอรโมน	๑	๓
๔	ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต	-	๑. การสืบพันธุ์ของสัตว์	๒	๓
			๒. การสืบพันธุ์ของมนุษย์	๔	๑๐
			๓. การเจริญเติบโตของสัตว์	๒	๑๐

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๕	พฤติกรรมของสัตว์	-	๑. การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์	๑	๒
๕(ต่อ)	พฤติกรรมของสัตว์	-	๒. กลไกการเกิดพฤติกรรม	๑	๑
			๓. ประเภทพฤติกรรมของสัตว์	๑	๕
			๔. ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของระบบประสาท	๑	๑
			๕. การสื่อสารระหว่างสัตว์	๑	๑
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว๓๓๒๔๖

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้และการตอบสนองของสัตว์ โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ประสาท ศูนย์ควบคุมระบบประสาทของมนุษย์ การทำงานของระบบประสาท อวัยวะรับความรู้สึก การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต เซลล์เดียว สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์มีกระดูกสันหลัง รวมทั้งการเคลื่อนที่ของมนุษย์ ศึกษาระบบต่อมไร้ท่อ การทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท ฮอรโมนและการทำงานของฮอรโมน การรักษาสมดุลของฮอรโมน การสืบพันธุ์ของสัตว์และมนุษย์ การเจริญเติบโตของสัตว์ การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์ กลไกการเกิดพฤติกรรม ประเภทพฤติกรรมของสัตว์ ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของระบบประสาท และการสื่อสารระหว่างสัตว์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง
๒. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ประสาท
๓. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาทและกลไกการถ่ายทอด กระแสประสาท
๔. อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก
๕. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ในสมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง สมองส่วนหลัง และไขสันหลัง
๖. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติ
๗. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังของมนุษย์ยกตัวอย่างโรคต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และบอกแนวทางในการดูแลป้องกันและรักษา
๘. สังเกต และอธิบายการหาตำแหน่งของจุดบอด โฟเวีย และความไวในการรับสัมผัสของผิวหนัง

๙. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน แมลง ปลา และนก
๑๐. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์
๑๑. สังเกตและอธิบายการทำงานของข้อต่อชนิดต่างๆ และการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์
๑๒. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน
๑๓. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์
๑๔. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและระบบสืบพันธุ์เพศหญิง
๑๕. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์
๑๖. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่ และมนุษย์
๑๗. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบและยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์
๑๘. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาท
๑๙. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการสื่อสารระหว่างสัตว์ที่ทำให้สัตว์แสดงพฤติกรรม

รวมทั้งหมด ๑๙ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว๓๓๒๔๖

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ระบบประสาท	-	๑. การรับรู้และการตอบสนองของสัตว์	๒	๕
			๒. โครงสร้างและการทำงานของเซลล์	๕	๑๐
			๓. ศูนย์ควบคุมระบบประสาทของมนุษย์	๔	๕
			๔. การทำงานของระบบประสาท	๒	๒
			๕. อวัยวะรับความรู้สึก	๒	๑๐
๒	การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต	-	๑. การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว	๑	๒
			๒. การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	๑	๒
			๓. การเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง	๑	๒
			๔. การเคลื่อนที่ของมนุษย์	๑	๔
๓	ระบบต่อมไร้ท่อ	-	๑. การทำงานร่วมกันของระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาท	๑	๕
			๒. ต่อมไร้ท่อ	๑	๗
			๓. ฮอรโมนและการทำงานของฮอรโมน	๕	๑๐
			๔. การรักษาสมดุลของฮอรโมน	๑	๓
๔	ระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต	-	๑. การสืบพันธุ์ของสัตว์	๒	๓
			๒. การสืบพันธุ์ของมนุษย์	๔	๑๐
			๓. การเจริญเติบโตของสัตว์	๒	๑๐
๕	พฤติกรรมของสัตว์	-	๑. การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์	๑	๒

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๕(ต่อ)	พฤติกรรมของสัตว์	-	๒. กลไกการเกิดพฤติกรรม	๑	๑
			๓. ประเภทพฤติกรรมของสัตว์	๑	๕
			๔. ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและวิวัฒนาการของระบบประสาท	๑	๑
			๕. การสื่อสารระหว่างสัตว์	๑	๑
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ฟิสิกส์ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๐๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โพลาริเซชันของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมมติฐานของพลังค์ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค เสถียรภาพของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ และฟิสิกส์อนุภาค

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายการเกิดและลักษณะเฉพาะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงไม่โพลาไรส์ แสงโพลาไรส์เชิงเส้น และแผ่นโพลาไรซ์ รวมทั้งอธิบายการนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความถี่ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้และหลักการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
๒. สืบค้น และอธิบายการสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการส่งผ่านสารสนเทศ และเปรียบเทียบการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล
๓. อธิบายสมมติฐานของพลังค์ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ และการเกิดเส้นสเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๔. อธิบายปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกและคำนวณพลังงานโฟตอน พลังงานจลน์ของโฟโตอิเล็กตรอน และฟังก์ชันงานของโลหะ
๕. อธิบายทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค รวมทั้งอธิบายและคำนวณความยาวคลื่นเดอบรอกลี
๖. อธิบายกัมมันตภาพรังสีและความแตกต่างของรังสีแอลฟา บีตา และแกมมา
๗. อธิบายและคำนวณกัมมันตภาพของนิวเคลียสกัมมันตรังสี รวมทั้งทดลอง อธิบาย และคำนวณจำนวนนิวเคลียสกัมมันตภาพรังสีที่เหลือจากการสลาย และครึ่งชีวิต
๘. อธิบายแรงนิวเคลียร์ เสถียรภาพของนิวเคลียสและพลังงานยึดเหนี่ยว รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๙. อธิบายปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน และฟิวชัน รวมทั้งคำนวณพลังงานนิวเคลียร์
๑๐. อธิบายประโยชน์ของพลังงานนิวเคลียร์ และรังสี รวมทั้งอันตรายและการป้องกันรังสีในด้านต่าง ๆ

๑๑. อธิบายการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาค แบบจำลองมาตรฐาน และการใช้ประโยชน์จากการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาคในด้านต่าง ๆ

รวมทั้งหมด ๑๑ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๐๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	-	๑.๑ การเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	๒	๔
			๑.๒ สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ๑.๒.๑ คลื่นวิทยุ ๑.๒.๒ ไมโครเวฟ ๑.๒.๓ รังสีได้แดงหรือรังสีอินฟราเรด ๑.๒.๔ แสง ๑.๒.๕ รังสีเหนือม่วงหรือรังสีอัลตราไวโอเล็ต ๑.๒.๖ รังสีเอกซ์ ๑.๒.๗ รังสีแกมมา	๔	๗
			๑.๓ โพลาริเซชันของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	๒	๔
			๑.๔ การประยุกต์ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ๑.๔.๑ เครื่องฉายรังสีเอกซ์ ๑.๔.๒ เครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ๑.๔.๓ เครื่องควบคุมระยะไกล ๑.๔.๔ เครื่องระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ๑.๔.๕ เครื่องถ่ายภาพการสั่นพ้องของแม่เหล็ก	๓	๕
			๑.๕ การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	๓	๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑(ต่อ)	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	-	๑.๕.๑ การสื่อสารโดย อาศัยคลื่นวิทยุ ๑.๕.๒ การสื่อสารโดย อาศัยไมโครเวฟ ๑.๕.๓ การสื่อสารโดย อาศัยแสง ๑.๕.๔ สัญญาณแอนะล็อก และสัญญาณดิจิทัล		
๒	ฟิสิกส์อะตอม	-	๒.๑ สมมติฐานของพลังค์ และทฤษฎีอะตอมของโบร์ ๒.๑.๑ การแผ่คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าของวัตถุดำ ๒.๑.๒ ทฤษฎีอะตอม ของโบร์	๕	๑๐
			๒.๒ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ๒.๒.๑ ควอนตัมของแสง และโฟตอน ๒.๒.๒ ฟังก์ชันงานและ พลังงานจลน์สูงสุดของโฟโต อิเล็กตรอน	๕	๘
			๒.๓ ทวิภาวะของคลื่นและ อนุภาค ๒.๓.๑ สมมติฐานของเด อบรอยล์ ๒.๓.๒ กลศาสตร์ ควอนตัมและการนำไป ประยุกต์ใช้ประโยชน์	๔	๗
๓	ฟิสิกส์นิวเคลียร์และ ฟิสิกส์อนุภาค	-	๓.๑ เสถียรภาพของ นิวเคลียส ๓.๑.๑ แรงแม่เหล็ก ๓.๑.๒ พลังงานยึด เหนี่ยว	๕	๘

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	ฟิสิกส์นิวเคลียร์และ ฟิสิกส์อนุภาค	-	๓.๒ กัมมันตภาพรังสี ๓.๒.๑ การค้นพบ กัมมันตภาพรังสี ๓.๒.๒ รังสีจากธาตุและ ไอโซโทปกัมมันตรังสี ๓.๒.๓ การสลายและ สมการการสลาย ๓.๒.๔ กัมมันตภาพ ๓.๒.๕ ครึ่งชีวิต	๑๐	๑๘
			๓.๓ ปฏิกิริยานิวเคลียร์และ พลังงานนิวเคลียร์ ๓.๓.๑ ฟิชชัน ๓.๓.๒ ฟิวชัน	๔	๘
			๓.๔ ประโยชน์และการ ป้องกันอันตรายจากรังสี ๓.๔.๑ การนำรังสีไปใช้ ประโยชน์ ๓.๔.๒ รังสีธรรมชาติ และการป้องกันอันตรายจาก รังสี	๓	๗
ประเมินผลกลางภาค ๒ ชั่วโมง					
ประเมินผลปลายภาค ๒ ชั่วโมง					
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๐๗

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โพลาริเซชันของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมมติฐานของพลังค์ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค เสถียรภาพของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ และฟิสิกส์อนุภาค

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง ทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายการเกิดและลักษณะเฉพาะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงไมโครเวฟ ไรส์ แสงโพลาไรส์เชิงเส้น และแผ่นโพลาไรซ์ รวมทั้งอธิบายการนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความถี่ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ และหลักการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
๒. สืบค้น และอธิบายการสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการส่งผ่านสารสนเทศ และเปรียบเทียบการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล
๓. อธิบายสมมติฐานของพลังค์ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ และการเกิดเส้นสเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๔. อธิบายปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกและคำนวณพลังงานโฟตอน พลังงานจลน์ของโฟโตอิเล็กตรอน และฟังก์ชันงานของโลหะ
๕. อธิบายทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค รวมทั้งอธิบายและคำนวณความยาวคลื่นเดอบรอยล์
๖. อธิบายกัมมันตภาพรังสีและความแตกต่างของรังสีแอลฟา บีตา และแกมมา
๗. อธิบายและคำนวณกัมมันตภาพของนิวเคลียสกัมมันตรังสี รวมทั้งทดลอง อธิบาย และคำนวณจำนวนนิวเคลียสกัมมันตภาพรังสีที่เหลือจากการสลาย และครึ่งชีวิต
๘. อธิบายแรงนิวเคลียร์ เสถียรภาพของนิวเคลียสและพลังงานยึดเหนี่ยว รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๙. อธิบายปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน และฟิวชัน รวมทั้งคำนวณพลังงานนิวเคลียร์
๑๐. อธิบายประโยชน์ของพลังงานนิวเคลียร์ และรังสีรวมทั้งอันตรายและการป้องกันรังสีในด้านต่าง ๆ
๑๑. อธิบายการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาค แบบจำลองมาตรฐาน และการใช้ประโยชน์จากการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาคในด้านต่าง ๆ

รวมทั้งหมด ๑๑ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๐๗

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	คลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้า	-	๑.๑ การเกิดคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า	๒	๔
			๑.๒ สเปกตรัมของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า ๑.๒.๑ คลื่นวิทยุ ๑.๒.๒ ไมโครเวฟ ๑.๒.๓ รังสีได้แดงหรือ รังสีอินฟราเรด ๑.๒.๔ แสง ๑.๒.๕ รังสีเหนือม่วง หรือรังสีอัลตราไวโอเล็ต ๑.๒.๖ รังสีเอกซ์ ๑.๒.๗ รังสีแกมมา	๔	๗
			๑.๓ โพลาริเซชันของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า	๒	๔
			๑.๔ การประยุกต์ใช้คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า ๑.๔.๑ เครื่องฉายรังสี เอกซ์ ๑.๔.๒ เครื่องถ่ายภาพ เอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ ๑.๔.๓ เครื่องควบคุม ระยะไกล ๑.๔.๔ เครื่องระบุ ตำแหน่งบนพื้นโลก ๑.๔.๕ เครื่องถ่ายภาพ การสั่นพ้องของแม่เหล็ก	๓	๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑(ต่อ)	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	-	๑.๕ การสื่อสารโดยอาศัย คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ๑.๕.๑ การสื่อสารโดย อาศัยคลื่นวิทยุ ๑.๕.๒ การสื่อสารโดย อาศัยไมโครเวฟ ๑.๕.๓ การสื่อสารโดย อาศัยแสง ๑.๕.๔ สัญญาณแอนะล็อก และสัญญาณดิจิทัล	๓	๕
๒	ฟิสิกส์อะตอม		๒.๑ สมมติฐานของพลังค์ และทฤษฎีอะตอมของโบร์ ๒.๑.๑ การแผ่คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าของวัตถุดำ ๒.๑.๒ ทฤษฎีอะตอม ของโบร์	๕	๑๐
			๒.๒ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็ก ตริก ๒.๒.๑ ควอนตัมของแสง และโฟตอน ๒.๒.๒ ฟังก์ชันงานและ พลังงานจลน์สูงสุดของโฟโต อิเล็กตรอน	๕	๘
			๒.๓ ทวิภาวะของคลื่นและ อนุภาค ๒.๓.๑ สมมติฐานของเด อบรอยล์ ๒.๓.๒ กลศาสตร์ ควอนตัมและการนำไป ประยุกต์ใช้ประโยชน์	๔	๗
๓	ฟิสิกส์นิวเคลียร์และ ฟิสิกส์อนุภาค	-	๓.๑ เสถียรภาพของ นิวเคลียส ๓.๑.๑ แรงแม่เหล็ก	๕	๘

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	ฟิสิกส์นิวเคลียร์และ ฟิสิกส์อนุภาค	-	๓.๑.๒ พลังงานยึด เหนี่ยว		
			๓.๒ กัมมันตภาพรังสี ๓.๒.๑ การค้นพบ กัมมันตภาพรังสี ๓.๒.๒ รังสีจากธาตุและ ไอโซโทปกัมมันตรังสี ๓.๒.๓ การสลายและ สมการการสลาย ๓.๒.๔ กัมมันตภาพ ๓.๒.๕ ครึ่งชีวิต	๑๐	๑๘
			๓.๓ ปฏิกิริยานิวเคลียร์และ พลังงานนิวเคลียร์ ๓.๓.๑ ฟิชชัน ๓.๓.๒ ฟิวชัน	๔	๘
			๓.๔ ประโยชน์และการ ป้องกันอันตรายจากรังสี ๓.๔.๑ การนำรังสีไปใช้ ประโยชน์ ๓.๔.๒ รังสีธรรมชาติ และการป้องกันอันตรายจาก รังสี	๓	๗
ประเมินผลกลางภาค ๒ ชั่วโมง					
ประเมินผลปลายภาค ๒ ชั่วโมง					
รวมตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา เคมี ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๒๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสามที่พบในชีวิตประจำวัน เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อและสูตรโครงสร้างแบบเส้นของสารประกอบอินทรีย์ วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชันไม่เกิน ๑ หมู่ ตามระบบ IUPAC เขียนไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ วิเคราะห์และเปรียบเทียบจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ขนาดโมเลกุล หรือโครงสร้างต่างกัน ระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและเขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ ปฏิกิริยากับโบรมีน หรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาการไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และอุตสาหกรรม ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์ วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติกและผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ อธิบายผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง และการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์ สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และแนวทางแก้ไข กำหนดปัญหาและเสนอแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางเคมีจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพหรืออุตสาหกรรม แสดงหลักฐานถึงการบูรณาการความรู้ทางเคมีร่วมกับสาขาวิชาอื่น รวมทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยเน้นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจ นำเสนอผลงานหรือชิ้นงานที่ได้จากการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ แสดงหลักฐานการเข้าร่วมการสัมมนา การเข้าร่วมประชุมวิชาการ หรือการแสดงผลงานสิ่งประดิษฐ์ในงานนิทรรศการ

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสามได้
๒. เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อและสูตรโครงสร้างแบบเส้นของสารประกอบอินทรีย์ได้
๓. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชันได้
๔. เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชันไม่เกิน ๑ หมู่ตามระบบ IUPAC ได้
๕. เขียนไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ
๖. วิเคราะห์และเปรียบเทียบจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันขนาดโมเลกุล หรือโครงสร้างต่างกัน
๗. ระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและเขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ ปฏิกิริยากับโบรมีน หรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตได้
๘. เขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาการไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชันได้
๙. ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
๑๐. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรมได้
๑๑. ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์ได้
๑๒. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ได้
๑๓. ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติกและผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ได้
๑๔. อธิบายผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง และการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์ได้
๑๕. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และแนวทางการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ได้
๑๖. กำหนดปัญหา และนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางเคมีจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ หรืออุตสาหกรรม
๑๗. แสดงหลักฐานถึงการบูรณาการความรู้ทางเคมีร่วมกับสาขาวิชาอื่น รวมทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยเน้นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจ
๑๘. นำเสนอผลงานหรือชิ้นงานที่ได้จากการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้
๑๙. แสดงหลักฐานการเข้าร่วมการสัมมนา การเข้าร่วมประชุมวิชาการ หรือการแสดงผลงานสิ่งประดิษฐ์ในงานนิทรรศการ

รวมทั้งหมด ๑๙ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เคมี ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๒๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	เคมีอินทรีย์	-	๑. พันธะของคาร์บอนใน สารประกอบอินทรีย์ ๒. สูตรโครงสร้างของ สารประกอบอินทรีย์ ๓. หมู่ฟังก์ชัน ๔. ชื่อของสารประกอบอินทรีย์ ๕. ไอโซเมอร์ ๖. สมบัติของสารประกอบ อินทรีย์ ๗. ปฏิกิริยาเคมีของ สารประกอบอินทรีย์ ๘. สารประกอบอินทรีย์ใน ชีวิตประจำวันและการนำไปใช้ ประโยชน์	๑๔	๒๐
๒	พอลิเมอร์	-	๑. พอลิเมอร์และ มอนอเมอร์ ๒. ปฏิกิริยาการเกิด พอลิเมอร์ ๓. โครงสร้างและสมบัติของพอลิ เมอร์ ๔. การปรับปรุงสมบัติของพอลิ เมอร์ ๕. การแก้ปัญหาขยะจากพอลิ เมอร์	๑๔	๒๐
๓	เคมีกับการ แก้ปัญหา	-	๑. การใช้ความรู้ทางเคมีในการ แก้ปัญหา ๒. การบูรณาการความรู้ในการ แก้ปัญหา ๓. การนำเสนอผลงาน ๔. การเข้าร่วมประชุมวิชาการ	๑๐	๑๐

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			สอบกลางภาค	๑	๒๐
			สอบปลายภาค	๑	๓๐
			รวมตลอดภาคเรียน	๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา เคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๒๗

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสามที่พบในชีวิตประจำวัน เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อและสูตรโครงสร้างแบบเส้นของสารประกอบอินทรีย์ วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชันไม่เกิน ๑ หมู่ ตามระบบ IUPAC เขียนไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ วิเคราะห์และเปรียบเทียบจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ขนาดโมเลกุล หรือโครงสร้างต่างกัน ระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและเขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ ปฏิกิริยากับโบรมีน หรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาการไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และอุตสาหกรรม ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์ วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติกและผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ อธิบายผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง และการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์ สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และแนวทางแก้ไข กำหนดปัญหาและเสนอแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางเคมีจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพหรืออุตสาหกรรม แสดงหลักฐานถึงการบูรณาการความรู้ทางเคมีร่วมกับสาขาวิชาอื่น รวมทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยเน้นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจ นำเสนอผลงานหรือชิ้นงานที่ได้จากการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ แสดงหลักฐานการเข้าร่วมการสัมมนา การเข้าร่วมประชุมวิชาการ หรือการแสดงผลงานสิ่งประดิษฐ์ในงานนิทรรศการ

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสามได้
๒. เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อและสูตรโครงสร้างแบบเส้นของสารประกอบอินทรีย์ได้
๓. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชันได้
๔. เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชันไม่เกิน ๑ หมู่

ตามระบบ IUPAC ได้

๕. เขียนไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ
๖. วิเคราะห์และเปรียบเทียบจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันขนาดโมเลกุล หรือโครงสร้างต่างกัน
๗. ระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและเขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ ปฏิกิริยากับโบรมีน หรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตได้
๘. เขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาการไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชันได้
๙. ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
๑๐. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรมได้
๑๑. ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์ได้
๑๒. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ได้
๑๓. ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติกและผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ได้
๑๔. อธิบายผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง และการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์ได้
๑๕. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และแนวทางการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ได้
๑๖. กำหนดปัญหา และนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางเคมีจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ หรืออุตสาหกรรม
๑๗. แสดงหลักฐานถึงการบูรณาการความรู้ทางเคมีร่วมกับสาขาวิชาอื่น รวมทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยเน้นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจ
๑๘. นำเสนอผลงานหรือชิ้นงานที่ได้จากการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้
๑๙. แสดงหลักฐานการเข้าร่วมการสัมมนา การเข้าร่วมประชุมวิชาการ หรือการแสดงผลงานสิ่งประดิษฐ์ในงานนิทรรศการ

รวมทั้งหมด ๑๙ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา เคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๒๗

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	เคมีอินทรีย์	-	๑. พันธะของคาร์บอนใน สารประกอบอินทรีย์ ๒. สูตรโครงสร้างของ สารประกอบอินทรีย์ ๓. หมู่ฟังก์ชัน ๔. ชื่อของสารประกอบ อินทรีย์ ๕. ไอโซเมอร์ ๖. สมบัติของ สารประกอบอินทรีย์ ๗. ปฏิกิริยาเคมีของ สารประกอบอินทรีย์ ๘. สารประกอบอินทรีย์ ในชีวิตประจำวันและ การนำไปใช้ประโยชน์	๓๐	๒๐
๒	พอลิเมอร์	-	๑. พอลิเมอร์และ มอนอเมอร์ ๒. ปฏิกิริยาการเกิด พอลิเมอร์ ๓. โครงสร้างและสมบัติ ของพอลิเมอร์ ๔. การปรับปรุงสมบัติ ของพอลิเมอร์ ๕. การแก้ปัญหาขยะ จากพอลิเมอร์	๒๐	๒๐
๓	เคมีกับการแก้ปัญหา	-	๑. การใช้ความรู้ทางเคมี ในการแก้ปัญหา ๒. การบูรณาการ ความรู้ในการแก้ปัญหา	๑๐	๑๐

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	เคมีกับการแก้ปัญหา	-	๓. การนำเสนอผลงาน ๔. การเข้าร่วมประชุม วิชาการ		
สอบกลางภาค				๑	๒๐
สอบปลายภาค				๑	๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๔๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพและความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต กำเนิดของชีวิต อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ศึกษาเกี่ยวกับประชากร ความหนาแน่นและการแพร่กระจายของประชากร ขนาดของประชากร รูปแบบการเพิ่มของประชากร การรอดชีวิตของประชากร ประชากรมนุษย์ ศึกษาเกี่ยวกับมนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ประโยชน์ ปัญหา และการจัดการ หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. อภิปรายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และความเชื่อมโยงระหว่างความหลากหลายทางพันธุกรรมความหลากหลายของสปีชีส์และความหลากหลายของระบบนิเวศ
๒. อธิบายการเกิดเซลล์เริ่มแรกของสิ่งมีชีวิตและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
๓. อธิบายลักษณะสำคัญ และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มแบคทีเรีย สิ่งมีชีวิตกลุ่มโพรทิสต์สิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช สิ่งมีชีวิตกลุ่มฟังไจ และสิ่งมีชีวิตกลุ่มสัตว์
๔. อธิบาย และยกตัวอย่างการจำแนกสิ่งมีชีวิตจากหมวดหมู่ใหญ่จนถึงหมวดหมู่ย่อย และวิธีการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ในลำดับขั้นสปีชีส์
๕. สร้างไดโคโทมัสคีย์ในการระบุสิ่งมีชีวิตหรือตัวอย่างที่กำหนด
๖. วิเคราะห์อธิบาย และยกตัวอย่างกระบวนการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ
๗. อธิบาย ยกตัวอย่างการเกิดไบโอแมกนิฟิเคชัน และบอกแนวทางในการลดการเกิดไบโอแมกนิฟิเคชัน
๘. สืบค้นข้อมูล และเขียนแผนภาพ เพื่ออธิบายวัฏจักรไนโตรเจน วัฏจักรกำมะถัน และวัฏจักรฟอสฟอรัส
๙. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และอธิบายลักษณะของไบโอมที่กระจายอยู่ตามเขตภูมิศาสตร์ต่างๆ บนโลก
๑๐. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง อธิบาย และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิและการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ
๑๑. สืบค้นข้อมูล อธิบาย ยกตัวอย่าง และสรุปเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของประชากรของสิ่งมีชีวิตบางชนิด
๑๒. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างการเพิ่มของประชากรแบบเอ็กโพเนนเชียลและการเพิ่มของประชากรแบบลอจิสติก
๑๓. อธิบาย และยกตัวอย่างปัจจัยที่ควบคุมการเติบโตของประชากร
๑๔. วิเคราะห์อภิปราย และสรุปปัญหาการขาดแคลนน้ำ การเกิดมลพิษทางน้ำ และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการวางแผนการจัดการน้ำ และการแก้ไขปัญหา
๑๕. วิเคราะห์อภิปราย และสรุปปัญหาที่เกิดกับทรัพยากรดิน และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา
๑๖. วิเคราะห์อภิปราย และสรุปปัญหามลพิษทางอากาศ และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา
๑๗. วิเคราะห์อภิปราย และสรุปปัญหาผลกระทบที่เกิดจากการทำลายป่าไม้รวมทั้งเสนอแนวทางในการป้องกันการทำลายป่าไม้และการอนุรักษ์ป่าไม้
๑๘. วิเคราะห์อภิปราย และสรุปปัญหาผลกระทบที่ทำให้สัตว์ป่ามีจำนวนลดลง และแนวทางในการอนุรักษ์ สัตว์ป่า

รวมทั้งหมด ๑๘ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ชีววิทยา ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๔๕

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ความหลากหลายทางชีวภาพ	-	๑. ความหลากหลายทางชีวภาพ	๒	๖
			๒. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	๑๒	๒๖
			๓. การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	๔	๘
๒	ระบบนิเวศและประชากร	-	๑. ระบบนิเวศ	๖	๑๕
			๒. ไบโอม	๒	๖
			๓. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	๒	๖
			๔. ประชากร	๔	๘
๓	มนุษย์กับความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	-	๑. ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ	๑	๕
			๒. การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาและการจัดการ	๖	๑๕
			๓. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน	๑	๕
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๔๗

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพและความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต กำเนิดของชีวิต อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ศึกษาเกี่ยวกับประชากร ความหนาแน่นและการแพร่กระจายของประชากร ขนาดของประชากร รูปแบบการเพิ่มของประชากร การรอดชีวิตของประชากร ประชากรมนุษย์ ศึกษาเกี่ยวกับมนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ประโยชน์ ปัญหา และการจัดการ หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. อภิปรายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และความเชื่อมโยงระหว่างความหลากหลายทางพันธุกรรมความหลากหลายของสปีชีส์และความหลากหลายของระบบนิเวศ
๒. อธิบายการเกิดเซลล์เริ่มแรกของสิ่งมีชีวิตและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
๓. อธิบายลักษณะสำคัญ และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มแบคทีเรีย สิ่งมีชีวิตกลุ่มโพรทิสต์สิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช สิ่งมีชีวิตกลุ่มฟังไจ และสิ่งมีชีวิตกลุ่มสัตว์
๔. อธิบาย และยกตัวอย่างการจำแนกสิ่งมีชีวิตจากหมวดหมู่ใหญ่จนถึงหมวดหมู่ย่อย และวิธีการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ในลำดับขั้นสปีชีส์
๕. สร้างไดโคโทมัสคีย์ในการระบุสิ่งมีชีวิตหรือตัวอย่างที่กำหนด
๖. วิเคราะห์อธิบาย และยกตัวอย่างกระบวนการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ
๗. อธิบาย ยกตัวอย่างการเกิดไบโอแมกนิฟิเคชัน และบอกแนวทางในการลดการเกิดไบโอแมกนิฟิเคชัน
๘. สืบค้นข้อมูล และเขียนแผนภาพ เพื่ออธิบายวัฏจักรไนโตรเจน วัฏจักรกำมะถัน และวัฏจักรฟอสฟอรัส
๙. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และอธิบายลักษณะของไบโอมที่กระจายอยู่ตามเขตภูมิศาสตร์ต่างๆ บนโลก
๑๐. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง อธิบาย และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิและการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ
๑๑. สืบค้นข้อมูล อธิบาย ยกตัวอย่าง และสรุปเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของประชากรของสิ่งมีชีวิตบางชนิด
๑๒. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างการเพิ่มของประชากรแบบเอ็กโพเนนเชียลและการเพิ่มของประชากรแบบลอจิสติก
๑๓. อธิบาย และยกตัวอย่างปัจจัยที่ควบคุมการเติบโตของประชากร
๑๔. วิเคราะห์อภิปราย และสรุปปัญหาการขาดแคลนน้ำ การเกิดมลพิษทางน้ำ และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการวางแผนการจัดการน้ำ และการแก้ไขปัญหา
๑๕. วิเคราะห์อภิปราย และสรุปปัญหาที่เกิดกับทรัพยากรดิน และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา
๑๖. วิเคราะห์อภิปราย และสรุปปัญหามลพิษทางอากาศ และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา
๑๗. วิเคราะห์อภิปราย และสรุปปัญหาผลกระทบที่เกิดจากการทำลายป่าไม้รวมทั้งเสนอแนวทางในการป้องกันการทำลายป่าไม้และการอนุรักษ์ป่าไม้
๑๘. วิเคราะห์อภิปราย และสรุปปัญหาผลกระทบที่ทำให้สัตว์ป่ามีจำนวนลดลง และแนวทางในการอนุรักษ์ สัตว์ป่า

รวมทั้งหมด ๑๘ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๔๗

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ความหลากหลายทางชีวภาพ	-	๑. ความหลากหลายทางชีวภาพ	๒	๖
			๒. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	๑๒	๒๖
			๓. การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	๔	๘
๒	ระบบนิเวศและประชากร	-	๑. ระบบนิเวศ	๖	๑๕
			๒. ไบโอม	๒	๖
			๓. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	๒	๖
			๔. ประชากร	๔	๘
๓	มนุษย์กับความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	-	๑. ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ	๑	๕
			๒. การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาและการจัดการ	๖	๑๕
			๓. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน	๑	๕
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๖๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก รอยต่อระหว่างชั้นโครงสร้างพร้อมหลักฐานสนับสนุน ศึกษาการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีตามทฤษฎีธรณีแปรสัณฐานพร้อมหลักฐานสนับสนุนศึกษาสาเหตุและรูปแบบ แนวรอยต่อของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี และหลักฐานที่เป็นผลจากการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ศึกษาสาเหตุ กระบวนการเกิด และผลจากการเกิดภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว และสึนามิ พร้อมแนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัย รวมทั้งอธิบายลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาในอดีตจากการใช้หลักฐานที่พบในปัจจุบัน

อธิบาย วิเคราะห์ สรุป ศึกษา เกี่ยวกับ ชนิดของแร่ การจำแนกแร่ตามสมบัติของแร่ จำแนกประเภทหิน ระบุชื่อหิน กระบวนการเกิดและการสำรวจแหล่งปิโตรเลียมและถ่านหิน สมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปิโตรเลียม และถ่านหิน อ่านและแปลความหมายจากแผนที่ ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยาของพื้นที่

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบายอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้านการคิดและการแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก พร้อมยกตัวอย่างข้อมูลที่สนับสนุน
๒. อธิบายหลักฐานทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี
๓. ระบุสาเหตุ และอธิบายแนวรอยต่อของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีพร้อมยกตัวอย่างหลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบ
๔. วิเคราะห์หลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบในปัจจุบัน และอธิบายลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาในอดีต
๕. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิดภูเขาไฟระเบิดและปัจจัยที่ทำให้ความรุนแรงของการปะทุและรูปร่างของภูเขาไฟแตกต่างกัน รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย

๖. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด ขนาดและความรุนแรง และผลจากแผ่นดินไหว รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
๗. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด และผลจากสึนามิ รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
๘. ตรวจสอบและระบุชนิดแร่ รวมทั้งวิเคราะห์สมบัติและนำเสนอการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่ที่เหมาะสม
๙. ตรวจสอบ จำแนกประเภทและระบุชื่อหินรวมทั้งวิเคราะห์สมบัติและนำเสนอการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรหินที่เหมาะสม
๑๐. อธิบายกระบวนการเกิดและการสำรวจแหล่งปิโตรเลียมและถ่านหิน โดยใช้ข้อมูลทางธรณีวิทยา
๑๑. อธิบายสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปิโตรเลียมและถ่านหิน พร้อมนำเสนอการใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม
๑๒. อ่านและแปลความหมายจากแผนที่ ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยาของพื้นที่ที่กำหนดพร้อมทั้งอธิบายและยกตัวอย่าง การนำไปใช้ประโยชน์

รวมทั้งหมด ๑๒ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๖๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒
จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	โครงสร้างโลก	-	๑.๑ ศึกษาโครงสร้างโลก ๑.๑.๑ การแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก ข้อมูลที่สนับสนุน	๒	๔
			๑.๒ การศึกษาโครงสร้างโลกโดยการใช้คลื่นไหวสะเทือน ๑.๒.๑ การแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก ข้อมูลที่สนับสนุน	๑	๔
			๑.๓ แบบจำลองโครงสร้างโลก ๑.๓.๑ โครงสร้างของโลกตามลักษณะมวลสาร	๑	๔
๒	การแปรสัณฐานของแผ่นธรณี	-	๒.๑ พินิจแวนาคิดทฤษฎีการแผ่ขยายพื้นสมุทรและหลักฐานสนับสนุน ๒.๑.๑ หลักฐานทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ๒.๑.๒ หลักฐานทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี	๒	๕
			๒.๒. การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี	๒	๔

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๒(ต่อ)	การแปรสัณฐาน ของแผ่นธรณี	-	๒.๒.๑ แนวรอยต่อของ แผ่นธรณีที่สัมพันธ์กับ การเคลื่อนที่ของแผ่น ธรณี ๒.๒.๒ หลักฐานทาง ธรณีวิทยาที่พบ		
			๒.๓ การเปลี่ยนแปลง ของชั้นหิน ๒.๓.๑ แนวรอยต่อ ของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์ กับการเคลื่อนที่ของแผ่น ธรณี ๒.๓.๒ หลักฐานทาง ธรณีวิทยาที่พบ	๑	๔
๓	ธรณีพิบัติ	-	๓.๑ ภูเขาไฟระเบิด ความสัมพันธ์ของ ตำแหน่งภูเขาไฟระเบิด ๓.๑.๑ กระบวนการ เกิดภูเขาไฟระเบิด ๓.๑.๒ ปัจจัยที่ทำให้ ความรุนแรงของการ ปะทุและรูปร่างของ ภูเขาไฟ ๓.๑.๓ ข้อมูลพื้นที่ เสี่ยงภัย	๒	๕
			๓.๒ การปฏิบัติตนเมื่อ ภูเขาไฟระเบิด ๓.๒.๑ แนวทางการ เฝ้าระวังและการปฏิบัติ ตนให้ปลอดภัย	๑	๓
			๓.๓ แผ่นดินไหวการ ปฏิบัติตนเมื่อเกิด แผ่นดินไหว	๑	๔

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓(ต่อ)	ธรณีพิบัติ	-	๓.๓.๑ กระบวนการ เกิด ขนาดและความ รุนแรงและผลจาก แผ่นดินไหว ๓.๓.๒ ข้อมูลพื้นที่ เสี่ยงภัย แผ่นดินไหว ๓.๓.๓ สาเหตุ กระบวนการเกิดขนาด และความรุนแรง และผล จากแผ่นดินไหว ๓.๓.๔ แนวทางการ เฝ้าระวังและการปฏิบัติ ตนให้ปลอดภัยจาก แผ่นดินไหว		
			๓.๔ สึนามิ ๓.๔.๑ กระบวนการ เกิด และผลจากสึนามิ ๓.๑.๔ ข้อมูลพื้นที่ เสี่ยงภัย การปฏิบัติตน ให้ปลอดภัยจากสึนามิ	๑	๒
๔	ลำดับเหตุการณ์ทาง ธรณีวิทยา	-	๔.๑ การลำดับชั้นหิน ๔.๑.๑ หลักฐานทาง ธรณีวิทยาที่พบใน ปัจจุบัน ๔.๑.๒ ลำดับเหตุการณ์ ทางธรณีวิทยาในอดีต	๑	๔
			๔.๒ ลำดับเหตุการณ์ ทางธรณีวิทยาในอดีต ๔.๒.๑ หลักฐานทาง ธรณีวิทยาที่พบใน ปัจจุบัน ๔.๒.๒ ลำดับเหตุการณ์ ทางธรณีวิทยาในอดีต	๑	๔
			๔.๓ อายุทางธรณีวิทยา	๑	๓

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๔(ต่อ)	ลำดับเหตุการณ์ทาง ธรณีวิทยา	-	๔.๓.๑ หลักฐานทาง ธรณีวิทยาที่พบใน ปัจจุบัน ๔.๓.๒ ลำดับเหตุการณ์ ทางธรณีวิทยาในอดีต		
๕	ทรัพยากรธรณี	-	๕.๑ ทรัพยากรธรณี ๕.๑.๑ ตรวจสอบและ ระบุชนิดแร่ ๕.๑.๒ สมบัติและการ ใช้ประโยชน์จาก ทรัพยากรแร่	๑	๑
			๕.๒ ทรัพยากรธรณีใน ชีวิตประจำวัน ๕.๒.๑ ตรวจสอบระบุ ชนิดแร่ ๕.๒.๒ การใช้ ประโยชน์จากทรัพยากร แร่	๑	๑
			๕.๓ การศึกษาสมบัติ ทางกายภาพของแร่ ๕.๓.๑ ระบุชนิดแร่ วิเคราะห์สมบัติของแร่	๑	๒
			๕.๔ การระบุชนิดแร่ และการใช้ประโยชน์ ๕.๔.๑ ตรวจสอบและ ระบุชนิดแร่ ๕.๔.๒ สมบัติและการ ใช้ประโยชน์จาก ทรัพยากรแร่	๑	๓
			๕.๕ การเกิดหินอัคนี ๕.๕.๑ จำแนกประเภท และระบุชื่อกลุ่มหินอัคนี	๑	๒

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๕(ต่อ)	ทรัพยากร	-	๕.๕.๒ สมบัติและการใช้ ประโยชน์ของทรัพยากร หิน		
			๕.๖การเกิดหินตะกอน ๕.๖.๑ จำแนกประเภท และระบุชื่อกลุ่มหิน ตะกอน ๕.๖.๒ สมบัติและการใช้ ประโยชน์ของทรัพยากร หินตะกอน	๑	๔
			๕.๗ การเกิดหินแปร ๕.๗.๑ จำแนกประเภท และระบุชื่อหินแปร ๕.๗.๒ สมบัติและการใช้ ประโยชน์ของทรัพยากร หินแปร	๑	๓
			๕.๘ การใช้ประโยชน์ จากทรัพยากรหิน ๕.๘.๑ จำแนกประเภท และระบุชื่อหิน ๕.๘.๒ สมบัติและการใช้ ประโยชน์ของทรัพยากร หิน	๑	๒
			๕.๙ ทรัพยากร ปิโตรเลียม ๕.๙.๑ แหล่ง ปิโตรเลียม โดยใช้ข้อมูล ทางธรณีวิทยา ๕.๑๐ ถ่านหิน ๕.๑๐.๑ แหล่งถ่านหิน โดยใช้ข้อมูลทาง ธรณีวิทยา	๑	๔

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๕(ต่อ)	ทรัพยากร	-	๕.๑๐.๒ ประโยชน์ ของถ่านหิน ๕.๑๐.๓ ผลิตภัณฑ์ จากปิโตรเลียม ๕.๑๐.๔ สมบัติของ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก ปิโตรเลียมและถ่านหิน	๑	๓
๖	แผนที่ภูมิประเทศและ ธรณีวิทยา	-	๖.๑ ความหมายของ แผนที่ ๖.๑.๑ แผนที่ภูมิ ประเทศและแผนที่ ธรณีวิทยาของพื้นที่ ๖.๑.๒ การนำไปใช้ ประโยชน์เหมาะสม	๒	๓
			๖.๒ องค์ประกอบของ แผนที่ ๖.๒.๑ การแปลความ หมายจากแผนที่ ภูมิ ประเทศและแผนที่ ธรณีวิทยาของพื้นที่ ที่กำหนด ๖.๒.๒ การนำไปใช้ ประโยชน์เหมาะสม	๒	๔
			๖.๓ ภูมิประเทศและเส้น ชั้นความสูง ๖.๓.๑ การอ่านและ แปลความหมายจาก แผนที่ภูมิประเทศและ แผนที่ธรณีวิทยา ๖.๓.๒ การนำไปใช้ ประโยชน์เหมาะสม	๒	๔
			๖.๔ ข้อมูลในแผนที่ ธรณีวิทยา	๒	๔

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๖(ต่อ)	แผนที่ภูมิประเทศและ ธรณีวิทยา	-	๖.๔.๑ การอ่านและ แปลความหมายจากแผนที่ ที่ ภูมิประเทศและแผนที่ ธรณีวิทยา ๖.๔.๒ การนำไปใช้ ประโยชน์เหมาะสม		
			๖.๕ ข้อมูลแผนที่ภูมิ ประเทศกับการใช้ ประโยชน์ ๖.๕.๑ ความหมาย จากแผนที่ ภูมิประเทศ และแผนที่ธรณีวิทยา ของพื้นที่ ๖.๕.๒ การนำไปใช้ ประโยชน์เหมาะสม	๒	๕
			๖.๖ การประยุกต์ใช้ ข้อมูลจากแผนที่ ๖.๖.๑ การอ่านและ แปลความหมายจากแผนที่ ที่ ภูมิประเทศและแผนที่ ธรณีวิทยาของพื้นที่ ๖.๖.๒ การนำไปใช้ ประโยชน์เหมาะสม	๑	๕
สอบกลางภาค ๑ ชั่วโมง					
สอบปลายภาค ๑ ชั่วโมง					
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๔๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาซี หลักการเขียนโปรแกรม องค์ประกอบของภาษาซี คำสั่งในการรับและแสดงผลข้อมูล คำสั่งควบคุมในการทำงาน ตัวแปรกับชนิดของข้อมูล การจัดแฟ้มข้อมูล ข้อมูลชนิดโครงสร้าง และการประยุกต์การเขียนโปรแกรมเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สามารถวิเคราะห์แนวทางกระบวนการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี มีความสามัคคีในกลุ่ม มีระเบียบวินัยในการใช้ห้องปฏิบัติการในการเรียน และฝึกปฏิบัติงานนั้นจะใช้รูปแบบการเรียนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งเน้นให้เด็กค้นคว้าและฝึกปฏิบัติงาน และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยจะมีครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำและสอนขั้นตอนพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม และเป็นการฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ในการแก้ปัญหาสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ และประยุกต์ใช้ประโยชน์จากการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เพื่อให้เกิดความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ และบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสุจริต และกิจกรรมว่าวอีสาน

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายหลักการแก้ปัญหาได้
๒. อธิบายการจำลองผังความคิดได้
๓. อธิบายโครงสร้างการเขียนผังงานได้
๔. สามารถอธิบายภาษาคอมพิวเตอร์ได้
๕. อธิบายรูปแบบโครงสร้างของภาษาคอมพิวเตอร์ได้
๖. อธิบายเครื่องหมายการดำเนินการในภาษาซีได้
๗. อธิบายตัวแปรกับชนิดของข้อมูลได้
๘. การรับข้อมูลทางคีย์บอร์ด
๙. การแสดงผลออกทางหน้าจอ
๑๐. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

รวมทั้งหมด ๑๐ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา คอมพิวเตอร์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง

รหัสวิชา ว ๓๓๒๘๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	กระบวนการแก้ปัญหา	-	๑.๑ กระบวนการ แก้ปัญหา	๒	๑๐
๒	การจำลองความคิด	-	๒.๑ การจำลอง ความคิดแบบข้อความ หรือแผนภาพ (Flowchat)	๒	๑๐
๓	โครงสร้างการเขียน ผังงาน	-	๓.๑ โครงสร้างการ เขียนผังงานและการ ประยุกต์ใช้โครงสร้าง แบบต่าง ๆ	๒	๕
			๓.๒ โครงสร้างการ เขียนผังงานและการ ประยุกต์ใช้โครงสร้าง แบบต่าง ๆ (ต่อ)	๒	๕
๔	ภาษาคอมพิวเตอร์	-	๔.๑ ความหมายของ ภาษาคอมพิวเตอร์	๒	๒
			๔.๒ ความสำคัญของ การพัฒนาภาษาและ วิวัฒนาการของภาษา	๒	๒
			๔.๓ องค์ประกอบของ หลักภาษา	๒	๒
			๔.๔ การใช้งาน โปรแกรมภาษาซี	๒	๔
๕	โครงสร้างของภาษา	-	๕.๑ รูปแบบโครงสร้าง ของภาษา	๒	๕
			๕.๒ รูปแบบโครงสร้าง ของภาษา(ต่อ)	๒	๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๖	เครื่องหมายการ ดำเนินการในภาษาซี	-	๖.๑ เครื่องหมายการ ดำเนินการในภาษาซี	๒	๕
			๖.๒ เครื่องหมายการ ดำเนินการในภาษาซี (ต่อ)	๒	๕
๗	ตัวแปรและชนิดของ ข้อมูล	-	๗.๑ ตัวแปรและชนิด ของข้อมูล	๒	๕
			๗.๒ ตัวแปรและชนิด ของข้อมูล (ต่อ)	๒	๕
๘	การรับข้อมูลและการ แสดงผล	-	๘.๑ การรับข้อมูลทาง คีย์บอร์ด	๒	๑๐
			๘.๑ การแสดงผลออก ทางหน้าจอ	๒	๑๐
๙	คำสั่ง IF Then	-	๑๐.๑ เขียนโปรแกรม โครงสร้างแบบเลือก คำสั่ง IF Then	๒	๑๐
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐