

ว21101 วิทยาศาสตร์ 1

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาความสำคัญและความหมายของวิทยาศาสตร์ กระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จุดเดือดและจุดหลอมเหลว ความหนาแน่น การจำแนกสารบริสุทธิ์ โครงสร้างอะตอม การจำแนกธาตุ การศึกษาเซลล์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การแพร่ ออสโมซิส การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก การขยายพันธุ์พืชดอก ปัจจัยและผลผลิตของการสังเคราะห์ด้วยแสง ธาตุอาหารของพืช และการลำเลียงในพืช

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 1.2 ม.1/2 ม.1/4 ม.1/6 ม.1/7 ม.1/10 ม.1/11 ม.1/14 ม.1/12
ม.1/13 ม.1/16 ม.1/17

ว 2.1 ม.1/1 ม.1/2 ม.1/6 ม.1/8 ม.1/9

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว 1.2 ม.1/1 ม.1/3 ม.1/5 ม.1/8 ม.1/9 ม.1/15 ม.1/18
ว 2.1 ม.1/3 ม.1/4 ม.1/5 ม.1/7 ม.1/10

รวม 28 ตัวชี้วัด



ว21102 วิทยาการคำนวณ 1

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดเชิงนามธรรม การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา การเขียนรหัสล้าลองและผังงาน การเขียนออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายที่มีการใช้งานตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ การรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ การประมวลผลข้อมูล การสร้างทางเลือกและประเมินผลเพื่อตัดสินใจ ซอฟต์แวร์และบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดการข้อมูล แนวทางการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ข้อตกลง และข้อกำหนดการใช้สื่อและแหล่งข้อมูลนำแนวคิดเชิงนามธรรมและขั้นตอนการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรม หรือ การแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวบรวมข้อมูลและสร้างทางเลือก ในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตระหนักถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และไม่สร้างความเสียหายให้แก่ผู้อื่น

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 4.2 ม.1/2

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว 4.2 ม.1/1 ม.1/3 ม.1/4

รวม 4 ตัวชี้วัด

ว21103 วิทยาศาสตร์ 2



รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาแบบจำลองอนุภาคของสสารในแต่ละสถานะ ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของสสาร ความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสาร ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร การถ่ายโอนความร้อนในชีวิตประจำวัน สมดุลความร้อน บรรยากาศของเรา อุณหภูมิอากาศ ความกดอากาศและลม ความชื้น เมฆและฝนการพยากรณ์อากาศ พายุ และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 2.2 ม.1/1

ว 2.3 ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/5 ม.1/6

ว 3.2 ม.1/2 ม.1/4 ม.1/6

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว 2.3 ม.1/4 ม.1/7

ว 3.2 ม.1/1 ม.1/3 ม.1/5 ม.1/7

รวม 15 ตัวชี้วัด

ว21104 การออกแบบเทคโนโลยี 1



รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาความหมายของเทคโนโลยี วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี การทำงานของระบบทางเทคโนโลยี ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบและ เลือกข้อมูลที่สำคัญ เพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ในด้านการเกษตรและอาหาร และสร้าง ชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 4.1 ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/4

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว 4.1 ม.1/5

รวม 5 ตัวชี้วัด



รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ การระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่น โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย สารละลาย สภาพละลายได้ของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย และการใช้สารละลายในชีวิตประจำวัน

ใช้การสืบเสาะหาความรู้ ตั้งคำถาม คาดคะเนคำตอบหรือสร้างสมมติฐาน วางแผนและสำรวจตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวบรวมข้อมูล ประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือก นำเสนอข้อมูล ลงความคิดเห็นและสรุปผลการสำรวจตรวจสอบเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหาและอธิบายการทำงานหรือคาดการณ์ผลลัพธ์

ตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 1.2 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/4 ม.2/6 ม.2/7 ม.2/8 ม.2/10 ม.2/12 ม.2/14 ม.2/16 ม.2/17

ว 2.1 ม.2/5

ว 2.2 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/5 ม.2/6 ม.2/7 ม.2/8 ม.2/11 ม.2/12 ม.2/15

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว 1.2 ม.2/3 ม.2/5 ม.2/9 ม.2/11 ม.2/13 ม.2/15

ว 2.1 ม.2/4 ม.2/6

ว 2.2 ม.2/1 ม.2/4 ม.2/9 ม.2/10 ม.2/13 ม.2/14

รวม 35 ตัวชี้วัด



รายวิชาพื้นฐาน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ การเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสื่อสาร แนวทางการปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ วิธีการสร้างและกำหนดสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน นำแนวคิดเชิงคำนวณไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมหรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริง สร้างและกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 4.2 ม.2/2

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว 4.2 ม.2/1 ม.2/3 ม.2/4

รวม 4 ตัวชี้วัด



ว22103 วิทยาศาสตร์ 4

รายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาแรง การเคลื่อนที่ งานและกำลัง พลังงาน โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของโลก ดิน น้ำ และเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

ใช้การสืบเสาะหาความรู้ ตั้งคำถาม คาดคะเนคำตอบหรือสร้างสมมติฐาน วางแผนและสำรวจตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวบรวมข้อมูล ประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือก นำเสนอข้อมูล ลงความคิดเห็นและสรุปผลการสำรวจตรวจสอบเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหาและอธิบายการทำงานหรือคาดการณ์ผลลัพธ์

ตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 2.1 ม.2/1 ม.2/2

ว 2.3 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/4 ม.2/5

ว 3.2 ม.2/2 ม.2/4 ม.2/6 ม.2/8

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว 2.1 ม.2/3

ว 2.3 ม.2/3 ม.2/6

ว 3.2 ม.2/1 ม.2/3 ม.2/5 ม.2/7 ม.2/9 ม.2/10

รวม 19 ตัวชี้วัด



ว22104 การออกแบบเทคโนโลยี 2

รายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาสาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ตลอดจนคาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคต เลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชุมชนหรือท้องถิ่นในด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตรและอาหาร และสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 4.1 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว 4.1 ม.2/5

รวม 5 ตัวชี้วัด



ว23101 วิทยาศาสตร์ 5

รายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับระบบนิเวศ องค์ประกอบของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ พันธุกรรม โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ความผิดปกติทางพันธุกรรม การดัดแปรทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ วัสดุในชีวิตประจำวัน สมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม ผลกระทบจากการใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิกและวัสดุผสม ปฏิริยาเคมี การเกิดปฏิริยาเคมี ประเภทของปฏิริยาเคมี ปฏิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว1.1 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4 ม.3/5

ว1.3 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/4 ม.3/3 ม.3/5 ม.3/7 ม.3/9 ม.3/10

ว2.1 ม.3/1 ม.3/3 ม.3/4 ม.3/5 ม.3/6 ม.3/7

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว1.1 ม.3/6

ว1.3 ม.3/6 ม.3/8 ม.3/11

ว2.1 ม.3/2 ม.3/8

รวม 25 ตัวชี้วัด



ว23102 วิทยาการคำนวณ 3

รายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน Internet of Things (IoT) การเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน ข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การประมวลผลข้อมูล การสร้างทางเลือกและประเมินผล ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดการข้อมูล การประเมินการความน่าเชื่อถือของข้อมูล การสืบค้นหาแหล่ง ต้นตอของข้อมูล เหตุผลวิบัติ ผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง คอมพิวเตอร์ การใช้ลิขสิทธิ์ของ ผู้อื่นโดยชอบธรรม รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิหรือทุติยภูมิ ประมวลผล สร้าง ทางเลือก และนำเสนอการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ออกแบบและเขียนโปรแกรม เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ ใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างรู้เท่าทัน และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว4.2 ม.3/3

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว4.2 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/4

รวม 4 ตัวชี้วัด



ว23103 วิทยาศาสตร์ 6

รายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ปริมาณทางไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ กฎของโอห์ม ความต้านทาน ตัวต้านทาน การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนาน ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ตัวเก็บประจุ วงจรรวม การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การคำนวณค่าไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าในบ้าน อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย การเกิดคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประโยชน์และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสะท้อนของแสงบนกระจกเงาราบ การสะท้อนของแสงบนกระจกเงาโค้ง การหักเหของแสงผ่านเลนส์ การทดลองการหักเหของแสง การเกิดภาพจากเลนส์บาง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง มิวราจ และการทำงานของทัศนอุปกรณ์ เช่น แว่นขยาย กระจกโค้งจราจร การมองเห็นวัตถุ ความสว่างของแสง การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดูกาล การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง น้ำเป็น น้ำตาย เทคโนโลยีอวกาศ กล้องโทรทรรศน์ ดาวเทียมและยานอวกาศ นักบินอวกาศ โครงการสำรวจอวกาศ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว2.3 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/5 ม.3/7 ม.3/8 ม.3/10 ม.3/11 ม.3/13 ม.3/14 ม.3/15

ม.3/16 ม.3/18 ม.3/19 ม.3/20

ว3.1 ม.3/1

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว2.3 ม.3/4 ม.3/6 ม.3/9 ม.3/12 ม.3/17 ม.3/21

ว3.1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4

รวมทั้งหมด 25 ตัวชี้วัด



ว23104 การออกแบบเทคโนโลยี 3

รายวิชาพื้นฐาน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์สถานการณ์เพื่อสรุปกรอบของปัญหา เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ถึงทรัพยากรปัญหา เพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในงานอาชีพด้านการเกษตร อาหาร พลังงานและขนส่ง โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว4.1 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว4.1 ม.3/5

รวม 5 ตัวชี้วัด

ว31101 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ



รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับ โครงสร้างของเยื่อหุ้มเซลล์ การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ การรักษาคุณภาพของของน้ำ และสารในร่างกาย การรักษาคุณภาพของกรด – เบสของเลือด การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย ระบบภูมิคุ้มกัน สารอินทรีย์ในพืช ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช การตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ยีนกับการควบคุมลักษณะพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม เทคโนโลยีดีเอ็นเอ วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 1.1 ม.4/4

ว 1.2 ม.4/6 ม.4/7 ม.4/8 ม.4/10

ว 1.3 ม.4/1 ม.4/3

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว 1.1 ม.4/1 ม.4/2 ม.4/3

ว 1.2 ม.4/1 ม.4/2 ม.4/3 ม.4/4 ม.4/5 ม.4/9 ม.4/11 ม.4/12

ว 1.3 ม.4/2 ม.4/4 ม.4/5 ม.4/6

รวม 22 ตัวชี้วัด

ว31102 วิทยาการคำนวณ 1

รายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาลดกิตติขจร พุทธศักราช 2569

สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองตาก จังหวัดตาก



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาการประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการ การพัฒนาโครงการทางด้านเทคโนโลยี การนำแนวคิดเชิงคำนวณพัฒนาโครงการที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ตลอดจนใช้ในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) และการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน (Project – based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เชิงสถานการณ์การแก้ปัญหาวางแผนการเรียนรู้ ตรวจสอบการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรมโครงการ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว. 4.2 ม.4/1

รวม 5 ตัวชี้วัด

ว31103 วิทยาการคำนวณ 2

รายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่นโดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี ศึกษาการระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อนเพื่อสังเคราะห์วิธีการ เทคนิคในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพยากร ปัญหา ศึกษาการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา การทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข หาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข พร้อมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาต่อยอด ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไกไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) และการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project – based Learning) เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เสนอแนะสถานการณ์การแก้ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรมโครงงาน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว4.1 ม.4/1 ม.4/2 ม.4/3 ม.4/4

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว4.1 ม.4/5

ว4.2 ม.4/1

รวม 6 ตัวชี้วัด

ว32101 วิทยาศาสตร์กายภาพ(เคมี)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต



ศึกษาเกี่ยวกับ องค์ประกอบในอากาศ อะตอม ธาตุ การใช้ประโยชน์จากอากาศ มลพิษทางอากาศ โมเลกุลของน้ำ สารในแหล่งน้ำธรรมชาติ การละลายของสารในน้ำ ไขมัน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน วิตามินและเกลือแร่ บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหาร เชื้อเพลิง แบตเตอรี่ สารกัมมันตรังสี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว2.1 ม.5/1 ม.5/2 ม.5/3 ม.5/4 ม.5/5 ม.5/6 ม.5/8 ม.5/9 ม.5/10 ม.5/12
ม.5/14 ม.5/15 ม.5/16 ม.5/17 ม.5/18 ม.5/20 ม.5/21 ม.5/23 ม.5/24 ม.5/25
ว.2.2 ม.5/1 ม.5/2 ม.5/3 ม.5/4 ม.5/6

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว2.1 ม.5/7 ม.5/11 ม.5/13 ม.5/19 ม.5/22
ว.2.2 ม.5/5

รวม 31 ตัวชี้วัด

ว32102 วิทยาการคำนวณ 3

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต



ศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล และเทคโนโลยีสารสนเทศกับการดำเนินชีวิต เทคโนโลยีการจัดการข้อมูล ข้อมูล ฐานข้อมูล คลังข้อมูล การทำเหมืองข้อมูล ประมวลผลข้อมูล วิทยาการข้อมูล ข้อมูลขนาดใหญ่ การวิเคราะห์ข้อมูล วิทยาการข้อมูล

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว.4.2 ม.5/1

รวม 1 ตัวชี้วัด

ว32103 วิทยาศาสตร์กายภาพ(ฟิสิกส์)

รายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาลดกิตติขจร พุทธศักราช 2569

สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองตาก จังหวัดตาก



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ลักษณะการเคลื่อนที่ในแนวตรง การบอกตำแหน่งของวัตถุ การกระจัดและระยะทาง การหาอัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกส์ สนามแม่เหล็ก ผลของสนามแม่เหล็กต่อการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า ผลของสนามแม่เหล็กต่อการเคลื่อนที่ของตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน สนามโน้มถ่วง การเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง สนามไฟฟ้า การเหนี่ยวนำไฟฟ้า ความหมายของคลื่นกล องค์ประกอบของคลื่น สมบัติของคลื่น ลักษณะคลื่นเสียง การเกิดคลื่นเสียง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชนิดของกัมมันตภาพรังสี สมบัติของรังสี ไอโซโทปการสลายตัวของธาตุกัมมันตภาพรังสี ประโยชน์และโทษของสารกัมมันตรังสี รังสีกับมนุษย์ และพลังงานนิวเคลียร์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 2.2 ม.5/1 ม.5/2 ม.5/3 ม.5/4 ม.5/6 ม.5/7 ม.5/10

ว 2.3 ม.5/1 ม.5/3 ม.5/4 ม.5/5 ม.5/6 ม.5/7 ม.5/9 ม.5/12

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว 2.2 ม.5/5 ม.5/8 ม.5/9

ว 2.3 ม.5/2 ม.5/8 ม.5/10 ม.5/11

รวม 22 ตัวชี้วัด

ว32104 วิทยาการคำนวณ 4

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาลดกิตติขจร พุทธศักราช 2569

สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองตาก จังหวัดตาก



ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของนวัตกรรม ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีและนวัตกรรม รูปแบบของเทคโนโลยี การพัฒนาอย่างยั่งยืน หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ระบบทางเทคโนโลยี กระบวนการเทคโนโลยี องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับกระบวนการทางเทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม สะเต็มศึกษา โครงการ สะเต็ม การทำโครงการ การประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่างๆ รวมทั้งทรัพยากรในการสร้างหรือพัฒนา ชี้นำงาน เพื่อแก้ปัญหาในการทำงาน การทำโครงการออกแบบและเทคโนโลยี ผลงานโครงการออกแบบและเทคโนโลยี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว.4.1 ม.5/1

รวม 1 ตัวชี้วัด

ว33101 วิทยาการคำนวณ 5

รายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาลดกิตติขจร พุทธศักราช 2569

สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองตาก จังหวัดตาก



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาการใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัยและมีจริยธรรม การสร้างชิ้นงาน และเผยแพร่ผ่านสื่อต่าง ๆ ที่คำนึงถึงจริยธรรม ลิขสิทธิ์ ทรัพย์สินทางปัญญา และกฎหมาย หลักการของปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยีในอนาคต ทัศนศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน อาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ตัวอย่างผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศการแสวงหาความรู้ทักษะการจัดการกระบวนการแก้ปัญหา

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว. 4.2 ม.6/1

รวม 1 ตัวชี้วัด

ว33102 โลกและอวกาศ

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาลดกิตติขจร พุทธศักราช 2569

สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองตาก จังหวัดตาก



รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

อธิบาย ระบุ และสืบค้นข้อมูล เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก หลักฐาน ลักษณะ กระบวน แนวรอยต่อทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี สาเหตุ กระบวนการเกิด ขนาด ความรุนแรง ของการเปลี่ยนแปลงของโลก ได้แก่ ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว สึนามิ ผลต่อการได้พลังงานจากดวงอาทิตย์ การหมุนเวียนของอากาศ การหมุนเวียนของน้ำที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก แนวทางการเฝ้าระวังและการ ปฏิบัติตนให้ปลอดภัย การกำเนิดและเปลี่ยนแปลงสสาร ตามวิวัฒนาการของเอกภพ ฤกษ์ดับดับ กาแล็กซี ได้แก่ กาแล็กซีทางช้างเผือก และกาแล็กซีเพื่อนบ้าน วิวัฒนาการของดาวฤกษ์ ความสว่างและอันดับความสว่างของดาวฤกษ์ สีและอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์ ระยะห่างของดาวฤกษ์ การกำเนิดระบบสุริยะ การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะที่มีผลต่อโลกการสำรวจอวกาศโดยใช้กล้องโทรทรรศน์ ดาวเทียม ยานอวกาศ สถานีอวกาศและการนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีอวกาศมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 3.1 ม.6/2 ม.6/3 ม.6/4 ม.6/5 ม.6/6 ม.6/8

ว 3.2 ม.6/1 ม.6/2 ม.6/3 ม.6/7 ม.6/8 ม.6/9 ม.6/10 ม.6/11

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว 3.1 ม.6/1 ม.6/7 ม.6/9 ม.6/10

ว 3.2 ม.6/4 ม.6/5 ม.6/6 ม.6/12 ม.6/13 ม.6/14

รวม 24 ตัวชี้วัด

ว33103 วิทยาการคำนวณ 6

รายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาการใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัยและมีจริยธรรม การสร้างชิ้นงาน และเผยแพร่ผ่านสื่อต่าง ๆ ที่คำนึงถึงจริยธรรม ลิขสิทธิ์ ทรัพย์สินทางปัญญา และกฎหมาย หลักการของปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยีในอนาคต ทัศนศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน อาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ตัวอย่างผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง

ว. 4.2 ม.6/1

รวม 1 ตัวชี้วัด



ว21201 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 1

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับหลักการ แนวคิด และความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้แก่ โครงงานทดลอง โครงงานสิ่งประดิษฐ์ โครงงานสำรวจ และโครงงานทฤษฎี ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การตั้งสมมติฐาน การกำหนดตัวแปร การออกแบบการทดลอง การวางแผนการดำเนินงาน การศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ

ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อโครงงานที่สอดคล้องกับบริบทของตนเอง ชุมชน หรือปัญหาในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งจัดทำเค้าโครงโครงงาน (Project Proposal) อย่างเป็นระบบ มีการนำเสนอแนวคิดเบื้องต้น และรับข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาแนวทางการดำเนินโครงงานในภาคเรียนถัดไป

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายหลักการ แนวคิด และความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
2. จำแนกประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับปัญหาหรือสถานการณ์ได้
3. ตั้งคำถามหรือระบุปัญหาทางวิทยาศาสตร์จากบริบทใกล้ตัวหรือชุมชนได้อย่างมีเหตุผล
4. ตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมได้อย่างเหมาะสม
5. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีวิจารณญาณ
6. ออกแบบแนวทางการดำเนินโครงงานวิทยาศาสตร์เบื้องต้นได้อย่างเป็นระบบ
7. จัดทำเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์ (Project Proposal) ที่มีองค์ประกอบครบถ้วนและสอดคล้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์
8. นำเสนอแนวคิดโครงงานเบื้องต้น และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะได้อย่างเหมาะสม

รวมทั้งหมด 8 ผลการเรียนรู้

ว21202 ปัญญาประดิษฐ์



รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษาหลักการการทำงานของเครื่อง (Machine Learning) การทำงานของแชทบอต การตีความภาษา การจำแนกความตั้งใจ (intent) และสิ่งสำคัญที่อยู่ในข้อความ (entity) สร้างเกณฑ์การตัดสินใจของแชทบอตด้วยต้นไม้ตัดสินใจ พัฒนาโครงงานแชทบอตเพื่อใช้งานในชีวิตประจำวัน ออกแบบการใช้พรอมต์ในการสร้างสร้งงาน เขียนภาพ เสียง และวิดีโอ ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จาก Generative AI ก่อนนำไปใช้งาน สร้างและใช้งาน Generative AI เพื่อการแก้ปัญหาอย่างมีจริยธรรม สร้างสรรค์ และยั่งยืน

ศึกษาโปรแกรม Canva เบื้องต้น รู้จักเครื่องมือพื้นฐานต่างๆ การแทรกรูปภาพ การตกแต่งและการลงสี การสร้างข้อความ การใช้องค์ประกอบหลักๆ ในการสร้างงานกราฟิก ประเภทของไฟล์ภาพ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เข้ากับชิ้นงานของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มี รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยม ที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายหลักการทำงานของ Machine Learning และแชทบอต รวมถึงการตีความภาษา การจำแนกเจตนา (Intent) และการระบุข้อมูลสำคัญ (Entity) ได้อย่างถูกต้อง
2. ออกแบบและพัฒนาแชทบอตอย่างง่าย โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม
3. ออกแบบและใช้พรอมต์ (Prompt) สำหรับ Generative AI ในการสร้างงานเขียน ภาพ เสียง และวิดีโอ ได้อย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ
4. ประเมินและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจาก Generative AI พร้อมทั้งใช้เทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรม ความรับผิดชอบ และความยั่งยืน
5. สร้างสร้งงานกราฟิกด้วย Canva โดยใช้เครื่องมือพื้นฐาน การจัดองค์ประกอบ การใช้สี ข้อความ และไฟล์ภาพ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานจริงได้อย่างเหมาะสม

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้

ว21203 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 2



รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ใช้ความรู้และเค้าโครงโครงการในภาคเรียนที่ 1 โดยผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 เรื่อง ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างครบถ้วน ได้แก่ การดำเนินการทดลองหรือสร้างชิ้นงาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล (เช่น การใช้ตาราง กราฟ หรือสถิติพื้นฐาน) การสรุปผล และการอภิปรายผล ผู้เรียนฝึกทักษะการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม และความรับผิดชอบ รวมถึงการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์อย่างเป็นรูปแบบทางวิชาการ และการนำเสนอผลงาน (Presentation) ทั้งในรูปแบบปากเปล่า สื่อดิจิทัล หรือโปสเตอร์วิชาการ เพื่อสื่อสารผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning) และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ตลอดจนพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ผลการเรียนรู้

1. ดำเนินการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามเค้าโครงที่กำหนดไว้อย่างเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง
2. ปฏิบัติการทดลองหรือสร้างชิ้นงาน โดยควบคุมตัวแปรและใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
3. เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณและ/หรือเชิงคุณภาพได้อย่างเป็นระบบและน่าเชื่อถือ
4. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการที่เหมาะสม เช่น การจัดทำตาราง แผนภูมิ หรือกราฟ
5. แปลความหมายข้อมูล สรุปผล และอภิปรายผลโดยเชื่อมโยงกับสมมติฐานหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้
6. ปรับปรุงหรือแก้ไขกระบวนการดำเนินงานเมื่อพบปัญหาได้อย่างเหมาะสม
7. เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบทางวิชาการได้ครบถ้วน
8. นำเสนอผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น การบรรยาย สื่อดิจิทัล หรือโปสเตอร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
9. ตอบคำถามและอธิบายผลงานของตนเองได้อย่างมีเหตุผลและแสดงถึงความเข้าใจอย่างแท้จริง

รวมทั้งหมด 9 ผลการเรียนรู้

ว22201 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 3



รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณคลื่น การเกิดคลื่น การจำแนกชนิดของคลื่นตามลักษณะต่างๆ องค์ประกอบของคลื่น การคำนวณปริมาณคลื่น การหาความเร็วคลื่น ความถี่ คาบ และความยาวคลื่น และสมบัติโดยทั่วไปของคลื่น แสง และสมบัติของแสง ส่วนประกอบของนัยน์ตา ความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับนัยน์ตา การสะท้อนและการหักเหของแสง การเกิดภาพจากกระจกเงา การเกิดภาพจากกระจกเว้าและกระจกนูน การเกิดภาพจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า และทัศนูปกรณ์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับลักษณะและการเกิดคลื่น
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับการจำแนกชนิดของคลื่นตามลักษณะต่างๆ และสมบัติโดยทั่วไปของคลื่น
3. คำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับคลื่น เช่น ความเร็ว คาบ ความถี่ ความยาวคลื่น
4. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับความหมายและสมบัติของแสงและส่วนประกอบของนัยน์ตาได้
5. อธิบายกฎการสะท้อนของแสง และเขียนแนวรังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเส้นปกติได้
6. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดภาพจากกระจกเว้าและกระจกนูน
7. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดภาพจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า
8. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์ของแสงและทัศนูปกรณ์

รวมทั้งหมด 8 ผลการเรียนรู้



ว22202 ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ความรู้เบื้องต้นของไมโครคอนโทรลเลอร์ หลักการโปรแกรมเบื้องต้นและการพัฒนาโปรแกรม หลักการเซนเซอร์ การตรวจวัดและการใช้งานเซนเซอร์ การสร้างชิ้นงานนวัตกรรม IoT ออกแบบโครงงานและสร้างสรรค์นวัตกรรมจากไมโครคอนโทรลเลอร์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
2. นักเรียนเข้าใจและอธิบายความรู้เบื้องต้นของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
3. นักเรียนอธิบายการหลักการโปรแกรมเบื้องต้นและการพัฒนาโปรแกรมได้
4. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการเซนเซอร์ การตรวจวัดและการใช้งานเซนเซอร์ได้
5. นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานนวัตกรรม IoT ได้
6. นักเรียนสามารถออกแบบโครงงานและสร้างสรรค์นวัตกรรมจากไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

ว22203 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 4

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาลดกิตติขจร พุทธศักราช 2569

สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองตาก จังหวัดตาก



รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไฟฟ้าและการกำเนิดพลังงานไฟฟ้า การป้องกันอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้า การซ่อมบำรุงไฟฟ้า ความปลอดภัยในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ฉนวนและตัวนำไฟฟ้า กฎของโอห์ม ตัวต้านทาน สภาพต้านทาน และสภาพนำไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า หน่วยวัดทางไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าชนิดอนุกรม วงจรไฟฟ้าชนิดขนาน และวงจรไฟฟ้าชนิดผสม วงจรการใช้งานแบตเตอรี่ คือ แบตเตอรี่ต่ออนุกรม และแบตเตอรี่ต่อขนาน สวิตช์ ฟิวส์ และเครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น ระบบไฟฟ้าภายในบ้าน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับการเกิดไฟฟ้าสถิต แหล่งกำเนิดไฟฟ้า และการนำไฟฟ้าในตัวนำ
2. สามารถนำความรู้ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ใช้งานอย่างเหมาะสม
3. การสำรวจตรวจสอบและอภิปรายเกี่ยวกับกฎของโอห์ม ตัวต้านทาน สภาพต้านทาน และสภาพนำไฟฟ้า
4. การสำรวจตรวจสอบและอภิปรายพลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า
5. อธิบายการทำงานของวงจรไฟฟ้าในบ้าน

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้

ว23201 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 5



รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาความหมาย ทักษะการปลูก ประเภท การใช้ประโยชน์ การจำแนก การแบ่งชนิด ทำเลที่เหมาะสม สำหรับการปลูก ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต ลักษณะของเมล็ดพันธุ์ที่ดี การเตรียมดินปลูก การปฏิบัติดูแลรักษา การป้องกันโรคและกำจัดศัตรูพืช การดูแล การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ผักทั่วไปและพืชสมุนไพร

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และลงมือปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นและอธิบายประโยชน์การจำแนกประเภทของการปลูกพืชผักทั่วไปและคุณค่าทางอาหาร
2. สืบค้นและอธิบายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของผัก
3. ปฏิบัติการปลูกผักและขยายพันธุ์ผักทั่วไปได้อย่างเหมาะสม
4. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพืชสมุนไพร ตลาดพืชสมุนไพร ประเภทของพืชสมุนไพร
5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสรรพคุณของสมุนไพรและการนำไปใช้ประโยชน์ การเพิ่มมูลค่า

การจัดจำหน่าย การจัดทำบัญชี

6. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปลูก การดูแลการเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพร

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้



รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้และเข้าใจพื้นฐานของคอมพิวเตอร์กราฟิก ผ่านการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการสร้างสรรค์ผลงานภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการสร้างภาพจากข้อความ (Text-to-Image) การสร้างตัวละครและฉากด้วย AI การนำภาพไปจัดองค์ประกอบในงานกราฟิก และการสร้างภาพเคลื่อนไหวเบื้องต้นด้วยเครื่องมือที่ใช้ AI ในการช่วยออกแบบ ทั้งนี้ เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสารด้วยภาพ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI อย่างเหมาะสมในการเรียนรู้

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายหลักการเบื้องต้นของคอมพิวเตอร์กราฟิกและเทคโนโลยี AI ที่เกี่ยวข้องได้
2. ใช้เครื่องมือ AI เพื่อสร้างภาพนิ่งจากข้อความหรือแนวคิดที่กำหนดได้
3. สร้างภาพเคลื่อนไหวสั้นๆ โดยใช้เครื่องมือ AI ได้อย่างสร้างสรรค์
4. ประยุกต์ใช้ภาพที่สร้างจาก AI เพื่อสื่อความหมายในเชิงศิลปะหรือการนำเสนอ
5. แสดงออกถึงความรับผิดชอบและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี AI ในงานกราฟิก

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้



รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษาเรื่องการพึ่งตนเองในกิจวัตรประจำวัน รู้จักแบ่งปันสิ่งของและช่วยเหลือผู้อื่น ระบุสินค้าและบริการที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ยกตัวอย่างการใช้จ่ายเงินในชีวิตประจำวันที่ไม่เกินตัวและเห็นประโยชน์ของการออม ยกตัวอย่างการใช้ทรัพยากรในชีวิตประจำวันอย่างประหยัด ปฏิบัติตนในการรักษาสุขอนามัย ได้แก่ การทำความสะอาดร่างกาย ประหยัด คุ่มค่าและรู้จักเก็บออม ปฏิบัติตนเป็นผู้มีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ เผื่อแผ่ต่อผู้อื่น มีความซื่อสัตย์ สุจริต มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และบริหารจัดการใช้เงินให้เหมาะสม นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีแนวคิดที่เหมาะสมในการดำเนินชีวิตอย่างพอเพียง

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายแนวคิด หลักการความหมายความสำคัญของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
2. บอกแนวทางในการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต
3. ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างในการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
4. อธิบายความหมาย หลักการ แนวคิด รูปแบบและวิธีการทำการเกษตรทฤษฎีใหม่ เพื่อการพัฒนาอาชีพ
5. สามารถบอกขั้นตอน การทำเกษตรทฤษฎีใหม่ 3 ขั้นตอนได้

รวมทั้งหมด 5 ผลการเรียนรู้

ว31201 ฟิสิกส์ 1

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



ศึกษาวิเคราะห์ ความซื่อสัตย์กับการบันทึกข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ความหมายและขอบเขตของวิชาฟิสิกส์ ความสัมพันธ์ระหว่างวิชาฟิสิกส์กับศาสตร์สาขาอื่น ๆ ฟิสิกส์และเทคโนโลยี เครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์ การแสดงผลของการวัด การอ่านผลจากเครื่องมือวัด การเลือกใช้เครื่องมือวัด สิ่งที่มีผลกระทบต่อความถูกต้องของการวัด การแปลความหมายข้อมูล การบันทึกข้อมูลลงในตาราง การนำเสนอข้อมูล การเขียนกราฟระบบพิกัดฉาก การวิเคราะห์และแปลความหมายของกราฟเส้นตรง ระบบหน่วยเอสไอ ระยะทางการเคลื่อนที่ อัตราเร็วของวัตถุ การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่แนวตรง การบอกตำแหน่งของวัตถุสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง การกระจัด การรวมเวกเตอร์ ความเร็ว ความเร็วสัมพัทธ์ ความเร่ง ความสัมพันธ์ระหว่างกราฟความเร็ว-เวลา กับระยะทางสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ และ สองมิติ หาแรงลัพธ์และการรวมเวกเตอร์โดยการสร้างรูป การแยกแรงและการหาแรงลัพธ์โดยการคำนวณ แรงเสียดทาน กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน มวล น้ำหนัก กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง ณ ตำแหน่งที่ห่างจากผิวโลก การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลมและฮาร์มอนิกอย่างง่าย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นและอธิบายการค้นหาคำรู้ทางฟิสิกส์ ประวัติความเป็นมา รวมทั้งพัฒนาการของหลักการและแนวคิดทางฟิสิกส์ที่มีผลต่อ การแสวงหาความรู้ใหม่และการพัฒนาเทคโนโลยี
2. วัด บันทึกผลและทดลองการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ได้ถูกต้องเหมาะสม โดยนำความคลาดเคลื่อนในการวัดมาพิจารณาในการนำเสนอผล รวมทั้งแสดงผลการทดลองในรูปของกราฟ วิเคราะห์และแปลความหมายจากกราฟเส้นตรง
3. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ระยะทาง อัตราเร็ว ความเร็ว และความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. ทดลอง และอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่ทำมุมต่อกัน
5. เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระ ทดลอง และอธิบายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและการใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันกับสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
6. อธิบายกฎความโน้มถ่วงสากลและผลของสนามโน้มถ่วงที่ทำให้วัตถุมีน้ำหนัก รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
7. วิเคราะห์ อธิบาย และคำนวณแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ ในกรณีที่วัตถุหยุดนิ่ง และวัตถุเคลื่อนที่ รวมทั้งทดลองหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง ๆ และนำความรู้เรื่องแรงเสียดทานไปใช้ในชีวิตประจำวัน
8. ทดลอง วิเคราะห์และความคำนวณแรงดึงดูดระหว่างมวล กฎความโน้มถ่วงสากล สนามโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วง น้ำหนักและการประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่



รวมทั้งหมด 8 ผลการเรียนรู้

ว31202 วิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ 1



รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์เกี่ยวกับ การอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ฟิสิกส์ การทดลองในวิชาฟิสิกส์ ความไม่แน่นอนในการวัด เลขนัยสำคัญ การบันทึกผลการคำนวณ การวิเคราะห์ผลการทดลอง ปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง ความเร่ง ความสัมพันธ์ระหว่างกราฟความเร็วเวลากับระยะทางสำหรับการเคลื่อนที่ในแนวตรง สมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว แรง การหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่ทำมุมต่อกัน กฎการเคลื่อนที่ น้ำหนัก กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน แรงเสียดทานการนำกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันไปใช้ การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์การเคลื่อนที่แบบวงกลมด้วยอัตราเร็วคงตัว การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย งาน พลังงาน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การประยุกต์กฎการอนุรักษ์พลังงาน กำลัง เครื่องกล โมเมนตัม การดลและแรงดล การชน ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุน โมเมนตัมความเฉื่อยรอบแกนหมุนสมมาตร ทอร์กกับการเคลื่อนที่แบบหมุน โมเมนตัมเชิงมุมและอัตราการเปลี่ยนโมเมนตัมเชิงมุม พลังงานจลน์ของการหมุน สภาพสมดุล สมดุลต่อการเคลื่อนที่ สมดุลต่อการหมุน สมดุลของวัตถุ การได้เปรียบเชิงกล และประสิทธิภาพเชิงกลเสถียรภาพของสมดุล ศูนย์กลางมวลและศูนย์กลาง สภาวะยืดหยุ่น โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์
2. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่
3. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณมวล แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
4. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณสภาพสมดุล
5. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณงานและพลังงาน
6. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณโมเมนตัม
7. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณการเคลื่อนที่แนวโค้งภายใต้แรงโน้มถ่วง

รวมทั้งหมด 7 ผลการเรียนรู้

ว31221 เคมี 1

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาข้อปฏิบัติเบื้องต้นในการทำปฏิบัติการเคมีให้มีความปลอดภัยและแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ศึกษาการเลือกใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการ และหน่วยวัดปริมาณต่าง ๆ ของสาร และเปลี่ยนหน่วยวัดให้เป็นหน่วยในระบบเอสไอด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย ศึกษาวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ ไอโซโทป การจัดเรียงอิเล็กตรอน ความเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะของธาตุ และสมบัติของธาตุตามหมู่และตามคาบ สมบัติของธาตุโลหะทรานซิชัน และคำนวณครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี การนำธาตุมาใช้อย่างปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ศึกษาพันธะไอออนิก สัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส เขียนสูตร และเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกคำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบไอออนิกจากวัฏจักรบอร์น-ฮาเบอร์ สมบัติของสารประกอบไอออนิก สมการไอออนิกและสมการไอออนิกสุทธิ พันธะโคเวเลนต์ สูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ ความยาวพันธะและพลังงานพันธะในสารโคเวเลนต์ คำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของสารโคเวเลนต์ รูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ และสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ และจุดหลอมเหลว จุดเดือด และการละลายน้ำของสารโคเวเลนต์ สมบัติของสารโคเวเลนต์โครงสร้างตาข่ายชนิดต่าง ๆ พันธะโลหะและสมบัติของโลหะ การใช้ประโยชน์ของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. บอก และอธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติตนที่แสดงถึงความระมัดระวังในการทำปฏิบัติการเคมีให้มีความปลอดภัยทั้งต่อตนเอง ผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม และเสนอแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
2. เลือก และใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการ และวัดปริมาณต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. นำเสนอแผนการทดลอง ทดลองและเขียนรายงานการทดลอง
4. ระบุหน่วยวัดปริมาณต่าง ๆ ของสาร และเปลี่ยนหน่วยวัดให้เป็นหน่วยในระบบเอสไอด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย
5. สืบค้นข้อมูลสมมติฐาน การทดลอง หรือผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยานในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
6. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ และระบุจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ รวมทั้งบอกความหมายของไอโซโทป
7. อธิบาย และเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักและระดับพลังงานย่อยเมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุ
8. ระบุหมู่ คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ของธาตุเรฟรีเซนเททีฟและธาตุทรานซิชันในตารางธาตุ
9. วิเคราะห์ และบอกแนวโน้มสมบัติของธาตุเรฟรีเซนเททีฟตามหมู่และตามคาบ



10. บอกสมบัติของธาตุโลหะแทรนซิชัน และเปรียบเทียบสมบัติกับธาตุโลหะในกลุ่มธาตุเรฟรีเซนเทฟ
 11. อธิบายสมบัติ และคำนวณครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี
 12. สืบค้นข้อมูล และยกตัวอย่างการนำธาตุมาใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
 13. อธิบายการเกิดไอออนและการเกิดพันธะไอออนิก โดยใช้แผนภาพหรือสัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส
 14. เขียนสูตร และเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก
 15. คำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบไอออนิกจากวัฏจักรบอร์น-ฮาเบอร์
 16. อธิบายสมบัติของสารประกอบไอออนิก
 17. เขียนสมการไอออนิกและสมการไอออนิกสุทธิของปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก
 18. อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์แบบพันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม ด้วยโครงสร้างลิวอิส
 19. เขียนสูตร และเรียกชื่อสารโคเวเลนต์
 20. วิเคราะห์ และเปรียบเทียบความยาวพันธะและพลังงานพันธะในสารโคเวเลนต์ รวมทั้งคำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของสารโคเวเลนต์จากพลังงานพันธะ
 21. คำนวณรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ โดยใช้ทฤษฎีการผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนซ์ และระบุสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์
 22. ระบุชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ และเปรียบเทียบจุดหลอมเหลว จุดเดือด และการละลายน้ำของสารโคเวเลนต์
 23. สืบค้นข้อมูล และอธิบายสมบัติของสารโคเวเลนต์โครงสร้างตาข่ายชนิดต่าง ๆ
 24. อธิบายการเกิดพันธะโลหะและสมบัติของโลหะ
 25. เปรียบเทียบสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ ได้อย่างเหมาะสม
- รวมทั้งหมด 25 ผลการเรียนรู้**

ว31222 วิทยาศาสตร์เคมี 1

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาสมบัติของสารและการแยกสาร ลักษณะเฉพาะตัวของสารที่สามารถบ่งบอกว่าสารชนิดนั้นคืออะไร สารแต่ละชนิดจะมีสมบัติของสารที่สังเกตได้ คือ สี กลิ่น รส สถานะ เนื้อสาร ถ้าต้องการตรวจสอบว่าของเหลวใส



ไม่มีสี เป็นสารละลายน้ำตาลหรือสารละลายเกลือแกง ต้องทดสอบสมบัติเฉพาะตัวคือ รส หรือทดสอบการนำไฟฟ้า คุณสมบัติของสารและวิธีการตรวจสอบสาร เข้าใจตารางธาตุและสารประกอบ ตารางธาตุ (Periodictable) สูตรเคมี (chemical formula) ซึ่งจะแสดงอัตราส่วนของอะตอมในสารประกอบนั้น ๆ และจำนวนอะตอมในโมเลกุล เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายสมบัติของสาร
2. สืบค้นข้อมูล อธิบายอะตอมและตารางธาตุ

รวมทั้งหมด 2 ผลการเรียนรู้

ว31241 ชีววิทยา 1

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมสะเต็มศึกษาและกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมอะตอม ธาตุและสารประกอบ น้ำ สารประกอบคาร์บอนในสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมี



ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ และการแบ่งเซลล์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายและสรุปสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้
2. อภิปรายและบอกความสำคัญของการระบุปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา สมมติฐานและวิธีการตรวจสอบ สมมติฐาน รวมทั้งออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
3. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับสมบัติของน้ำและบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและยกตัวอย่างธาตุต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อร่างกายสิ่งมีชีวิต
4. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของคาร์โบไฮเดรต ระบุกลุ่มคาร์โบไฮเดรตรวมทั้งความสำคัญของคาร์โบไฮเดรต ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
5. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของโปรตีนและความสำคัญของโปรตีนที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
6. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของลิพิดและความสำคัญของลิพิดที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
7. อธิบายโครงสร้างของกรดนิวคลีอิก และระบุชนิดของกรดนิวคลีอิก และความสำคัญของกรดนิวคลีอิกที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
8. สืบค้นข้อมูลและอธิบายปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต
9. อธิบายการทำงานของเอนไซม์ในการเร่งปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิตและระบุปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
10. บอกวิธีการและเตรียมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง วัดขนาดโดยประมาณ และวาดภาพที่ปรากฏภายใต้กล้อง บอกวิธีการใช้ และการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ถูกต้อง
11. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
12. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และระบุชนิดและหน้าที่ของออร์แกเนลล์
13. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของนิวเคลียส
14. อธิบายและเปรียบเทียบการแพร่ ออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิเทตและแอกทีฟทรานสปอร์ต
15. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเขียนแผนภาพการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่ออกจากเซลล์ด้วยกระบวนการเอกโซไซโทซิสและการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ด้วยกระบวนการเอนโดไซโทซิส
16. อธิบาย เปรียบเทียบ และสรุปขั้นตอนการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนเพียงพอ และภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอ
17. สังเกตการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสและแบบไมโอซิสจากตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พร้อมทั้งอธิบายและเปรียบเทียบการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสและแบบไมโอซิส

รวมทั้งหมด 17 ผลการเรียนรู้



ว31281 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน 1

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หลักการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น มาตรฐานงานเขียนแบบเทคนิค เส้น ตัวเลข ตัวอักษร การกำหนดขนาดของมิติ มาตรฐานส่วนและสัญลักษณ์เบื้องต้นในงานช่างอุตสาหกรรม สามารถเขียนแบบและอ่านแบบจากวงจรไฟฟ้า และนำไปประยุกต์ใช้



ในงานช่างได้ ศึกษาทฤษฎีและหลักปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการไฟฟ้าเบื้องต้น โครงสร้างอุปกรณ์ และการใช้งานในวงจร ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ ตัวต้านทาน ตัวนำ ฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หน่วยวัดไฟฟ้า

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. นักเรียนสามารถบอกหลักการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นและมาตรฐานงานเขียนแบบเทคนิค
3. นักเรียนสามารถอธิบายสัญลักษณ์เบื้องต้นในงานช่างอุตสาหกรรม
4. นักเรียนสามารถอธิบายทฤษฎีและหลักปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการไฟฟ้าเบื้องต้น
5. นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างอุปกรณ์ และการใช้งานในวงจร ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์
6. นักเรียนสามารถบอกลักษณะของตัวต้านทาน ตัวนำ ฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หน่วยวัดไฟฟ้า

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

ว31282 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์1

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เรื่องภาษาสำหรับการพัฒนาโปรแกรม ภาษาคอมพิวเตอร์ ชนิดของภาษา คอมพิวเตอร์ การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม คุณลักษณะของโปรแกรมที่ดี การวิเคราะห์ปัญหาสำหรับการออกแบบโปรแกรม การเขียนผังงานของโปรแกรม ปฏิบัติงานสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน หลักเกณฑ์การเขียนผังงาน โครงสร้างในการเขียนผังงาน



โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรม
2. มีความรู้ ความเข้าใจ ลักษณะของโปรแกรมและวงจรการพัฒนาโปรแกรม
3. วิเคราะห์งานเพื่อลำดับขั้นตอนการทำงาน
4. ใช้ผังงานและรหัสเทียม เพื่อลำดับขั้นตอนการทำงาน

รวมทั้งหมด 4 ผลการเรียนรู้

ว31203 ฟิสิกส์ 2

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จำนวน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาหลักการของกลศาสตร์ในเรื่องสมดุลและเงื่อนไขที่ทำให้วัตถุหรือระบบอยู่ในสมดุลกลศูนย์กลางมวลของวัตถุและผลของศูนย์ถ่วงที่มีต่อเสถียรภาพของวัตถุ งาน พลังงาน ความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานจลน์ ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์โน้มถ่วง และความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริงกับระยะที่สปริงยืดออก แรงอนุรักษ์ กฎการอนุรักษ์พลังงาน กำลัง เครื่องกลอย่างง่าย ประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกล



ของเครื่องกลอย่างง่ายบางชนิด โมเมนตัม การชนกันของวัตถุในหนึ่งมิติ การดล แรงแดล และกฎการอนุรักษ์ โมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และการเคลื่อนที่แบบวงกลมในระนาบระดับ โดยใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการ เรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายสมมูลกลของวัตถุ โมเมนตัมและผลรวมของโมเมนตัมที่มีต่อการหมุน แรงคู่ควบและผลของแรงคู่ ควบที่มีต่อสมมูลของวัตถุ เขียนแผนภาพวัตถุอิสระเมื่อวัตถุอยู่ในสมมูลกลและคำนวณปริมาณต่างที่เกี่ยวข้อง รวมทั้ง ทดลองและอธิบายสมมูลของแรงสามแรง
2. สังเกตและอธิบายสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ เมื่อแรงที่กระทำต่อวัตถุผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ และ ผลของศูนย์ถ่วงที่มีต่อเสถียรภาพของวัตถุ
3. วิเคราะห์ และคำนวณงานของแรงคงตัว จากสมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับ ตำแหน่ง รวมทั้งอธิบายและคำนวณกำลังเฉลี่ย
4. อธิบายและคำนวณพลังงานจลน์ พลังงานศักย์ พลังงานกล ทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างงานกับ พลังงานจลน์ ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์โน้มถ่วง ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริงกับ ระยะที่สปริงยืดออกและความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์ยืดหยุ่น รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงาน ของแรงลัพธ์และพลังงานจลน์ และคำนวณงานที่เกิดขึ้นจากแรงลัพธ์
5. อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงานกล รวมทั้งวิเคราะห์ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการ เคลื่อนที่ของวัตถุในสถานการณ์ต่างๆ โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
6. อธิบายการทำงานประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกลอย่างง่ายบางชนิดโดยใช้ความรู้ เรื่องงานและสมมูลกล รวมทั้งคำนวณประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกล
7. อธิบาย และคำนวณโมเมนตัมของวัตถุ และการดลจากสมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง แรงลัพธ์กับเวลา รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดลกับโมเมนตัม
8. ทดลอง อธิบายและคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการชนของวัตถุในหนึ่งมิติทั้งแบบยืดหยุ่น ไม่ยืดหยุ่น และการติดตัวแยกจากกันหนึ่งมิติซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม
9. อธิบาย วิเคราะห์ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์และทดลองการ เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
10. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงสู่ศูนย์กลาง รัศมีของการเคลื่อนที่ อัตราเชิงเส้น อัตราเร็ว เชิงมุม และมวลของวัตถุในการเคลื่อนที่แบบวงกลมในระนาบระดับรวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และ ประยุกต์ใช้ความรู้การเคลื่อนที่แบบวงกลมในการอธิบายการโคจรของดาวเทียม



รวมทั้งหมด 10 ผลการเรียนรู้

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

ว31223 เคมี 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาความหมายและคำนวณมวลอะตอม มวลอะตอมสัมพัทธ์ มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ โมล มวลต่อโมล มวลโมเลกุลและมวลสูตร ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล อนุภาค มวลและปริมาตรของแก๊สที่ STP ศึกษากฎสัดส่วนคงที่ คำนวณอัตราส่วนโดยมวล อัตราส่วนโดยโมล ร้อยละโดยมวล สูตรโมเลกุลและสูตรเอมพิริคัล ศึกษาหน่วยความเข้มข้นและการคำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ ส่วนในล้านส่วน ส่วนในพันล้านส่วน



โมลาริตี โมลาลิตี และเศษส่วนโมล ศึกษาการเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์และจากการเจือจางสารละลายเข้มข้น เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารละลาย

ศึกษาการเขียนและดุลสมการเคมี อัตราส่วนโดยโมลของสารในปฏิกิริยาเคมี แปลความหมายสัญลักษณ์ในสมการเคมี คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีตามกฎทรงมวล ศึกษาการรวมปริมาตรแก๊สของเกย์-ลุสแซก และสมมติฐานของอาโวกาโดร คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างโมล มวล ความเข้มข้น และปริมาตรแก๊ส คำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน ปริมาณสารเมื่อมีสารกำหนดปริมาณ และผลได้ร้อยละ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. บอกความหมายของมวลอะตอมของธาตุ และคำนวณมวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ มวลโมเลกุล และมวลสูตร
2. อธิบาย และคำนวณปริมาณใดปริมาณหนึ่งจากความสัมพันธ์ของโมล จำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊สที่ STP
3. คำนวณอัตราส่วนโดยมวลของธาตุองค์ประกอบของสารประกอบตามกฎสัดส่วนคงที่
4. คำนวณสูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุลของสาร
5. คำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่าง ๆ
6. อธิบายวิธีการ และเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นในหน่วยโมลาริตี และปริมาตรสารละลายตามที่กำหนด
7. เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายกับสารบริสุทธิ์ รวมทั้งคำนวณ จุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลาย
8. แปลความหมายสัญลักษณ์ในสมการเคมีเขียนและดุลสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมีบางชนิด
9. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับมวลสาร
10. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับความเข้มข้นของสารละลาย
11. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส
12. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน
13. ระบุสารกำหนดปริมาณ และคำนวณปริมาณสารต่าง ๆ ในปฏิกิริยาเคมี
14. คำนวณผลได้ร้อยละของผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมี

รวมทั้งหมด 14 ผลการเรียนรู้



ว31242 ชีววิทยา 2

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาโครโมโซม สารพันธุกรรม สมบัติของสารพันธุกรรม มีวาทะชัน การศึกษาพันธุกรรมของเมนเดล ลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายพันธุศาสตร์เมนเดล ยีนบนโครโมโซมเดียวกัน พันธุวิศวกรรมและการโคลนนิ่ง การหาขนาดของ DNA และการหาลำดับนิวคลีโอไทด์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทาง DNA เทคโนโลยีทาง DNA กับความปลอดภัยทางชีวภาพและชีวจริยธรรม หลักฐานและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาลดกิตติขจร พุทธศักราช 2569

สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองตาก จังหวัดตาก



แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต พันธุศาสตร์ประชากร ปัจจัยที่ทำให้เกิด การเปลี่ยนแปลง ความถี่ของ แอลลีล และกำเนิดสปีชีส์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายสมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ DNA และสรุปการจำลอง DNA
2. อธิบายและระบุขั้นตอนในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนและหน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละชนิดในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน
3. สืบค้นข้อมูล และอธิบาย การเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซม สาเหตุการเกิดมิวเทชัน รวมทั้งยกตัวอย่างโรคและกลุ่มอาการที่เป็นผลของการเกิดมิวเทชัน
4. สืบค้นข้อมูล อธิบายและสรุปผลการทดลอง ของเมนเดล
5. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรมแอลลีล โปรตีน ลักษณะทางพันธุกรรมและเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องพันธุศาสตร์เมนเดล
6. อธิบายและสรุปกฎแห่งการแยกและกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ และนำกฎของเมนเดลนี้ไปใช้อธิบาย การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและใช้ในการคำนวณโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และจีโนไทป์แบบต่างๆ ของรุ่น F_1 และ F_2
7. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล
8. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่อง และลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่อง
9. อธิบายการถ่ายยีนบนโครโมโซมและยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนบนออโตโซมและยีนบนโครโมโซมเพศ
10. อธิบายหลักการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมโดยใช้ดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์
11. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และอภิปรายการนำเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไปประยุกต์ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม นิติวิทยาศาสตร์การแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรมและข้อควรคำนึงถึงด้านชีวจริยธรรม
12. สืบค้น ข้อมูลและ อธิบาย เกี่ยวกับหลักฐานที่สนับสนุนและข้อมูลที่ใช้อธิบายการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
13. อธิบายและเปรียบเทียบแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของฮามาร์ก และทฤษฎีเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของชาลส์ ดาร์วิน
14. ระบุสาระสำคัญและอธิบายเงื่อนไขของภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ความถี่ของแอลลีลในประชากร พร้อมทั้งคำนวณหาความถี่ของแอลลีลและจีโนไทป์ของประชากร โดยใช้หลักของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก
15. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายกระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิต



รวมทั้งหมด 15 ผลการเรียนรู้

ว31243 วิทยาศาสตร์ชีววิทยา 1

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาสารอินทรีย์ สารอินทรีย์ ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เซลล์และทฤษฎีเซลล์ โครงสร้างของเซลล์ที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การลำเลียงสารผ่านเซลล์ การแบ่งเซลล์ ที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ



กลไกการหายใจเข้าและออก กระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส อวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบขับถ่าย การกำจัดของเสียทางไต โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจหลอดเลือด และเลือด การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด การเต้นของหัวใจ อวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย อวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชาย และเพศหญิง การตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกตจนคลอดเป็นทารก

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับเคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
2. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
3. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับระบบหายใจ
4. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับระบบขับถ่าย
5. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด
6. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับระบบประสาท
7. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์

รวมทั้งหมด 7 ผลการเรียนรู้

ว31261 วิทยาศาสตร์ดาราศาสตร์ 1

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์เกี่ยวกับการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก หลักฐานทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี แนวรอยต่อของแผ่นธรณี สาเหตุกระบวนการเกิดภูเขาไฟระเบิด สาเหตุกระบวนการเกิดแผ่นดินไหวขนาดและความรุนแรงและผลจากแผ่นดินไหว สาเหตุกระบวนการเกิดและผลจากสึนามิ ชนิดแร่ ประโยชน์



จากทรัพยากรแร่ ประเพณีและการใช้ประโยชน์จากหิน แหล่งปิโตรเลียมและถ่านหิน สมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปิโตรเลียมและถ่านหิน แผนที่ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยาของพื้นที่

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับโลกและการเปลี่ยนแปลง
2. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับธรณีภาค
3. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา
4. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติทางธรณีวิทยา
5. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล
6. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับทรัพยากรแผนที่ธรณีวิทยา

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

ว31283 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน 2

รายวิชา เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาทฤษฎีและหลักปฏิบัติเกี่ยวกับ มาตรการเกี่ยวกับความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้งานไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น มัลติมิเตอร์ การใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น สัญลักษณ์และอุปกรณ์ติดตั้งไฟฟ้า สาย



ไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า การทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก เครื่องจ่ายกำลังงานไฟฟ้า การประกอบและทดสอบวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกทฤษฎีและหลักปฏิบัติเกี่ยวกับ มาตรการเกี่ยวกับความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้งานไฟฟ้า
2. นักเรียนสามารถอธิบายถึงหลักการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น
3. นักเรียนสามารถอธิบายการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า
4. นักเรียนอธิบายถึงการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
5. นักเรียนอธิบายถึงการใช้งานเครื่องจ่ายกำลังงานไฟฟ้า
6. นักเรียนสามารถอธิบายถึงการประกอบและทดสอบวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

ว31284 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เรื่องอัลกอริธึมและการเขียนอัลกอริธึม การเขียนชุดโค้ดและการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เขียนคำสั่งควบคุมการทำงานเบื้องต้น ปฏิบัติการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เขียนคำสั่งควบคุมการทำงานเบื้องต้น การทำงานแบบเรียงลำดับ การทำงานแบบมีทางเลือก

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัลกอริธึมและการเขียนอัลกอริธึม
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุดโค้ดและการเขียนชุดโค้ด
3. ใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เขียนคำสั่งควบคุมการทำงานเบื้องต้น

รวมทั้งหมด 3 ผลการเรียนรู้

ว32201 ฟิสิกส์ 3

รายวิชา เพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



ศึกษาวิเคราะห์ เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดปลายสปริง เงามของวัตถุที่เคลื่อนที่เป็น วงกลมสม่ำเสมอ การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย การสั่นพ้องเคลื่อนที่แบบคลื่น ซึ่งมีความแตกต่างจากการ เคลื่อนที่แบบอนุภาค คลื่นกล ซึ่งเป็นคลื่นที่เกิดจากการถ่ายโอนพลังงานกลผ่านตัวกลาง โดยการเคลื่อนที่ของ ตัวกลาง มีทั้งคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว ขณะคลื่นมีการแผ่ อัตราเร็วของการแผ่ขึ้นอยู่กับความยาวคลื่นและ ความถี่ การเคลื่อนที่ของคลื่นตั้งแต่สองขบวนมาพบกันจะเกิดการรวมกัน เป็นไปตามหลักการซ้อนทับ การทดลอง เกี่ยวกับสมบัติของคลื่น ได้แก่ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบน คลื่นนิ่ง ซึ่งเป็นผลที่เกิด ขึ้นจากการแทรกสอดของคลื่นสองขบวนที่มี ความยาวคลื่นเท่ากัน แอมพลิจูดเท่ากันและเคลื่อนที่สวนทางกัน ปรากฏการณ์สั่นพ้องวัตถุหนึ่งมีการสั่นและถ่ายโอนพลังงานของการสั่นให้อนุภาคของตัวกลางที่มีอยู่ติดกันอย่างต่อเนื่อง การแทรกสอด การเลี้ยวเบน เกรตติง การกระเจิงของแสง การเคลื่อนที่และอัตราเร็ว การสะท้อนของแสง การหักเห เลนส์บาง ปรากฏการณ์ทางแสง ทิศนอุปการณ ความสว่าง การถนอมสายตา ตาและการมองเห็นสี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบ เทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการ ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. ทดลอง และอธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. อธิบายความถี่ธรรมชาติของวัตถุและการเกิดการสั่นพ้อง
3. อธิบายปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่นด้วยหลักการของ ฮอยเกนส์ และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น
4. สังเกต และอธิบายการสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ รวมทั้ง คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. ทดลอง และอธิบายการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่และเกรตติง การเลี้ยวเบนและการแทรกสอดของ แสงผ่านสลิตเดี่ยวรวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
6. ทดลอง และอธิบายการสะท้อนของแสงที่ผิววัตถุตามกฎการสะท้อน เขียนรังสีของแสงและคำนวณ ตำแหน่งและขนาดภาพของวัตถุ เมื่อแสงตกกระทบบนกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลมรวมทั้งอธิบายการนำความ รู้เรื่องการสะท้อนของแสงจากกระจกเงาราบ และกระจกเงา
7. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดรรชนีหักเห มุมตกกระทบ และมุมหักเหรวมทั้งอธิบายความ สัมพันธ์ระหว่างความลึกจริงและความลึกปรากฏ มุมวิกฤตและการสะท้อนกลับหมดของแสง และคำนวณปริมาณ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
8. ทดลอง และเขียนรังสีของแสงเพื่อแสดงภาพที่เกิดจากเลนส์บาง หาตำแหน่ง ขนาด ชนิดของภาพ และ ความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพและความยาวโฟกัส รวมทั้งคำนวณ ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และ อธิบายการนำ ความรู้เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์บางไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
9. อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง การทรงกลด มิราจ และการเห็น ท้องฟ้าเป็นสี ต่าง ๆ ในช่วงเวลาต่างกัน



10. สังเกต และอธิบายการมองเห็นแสงสี สีของวัตถุ การผสมสารสี และการผสมแสงสี รวมทั้งอธิบายสาเหตุของการบดสี

รวมทั้งหมด 10 ผลการเรียนรู้

ว32202 วิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ 2

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต



ศึกษา วิเคราะห์เกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย แรงกับการสั่นของมวลติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย ความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้องธรรมชาติของคลื่น อัตราเร็วของคลื่น หลักการที่เกี่ยวกับคลื่น พฤติกรรมของคลื่น แนวคิดเกี่ยวกับแสงเชิงคลื่น การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว การเลี้ยวเบนของแสงผ่านเกรตติง การสะท้อนและการหักเหของแสง การมองเห็นและการเกิดภาพ ภาพจากเลนส์บางและกระจกเงาราบทรงกลม แสงสีและการมองเห็นแสงสี การอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติและการใช้ประโยชน์จากแสง ธรรมชาติของเสียง การได้ยินเสียง ปรากฏการณ์เกี่ยวกับเสียง การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องเสียง ธรรมชาติของไฟฟ้าสถิต กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์ ตัวเก็บประจุ การนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์ กระแสไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ พลังงานในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง แบตเตอรี่และวงจรไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนและเทคโนโลยี

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
2. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณปรากฏการณ์คลื่น
3. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณคลื่นเสียง
4. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณแสงและทัศนูปกรณ์
5. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณไฟฟ้าสถิต
6. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณไฟฟ้ากระแส

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

ว32221 เคมี 3

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



ศึกษาวิเคราะห์ สมบัติของของแข็ง เหตุผลที่ธาตุบางชนิดปรากฏเป็นรูปต่างๆ การระเหิด สมบัติของของเหลว การระเหย และการเกิดความดันไอ และก๊าซ กฎของก๊าซ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซและการนำไปอธิบายสมบัติต่างๆของสารทั้ง 3 สถานะ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ทดลองหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ ตัวเร่งและตัวหน่วงปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยา การใช้ทฤษฎีจลน์อธิบายผลของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ทดลองการเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้า การเปลี่ยนแปลงย้อนกลับ การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ สมบัติของระบบที่มีภาวะสมดุลระหว่างสถานะ สมดุลในสารละลายอิ่มตัว สมดุลในปฏิกิริยาเคมี ทิศทางการดำเนินเข้าสู่ภาวะสมดุล หลักของเลอชาเตอลิเอ และการนำไปใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุล คำนวณค่าคงที่ของสมดุลและหาความเข้มข้นของสารในปฏิกิริยา ณ ภาวะสมดุล ปัจจัยที่มีผลต่อค่าคงที่สมดุล

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. บอกสมบัติบางประการของของแข็ง ของเหลวและก๊าซได้
2. อธิบายเหตุผลและยกตัวอย่างที่ธาตุบางชนิดปรากฏเป็นรูปต่างๆได้
3. จำแนกประเภทของผลึกของของแข็งและการเปลี่ยนสถานะของของแข็งโดยการหลอมเหลวและการระเหิดได้
4. อธิบายสมบัติของของเหลวเกี่ยวกับการระเหยและการเกิดความดันไอได้
5. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความดันและปริมาตรของก๊าซ กฎของก๊าซ การแพร่ของก๊าซและคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องได้
6. อธิบายกระบวนการที่นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของของแข็ง ของเหลว ก๊าซ มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมได้
7. บอกความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
8. ใช้ทฤษฎีจลน์และทฤษฎีการชนกันของอนุภาคอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
9. ใช้ข้อมูลจากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมีเพื่อบอกว่าเป็นปฏิกิริยาดูดหรือคายพลังงานได้
10. อธิบายผลของพื้นที่ผิวและความเข้มข้นของสาร อุณหภูมิ ตัวเร่งและตัวหน่วงปฏิกิริยาที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
11. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาผันกลับไม่ได้และปฏิกิริยาผันกลับได้ พร้อมทั้งบอกวิธีทดสอบได้
12. บอกสมบัติของระบบ ณ ภาวะสมดุลได้
13. เขียนความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ ณ ภาวะสมดุล ตลอดจนคำนวณค่าคงที่สมดุลและความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุลได้
14. ระบุปัจจัยที่มีผลทำให้ภาวะสมดุลของระบบและค่าคงที่สมดุลเปลี่ยนแปลง พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลได้



15. ใช้หลักของเลอชาเตอลิเ อธิบายการปรับตัวของระบบเพื่อเข้าสู่ภาวะสมดุลอีกครั้งหนึ่ง รวมทั้งการเลือกภาวะที่เหมาะสมในการผลิตสารเคมีในอุตสาหกรรมได้

รวมผลการเรียนรู้ 15 ข้อ

ว32222 วิทยาศาสตร์เคมี 2

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต



ศึกษาพันธะเคมี พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ พันธะโลหะ สมบัติของธาตุและสารประกอบตามหมู่และตามคาบ ธาตุกึ่งโลหะ ธาตุแตรนซิซัน ธาตุกัมมันตรังสี คำนวณครึ่งชีวิต

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับพันธะเคมี
2. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับสมบัติของธาตุและสารประกอบ

รวมทั้งหมด 2 ผลการเรียนรู้

ว32241 ชีววิทยา 3

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาลดกิตติขจร พุทธศักราช 2569

สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองตาก จังหวัดตาก



ศึกษาเนื้อเยื่อพืช โครงสร้างและหน้าที่ของราก โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น โครงสร้างและหน้าที่ของใบ การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช การลำเลียงน้ำของพืช ธาตุอาหารของพืช การลำเลียงอาหารของพืช การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โครงสร้างของคลอโรพลาสต์ กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โครงสร้างของใบพืช C_3 และใบพืช C_4 วัฏจักรคาร์บอนของพืช C_4 วัฏจักรชีวิตของพืชดอก การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก การปฏิสนธิของพืชดอก การงอกของเมล็ดพืช การตอบสนองของพืชต่อสารเคมี และการตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายวัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก
2. อธิบายและเปรียบเทียบกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียของพืชดอก และอธิบายการปฏิสนธิของพืชดอก
3. อธิบายการเกิดเมล็ดและการเกิดผลของพืชดอก โครงสร้างของเมล็ดและผล และยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่างๆ ของเมล็ดและผล
4. อธิบายเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืช และเขียนแผนผังเพื่อสรุปชนิดของเนื้อเยื่อ
5. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและรากพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง
6. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง
7. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของใบพืชจากการตัดตามขวาง
8. สืบค้นข้อมูล และอธิบายกลไกการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช
9. สืบค้นข้อมูล สังเกต และอธิบายการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช
10. สืบค้นข้อมูล อธิบายความสำคัญของธาตุอาหาร และยกตัวอย่างธาตุอาหารที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช
11. อธิบายกลไกการลำเลียงอาหารในพืช
12. สืบค้นข้อมูลและสรุปการศึกษาที่ได้จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
13. อธิบายขั้นตอนที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C_3
14. เปรียบเทียบกลไกการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C_3 พืช C_4 และพืช CAM
15. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปปัจจัยความเข้มของแสง ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
16. สืบค้นข้อมูล อธิบายบทบาทและหน้าที่ของออกซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรดแอบไซซิก และอภิปรายเกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร



17. ทดลอง อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด สภาพพักตัวของเมล็ด และบอกแนวทางในการแก้สภาพพักตัวของเมล็ด

18. สืบค้นข้อมูล ทดลอง และอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งเร้าภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

รวมทั้งหมด 18 ผลการเรียนรู้

ว32281 การออกแบบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1



รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาองค์ประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ การทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจร การออกแบบวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้า วงจรควบคุมแรงดัน สัญญาณแอนะล็อก สัญญาณดิจิทัล เรียนรู้การใช้งานและการเลือกใช้อุปกรณ์ประเภทเซ็นเซอร์ การประกอบชุดคิท การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นบนแผ่นวงจรพิมพ์ ประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ใช้งานแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงชนิดคงที่หรือปรับค่าได้ การใช้งานเครื่องมือวัด มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป เพื่อทดสอบการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่างๆ การทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจร
2. นักเรียนสามารถอธิบายการเลือกใช้และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานแบบต่างๆ
3. นักเรียนสามารถอธิบายการใช้งานและการเลือกใช้อุปกรณ์ประเภทเซ็นเซอร์
4. นักเรียนสามารถบอกถึงการประกอบชุดคิท การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์
5. นักเรียนสามารถใช้งานแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงชนิดคงที่หรือปรับค่าได้
6. นักเรียนสามารถใช้งานเครื่องมือวัดในวงจรอิเล็กทรอนิกส์

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

ว32282 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1



รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เรื่องลักษณะการเขียนโปรแกรม วงจรการพัฒนาโปรแกรม ข้อพิจารณาในการออกแบบการทำงานสำหรับพัฒนาโปรแกรม การวิเคราะห์ปัญหา ความหมายของผังงาน การเขียนผังงานของโปรแกรม ประโยชน์ของผังงานต่อการเขียนโปรแกรม ปฏิบัติงานสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน หลักเกณฑ์การเขียนผังงาน โครงสร้างในการเขียนผังงาน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะการเขียนโปรแกรม
2. วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผังงาน หลักการเขียนผังงาน

รวมทั้งหมด 3 ผลการเรียนรู้



ว32203 ฟิสิกส์ 4

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ ธรรมชาติของเสียง การเกิดคลื่นเสียงและการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียง ความถี่ ความยาวคลื่น และอัตราเร็วของคลื่นเสียง สมบัติของคลื่นเสียง บีตส์ คลื่นนิ่ง การสั่นพ้องของเสียง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ ความเข้มเสียงและการได้ยิน ระดับเสียง คุณภาพเสียง และคลื่นกระแทก ไฟฟ้าสถิต ประจุไฟฟ้า กฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้าตัวนำและฉนวน การเหนี่ยวนำไฟฟ้า แรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า เส้นแรงไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุและความจุไฟฟ้า การนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์ กระแสไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า กฎของโอห์มและความต้านทาน สภาพต้านทานและสภาพนำไฟฟ้า ผลของอุณหภูมิที่มีต่อความต้านทาน แรงเคลื่อนไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า การต่อตัวต้านทาน วงจรวิธัสโตนบริดจ์ การต่อเซลล์ไฟฟ้า กฎของเคอร์ชอฟฟ์ หลักการสร้างแอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ และโวลต์มิเตอร์ พลังงานไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าภายในบ้าน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียงความสัมพันธ์ระหว่างคลื่น การระจัดของอนุภาคกับคลื่น ความดัน ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่ขึ้นกับอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียส สมบัติของคลื่นเสียง ได้แก่การสะท้อน การหักเห การแทรกสอดการเลี้ยวเบน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. อธิบายความเข้มเสียง ระดับเสียง องค์ประกอบของการได้ยิน คุณภาพเสียง และมลพิษทางเสียง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. ทดลอง และอธิบายการเกิดการสั่นพ้องของอากาศในท่อปลายเปิดหนึ่งด้าน รวมทั้งสังเกตและอธิบายการเกิดบีตส์ คลื่นนิ่ง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง คำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เรื่องเสียงไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ทดลอง และอธิบายการทำวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าให้มีประจุไฟฟ้าโดยการขัดสีกันและการเหนี่ยวนำไฟฟ้าสถิต
5. อธิบาย และคำนวณแรงไฟฟ้าตามกฎของ คูลอมบ์
6. อธิบาย และคำนวณสนามไฟฟ้าและแรงไฟฟ้าที่กระทำกับอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนาม ไฟฟ้า รวมทั้งหาสนามไฟฟ้าลัทธิเนื่องจากระบบ จุดประจุโดยรวมกันแบบเวกเตอร์
7. อธิบาย และคำนวณพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า และความต่างศักย์ระหว่างสองตำแหน่งใด ๆ
8. อธิบายส่วนประกอบของตัวเก็บประจุ ความสัมพันธ์ระหว่างประจุไฟฟ้า ความต่างศักย์ และความจุของตัวเก็บประจุ และอธิบาย พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ และความจุสมมูล รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
9. นำความรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตไปอธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิด และปรากฏการณ์ ในชีวิตประจำวัน



10. อธิบายการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระและกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำกับความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระ ความหนาแน่นของอิเล็กตรอนในลวดตัวนำและพื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
11. ทดลอง และอธิบายกฎของโอห์ม อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานของตัวนำโลหะที่อุณหภูมิคงตัว และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งอธิบายและคำนวณความต้านทานสมมูล เมื่อนำตัวต้านทานมาต่อกันแบบอนุกรมและแบบขนาน
12. ทดลอง อธิบาย และคำนวณอีเอ็มเอฟของแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้งอธิบายและคำนวณพลังงานไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า
13. ทดลอง และคำนวณอีเอ็มเอฟสมมูลจากการ ต่อแบตเตอรี่แบบอนุกรมและแบบขนาน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงซึ่งประกอบด้วย แบตเตอรี่และตัวต้านทาน
14. อธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็น พลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปราย เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงาน ไฟฟ้า โดยเน้นด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย

รวมทั้งหมด 14 ผลการเรียนรู้

รายวิชาเพิ่มเติม

ว32223 เคมี 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ศึกษาวิเคราะห์ สมบัติบางประการของสารอิเล็กโทรไลต์ ไอออนในสารละลายกรด-เบส ทฤษฎีกรด-เบส คู่กรด-เบส คำนวณการแตกตัวของกรด-เบส การแตกตัวของน้ำบริสุทธิ์ pH ของสารละลาย สมบัติและการแตกตัวของอินดิเคเตอร์ ทดลองการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ชนิดต่างๆ ในสารละลาย สารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวันและในสิ่งแวดล้อม และคำนวณหาความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนและไฮดรอกไซด์ไอออนในน้ำโดยการไทเทรต เลือกใช้อินดิเคเตอร์สำหรับไทเทรตสารละลาย ศึกษาองค์ประกอบและทดสอบสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์ ทดลองปฏิกิริยาการถ่ายโอนอิเล็กตรอน ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน ปฏิกิริยารีดอกซ์ ฝึกเขียนและดุลสมการรีดอกซ์ หลักการของเซลล์กัลวานิก การหาค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์ คำนวณหาศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ ปฏิกิริยาในเซลล์ปฐมภูมิและเซลล์ทุติยภูมิบางชนิด ที่เป็นเซลล์ไฟฟ้าเคมีในชีวิตประจำวัน หลักการของเซลล์อิเล็กโทรไลต์และปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ การนำหลักการของเซลล์อิเล็กโทรไลต์ไปใช้แยกสาร การทำให้โลหะบริสุทธิ์ การถลุงแร่และการชุบโลหะด้วยกระแสไฟฟ้า ปฏิกิริยาการเกิดการผุกร่อนของโลหะและทดลองป้องกันการผุกร่อนของโลหะ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี ค้นคว้าเกี่ยวกับธาตุและสารประกอบที่สำคัญในประเทศไทย แร่เศรษฐกิจและการนำไปใช้เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมในประเทศไทย อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมที่ใช้โซเดียมคลอไรด์เป็นวัตถุดิบ อุตสาหกรรมปุ๋ย อุตสาหกรรมแร่ อุตสาหกรรมเซรามิกส์ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. บอกสมบัติของสารอิเล็กโทรไลต์ และใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดจำแนกประเภทสารได้
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของกรดหรือเบสในน้ำ พร้อมทั้งระบุชนิดของไอออนที่ทำให้สารละลายแสดงสมบัติเป็นกรดหรือเบสได้
3. อธิบายความหมายของทฤษฎีกรด-เบสอาร์เรเนียสและเบรินสเตด-ลาวรี พร้อมทั้งอธิบายสมบัติของกรดหรือเบสได้
4. ระบุโมเลกุลหรือไอออนที่เป็นคู่กรด-เบสในปฏิกิริยา พร้อมทั้งบอกความแตกต่างของสารที่เป็นคู่กรด-เบสได้
5. อธิบายการแตกตัวของกรดแก่ เบสแก่ กรดอ่อน เบสอ่อน รวมทั้งคำนวณหาร้อยละของการแตกตัว และค่าคงที่การแตกตัวของกรดหรือเบสได้
6. เปรียบเทียบปริมาณการแตกตัวของกรดหรือเบส และคำนวณหาความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- โดยใช้ค่าคงที่การแตกตัวของกรดและเบสได้
7. ระบุค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ และอธิบายการเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุลของน้ำ เมื่อเติมกรดหรือเบส และคำนวณหาความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- ในสารละลายได้



8. คำนวณหา pH ของสารละลายเมื่อทราบความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- และใช้ pH บอกความเป็นกรด-เบสของสารละลายได้
9. อธิบายเหตุผลที่ทำให้อินดิเคเตอร์เปลี่ยนสีและใช้อินดิเคเตอร์ตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลายเพื่อบอก pH ของสารละลายได้
10. บอกความสำคัญของสารละลายกรด-เบสในสิ่งมีชีวิตและในชีวิตประจำวันได้
11. บอกความหมายของเกลือ ปฏิกิริยาการสะเทิน ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส และสารละลายมาตรฐาน พร้อมยกตัวอย่างได้
12. บอกหลักการ อธิบายวิธีการไทเทรตและเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมในการไทเทรตเพื่อให้ได้จุดยุติที่ใกล้เคียงกับจุดสมมูลมากที่สุดได้
13. อธิบายความหมายของสารละลายบัฟเฟอร์และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อเติมกรดหรือเบสได้
14. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน ปฏิกิริยารีดอกซ์ ตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดซ์ ในแง่การถ่ายโอนอิเล็กตรอนและการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันได้
15. จัดลำดับความสามารถในการรีดิวซ์ของธาตุหรือไอออนและเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดซ์ได้
16. ดุลสมการรีดอกซ์ โดยใช้เลขออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยาได้
17. ต่อเซลล์กัลวานิกจากครึ่งเซลล์ที่กำหนดให้พร้อมทั้งบอกขั้วแอโนดหรือแคโทด เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาและเขียนแผนภาพเซลล์กัลวานิกได้
18. อธิบายวิธีการหาค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์ (E°) โดยการเปรียบเทียบกับครึ่งเซลล์ไฮโดรเจนมาตรฐาน และใช้ค่า E° ของครึ่งเซลล์ ทำนายการเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ พร้อมทั้งคำนวณค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์กัลวานิกได้
19. นำหลักการของเซลล์อิเล็กโทรไลต์มาใช้ในการแยกสารเคมีด้วยไฟฟ้า พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้
20. อธิบายหลักการทำงานของเซลล์กัลวานิก เซลล์อิเล็กโทรไลต์ เซลล์ปฐมภูมิและเซลล์ทุติยภูมิได้
21. อธิบายหลักการทำงานพร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในถ่านไฟฉายเซลล์แอลคาไลน์ เซลล์ปรอท เซลล์เงิน เซลล์นิกเกิล-แคดเมียม และเซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วได้
22. อธิบายหลักการชุบโลหะด้วยกระแสไฟฟ้าและการทำโลหะให้บริสุทธิ์ พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้
23. อธิบายสาเหตุที่ทำให้โลหะเกิดการผุกร่อนพร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาและบอกวิธีป้องกันได้
24. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี ได้แก่ การทำไดอะลิซิส น้ำทะเล การผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิง
25. อธิบายหลักการถลุงแร่ดีบุก พลวง สังกะสี-แคดเมียม วิธีสกัดธาตุแทนทาลัม ไนโอเบียมและเซอร์โคเนียมพร้อมทั้งบอกประโยชน์ของธาตุและสารประกอบดังกล่าวได้
26. บอกความหมายของเซรามิกส์และสมบัติของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ยุคใหม่ พร้อมยกตัวอย่างเครื่องใช้ที่เป็นเซรามิกส์ได้
27. บอกวิธีการผลิตเกลือสมุทรและเกลือสินเธาว์ ตลอดจนผลกระทบต่องสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตเกลือได้
28. อธิบายวิธีการผลิตโซเดียมไฮดรอกไซด์และก๊าซคลอรีนจากโซเดียมคลอไรด์โดยใช้เซลล์ไดอะแฟรม เซลล์ปรอทและเซลล์เยื่อแลกเปลี่ยนไอออน กระบวนการผลิตสารฟอกขาว ผงชูรส โซดาแอช ได้



29. อธิบายกระบวนการผลิต ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ปุ๋ยยูเรีย และปุ๋ยฟอสเฟตได้

รวมผลการเรียนรู้ 29 ข้อ

ว 32242 ชีววิทยา 4

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาลดกิตติขจร พุทธศักราช 2569

สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองตาก จังหวัดตาก



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาการย่อยอาหารของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว การย่อยอาหารของสัตว์ ปาก คอหอย และหลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ความผิดปกติของทางเดินอาหาร การแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและของสัตว์ การแลกเปลี่ยนแก๊สของมนุษย์ กลไกการหายใจ การควบคุมการหายใจและการวัดอัตราการหายใจ โรคระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ หัวใจ หลอดเลือด เลือด ระบบน้ำเหลือง ระบบภูมิคุ้มกัน ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน การขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและของสัตว์ การขับถ่ายของมนุษย์ การรักษาคุณภาพของร่างกาย และโรคที่เกี่ยวข้องกับไต

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง อภิปราย การอธิบาย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรมคุณธรรม และค่านิยม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์ที่ไม่มีทางเดินอาหาร สัตว์ที่มีทางเดินอาหารไม่สมบูรณ์ และสัตว์ที่มีทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์
2. สังเกต อธิบายการกินของไฮดราและพลาเนเรีย
3. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่และกระบวนการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหารภายในระบบย่อยอาหารของมนุษย์
4. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สของฟองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง ปลา กบ และนก
5. สังเกตและอธิบายโครงสร้างของปอดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
6. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สและกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของมนุษย์
7. อธิบายการทำงานของปอดและทดลองวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจออกของมนุษย์
8. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด
9. สังเกตและอธิบายทิศทางการไหลของเลือดและการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในทางปลาและสรุปความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหลอดเลือดกับความเร็วในการไหลของเลือด
10. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในมนุษย์
11. สังเกตและอธิบายโครงสร้างหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ทิศทางการไหลของเลือดผ่านหัวใจของมนุษย์ และเขียนแผนผังสรุปการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์
12. สืบค้นข้อมูล ระบุความแตกต่างของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เพลตเลต และพลาสมา
13. อธิบายหมู่เลือดและหลักการให้และรับเลือดในหมู่เลือดระบบ ABO และหมู่เลือดระบบ Rh
14. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของน้ำเหลือง รวมทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของหลอดน้ำเหลืองและต่อมน้ำเหลือง
15. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบกลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะและแบบจำเพาะ
16. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบการสร้างภูมิคุ้มกันก่อเองและภูมิคุ้มกันรับมา
17. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันที่ทำให้เกิดเอดส์ ภูมิแพ้ การสร้างภูมิต้านทานต่อเนื้อเยื่อตนเอง



18. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ในการกำจัดของเสียออกจากร่างกายของฟองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง
19. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของไต และโครงสร้างที่ใช้ลำเลียงปัสสาวะออกจากร่างกาย
20. อธิบายกลไกการทำงานของหน่วยไตในการกำจัดของเสียออกจากร่างกาย และเขียนแผนผังสรุปขั้นตอนการกำจัดของเสียออกจากร่างกายโดยหน่วยไต
21. สืบค้นข้อมูลอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความผิดปกติของไตอันเนื่องมาจากโรคต่างๆ

รวมทั้งหมด 21 ผลการเรียนรู้

ว32243 วิทยาศาสตร์ชีววิทยา 2

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต



ศึกษาการทดลองของเมนเดล กฎแห่งการแยกและกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ และนำกฎของเมนเดลนี้ไปอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและใช้ในการคำนวณโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และจีโนไทป์แบบต่างๆ ของรุ่น F1 และ F2 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่องและลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่อง การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซมและยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนบนออโตโซมและยีนบนโครโมโซมเพศ องค์ประกอบของระบบนิเวศ รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่างๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกัน การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร ความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศและต่อมนุษย์

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับพันธุศาสตร์
2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เกี่ยวกับระบบนิเวศ

รวมทั้งหมด 2 ผลการเรียนรู้

ว32261 วิทยาศาสตร์ดาราศาสตร์ 2

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต



ศึกษา วิเคราะห์เกี่ยวกับปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการรับและคายพลังงานจากดวงอาทิตย์ กระบวนการที่ทำให้เกิดสมดุลพลังงานของโลก ผลของแรงเนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศ แรงคอริโอลิส แรงสู่ศูนย์กลาง และแรงเสียดทานที่มีต่อการหมุนเวียนของอากาศ การหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูด ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแบ่งชั้นน้ำในมหาสมุทร ปัจจัยที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนน้ำและรูปแบบการหมุนเวียนน้ำ ผลของการหมุนเวียนน้ำในมหาสมุทรที่มีต่อลักษณะลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างเสถียรภาพอากาศและการเกิดเมฆ การเกิดแนวปะทะอากาศแบบต่างๆและลักษณะลมฟ้าอากาศที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก เหตุการณ์ที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก แนวปฏิบัติของมนุษย์ที่มีส่วนช่วยในการชะลอการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก สัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศบนแผนที่อากาศ ลักษณะลมฟ้าอากาศเบื้องต้นจากแผนที่อากาศและข้อมูลสารสนเทศเพื่อวางแผนในการประกอบอาชีพและดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพลมฟ้าอากาศ

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เกี่ยวกับสมดุลพลังงาน
2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เกี่ยวกับพลังงานและการหมุนเวียน
3. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เกี่ยวกับวัฏจักรน้ำ
4. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เกี่ยวกับเสถียรภาพอากาศและการเกิดเมฆ
5. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก
6. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เกี่ยวกับแผนที่ทางอากาศ

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

ว32283 การออกแบบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



ศึกษาถึงการเลือกใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับในวงจร การออกแบบและเลือกใช้งานวงจร อิเล็กทรอนิกส์แบบต่าง วงจรเครื่องขยายเสียง วงจรแยกความถี่เสียง ปรับแต่งเสียง วงจรกำเนิดความถี่เสียง วงจร ควบคุม วงจรป้องกัน วงจรทางด้านวิทยุ อุปกรณ์วิทยุบังคับ สวิตซ์ทำงานด้วยแสง การใช้งานวงจรเกี่ยวกับระบบ ภาพและระบบเสียง การใช้งานเครื่องมือวัด มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป เพื่อทดสอบและแก้ไขการทำงานของวงจร และการเลือกใช้งานอย่างเหมาะสม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบ เทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการ ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายการเลือกใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับในวงจร
2. นักเรียนสามารถอธิบายการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์
3. นักเรียนสามารถอธิบายการเลือกใช้งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์
4. นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับการใช้งานวงจรทางด้านระบบภาพและระบบเสียง
5. นักเรียนอธิบายถึงการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
6. นักเรียนอธิบายถึงการใช้ มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

ว32284 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2

รายวิชาเพิ่มเติม

มัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เรื่องอัลกอริธึม การเขียนอัลกอริธึม ความหมายของชุดโค้ด การเขียน ชุดโค้ดในการเปรียบเทียบและการทำงานแบบวนซ้ำ การทำงานแบบเรียงลำดับและมีทางเลือก ปฏิบัติงานการเขียนอัลกอริธึม การเขียน ชุดโค้ดในการเปรียบเทียบและการทำงานแบบวนซ้ำ การทำงานแบบเรียงลำดับและมีทางเลือก

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัลกอริธึมการเขียนอัลกอริธึม
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุดโค้ดการเขียนชุดโค้ด
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานแบบเรียงลำดับและมีทางเลือก

รวมทั้งหมด 3 ผลการเรียนรู้

ว33201 ฟิสิกส์ 5

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



ศึกษา สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก โมเมนต์ของแรงคู่ควบกระทำต่อขดลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านเมื่ออยู่ในสนามแม่เหล็ก กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ อีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับ ความร้อน แก๊สอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส ของแข็ง สภาพยืดหยุ่นของของแข็ง ความตึงผิว ความหนืดของของเหลว ความดันในของไหล แรงพุง ของไหลในอุดมคติ สมการความต่อเนื่อง และสมการแบร์นูลี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สังเกตและอธิบายเส้นสนามแม่เหล็กอธิบายและคำนวณฟลักซ์แม่เหล็กในบริเวณที่กำหนด รวมทั้งสังเกต และอธิบายสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำเส้นตรงและโซเลนอยด์
2. อธิบายและคำนวณแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อเส้นลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและวางในสนามแม่เหล็กที่มีความโค้งของการเคลื่อนที่เมื่อประจุเคลื่อนที่ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็กรวมทั้งอธิบายแรงระหว่างเส้นลวดตัวนำคู่ขนานที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน
3. อธิบายหลักการทำงานของแกลวนอมิเตอร์และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. สังเกตและอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งนำความรู้เรื่องอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า
5. อธิบายและคำนวณความต่างศักย์อาร์เอ็มเอส และกระแสไฟฟ้าอาร์เอ็มเอส
6. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟส การแปลงอีเอ็มเอฟของหม้อแปลง และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
7. อธิบายและคำนวณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิ ความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะ และความร้อนที่เกิดจากการถ่ายโอนตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน
8. อธิบายกฎของแก๊สอุดมคติและคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
9. อธิบายแบบจำลองของแก๊สอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และอัตราเร็วอาร์เอ็มเอสของโมเลกุลของแก๊ส รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
10. อธิบายและคำนวณงานที่ทำโดยแก๊สในภาชนะปิดโดยความดันคงตัว และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความร้อน พลังงานภายในระบบ และงาน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เรื่อง พลังงานภายในระบบไปอธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน
11. อธิบายสภาพยืดหยุ่นและลักษณะการยืดและหดตัวของวัสดุที่เป็นแท่งเมื่อถูกกระทำด้วยแรงค่าต่างๆ รวมทั้งทดลอง อธิบายและคำนวณความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว และมอดุลัสของยัง และนำความรู้เรื่องสภาพยืดหยุ่นไปใช้ในชีวิตประจำวัน
12. อธิบายและคำนวณความดันเกจ ความดันสัมบูรณ์ และความดันบรรยากาศ รวมทั้งอธิบายหลักการทำงานของแมนอมิเตอร์ บารอมิเตอร์ และเครื่องอัดไฮดรอลิก
13. ทดลอง อธิบายและคำนวณขนาดแรงพุงจากของไหล
14. ทดลอง อธิบายและคำนวณความตึงผิวของของเหลว รวมทั้งสังเกตและอธิบายแรงหนืดของของเหลว



15. อธิบายสมบัติของของไหลอุดมคติ สมการความต่อเนื่อง และสมการแบร์นูลี รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เกี่ยวกับสมการความต่อเนื่องและสมการแบร์นูลีไปอธิบายหลักการ ทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ

รวมทั้งหมด 15 ผลการเรียนรู้

ว33202 วิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ 3

รายวิชา เพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต



ศึกษา วิเคราะห์เกี่ยวกับสนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก โมเมนต์ของแรงคู่ควบกระทำต่อขดลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านเมื่ออยู่ในสนามแม่เหล็ก กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำและอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับความร้อน แก๊สอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ ของแข็งและสภาพยืดหยุ่นของของแข็ง ความตึงผิวและความหนืดของของเหลว ของไหลสถิต พลศาสตร์ของของไหล การเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โพลาริเซชันของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การประยุกต์ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติฐานของพลังค์และทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค สเปกตรัมของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์และพลังงานนิวเคลียร์ ประโยชน์และการป้องกันอันตรายจากรังสี ฟิสิกส์อนุภาค

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับแม่เหล็กและไฟฟ้า
2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับความร้อน
4. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับของไหล
5. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส
6. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับทฤษฎีอะตอมของโบร์

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

ว33221 เคมี 5

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต



ศึกษาความหมายของสารประกอบอินทรีย์และเคมีอินทรีย์ การเขียนสูตรโครงสร้างแบบลิวอิส แบบย่อ แบบผสม แบบใช้เส้นและมุม ศึกษาทดลองการเกิดไอโซเมอร์ของสารประกอบอินทรีย์ ศึกษา และทดลองเกี่ยวกับ หมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะหรือหมู่ฟังก์ชันในโมเลกุลของสาร ศึกษาหมู่ฟังก์ชัน การจำแนกประเภทของ สารประกอบอินทรีย์ ศึกษาโครงสร้าง การเขียนสูตร การเรียกชื่อ แนวโน้มของ จุดหลอมเหลวและจุดเดือด การ ละลายในน้ำ ปฏิริยาบางชนิด การนำไปใช้ประโยชน์ และอันตรายของสารประกอบอินทรีย์ประเภทแอลเคน แอล คีน แอลไคน์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก เอสเทอร์ เอมีน และเอไมด์ ศึกษาและ ทดลองสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน การเตรียมเอสเทอร์จากปฏิกิริยาที่เรียกว่าเอสเทอริฟิเค ชัน และปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเอสเทอร์ศึกษาการเกิดและองค์ประกอบทางเคมีของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ การ สืบค้นหาแหล่งปิโตรเลียม กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบและแยกแก๊สธรรมชาติ เลขออกเทน เลขซีเทน อุตสาหกรรม ปิโตรเคมีและการใช้ประโยชน์ของปิโตรเคมีภัณฑ์ ศึกษาประเภทของพอลิเมอร์และปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันความ สัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติของพอลิเมอร์ ศึกษาสมบัติของผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ประเภทต่างๆ ศึกษา ทดลองสมบัติบางประการของพลาสติกชนิดต่างๆ และการเตรียมเส้นใยสังเคราะห์จากเส้นใยธรรมชาติ ความ ก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์ และการนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ อย่างเหมาะสมและปลอดภัย มลพิษที่อาจเกิดขึ้น และแนวทางในการป้องกันศึกษาธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลัก โครงสร้าง ชนิด หน้าที่ แหล่งที่พบ และประโยชน์ของโปรตีนคาร์โบไฮเดรต ลิพิด และกรดนิวคลีอิก ศึกษาและ ทดลองเกี่ยวกับการทดสอบโปรตีนในอาหาร ศึกษาสมบัติและการทำงานของเอนไซม์ และการเรียกชื่อ ทดลองเพื่อ ศึกษาสมบัติของเอนไซม์และปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ ศึกษาและทดลองการแปลงสภาพ โปรตีน สมบัติบางประการและปฏิกิริยาเฉพาะของคาร์โบไฮเดรต การละลายของน้ำมันและไขมันในตัวทำละลายบาง ชนิด ปฏิริยาไฮโดรลิซิสของน้ำมันหรือไขมันซึ่งเป็นเอสเทอร์ด้วยสารละลายเบส ศึกษาความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับสารชีวโมเลกุล

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบ เทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการ ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. บอกความแตกต่างระหว่างสารประกอบอินทรีย์กับสารประกอบอนินทรีย์ได้
2. อธิบายเหตุผลที่ทำให้มีสารประกอบอินทรีย์เป็นจำนวนมากได้
3. เขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ในรูปสูตรแบบ ลิวอิส แบบย่อ แบบผสม แบบใช้เส้นและ มุม
4. เขียนไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ ได้
5. ระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์โดยใช้หมู่ฟังก์ชันเป็นเกณฑ์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
6. บอกประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนโดยใช้พันธะในโมเลกุลและสมบัติบางประการเป็นเกณฑ์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างซิสไอโซเมอร์กับทรานส์ไอโซเมอร์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
8. เรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ ได้



9. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างการละลายในน้ำ จุดหลอมเหลวและจุดเดือดกับจำนวนอะตอมของคาร์บอนในโมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์ได้

10. เปรียบเทียบจุดเดือดของสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่มีมวลโมเลกุลใกล้เคียงกันได้

11. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาบางชนิดของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ พร้อมทั้งเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้

12. บอกประโยชน์หรือโทษของสารประกอบอินทรีย์บางชนิดได้

13. อธิบายการเกิดและองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ชนิดต่างๆ ได้

14. อธิบายการใช้ประโยชน์จากถ่านหินและหินน้ำมันได้

15. อธิบายกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบและการแยกแก๊สธรรมชาติ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์ที่ได้และการนำไปใช้ประโยชน์ได้

16. อธิบายความหมายของปิโตรเลียม เลขออกเทน เลขซีเทน ปิโตรเคมีภัณฑ์ อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต่อเนื่อง พอลิเมอร์ มอนอเมอร์ พลาสติก เส้นใยธรรมชาติ เส้นใยสังเคราะห์ ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ และกระบวนการวัลคาไนเซชันได้

17. อธิบายการเกิดพอลิเมอร์และความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติของพอลิเมอร์ได้

18. อธิบายสมบัติของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์แต่ละชนิดรวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ได้

19. อธิบายความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์และยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์ได้

20. อธิบายผลที่เกิดจากการผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อมได้

21. บอกวิธีการนำผลิตภัณฑ์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ไปใช้อย่างเหมาะสมเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

22. อธิบายโครงสร้างของโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด และกรดนิวคลีอิกได้

23. บอกสมบัติ และการทดสอบไขมัน โปรตีนและคาร์โบไฮเดรตได้

24. บอกประโยชน์ของโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด และกรดนิวคลีอิกได้

รวมผลการเรียนรู้ 24 ข้อ

ว33222 วิทยาศาสตร์เคมี 3

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต



ศึกษากรด-เบส และปฏิกิริยาเคมีพื้นฐาน สารละลายต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันแต่ละชนิดจะมีสมบัติแตกต่างกัน มีทั้งชนิดที่มีฤทธิ์กัดกร่อนหรือที่เรียกว่า มีสมบัติเป็นกรด และชนิดที่มีสมบัติเป็นเบส สารบางชนิดเป็นอันตราย แต่บางชนิดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ สมบัติของสารละลายกรด-เบส ธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม การถลุงแร่ อุตสาหกรรมเซรามิกส์ การผลิตสารฟอกขาว การผลิตโซดาแอช อุตสาหกรรมปุ๋ย เชื้อเพลิง ชากดีกดำบรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ ถ่านหิน หินน้ำมัน ปิโตรเลียม พอลิเมอร์ สารชีวโมเลกุล โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดนิวคลีอิก

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับกรด – เบส
2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เกี่ยวกับธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม
3. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เกี่ยวกับเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์
4. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล

รวมทั้งหมด 4 ผลการเรียนรู้

ว33241 ชีววิทยา 5

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาลดกิตติขจร พุทธศักราช 2569

สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองตาก จังหวัดตาก



ศึกษาเกี่ยวกับ ความหลากหลายทางชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต กำเนิดเซลล์เริ่มแรก กลุ่มโพรแคริโอต กลุ่มยูแคริโอต การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ ไบโอม เปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ประชากร ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ประโยชน์จากทรัพยากร ธรรมชาติ ปัญหาและการจัดการ การอนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และความเชื่อมโยงระหว่างความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสปีชีส์ และความหลากหลายของระบบนิเวศ
2. อธิบายการเกิดเซลล์เริ่มแรกของสิ่งมีชีวิตและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
3. อธิบายลักษณะสำคัญและยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มแบคทีเรีย สิ่งมีชีวิตกลุ่มโพรทิสต์ สิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช สิ่งมีชีวิตกลุ่มฟังไจ และสิ่งมีชีวิตกลุ่มสัตว์
4. อธิบายและยกตัวอย่างการจำแนกสิ่งมีชีวิตจากหมวดหมู่ใหญ่จนถึงหมวดหมู่ย่อย และวิธีการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ในลำดับขั้นสปีชีส์
5. สร้างไดโคโทมัสคีย์ในการระบุสิ่งมีชีวิตหรือตัวอย่างที่กำหนด
6. วิเคราะห์ อธิบาย และยกตัวอย่างกระบวนการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ
7. อธิบาย ยกตัวอย่างการเกิดไบโอแมกนิฟิเคชัน และบอกแนวทางในการลดการเกิดไบโอแมกนิฟิเคชัน
8. สืบค้นข้อมูล และเขียนแผนภาพ เพื่ออธิบายวัฏจักรไนโตรเจน วัฏจักรกำมะถัน และวัฏจักรฟอสฟอรัส
9. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และอธิบายลักษณะของไบโอมที่กระจายอยู่ตามเขตภูมิศาสตร์ต่าง ๆ บนโลก
10. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง อธิบาย และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิและการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ
11. สืบค้นข้อมูล อธิบาย ยกตัวอย่างและสรุปเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของประชากรของสิ่งมีชีวิตบางชนิด
12. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างการเพิ่มของประชากรแบบเอ็กโพเนนเชียลและการเพิ่มของประชากรแบบลอจิสติก
13. อธิบาย และยกตัวอย่างปัจจัยที่ควบคุมการเติบโตของประชากร
14. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหาการขาดแคลนน้ำ การเกิดมลพิษทางน้ำ และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการวางแผนการจัดการน้ำและการแก้ไขปัญหา
15. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหาที่เกิดกับทรัพยากรดิน และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา



16. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหามลพิษทางอากาศ และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไข้ปัญหา

17. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหาผลกระทบที่เกิดจากการทำลายป่าไม้ รวมทั้งเสนอแนวทางในการป้องกันการทํายป่าไม้และการอนุรักษ์ป่าไม้

18. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหาผลกระทบที่ทำให้สัตว์ป่ามีจำนวนลดลง และแนวทางในการอนุรักษ์สัตว์ป่า

รวมทั้งหมด 18 ผลการเรียนรู้

ว33281 การประยุกต์ใช้วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์1

รายวิชา เพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการเดินสายไฟฟ้าการเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงาน หลักสำคัญในการเดินสายไฟฟ้าการเดินสายไฟฟ้าวิธีต่างๆ การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ขั้วต่อ สายนำสัญญาณ



อุปกรณ์รวมสัญญาณ อุปกรณ์แยกสัญญาณ เครื่องขยายสัญญาณภาพ ปฏิบัติฝึกทักษะเกี่ยวกับการต่อสายไฟฟ้าแบบต่างๆ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายการเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการเดินสายไฟฟ้า
2. นักเรียนสามารถอธิบายการเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงาน
3. นักเรียนสามารถบอกหลักสำคัญในการเดินสายไฟฟ้าการเดินสายไฟฟ้าวิธีต่างๆ
4. นักเรียนอธิบายการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า
5. นักเรียนอธิบายหลักการใช้ขั้วต่อ สายนำสัญญาณ อุปกรณ์รวมสัญญาณ อุปกรณ์แยกสัญญาณ
6. นักเรียนฝึกทักษะเกี่ยวกับการต่อสายไฟฟ้า และเดินสายไฟฟ้าแบบต่างๆ

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

ว33283 การเขียนโปรแกรมภาษาซี 1

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เรื่องโปรแกรมภาษา ประเภทของโปรแกรม ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น ตัวแปร การเก็บข้อมูลของตัวแปร การรับและพิมพ์ข้อมูลเบื้องต้น ประเภทของข้อมูล การประกาศตัวแปรและค่าคงที่ การตั้งชื่อ ตัวดำเนินการ ปฏิบัติงานการเขียนโปรแกรม อินเทอร์เน็ต คำสั่งพื้นฐานการรับและแสดงผลข้อมูล

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรมภาษาและขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปร
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของข้อมูล

รวมทั้งหมด 4 ผลการเรียนรู้

ว33203 ฟิสิกส์ 6

รายวิชา เพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



ศึกษา วิเคราะห์ และอธิบายลักษณะเฉพาะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงไม่โพลาไรส์ แสงโพลาไรส์เชิงเส้น แผ่นโพลาไรซ์ การนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความถี่ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ รวมทั้งการสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์อะตอม อะตอมและการค้นพบอิเล็กตรอน รั้งส์แคโทด การทดลองของทอมสัน การทดลองของมิลลิแกน แบบจำลองอะตอม แบบจำลองอะตอมของทอมสัน แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด สเปกตรัมของอะตอม สเปกตรัมจากอะตอมของแก๊ส การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากวัตถุดำ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ระดับพลังงานของอะตอม การทดลองของฟรังค์และเฮิร์ตซ์ รั้งส์เอ็กซ์ ความไม่สมบูรณ์ของทฤษฎีอะตอมของโบร์ ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ปรากฏการณ์คอมป์ตัน สมมติฐานเดอบรอยล์ กลศาสตร์ควอนตัม หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก โครงสร้างอะตอมตามแนวคิดกลศาสตร์ควอนตัม ฟิสิกส์นิวเคลียร์ การค้นพบกัมมันตภาพรังสี การเปลี่ยนสภาพนิวเคลียส องค์ประกอบของนิวเคลียส การค้นพบนิวตรอน การสลายของนิวเคลียสกัมมันตรังสี ไอโซโทป เสถียรภาพของนิวเคลียส แรงแบบนิวเคลียร์ พลังงานยึดเหนี่ยว ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน ฟิวชัน ประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสีและการใช้พลังงานนิวเคลียร์ รังสีในธรรมชาติ อันตรายจากรังสี และการป้องกัน การค้นคว้าวิจัยและประโยชน์ด้านฟิสิกส์อนุภาค

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สังเกต และอธิบายเส้นสนามแม่เหล็ก อธิบายและคำนวณฟลักซ์แม่เหล็กในบริเวณที่กำหนดรวมทั้งสังเกต และอธิบายสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำเส้นตรงและโซลีนอยด์
2. อธิบาย และคำนวณแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อเส้นลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและวางในสนามแม่เหล็ก รั้งส์มีความโค้งของการเคลื่อนที่เมื่อประจุเคลื่อนที่ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก รวมทั้งอธิบายแรงระหว่างเส้นลวดตัวนำคู่ขนานที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน
3. อธิบายหลักการทำงานของแกลแวนอมิเตอร์และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
4. สังเกต และอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำจากการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ และคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งนำความรู้เรื่องอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า
5. อธิบาย และคำนวณความต่างศักย์อาร์เอ็มเอสและกระแสไฟฟ้าอาร์เอ็มเอส
6. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟสการแปลงอีเอ็มเอฟของหม้อแปลง และคำนวณ
7. อธิบายการเกิดและลักษณะเฉพาะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงไม่โพลาไรส์แสงโพลาไรส์เชิงเส้น และแผ่นโพลาไรซ์รวมทั้งอธิบายการนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความถี่ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้และหลักการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
8. สืบค้น และอธิบายการสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการส่งผ่านสารสนเทศและเปรียบเทียบการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล

รวม 8 ผลการเรียนรู้



รายวิชาเพิ่มเติม
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

ว33222 เคมี 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์
 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ทดสอบและระบุประเภท ของ
 พลาสติกและผลิตภัณฑ์รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้างและการสังเคราะห์ พอลิเมอร์



อร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์ผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และแนวทางแก้ไข กำหนด ปัญหาและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางเคมีจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การ ประกอบอาชีพหรืออุตสาหกรรมแสดงหลักฐานถึงการบูรณาการความรู้ทางเคมีร่วมกับสาขาวิชาอื่นโดยเน้น การคิด วิเคราะห์การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจนำเสนอ ผลงานหรือ ชิ้นงานที่ได้จากการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแสดง หลักฐานการเข้า ร่วมการสัมมนาการเข้าร่วมประชุมวิชาการหรือการแสดงผลงานสิ่งประดิษฐ์ในงานนิทรรศการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการนำเสนอ และแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย เกี่ยวกับอาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบ เทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการ ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. กำหนดปัญหาและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ ทางเคมีจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ หรืออุตสาหกรรม
2. แสดงหลักฐานถึงการบูรณาการความรู้ทางเคมีร่วมกับสาขาวิชาอื่น รวมทั้งทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์หรือ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยเน้นการคิดวิเคราะห์การแก้ปัญหาและ ความคิด สร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหา ในสถานการณ์หรือประเด็นที่ สนใจ
3. นำเสนอผลงานหรือชิ้นงานที่ได้จากการแก้ปัญหาในสถานการณ์ หรือประเด็นที่สนใจโดยใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ
4. แสดงหลักฐานการเข้าร่วมการสัมมนา การเข้าร่วมประชุมวิชาการ หรือการแสดงผลงานสิ่งประดิษฐ์ใน งานนิทรรศการ

รวมทั้งหมด 4 ผลการเรียนรู้

ว33242 ชีววิทยา 6

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับ ความหลากหลายทางชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต กำเนิดเซลล์เริ่มแรก กลุ่มโปรแค ริโอต กลุ่มยูแคริโอต การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ ไบโอม เปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตใน ระบบนิเวศ ประชากร ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ประโยชน์จากทรัพยากร ธรรมชาติ ปัญหาและการ จัดการ การอนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน



โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อภิปรายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และความเชื่อมโยงระหว่างความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสปีชีส์ และความหลากหลายของระบบนิเวศ
2. อธิบายการเกิดเซลล์เริ่มแรกของสิ่งมีชีวิตและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
3. อธิบายลักษณะสำคัญและยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มแบคทีเรีย สิ่งมีชีวิตกลุ่มโพรทิสต์ สิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช สิ่งมีชีวิตกลุ่มฟังไจ และสิ่งมีชีวิตกลุ่มสัตว์
4. อธิบายและยกตัวอย่างการจำแนกสิ่งมีชีวิตจากหมวดหมู่ใหญ่จนถึงหมวดหมู่ย่อย และวิธีการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ในลำดับขั้นสปีชีส์
5. สร้างไดโคโทมัสคีย์ในการระบุสิ่งมีชีวิตหรือตัวอย่างที่กำหนด
6. วิเคราะห์ อธิบาย และยกตัวอย่างกระบวนการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ
7. อธิบาย ยกตัวอย่างการเกิดไบโอแมกนิฟิเคชัน และบอกแนวทางในการลดการเกิดไบโอแมกนิฟิเคชัน
8. สืบค้นข้อมูล และเขียนแผนภาพ เพื่ออธิบายวัฏจักรไนโตรเจน วัฏจักรกำมะถัน และวัฏจักรฟอสฟอรัส
9. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และอธิบายลักษณะของไบโอมที่กระจายอยู่ตามเขตภูมิศาสตร์ต่าง ๆ บนโลก
10. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง อธิบาย และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิและการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ
11. สืบค้นข้อมูล อธิบาย ยกตัวอย่างและสรุปเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของประชากรของสิ่งมีชีวิตบางชนิด
12. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างการเพิ่มของประชากรแบบเอ็กโพเนนเชียลและการเพิ่มของประชากรแบบลอจิสติก
13. อธิบาย และยกตัวอย่างปัจจัยที่ควบคุมการเติบโตของประชากร
14. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหาการขาดแคลนน้ำ การเกิดมลพิษทางน้ำ และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการวางแผนการจัดการน้ำและการแก้ไขปัญหา
15. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหาที่เกิดกับทรัพยากรดิน และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา
16. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหามลพิษทางอากาศ และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา
17. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหามลพิษทางน้ำที่เกิดจากการทำลายป่าไม้ รวมทั้งเสนอแนวทางในการป้องกันการทำลายป่าไม้และการอนุรักษ์ป่าไม้



18. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหาผลกระทบที่ทำให้สัตว์ป่ามีจำนวนลดลง และแนวทางในการอนุรักษ์สัตว์ป่า

รวมทั้งหมด 18 ผลการเรียนรู้

ว33243 วิทยาศาสตร์ชีววิทยา 3

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาสมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ DNA และสรุปการจำลอง DNA ขั้นตอนในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนและหน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละชนิดในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน การเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซม สาเหตุการเกิดมิวเทชัน ยกตัวอย่างโรคและกลุ่มอาการที่เป็นผลของการเกิดมิวเทชัน หลักการสร้างสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมโดยใช้ดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ การนำเทคโนโลยีทาง ดีเอ็นเอไปประยุกต์ด้านสิ่งแวดล้อม นิติวิทยาศาสตร์การแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม และข้อควรคำนึงถึงด้านชีวจริยธรรม หลักฐานที่สนับสนุนและข้อมูลที่ใช้อธิบายการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของของ ลามาร์ก และทฤษฎีเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของชาลส์ ดาร์วิน ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีลในประชากร คำนวณ



หาความถี่ของแอลลีลและจีโนไทป์ของประชากรโดยใช้หลักของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก และกระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับยีนและโครโมโซม
2. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับวิวัฒนาการ

รวมทั้งหมด 2 ผลการเรียนรู้

ว33261 วิทยาศาสตร์ดาราศาสตร์ 3

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์เกี่ยวกับการกำเนิดและวิวัฒนาการของเอกภพ ทฤษฎีกำเนิดเอกภพที่ยอมรับในปัจจุบัน วิวัฒนาการของเอกภพ เนบิวลา กาแล็กซี ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ กาแล็กซีและ ส่วนประกอบ รูปร่างของกาแล็กซี ระบบสุริยะ กระบวนการเกิดระบบสุริยะ การแบ่งเขตบริวารของดวงอาทิตย์ โครงสร้างของดวงอาทิตย์ การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะ และผลที่มีต่อโลก รวมทั้ง ประเทศไทย เทคโนโลยีอวกาศ และการประยุกต์ใช้ กล้องโทรทรรศน์ ยานอวกาศ จรวด และสถานี อวกาศ ดาวเทียม และการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีอวกาศ

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการ



การตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และ จริยธรรม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับการกำเนิดและวิวัฒนาการของเอกภพ
2. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับกาแล็กซีและ ส่วนประกอบ รูปร่างของกาแล็กซี
3. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับระบบสุริยะ
4. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ และการประยุกต์ใช้

รวมทั้งหมด 4 ผลการเรียนรู้

ว33285 การประยุกต์ใช้วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์2

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์สัญญาณเสียง การใช้งานมิกเซอร์ อีควอลไลเซอร์ ปริ๊อมพลิ ฟายเออร์ วงจรเครื่องขยายเสียง อุปกรณ์ประกอบเครื่องขยายเสียง ลำโพง ไมโครโฟน สายสัญญาณ แมตซ์িং ทรานสเฟอร์เมอร์ ปลั๊ก แจ็ก การต่อเครื่องขยายเสียงกับระบบเสียงอื่นๆ การประกอบ และทดสอบวงจรเครื่อง ขยายเสียง การจัดระบบเสียงเพื่อการบันเทิง ระบบเสียงสาธารณะศึกษาวิวัฒนาการของเทคโนโลยีระบบสื่อสาร แถบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การนำไปใช้งาน การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ ระบบวิทยุกระจายเสียง ระบบวิทยุสื่อสาร หลัก การสื่อสารทางสายโทรศัพท์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ไมโครเวฟ การสื่อสารดาวเทียม หลักการสื่อสารข้อมูล ระบบการรับ ส่งสัญญาณดาวเทียม



โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์สัญญาณเสียง
2. นักเรียนสามารถบอกวิธีการต่อเครื่องขยายเสียงกับระบบเสียงอื่นๆ
3. นักเรียนบอกวิวัฒนาการของเทคโนโลยีระบบสื่อสาร
4. นักเรียนบอกถึงหลักการใช้งานแถบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
5. นักเรียนอธิบายหลักการแพร่กระจายคลื่นของคลื่นวิทยุ
6. นักเรียนอธิบายถึงหลักการสื่อสารข้อมูล
7. นักเรียนบอกถึงระบบการรับส่งสัญญาณดาวเทียม

รวมทั้งหมด 7 ผลการเรียนรู้

ว33287 การเขียนโปรแกรมภาษาซี 2

รายวิชาเพิ่มเติม

มัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เรื่องคำสั่งเลือกทำตามเงื่อนไข คำสั่งเลือกทำแบบทางเดียว คำสั่งเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่ง การเลือกทำแบบ Switch การวนรอบซ้ำด้วยคำสั่ง for ลูป While ลูป do.. While คำสั่ง break และ Continue ปฏิบัติงานเขียนคำสั่ง เลือกทำตามเงื่อนไข การเลือกทำแบบ Switch การวนรอบซ้ำด้วยคำสั่ง for ลูป While ลูป do.. While คำสั่ง break และ Continue

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบาย อภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้



ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกทำตามเงื่อนไข
2. สามารถเขียนโปรแกรมการเลือกทำตามเงื่อนไขได้
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกแบบ Switch
4. สามารถเขียนโปรแกรมการเลือกทำตามเงื่อนไขได้
5. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรมแบบวนรอบทำซ้ำ
6. สามารถเขียนโปรแกรมการวนรอบซ้ำได้

รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

