



กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนหนานโพธิ์พิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12
โครงสร้างหลักสูตร ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ว๒๑๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๑	๑.๕ หน่วยกิต	๓	ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๒๑๑๐๒	วิทยาศาสตร์ ๒	๑.๕ หน่วยกิต	๓	ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๒๑๑๐๓	การออกแบบและเทคโนโลยี ๑	๐.๕ หน่วยกิต	๑	ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๒๑๑๐๔	วิทยาการคำนวณ ๑	๐.๕ หน่วยกิต	๑	ชั่วโมง / สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ว๒๒๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๓	๑.๕ หน่วยกิต	๓	ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๒๒๑๐๒	วิทยาศาสตร์ ๔	๑.๕ หน่วยกิต	๓	ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๒๒๑๐๓	การออกแบบและเทคโนโลยี ๒	๐.๕ หน่วยกิต	๑	ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๒๒๑๐๔	วิทยาการคำนวณ ๒	๐.๕ หน่วยกิต	๑	ชั่วโมง / สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

ว๒๓๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๕	๑.๕ หน่วยกิต	๓	ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๒๓๑๐๒	วิทยาศาสตร์ ๖	๑.๕ หน่วยกิต	๓	ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๒๓๑๐๓	การออกแบบและเทคโนโลยี ๓	๐.๕ หน่วยกิต	๑	ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๒๓๑๐๔	วิทยาการคำนวณ ๓	๐.๕ หน่วยกิต	๑	ชั่วโมง / สัปดาห์

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ว๒๐๒๕๑	การประดิษฐ์ของใช้จากวัสดุเหลือใช้ ๑	๐.๕ หน่วยกิต	๑	ชั่วโมง / สัปดาห์
--------	-------------------------------------	--------------	---	-------------------

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ว๒๒๒๕๑	กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์	๐.๕ หน่วยกิต	๑	ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๒๐๒๕๒	การประดิษฐ์ของใช้จากวัสดุเหลือใช้ ๒	๐.๕ หน่วยกิต	๑	ชั่วโมง / สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

ว๒๐๒๕๓	การประดิษฐ์ของใช้จากวัสดุเหลือใช้ ๓	๐.๕ หน่วยกิต	๑	ชั่วโมง / สัปดาห์
--------	-------------------------------------	--------------	---	-------------------

โครงสร้างหลักสูตร ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

รายวิชาพื้นฐาน

วท๑๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๑(ฟิสิกส์)	๑.๐ หน่วยกิต	๒ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๑๐๒	วิทยาศาสตร์ ๒(เคมี)	๑.๐ หน่วยกิต	๒ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๑๐๓	วิทยาศาสตร์ ๓(ชีววิทยา)	๑.๐ หน่วยกิต	๒ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๑๐๔	วิทยาศาสตร์ ๔(ฟิสิกส์)	๑.๐ หน่วยกิต	๒ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๑๐๕	วิทยาศาสตร์ ๕(เคมี)	๑.๐ หน่วยกิต	๒ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๑๐๖	วิทยาศาสตร์ ๖(โลก ๆ)	๑.๐ หน่วยกิต	๒ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๑๐๗	การออกแบบและเทคโนโลยี ๑	๐.๕ หน่วยกิต	๑ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๑๐๘	วิทยาการคำนวณ ๑	๐.๕ หน่วยกิต	๑ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๑๐๙	การออกแบบและเทคโนโลยี ๒	๐.๕ หน่วยกิต	๑ ชั่วโมง / สัปดาห์

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

วท๑๒๐๑	ฟิสิกส์ ๑	๑.๕ หน่วยกิต	๓ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๒๐๒	ฟิสิกส์ ๒	๒.๐ หน่วยกิต	๔ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๒๐๓	เคมี ๑	๑.๕ หน่วยกิต	๓ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๒๐๔	ชีววิทยา ๑	๑.๕ หน่วยกิต	๓ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๒๐๕	โลกและการเปลี่ยนแปลงของโลก	๑.๐ หน่วยกิต	๒ ชั่วโมง / สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

วท๑๒๐๖	ฟิสิกส์ ๓	๑.๕ หน่วยกิต	๓ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๒๐๗	เคมี ๒	๑.๕ หน่วยกิต	๓ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๒๐๘	ชีววิทยา ๒	๑.๕ หน่วยกิต	๓ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๒๐๙	ฟิสิกส์ ๔	๒.๐ หน่วยกิต	๔ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๒๑๐	เคมี ๓	๑.๕ หน่วยกิต	๓ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๒๑๑	ชีววิทยา ๓	๑.๕ หน่วยกิต	๓ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๒๑๒	บรรยากาศ	๑.๐ หน่วยกิต	๒ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๒๑๓	ธรณีวิทยา	๑.๐ หน่วยกิต	๒ ชั่วโมง / สัปดาห์
วท๑๒๑๔	วิทยาการคำนวณ ๒	๐.๕ หน่วยกิต	๑ ชั่วโมง / สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

ว๓๐๒๐๕	ฟิสิกส์ ๕	๒.๐ หน่วยกิต	๔ ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๓๐๒๒๔	เคมี ๔	๑.๕ หน่วยกิต	๓ ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๓๐๒๔๔	ชีววิทยา ๔	๑.๕ หน่วยกิต	๓ ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๓๐๒๐๖	ฟิสิกส์ ๖	๒.๐ หน่วยกิต	๔ ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๓๐๒๒๕	เคมี ๕	๑.๕ หน่วยกิต	๓ ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๓๐๒๔๕	ชีววิทยา ๕	๑.๕ หน่วยกิต	๓ ชั่วโมง / สัปดาห์
ว๓๐๒๖๓	ดาราศาสตร์และอวกาศ	๑.๐ หน่วยกิต	๒ ชั่วโมง / สัปดาห์

คำอธิบายรายวิชา
ระดับ ม.ต้น

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ ๑ ๖๒๑๑๐๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ ความหมายของวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ผลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อธิบายสมบัติของบางประการของธาตุ การใช้ประโยชน์จากธาตุ ผลที่เกิดจากการใช้ธาตุที่มีต่อสิ่งมีชีวิต เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ศึกษา เปรียบเทียบ คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ กับสารเนื้อผสมโดยใช้อุณหภูมิ ความหนาแน่น การใช้เครื่องมือวัดมวล ปริมาตร สารบริสุทธิ์ กับสารเนื้อผสม อธิบายเกี่ยวกับอะตอม โครงสร้างของอะตอม การจัดเรียงตัว แรงยึดเหนี่ยว การเคลื่อนที่ของอนุภาคของสาร สถานะของสาร ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก ศึกษาผลของความร้อนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของสาร การใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ สร้างแบบจำลองสถานะของสสาร การใช้ประโยชน์จากสถานะของสสาร การถ่ายโอนพลังงานความร้อน การคำนวณปริมาณความร้อน สร้างแบบจำลองการถ่ายโอนออกแบบ เลือกใช้ประโยชน์จากการถ่ายโอนความร้อนของสาร

ทั้งนี้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ ทดลองและอธิบาย สืบค้นข้อมูลและอภิปราย วิเคราะห์และเปรียบเทียบ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งมีชีวิต สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ซื่อสัตย์สุจริต จิตสาธารณะ เชื่อมมั่นในตนเอง มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว ๒.๑ ม.๑/๑, ม.๑/๒ , ม.๑/๓, ม.๑/๔, ม.๑/๕, ม.๑/๖, ม.๑/๗, ม.๑/๘, ม.๑/๙, ม.๑/๑๐

ว ๒.๒ ม.๑/๑

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

รวมทั้งหมด ๑๘ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ ๒
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ชั้นบรรยากาศ ผลของรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อบรรยากาศ ความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิ ความชื้นและความกดอากาศที่มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ การเกิดปรากฏการณ์ทาง ลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อมนุษย์ การแปลความหมายข้อมูลจากการพยากรณ์อากาศ ผลของลมฟ้าอากาศต่อ การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก มลพิษทางอากาศ การใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์ของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสาร เข้าออกจากเซลล์ การลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช การสังเคราะห์แสง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ของพืช ธาตุอาหาร และการเลือกใช้ธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพืช พฤติกรรมและการตอบสนองของพืชต่อสิ่ง ไร้ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์และเพิ่มผลผลิตของพืช

ทั้งนี้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา มีความสามารถในการ สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ ทดลองและอธิบาย สืบค้นข้อมูลและอภิปราย วิเคราะห์และเปรียบเทียบ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการ ดำรงชีวิตและดูแลสิ่งมีชีวิต สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มี วิจารณญาณ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ซื่อสัตย์สุจริต จิตสาธารณะ เชื่อมมั่นในตนเอง มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

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

๑๓,

ม.๑/๑๔,ม.๑/๑๕,ม.๑/๑๖,ม.๑/๑๗,ม.๑/๑๘

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

รวมทั้งหมด ๒๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

การออกแบบและเทคโนโลยี ๑ ว๒๑๑๐๓
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษา อธิบายความหมายของเทคโนโลยี วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี การทำงานของระบบทางเทคโนโลยี

ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่เป็นเพื่อ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในด้านการเกษตรและ อาหาร และสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยมีทักษะศตวรรษที่๒๑ ทักษะของคนในศตวรรษที่๒๑ และด้านชีวิตและอาชีพ

เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย และคุณลักษณะสำหรับศตวรรษที่ ๒๑

ตัวชี้วัด ว. ๔.๑ เทคโนโลยี(การออกแบบและเทคโนโลยี)

๑. อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

๒. ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

๓. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

๔. ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

๕. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาได้ อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย

รวมทั้งหมด ๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาการคำนวณ ๑ ว๒๑๑๐๔
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดเชิงนามธรรม การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ขั้นตอน การแก้ปัญหา การเขียนรหัสล้าลองและผังงาน การเขียนออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ที่มีการใช้งานตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ การรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ การประมวลผล ข้อมูล การสร้างทางเลือกและประเมินผลเพื่อตัดสินใจ ซอฟต์แวร์และบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดการข้อมูล แนวทางการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้ปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ข้อตกลงและข้อกำหนด การใช้สื่อและแหล่งข้อมูล

นำแนวคิดเชิงนามธรรมและขั้นตอนการแก้ปัญหา ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรม หรือ การแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวบรวมข้อมูลและสร้างทางเลือก ในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีทักษะศตวรรษที่๒๑ ทักษะของคนในศตวรรษที่๒๑ และด้านชีวิตและอาชีพ

ตระหนักถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และไม่สร้างความเสียหายให้แก่ผู้อื่น และมีคุณลักษณะสำหรับศตวรรษที่๒๑

ตัวชี้วัด ว. ๔.๒ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

๑. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง
๒. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์
๓. รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย
๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนด และข้อตกลง

รวมทั้งหมด ๔ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ ๓ ว๒๒๑๐๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา และอธิบาย หน้าที่ของอวัยวะระบบหายใจ กลไกการหายใจเข้า-ออก กระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส การดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจ ระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด อัตราการเต้นของหัวใจ ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบประสาทส่วนกลาง สำคัญของระบบประสาท และไขสันหลัง อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชาย และหญิง ผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว การตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาการของไซโกต เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด กระบวนการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโตกราฟีแบบกระดาษ สารละลายชนิดของตัวทำละลาย การสกัดด้วยตัวทำละลาย ผลของอุณหภูมิ และความดันต่อการละลาย ความเข้มข้นของสารละลาย

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้น การสร้างแบบจำลอง ออกแบบการทดลองและทดลองข้อมูล บันทึก จัดกลุ่มข้อมูล การดูแลรักษา และการป้องกัน การเปรียบเทียบ บอกความสำคัญ และการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ การบูรณาการแก้ปัญหา สามารถนำเสนอข้อมูล สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจมีความสามารถในการตัดสินใจที่จะเลือกการดูแลรักษาอวัยวะ หรือบอกแนวปฏิบัติตน บอกผลกระทบที่เกิดขึ้น ตระหนักและเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เกิดความสามารถในการคิด การสร้างแบบจำลอง การสื่อสาร ความสามารถในการแก้ปัญหา การเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ในธรรมชาติ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ นำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต และดูแลสิ่งแวดล้อม เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

รหัสตัวชี้วัด ว ๑.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗ ม.๑/๘ ม.๑/๙ ม.

๑/๑๐ ม.๑/๑๑ ม.๑/๑๒ ม.๑/๑๓ ม.๑/๑๔ ม.๑/๑๕ ม.๑/๑๖ ม.๑/๑๗

ว ๒.๑ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖

รวมทั้งหมด ๒๓ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ ๔ ว๒๒๑๐๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

เวลาเรียน ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ ทดลอง เกี่ยวกับลักษณะของแรงและแรงลัพธ์ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว แรงพยุง และการจม การลอยของวัตถุปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน การลดและเพิ่มแรงเสียดทานกับการใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ออกแบบการทดลองเรื่องโมเมนต์ของแรงเมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุนโดยใช้สมการ $M=FL$ สนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า สนามโน้มถ่วง วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ คำนวณหาอัตราเร็วและความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้สมการ $V=S/t$, $V^- = S^-/t$ การกระจัดและความเร็ว วิเคราะห์เกี่ยวกับงานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยใช้สมการ $W=FS$ และ $P=W/t$ หลักการทำงานและประโยชน์ของการนำเครื่องกลอย่างง่ายไปใช้ในชีวิตประจำวัน ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานระหว่างระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ การเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎอนุรักษ์พลังงานกระบวนการเกิด สมบัติ การใช้ประโยชน์ และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ พลังงานทดแทนในท้องถิ่น โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก กระบวนการเกิด สมบัติ และลักษณะของชั้นน้ำตื้นดิน การตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน กระบวนการเกิด สมบัติ และผลกระทบการผูกพันอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพาและการสะสมตัวของตะกอน การใช้ประโยชน์จากดิน แหล่งน้ำตามธรรมชาติ(บนดิน,ใต้ดิน) การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น กระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ และแผ่นดินไหว

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาเปรียบเทียบ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล บันทึก การเขียนแผนภาพ จัดกลุ่มข้อมูล เปรียบเทียบ และการอภิปราย นำเสนอผลการออกแบบการทดลองใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ พยากรณ์ บรรยาย สร้างแบบจำลอง แปลความหมายข้อมูล คำนวณใช้สมการ การเชื่อมโยง และอธิบายปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ ตระหนัก และเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม สามารถนำเสนอความสามารถในการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

รหัสตัวชี้วัด

ว ๒.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗ ม.๑/๘ ม.๑/๙ ม.๑/๑๐ ม.๑/๑๑ ม.๑/๑๒ ม.๑/๑๓ ม.๑/๑๔ ม.๑/๑๕

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

ว ๓.๒ ม.๑/๑๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗ ม.๑/๘ ม.๑/๙ ม.๑/๑๐

รวมทั้งหมด ๓๑ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

การออกแบบและเทคโนโลยี ๒ ว๒๒๑๐๓
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาคาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ระบุ ปัญหา ความต้องการในชุมชน หรือท้องถิ่น วิเคราะห์ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น เสนอ แนวทางการแก้ปัญหา วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการ ทดสอบประเมินผลเพื่อ ทราบข้อบกพร่อง ที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งแนวทางการแก้ไข และนำเสนอ โดยมีทักษะศตวรรษที่๒๑ ทักษะของคนในศตวรรษที่๒๑ และด้านชีวิตและอาชีพ

การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม วัสดุ อุปกรณ์ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อ แก้ปัญหา หรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย และคุณลักษณะสำหรับศตวรรษที่ ๒๑

ตัวชี้วัด ว. ๔.๑ เทคโนโลยี(การออกแบบและเทคโนโลยี)

๑. คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผล ต่อการ เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์เปรียบเทียบตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่ เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

๒. ระบุปัญหา หรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปรอบของปัญหารวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

๓. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูล ที่จำเป็นภายใต้ เงื่อนไข และทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนขั้นตอนการทำงาน และ ดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

๔. ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหา หรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้ง หาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

๕. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหา หรือ พัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย

รวมทั้งหมด ๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาการคำนวณ ๒ ว๒๒๑๐๔
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดเชิงคำนวณ ในการแก้ปัญหา หรือทำงานที่พบในชีวิตประจำวัน อภิปรายองค์ประกอบ และหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร

การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ ตรรกะและผังชั้นในการแก้ปัญหา ประยุกต์การเขียนโปรแกรม เพื่อแก้ปัญหาเบื้องต้น ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยมีทักษะศตวรรษที่๒๑ ทักษะของคนในศตวรรษที่๒๑ และด้านชีวิตและอาชีพ

ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิ์ ในการเผยแพร่ผลงาน มีคุณลักษณะสำหรับศตวรรษที่ ๒๑

ตัวชี้วัด ว. ๔.๒ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

- ๑.ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง
- ๒.ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะผังชั้นในการแก้ปัญหา
- ๓.อภิปรายองค์ประกอบ และหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น
- ๔.ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิ์ในการเผยแพร่ผลงาน

รวมทั้งหมด ๔ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ ๕
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ สร้างแบบจำลอง การออกแบบเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้า คำนวณ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ การใช้พลังงานไฟฟ้า ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าการใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กฎการสะท้อนของแสง การเคลื่อนที่ของแสงกับการเกิดภาพ การหักเหของแสง การเกิดภาพจากเลนส์ ทศนุปกรณ์เกี่ยวกับแสง ผลของความสว่าง การวัดค่าความสว่างของแสง การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากความสว่างของแสงได้อย่างเหมาะสม วัสดุพอลิเมอร์และเซรามิกส์ การเกิดปฏิกิริยาเคมี กฎทรงมวลปฏิกิริยาดูดความร้อน และคายความร้อน การเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดและเบสกับโลหะ ปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด ประโยชน์และโทษการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ เห็นคุณค่าและมีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ซื่อสัตย์สุจริตและเชื่อมั่นในตนเอง

รหัสตัวชี้วัด

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

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

ม.๑/๑๓,ม.๑/๑๔,ม.๑/๑๕,ม.๑/๑๖,ม.๑/๑๗, ม.๑/๑๘, ม.๑/๑๙, ม.๑/๒๐, ม.๑/๒๑

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

รวมทั้งหมด ๒๙ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ ๒ ๖๒๓๑๐๒
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ ศึกษาสังเกต อธิบาย องค์ประกอบของระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต ความสมดุลของระบบนิเวศ วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ ประชากร ความหลากหลายของชีวภาพ ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ลักษณะของโครโมโซม สารพันธุกรรม และการถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรม โรคพันธุกรรม การใช้ประโยชน์จากความรู้ด้านพันธุศาสตร์ ระบบสุริยะ ความสัมพันธ์ระหว่าง ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ กลุ่มดาวฤกษ์ กาแล็กซีและแอกภพ เทคโนโลยีอวกาศ กล้องโทรทรรศน์ ดาวเทียม ยานอวกาศ และความก้าวหน้าทางอวกาศ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ เห็นคุณค่าและมีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ซื่อสัตย์สุจริตและเชื่อมั่นในตนเอง

รหัสตัวชี้วัด

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

ว๑.๓ ม.๑/๑,ม.๑/๒, ม.๑/๓,ม.๑/๔,ม.๑/๕,ม.๑/๖,ม.๑/๗,ม.๑/๘,ม.๑/๙,ม.๑/๑๐,ม.๑/๑๑

ว ๓.๑ ม.๓/๑, ม.๓/๒, ม.๓/๓, ม.๓/๔

รวมทั้งหมด ๒๑ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

การออกแบบและเทคโนโลยี ๓ ว๒๓๑๐๓
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษา อธิบาย ความหมาย ของสาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับศาสตร์วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ปัญหาความต้องการของชุมชน ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชุมชน หรือทรัพย์สินทางปัญญา ของชุมชน

นำความรู้มาออกแบบวิธีการแก้ปัญหา วิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสม ใช้เทคนิคต่างๆในการนำเสนอ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการ ทดสอบประเมินผล สาเหตุของปัญหา และหาแนวทางแก้ไข โดยมีทักษะศตวรรษที่๒๑ ทักษะของคนในศตวรรษที่๒๑ และด้านชีวิตและอาชีพ ใช้วัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ถูกต้องกับลักษณะงาน อย่างปลอดภัย และมีคุณลักษณะสำหรับศตวรรษที่ ๒๑

ตัวชี้วัด ว. ๔.๑ เทคโนโลยี(การออกแบบและเทคโนโลยี)

๑. วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยี กับศาสตร์อื่นๆ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหา หรือพัฒนางาน

๒. ระบุปัญหา หรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ สรุปรอบของปัญหา รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาโดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา

๓. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูล ที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไข และทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ ด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผนขั้นตอนการทำงาน และดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

๔. ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหา หรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

๕. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกต้องกับลักษณะของงาน เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย

รวมทั้งหมด ๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาการคำนวณ ๓ ว๒๓๑๐๔
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาหลักการหรือวิธีการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีบูรณาการกับวิชาอื่น อย่างสร้างสรรค์ หลักการบริหารจัดการข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ วิธีการประเมินความน่าเชื่อถือ ของข้อมูล ผลกระทบจากการข่าวสารข้อมูลที่ผิด

โดยการออกแบบและรวบรวมข้อมูล ประมวลผลข้อมูล การนำเสนอข้อมูล โดยเลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่ถูกต้อง เหมาะสม หรือใช้บริการบนอินเทอร์เน็ต มีการวิเคราะห์ สื่อ ต่างๆ การสร้างชิ้นงานจากการบูรณาการกับศาสตร์ของวอชาวิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีทักษะศตวรรษที่๒๑ ทักษะของคนในศตวรรษที่ ๒๑ และด้านชีวิตและอาชีพ

เพื่อให้ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย และมีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม มีคุณลักษณะสำหรับศตวรรษที่ ๒๑

ตัวชี้วัด ว. ๔.๒ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

๑.พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการ กับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์

๒.รวบรวมข้อมูลประมวลผลประเมินผลนำเสนอข้อมูล และสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย

๓.ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อ และผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด เพื่อการใช้งานอย่างรู้เท่าทัน

๔.ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย และมีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม

รวมทั้งหมด ๔ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

การประดิษฐ์ของใช้จากวัสดุเหลือใช้ ๑ ๖๒๐๒๕๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษา สืบค้น วิเคราะห์ ฝึกปฏิบัติ และอธิบายเกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญ ประเภทของวัสดุเหลือใช้ เครื่องมือ อุปกรณ์ ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน เทคโนโลยีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ การสืบค้นข้อมูล

โดยการประดิษฐ์ชิ้นงานจากวัสดุเหลือใช้ได้ง่าย โดยนำวิชาคณิตศาสตร์ และหลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการออกแบบ การวางแผน ขั้นตอนต่างๆอย่างเป็นระบบ โดยมีทักษะศตวรรษที่ ๒๑ ทักษะของคนในศตวรรษที่ ๒๑ และด้านชีวิตและอาชีพ

เพื่อให้มีความรับผิดชอบ เห็นคุณค่าของวัสดุเหลือใช้ และมีเจตคติที่ดีต่องานฝีมือ งานประดิษฐ์ มีคุณลักษณะสำหรับศตวรรษที่ ๒๑

ผลการเรียนรู้

๑. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมีทักษะในการทำงาน
๒. นักเรียนเห็นคุณค่าของเศษวัสดุเหลือใช้
๓. นักเรียนนำวัสดุเหลือใช้ มาประดิษฐ์เป็นชิ้นงานง่ายๆ
๔. นักเรียนเลือกใช้เครื่องมือ อุปกรณ์พื้นฐานได้
๕. นักเรียนสืบค้นข้อมูล เพื่อการประดิษฐ์ชิ้นงานได้
๖. นักเรียนมีเจตคติที่ดี ต่องานฝีมือ งานประดิษฐ์

จำนวน ๖ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ว๒๒๕๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง ๐.๕ หน่วยกิต

สืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยประสบการณ์ตรงจากปรากฏการณ์ธรรมชาติทั้งเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม สังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติเพื่อตั้งคำถามที่นำไปสู่การสืบเสาะ การใช้เหตุผลและจินตนาการ การทดลอง การลงข้อสรุปจากข้อมูลอย่างสมเหตุสมผลเพื่อหาคำตอบ การเสนอผลการสืบเสาะในรูปแบบการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ ทั้งแบบบรรยายหรือรายงานหรือรูปแบบอื่น

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสังเกต การสำรวจ การอธิบาย การวิเคราะห์ และการอภิปราย เพื่อให้เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เรียนรู้การทำงานทางด้านวิทยาศาสตร์ พัฒนาทักษะในการทำงานกับผู้อื่น พัฒนาการคิดอย่างสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมหาคำตอบในสิ่งที่สงสัยผ่านกระบวนการสืบเสาะ นำไปต่อยอดการทำโครงการ

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายกระบวนการสร้างความรู้และจุดเริ่มของการเกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์
๒. อธิบายปรากฏการณ์ที่พบเห็นโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่สมเหตุสมผล
๓. รู้จักการสังเกต วิเคราะห์ สถานการณ์และตั้งประเด็นคำถาม (กำหนดปัญหา) จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
๔. สืบค้นข้อมูลเพื่อหาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
๕. ออกแบบและทดสอบเพื่อตอบคำถามที่สงสัยตามหัวข้อที่กำหนดให้
๖. อภิปรายกลุ่ม เพื่อหาข้อผิดพลาด และหาข้อมูลสนับสนุนผลการทดลอง
๗. สร้างคำอธิบายจากหลักฐานและเชื่อมโยงหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนที่เหมาะสม
๘. แก้ปัญหาจากคำถามรอบตัวด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และลงข้อสรุปอย่างเหมาะสมโดยใช้ฐานข้อมูลจากกิจกรรม

จำนวน ๘ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

การประดิษฐ์ของใช้จากวัสดุเหลือใช้ ๒ ๒๐๒๕๒
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษา สืบค้น วิเคราะห์ ฝึกปฏิบัติ และอธิบาย ความหมาย ความสำคัญของปัญหาจากเศษวัสดุเหลือใช้ การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการประดิษฐ์ชิ้นงาน การนำวิชาวิทยาศาสตร์ การคำนวณมาบูรณาการกับการประดิษฐ์ชิ้นงาน

โดยการประดิษฐ์ชิ้นงานที่ใช้ เครื่องมือ อุปกรณ์ที่หลากหลาย ใช้เครื่องมือกล งานไฟฟ้า และ งานวิศวกรรม มาใช้ในกระบวนการประดิษฐ์ชิ้นงาน โดยมีทักษะศตวรรษที่๒๑ ทักษะของคนในศตวรรษที่๒๑ และด้านชีวิตและอาชีพ

เพื่อให้มีการนำวัสดุเหลือใช้ มาทำให้เกิดประโยชน์ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม มีคุณลักษณะสำหรับศตวรรษที่ ๒๑

ผลการเรียนรู้

๑. นำความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือที่ถูกวิธีไปประยุกต์ใช้ ในงานประดิษฐ์
๒. เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือที่เหมาะสมกับงาน และประหยัด
๓. ออกแบบ และประดิษฐ์ของใช้ อย่างมีความคิดสร้างสรรค์
๔. เห็นประโยชน์ คุณค่าของวัสดุเหลือใช้ ต่อการประดิษฐ์ชิ้นงาน
๕. มีความพอเพียง มีความรับผิดชอบ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จำนวน ๕ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

การประดิษฐ์ของใช้จากวัสดุเหลือใช้ ๓ ๖๒๐๒๕๒๓
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษา สืบค้น วิเคราะห์ ฝึกปฏิบัติ และอธิบายความหมาย ความสำคัญของการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน มีความคิดสร้างสรรค์ เห็นคุณค่าของการนำเศษวัสดุเหลือใช้มาสร้างชิ้นงาน เทคโนโลยี ที่ใช้ เครื่องมือ อุปกรณ์ งานกลไกไฟฟ้า งานวิศวกรรม รูปแบบการเคลื่อนไหวของชิ้นงาน

โดยการนำเอาความรู้ด้านวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ มาออกแบบ และนำเสนอแบบงาน เพื่อแก้ปัญหาและความต้องการแก้ปัญหา ในการสร้างชิ้นงานที่มีประสิทธิภาพ สามารถเคลื่อนไหวได้ ด้วยกลไกไฟฟ้า โดยมีทักษะศตวรรษที่๒๑ ทักษะของคนในศตวรรษที่๒๑ และด้านชีวิตและอาชีพ

เพื่อให้มีคุณธรรม มีความรับผิดชอบต่อสังคม และช่วยในการลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม มีคุณลักษณะสำหรับศตวรรษที่ ๒๑

ผลการเรียนรู้

๑. ทักษะในการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาการทำงาน
๒. ใช้ทักษะ กระบวนการ แก้ปัญหาในการทำงาน
๓. ประดิษฐ์ของใช้ ของตกแต่งได้สวยงาม เคลื่อนไหวเป็นวงกลม หรือแนวตรงได้
๔. นำเสนอผลงานโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft PowerPoint
๕. มีจิตสำนึกในการทำงานเพื่อใช้ทรัพยากรในการทำงานอย่างประหยัด และปลอดภัย

จำนวน ๕ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา
ระดับ ม.ปลาย

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ ๑ (ฟิสิกส์) ว ๓๐๑๐๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับแรงและชนิดของแรง การเกิดแรงปฏิกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุคู่หนึ่งๆ ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง การกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลมและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย การเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก การเกิดสนามแม่เหล็กเนื่องจากกระแสไฟฟ้า โดยใช้กระบวนการการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล อภิปรายและการทดลองเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีทักษะในการแก้ปัญหา สามารถสื่อสารสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ มีการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำและสามารถตัดสินใจในปัญหาที่เกิดขึ้น นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ รู้จักเคารพผู้อื่น มีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

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

รวมทั้งหมด ๑๐ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ ๒ (เคมี) ว๓๐๑๐๒
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลาเรียน ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ อนุภาคมูลฐานของธาตุ สัญลักษณ์ทางนิวเคลียร์ และไอโซโทป การจัดเรียงอิเล็กตรอนในแต่ละระดับพลังงานของธาตุการจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ตามตารางธาตุในปัจจุบัน แนวโน้มสมบัติของธาตุบางประการตามตารางธาตุ สมบัติการนำไฟฟ้า การให้และรับอิเล็กตรอนระหว่างธาตุในกลุ่มโลหะกับอโลหะ ประโยชน์และอันตรายของธาตุเรฟริเจนเททีฟ และธาตุทรานซิชัน การเกิดพันธะโคเวเลนต์และสมบัติบางประการของสารประกอบโคเวเลนต์ สภาพขั้วของสารที่โมเลกุลประกอบด้วย ๒ อะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือดของสารโคเวเลนต์กับแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลตามสภาพขั้ว การเกิด สูตรเคมีของไอออน สารประกอบพันธะไอออนิกและสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิก สารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ สารอินทรีย์ สมบัติของคาร์บอนไดออกไซด์ การเกิดพันธะโลหะและสมบัติบางประการของโลหะ ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ ประเภท และสมบัติของพอลิเมอร์ สมบัติความเป็นกรด-เบสจากโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ การละลายของสาร โครงสร้างและสมบัติของเทอร์โมพลาสติกกับการนำไปใช้ประโยชน์ ผลกระทบของการใช้ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมกับแนวทางแก้ไข

สืบค้นหาปฏิกิริยาเคมีพลังงานกับปฏิกิริยาเคมีการเขียนสมการเคมี และการดุลสมการ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำการทดลองเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี องค์ประกอบทางเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมี และปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรม สารละลายบัฟเฟอร์ ปฏิกิริยารีดอกซ์ สมบัติของสารกัมมันตรังสีและคำนวณครึ่งชีวิตและปริมาณสารกัมมันตรังสี ประโยชน์ของสารกัมมันตรังสีและการป้องกันอันตรายที่เกิดจากสารกัมมันตรังสี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบ การทำนาย และการทดลองเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม โดยการวัดและประเมินผลด้วยแบบทดสอบ แบบประเมินจากสภาพจริง แบบประเมินทักษะกระบวนการ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินด้านเจตคติในการทำงานกลุ่ม แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ ตระหนัก และเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม สามารถนำเสนอ และความสามารถในการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

รหัสตัวชี้วัด ว ๒.๑ ม ๒/๑ ม ๒/๒ ม ๒/๓ ม ๒/๔ ม ๒/๕ ม ๒/๖ ม ๒/๗ ม ๒/๘ ม ๒/๙ ม ๒/๑๐ ม ๒/๑๑
ม ๒/๑๒ ม ๒/๑๓

ม ๒/๑๔ ม ๒/๑๕ ม ๒/๑๖ ม ๒/๑๗ ม ๒/๑๘ ม ๒/๑๙ ม ๒/๒๐ ม ๒/๒๑ ม ๒/๒๒ ม

๒/๒๓ ม ๒/๒๔ ม ๒/๒๕

รวม ตัวชี้วัด ๒๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ ๓ (ชีววิทยา) ๖๓๐๑๐๓
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
จำนวน ๔๐ ชั่วโมง ๑ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้เกี่ยวกับชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน สมบัติของน้ำและความสำคัญของน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิต ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างยีน การสังเคราะห์โปรตีนและลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดลักษณะที่ถูกควบคุมโดยยีน การเปลี่ยนแปลงลำดับนิวคลีโอไทด์ใน DNA การเกิดมิวเทชันและการใช้ประโยชน์จากมิวเทชัน การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีทาง DNA ในด้านต่างๆ และผลของเทคโนโลยีทาง DNA ที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นผลมาจากวิวัฒนาการ

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอธิบายและการสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมและจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ว.๑.๑ ม.๑.๑/๑ ม.๑.๑/๒ ม.๑.๑/๓ ม.๑.๑/๔

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

จำนวน ๑๐ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ ๔ (ฟิสิกส์) ว ๓๐๑๐๔
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับพลังงานนิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน ฟิวชัน กัมมันตรังสี ไอโซโทป การนำพลังงานทดแทนมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการ อธิบายคุณสมบัติของคลื่นและคลื่นเสียง การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน และการรวมคลื่น (การแทรกสอด) ความสัมพันธ์ของความเข้มเสียงกับการได้ยิน การเกิดแสงสีและการมองเห็น ทัศนอุปกรณ์ ส่วนประกอบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอุปกรณ์และการสื่อสารที่อาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคในนิวเคลียส โดยใช้กระบวนการการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล อภิปรายและการทดลองเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีทักษะในการแก้ปัญหา สามารถสื่อสารสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ มีการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำและสามารถตัดสินใจในปัญหาที่เกิดขึ้น นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ รู้จักเคารพผู้อื่น มีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

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

รวมทั้งหมด ๑๒ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ ๕ (ชีววิทยา) ๖๓๐๑๐๕
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
จำนวน ๔๐ ชั่วโมง ๑ หน่วยกิต

ศึกษาโครงสร้างและสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์ที่สัมพันธ์กับการลำเลียงสาร เปรียบเทียบการลำเลียงสารผ่าน เยื่อหุ้มเซลล์แบบต่างๆ การควบคุมคุณภาพของน้ำและสารในเลือดโดยการทำงานของไต การควบคุมคุณภาพ ของกรด-เบสของ เลือดโดยการทำงานของไต และปอด การควบคุมคุณภาพของ อุณหภูมิภายในร่างกายโดยระบบหมุนเวียนเลือด ผิวหนัง และกล้ามเนื้อ การตอบสนองของ ร่างกายแบบไม่จำเพาะและแบบจำเพาะต่อสิ่งแปลกปลอมของร่างกาย โรคหรืออาการที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันบกพร่องที่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อ HIV การใช้ประโยชน์จากสารต่างๆ ของพืชพืชบางชนิดที่มนุษย์สร้างขึ้น ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และนำมาประยุกต์ใช้ทางการเกษตร

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง อภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเองตามหลักของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ตัวชี้วัด

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

จำนวน ๑๒ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน (สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์)

โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ๖๓๐๑๐๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ศึกษาโครงสร้างโลก การแบ่งโครงสร้างโลก หลักฐานและสมมติฐานการเคลื่อนที่ของทวีป หลักฐานและข้อมูลทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนตัวของทวีป กระบวนการเคลื่อนที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ลักษณะการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี การเปลี่ยนแปลงลักษณะของเปลือกโลก แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด อายุทางธรณีวิทยา ซากดึกดำบรรพ์ ลำดับชั้นหิน กำเนิดเอกภพ กาแล็กซี วิวัฒนาการดาวฤกษ์ กำเนิดและวิวัฒนาการดวงอาทิตย์ ความส่องสว่างและโชติมาตรวัดของดาวฤกษ์ สีและอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์ ระยะห่างของดาวฤกษ์ เนบิวลา แหล่งกำเนิดดาวฤกษ์ ระบบการดาวฤกษ์ มวลของดาวฤกษ์ การกำเนิดของระบบสุริยะ ดวงอาทิตย์ เขตของบิรวารของดวงอาทิตย์ กล้องโทรทรรศน์การขนส่งและการโคจรของดาวเทียม ระบบขนส่งอวกาศ การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ

โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบ การทำนาย และการทดลอง เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม โดยมุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

รหัสตัวชี้วัด

ว ๓.๑ ม.๔-๖/๑ ,ม.๔-๖/๒, ม.๔-๖/๓ , ม.๔-๖/๔, ม.๔-๖/๕, ม.๔-๖/๖, ม.๔-๖/๗, ม.๔-๖/๘, ม.๔-๖/๙, ม.๔-๖/๑๐

ว ๓.๒ ม.๔-๖/๑, ม.๔-๖/๒, ม.๔-๖/๓, ม.๔-๖/๔, ม.๔-๖/๕, ม.๔-๖/๖, ม.๔-๖/๗, ม.๔-๖/๘, ม.๔-๖/๙, ม.๔-๖/๑๐, ม.๔-๖/๑๑, ม.๔-๖/๑๒, ม.๔-๖/๑๓, ม.๔-๖/๑๔

รวมทั้งหมด ๒๔ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน (สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)

ดวงดาว และโลกของเรา ๖๓๐๑๐๖
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษากำเนิดอนุภาคของเอกภพ หลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบง กาแล็กซี ธรรมชาติของดาวฤกษ์ กำเนิดและองค์ประกอบของระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ การขนส่งและการโคจรของดาวเทียม ประโยชน์ของดาวเทียม การศึกษาโครงสร้างโลกโดยคลื่นไหวสะเทือน ลักษณะโครงสร้างโลก ทฤษฎีทวีปเลื่อน ทฤษฎีการแผ่ขยายพื้นสมุทร ทฤษฎีการแปรสัณฐานของแผ่นธรณี การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีในลักษณะต่างๆ แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด อายุทางธรณี ซากดึกดำบรรพ์ โครงสร้างทางธรณีวิทยา การอธิบายประวัติทางธรณีของพื้นที่

โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบ การทำนาย และการทดลอง เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว ๓.๑ ม.๔-๖/๑ ,ม.๔-๖/๒, ม.๔-๖/๓ , ม.๔-๖/๔, ม.๔-๖/๕, ม.๔-๖/๖, ม.๔-๖/๗, ม.๔-๖/๘,
ม.๔-๖/๙, ม.๔-๖/๑๐

ว ๓.๒ ม.๔-๖/๑, ม.๔-๖/๒, ม.๔-๖/๓, ม.๔-๖/๔, ม.๔-๖/๕, ม.๔-๖/๖, ม.๔-๖/๗, ม.๔-๖/๘,
ม.๔-๖/๙, ม.๔-๖/๑๐, ม.๔-๖/๑๑, ม.๔-๖/๑๒, ม.๔-๖/๑๓, ม.๔-๖/๑๔

รวมทั้งหมด ๒๔ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

การออกแบบและเทคโนโลยี ๑ ๖๓๐๑๐๗
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น

ออกแบบ สร้าง หรือพัฒนาผลงานสำหรับแก้ปัญหาที่ค้ำถึง ผลกระทบต่อสังคมในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและการบริการ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งใช้ความรู้ทักษะ และเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย โดยมีทักษะศตวรรษที่๒๑ ทักษะของคนในศตวรรษที่๒๑ และด้านชีวิตและอาชีพ

การดำเนินงานต้องค้ำถึงทรัพย์สินทางปัญญา มีการใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอ ผลงาน มีคุณลักษณะสำหรับศตวรรษที่ ๒๑

ตัวชี้วัด ว. ๔.๑ เทคโนโลยี(การออกแบบและเทคโนโลยี)

๑. วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่นโดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อ เป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี

๒. ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง กับปัญหาที่มีความซับซ้อนเพื่อสังเคราะห์วิธีการ เทคนิคในการแก้ปัญหา โดยค้ำถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา

๓. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นภายใต้เงื่อนไข และทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการ แก้ปัญหา

๔. ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข หาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา พร้อมทั้งเสนอแนวทางการ พัฒนาต่อยอด

๕. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

รวมทั้งหมด ๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาการคำนวณ ๑ ว ๓๐๑๐๘
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาหลักการของแนวคิดเชิงคำนวณ การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา การหารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม ตัวอย่างและประโยชน์ของแนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบขั้นตอนวิธีสำหรับ แก้ปัญหา การแก้ปัญหาด้วย คอมพิวเตอร์ การระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหา

การออกแบบขั้นตอนวิธี การทำซ้ำการจัดเรียงและค้นหาข้อมูล ตัวอย่างการออกแบบขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ การศึกษา ตัวอย่างโครงงานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การกำหนดปัญหา ศึกษาวางแผน ดำเนินงาน สรุปผล และเผยแพร่ ในการพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการร่วมกับวิชาอื่นและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง โดยมีทักษะศตวรรษที่๒๑ ทักษะของคนในศตวรรษที่๒๑ และด้านชีวิตและอาชีพ มีคุณลักษณะสำหรับศตวรรษที่ ๒๑

ตัวชี้วัด ว. ๔.๒ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่าง สร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

รวมทั้งหมด ๑ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ฟิสิกส์ ๑ ว ๓๐๒๐๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ความรู้ฟิสิกส์และการพัฒนาเทคโนโลยี การวัดและการแปลความหมายข้อมูล สิ่งที่มีผลต่อความถูกต้องและความผิดพลาดในการวัด ระบบหน่วยระหว่างชาติ ค่าอุปสรรค เลขนัยสำคัญ ความไม่แน่นอนในการวัด ปริมาณทางฟิสิกส์ การรวมเวกเตอร์และการแตกเวกเตอร์ ระยะทางและการกระจัด

อัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง ความสัมพันธ์ระหว่างกราฟความเร็ว-เวลา กับระยะทางสำหรับการเคลื่อนที่
แนวตรง การหาปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่แนวตรง แรง มวล และน้ำหนัก กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
การใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเกิดแรงเสียดทานของวัตถุ กฎของสแนลล์ในน้ำแก้วสากกล โดยใช้
กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล มีทักษะในการแก้ปัญหา ร่วมกันอภิปรายและการทดลอง
เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำ
ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีความซื่อสัตย์ มีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่
เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นและอธิบายการค้นหาค่าความรู้ทางฟิสิกส์ ประวัติความเป็นมา รวมทั้งพัฒนาการของหลักการ
และแนวคิดทางฟิสิกส์ที่มีผลต่อการแสวงหาความรู้ใหม่และการพัฒนาเทคโนโลยี
๒. วัดและรายงานผลการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ได้ถูกต้องเหมาะสม โดยนำความคลาดเคลื่อนในการวัด
มาพิจารณาในการนำเสนอผล รวมทั้งแสดงผลการทดลองในรูปของกราฟ วิเคราะห์และแปลความหมายจาก
กราฟเส้นตรง
๓. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่งของการ
เคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของ
โลก และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
๔. อธิบายแรงและผลของแรงลัพธ์ที่มีต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมทั้งทดลองหาแรงลัพธ์ของแรงสอง
แรงที่ทำมุมต่อกัน
๕. เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระ และอธิบายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและการใช้
กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันกับสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมทั้งทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรง
มวล และความเร่ง ตามกฎข้อที่สองของนิวตัน
๖. อธิบายกฎความโน้มถ่วงสากลและผลของสนามโน้มถ่วงที่ทำให้วัตถุมีน้ำหนัก รวมทั้งคำนวณ
ปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
๗. วิเคราะห์และอธิบายแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่งๆ ในกรณีที่วัตถุหยุดนิ่งและวัตถุ
เคลื่อนที่ รวมทั้งทดลองหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่งๆ และนำความรู้เรื่อง
แรงเสียดทานไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จำนวน ๗ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ฟิสิกส์ ๒ ว ๓๐๒๐๒
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์หลักกลศาสตร์ในเรื่อง งาน พลังงาน ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานกล
กฎการอนุรักษ์พลังงาน การหาค่างาน พลังงานจลน์และพลังงานศักย์ กำลัง การถ่ายโอนพลังงานและ
ประสิทธิภาพของเครื่องกลอย่างง่าย โมเมนตัม แรงและการเปลี่ยนโมเมนตัม การดลและแรงดล การชนกัน

ของวัตถุ กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และการเคลื่อนที่แบบวงกลมเพื่ออธิบายการโคจรของดาวเทียม โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบการสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความรับผิดชอบ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความเป็นผู้นำ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายสมดุลกลของวัตถุ โมเมนต์และผลรวมของโมเมนต์ที่มีต่อการหมุน แรงคู่ควบและผลของแรงคู่ควบที่มีต่อสมดุลของวัตถุ เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระเมื่อวัตถุอยู่ในสมดุลกล และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งทดลองและอธิบายสมดุลของแรงสามแรง

๒. สังเกตและอธิบายสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ เมื่อแรงที่กระทำต่อวัตถุผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ และผลของศูนย์กลางที่มีต่อเสถียรภาพของวัตถุ

๓. วิเคราะห์ และคำนวณงานของแรงคงตัว จากสมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับตำแหน่ง รวมทั้งอธิบายและคำนวณกำลังเฉลี่ย

๔. อธิบายและคำนวณพลังงานจลน์ พลังงานศักย์ พลังงานกล ทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานจลน์ ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์โน้มถ่วง ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริงกับระยะที่สปริงยืดออกและความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์ยืดหยุ่น รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานของแรงลัพธ์และพลังงานจลน์ และคำนวณงานที่เกิดขึ้นจากแรงลัพธ์

๕. อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงานกล รวมทั้งวิเคราะห์ และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสถานการณ์ต่างๆ โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

๖. อธิบายการทำงาน ประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกลอย่างง่ายบางชนิด โดยใช้ความรู้เรื่องงานและสมดุลกล รวมทั้งคำนวณประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกล

๗. อธิบายและคำนวณโมเมนตัมของวัตถุ และการลดลงจากสมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงลัพธ์กับเวลา รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดลกับโมเมนตัม

๘. ทดลอง อธิบายและคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวกับการชนของวัตถุในหนึ่งมิติทั้งแบบยืดหยุ่น ไม่ยืดหยุ่น และการติดตัวแยกจากกันในหนึ่งมิติซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม

๙. อธิบาย วิเคราะห์ และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และทดลองการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

๑๐. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงสู่ศูนย์กลาง รัศมีของการเคลื่อนที่ อัตราเร็วเชิงเส้น อัตราเร็วเชิงมุม และมวลของวัตถุในการเคลื่อนที่แบบวงกลมในระนาบระดับ รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และประยุกต์ใช้ความรู้การเคลื่อนที่แบบวงกลมในการอธิบายการโคจรของดาวเทียม

จำนวน ๑๐ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

เคมี ๑ ว๓๐๒๒๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ สืบค้นแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ยุคต่าง ๆ อนุภาคมูลฐานของอะตอม การจัดอิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุ สัญลักษณ์ทางนิวเคลียร์ ไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์ การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักในระดับพลังงานหลักและพลังงานย่อย และการจัดธาตุลงในตาราง

ธาตุ แนวโน้มของสมบัติของธาตุสมบัติของธาตุเรฟรีเซนเททีฟตามหมู่ ตามคาบ ขนาดอะตอม รัศมีไอออน พันธะพลังงานไอออนในเซชัน อิเล็กโตรเนกาติวิตี สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน สมบัติของธาตุทรานซิชันเทียบกับธาตุโลหะในกลุ่มธาตุเรฟรีเซนเททีฟ สมบัติและครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี การนำธาตุมาใช้ประโยชน์และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม พันธะเคมี พันธะไอออนิก การเขียนสูตร การเรียกชื่อสมบัติและปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก การละลายในน้ำ และพลังงานในปฏิกิริยาของการเกิดสารประกอบไอออนิกจากวัฏจักรบอร์น-ฮาเบอร์ _โคเวเลนต์แบบพันธะเดี่ยว พันธะคู่ พันธะสาม การเขียนสูตร การเรียกชื่อรูปร่างโมเลกุลและสมบัติของสารโคเวเลนต์ พลังงานที่เกี่ยวข้องกับความยาวพันธะ สมบัติของธาตุ สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ทฤษฎีการผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอน สมบัติของสารประกอบโคเวเลนต์ อด เกี่ยวกับจุดหลอมเหลว จุดเดือด การละลายน้ำ กับชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ สมบัติของสารประกอบโคเวเลนต์ โครงร่างตาข่ายชนิดต่างๆพันธะโลหะ และสมบัติของโลหะ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบ การทำนาย และการทดลองเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม โดยการวัดและประเมินผลด้วยแบบทดสอบ แบบประเมินจากสภาพจริง แบบประเมินทักษะกระบวนการ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินด้านเจตคติในการทำงานกลุ่ม แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ ตระหนัก และเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม สามารถนำเสนอ และความสามารถในการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และเปรียบเทียบ แบบจำลองอะตอมของดาลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ และแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
๒. อภิปราย และอธิบาย สมบัติ ชนิด และจำนวนของอนุภาคมูลฐานของอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ รวมทั้งบอกความหมายของไอโซโทป
๓. สืบค้นข้อมูล และยกตัวอย่างการนำธาตุมาใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
๔. อธิบายการเกิดไอออนและการเกิดพันธะไอออนิกโดยเขียนแผนภาพ หรือสัญลักษณ์แบบจุดของลิอิวอิส
๕. สามารถเขียนสูตร และเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก
๖. คำนวณหาพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบไอออนิกจากวัฏจักรบอร์น-ฮาเบอร์
๗. ทดลอง อธิบาย และอภิปราย โครงสร้างของสารประกอบ พลังงานที่เกี่ยวข้อง สมบัติ และปฏิกิริยาของสารไอออนิก
๘. อธิบายและเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักและระดับพลังงานย่อย เมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุ

๙. ระบุหมู่ คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะของธาตุเรฟรีเซนเททีฟ และธาตุทรานซิชันในตารางธาตุ

๑๐. วิเคราะห์ และบอกแนวโน้มสมบัติของธาตุเรฟรีเซนเททีฟตามหมู่และตามคาบ
๑๑. บอกสมบัติของธาตุโลหะทรานซิชันเปรียบเทียบกับธาตุโลหะในกลุ่มธาตุเรฟรีเซนเททีฟ
- ๑๒ อธิบายสมบัติและคำนวณหาครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี
๑๓. อธิบายสมบัติของสารประกอบไอออนิก
๑๔. เขียนสมการไอออนิก และสมการไอออนิกสุทธิของปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก
๑๕. อธิบายการเกิดสารประกอบโคเวเลนต์แบบพันธะเดี่ยว พันธะคู่ พันธะสามด้วยโครงสร้างอิว

อิส

๑๖. เขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์
๑๗. วิเคราะห์ เปรียบเทียบความยาวพันธะ และพลังงานพันธะในสารโคเวเลนต์ รวมทั้ง

คำนวณหา

พลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาสารโคเวเลนต์จากพลังงานพันธะ

๑๘. คาดคะแนรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์โดยใช้ทฤษฎีการผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนซ์ และระบุสภาพขั้วของโมเลกุลได้

๑๙. ระบุชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ และเปรียบเทียบจุดหลอมเหลว จุดเดือด การละลายน้ำของสารโคเวเลนต์

๒๐. สืบค้นข้อมูลและอธิบายสมบัติของสารโคเวเลนต์โครงสร้างตาข่ายชนิดต่าง ๆ

๒๑. อธิบายการเกิดพันธะโลหะ และสมบัติของธาตุโลหะ

๒๒. โลหะเปรียบเทียบสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิก สารประกอบโคเวเลนต์ และโลหะ รวมทั้งการนำสารประกอบไอออนิก สารประกอบโคเวเลนต์ และโลหะมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม

รวมทั้งหมด ๒๒ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ชีววิทยา ๑ ว๓๐๒๔๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
จำนวน ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาลักษณะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต การใช้ความรู้และกระบวนการทางชีววิทยา เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สมบัติของน้ำและบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิต ธาตุชนิดต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อ

ร่างกายสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและความสำคัญของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด และกรดนิวคลีอิก ปฏิกริยาเคมีที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต การทำงานของเอนไซม์ในการ บ่งชี้ที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์

ศึกษาสิ่งมีชีวิตภายใต้กล้องจุลทรรศน์ วิธีการใช้ และการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ถูกต้อง โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ โครงสร้าง ชนิดและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ การแพร่ ออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิเทต และการเลียงสารโมเลกุลใหญ่ผ่านเซลล์การแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสและแบบไมโอซิส ขั้นตอนการหายใจระดับเซลล์

ศึกษาเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล กฎแห่งการแยกแยะและกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ ลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล ศึกษาเกี่ยวกับยีนและโครโมโซม การค้นพบสารพันธุกรรม โครโมโซม องค์ประกอบทางเคมีของ DNA โครงสร้างของ DNA สมบัติของสารพันธุกรรม มิวเทชัน ศึกษาเกี่ยวกับพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA พันธุวิศวกรรม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทาง DNA ความปลอดภัยของเทคโนโลยีทาง DNA และมุมมองทางสังคมและจริยธรรม ศึกษาเกี่ยวกับวิวัฒนาการหลักฐานที่บ่งบอกถึงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต พันธุศาสตร์ประชากร กำเนิดของสปีชีส์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การทบทวน สังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง อภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม และค่านิยม

ตัวชี้วัด

ว.๑.๑ ม.๑.๑/๑ ม.๑.๑/๒ ม.๑.๑/๓ ม.๑.๑/๔ ม.๑.๑/๕ ม.๑.๑/๖ ม.๑.๑/๗ ม.๑.๑/๘
ม.๑.๑/๙ ม.๑.๑/๑๐ ม.๑.๑/๑๑ ม.๑.๑/๑๒ ม.๑.๑/๑๓ ม.๑.๑/๑๔ ม.๑.๑/๑๕ ม.๑.๑/๑๖
ม.๑.๑/๑๗

ว.๑.๒ ม.๑.๒/๑ ม.๑.๒/๒ ม.๑.๒/๓ ม.๑.๒/๔ ม.๑.๒/๕ ม.๑.๒/๖ ม.๑.๒/๗ ม.๑.๒/๘
ม.๑.๒/๙ ม.๑.๒/๑๐ ม.๑.๒/๑๑ ม.๑.๒/๑๒ ม.๑.๒/๑๓ ม.๑.๒/๑๔ ม.๑.๒/๑๕

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

โลกและการเปลี่ยนแปลงของโลก ว ๓๐๒๖๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์การแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก พร้อมยกตัวอย่างข้อมูลที่สนับสนุน หลักฐานทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี กระบวนการเกิดภูเขาไฟระเบิด รูปร่างของภูเขาไฟ

แตกต่างกัน กระบวนการเกิด ขนาดและความรุนแรง และผลจากแผ่นดินไหว ผลจากสึนามิประโยชน์จาก
ทรัพยากรแร่ จำแนกประเภท และระบุชื่อหิน การสำรวจแหล่งปิโตรเลียมและถ่านหิน ผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก
ปิโตรเลียมและถ่านหิน อ่านและแปลความหมายจากแผนที่ ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยา โดยใช้
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบการสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย
เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความ
เป็นผู้นำ เสียสละ ซื่อสัตย์ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์
จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก พร้อมยกตัวอย่างข้อมูลที่สนับสนุน
๒. อธิบายหลักฐานทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี
๓. ระบุสาเหตุและอธิบายรูปแบบแนวรอยต่อของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี
พร้อมยกตัวอย่างหลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบ
๔. วิเคราะห์หลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบในปัจจุบัน และอธิบายลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาในอดีต
๕. อธิบายสาเหตุกระบวนการเกิดภูเขาไฟระเบิดและปัจจัยที่ทำให้ความรุนแรงของการปะทุและ
รูปร่างของภูเขาไฟแตกต่างกัน รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอ แนวทางการเฝ้าระวัง
และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
๖. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด ขนาดและความรุนแรง และผลจากแผ่นดินไหว รวมทั้งสืบค้น
ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
๗. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด และผลจากสึนามิ รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและ
นำเสนอ แนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
๘. ตรวจสอบ และระบุชนิดแร่ รวมทั้งวิเคราะห์สมบัติและนำเสนอการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่ที่
เหมาะสม
๙. ตรวจสอบ จำแนกประเภท และระบุชื่อหิน รวมทั้งวิเคราะห์สมบัติและนำเสนอการใช้ประโยชน์
ของทรัพยากรหินที่เหมาะสม
๑๐. อธิบายกระบวนการเกิด และการสำรวจแหล่งปิโตรเลียมและถ่านหิน โดยใช้ข้อมูลทางธรณีวิทยา
๑๑. อธิบายสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปิโตรเลียมและถ่านหิน พร้อมนำเสนอการใช้ประโยชน์อย่าง
เหมาะสม
๑๒. อ่านและแปลความหมายจากแผนที่ ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยาของพื้นที่ที่กำหนด พร้อมทั้ง
ทั้งอธิบายและยกตัวอย่างการนำไปใช้ประโยชน์

จำนวน ๑๒ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ฟิสิกส์ ๓ ว ๓๐๒๐๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์หลักการของคลื่น การเคลื่อนที่ของคลื่น ส่วนประกอบและคุณสมบัติของคลื่น การ
เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ศึกษาพื้นฐานของเสียง ธรรมชาติของเสียง อัตราเร็วของเสียง การเคลื่อนที่

ของคลื่นเสียง ความเข้มเสียงและการได้ยิน เสียงดนตรี บีตส์และคลื่นนิ่งของเสียง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ และคลื่นกระแทก การประยุกต์ความรู้เรื่องเสียง หลักการพื้นฐานของแสง สมบัติของแสง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง การสะท้อนของแสง การหักเหของแสง เลนส์บาง ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง ทัศนอุปกรณ์ ความสว่าง การถนอมสายตาการเกิดสี และสาเหตุของการบอดสี โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบการสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความเป็นผู้นำ เสียสละ ซื่อสัตย์ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๒. อธิบายความถี่ธรรมชาติของวัตถุและการเกิดการสั่นพ้อง

๓. อธิบายปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่นด้วยหลักการของฮอยเกนส์ และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น

๔. สังเกตและอธิบายการสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๕. อธิบายการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง ความสัมพันธ์ระหว่างคลื่นการกระจัดของอนุภาคกับคลื่นความดัน ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่ขึ้นกับอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียส สมบัติของคลื่นเสียง ได้แก่ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๖. อธิบายความเข้มเสียง ระดับเสียง องค์ประกอบ ของการได้ยิน คุณภาพเสียง และมลพิษทางเสียง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๗. ทดลองและอธิบายการเกิดการสั่นพ้องของอากาศในท่อปลายเปิดหนึ่งด้าน รวมทั้งสังเกตและอธิบายการเกิดบีตส์ คลื่นนิ่ง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง คำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เรื่องเสียงไปใช้ในชีวิตประจำวัน

๘. ทดลองและอธิบายสมบัติการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่และเกรตติง สมบัติการเลี้ยวเบนและการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตเดี่ยว รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๙. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงที่ผิววัตถุตามกฎการสะท้อน เขียนรังสีของแสงและคำนวณตำแหน่งและขนาดภาพของวัตถุเมื่อแสงตกกระทบบนกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลม รวมทั้งอธิบายการนำความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงจากกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลมไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

๑๐. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดรรชนีหักเห มุมตกกระทบบน และมุมหักเห รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความลึกจริงและความลึกปรากฏ มุมวิกฤตและการสะท้อนกลับหมดของแสง และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๑๑. ทดลองและเขียนรังสีของแสงเพื่อแสดงภาพที่เกิดจากเลนส์บาง หาตำแหน่ง ขนาด ชนิดของภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพและความยาวโฟกัส รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และอธิบายการนำความรู้เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์บางไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

๑๒. อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง การทรงกลด มิราจ และการเห็นท้องฟ้าเป็นสีต่างๆ ในช่วงเวลาต่างกัน

๑๓. สังเกตและอธิบายการมองเห็นแสงสี สีของวัตถุ การผสมสารสี และการผสมแสงสี รวมทั้งอธิบายสาเหตุของการบอดสี

จำนวน ๑๓ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

เคมี ๒ ว๓๐๒๒๒
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ มวลอะตอม มวลโมเลกุลและมวลของสาร ๑ โมเลกุล ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมลกับจำนวนอนุภาค มวลของสาร และปริมาตรของก๊าซที่ STP ความเข้มข้นของสารละลาย และเตรียมสารละลาย จุดเดือด จุดหลอมเหลวหรือจุดเยือกแข็งของสารละลาย สูตรเอมพิริคัล สูตรโมเลกุลของสาร มวลเป็นร้อยละของธาตุองค์ประกอบ ปฏิกิริยาเคมี การเขียนและดุลสมการเคมี ระบบปิดและระบบเปิด กฎทรงมวล กฎสัดส่วนคงที่ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตร ความดันหรืออุณหภูมิของแก๊สที่ภาวะต่างๆตามกฎ

ของบอยล์ กฎของชาร์ล และกฎเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ จำนวนโมล หรือมวลของแก๊สตามกฎของอาโวกาโดร กฎแก๊สอุดมคติ กฎความดันย่อยของดอลตันใช้หาจำนวนโมลของแก๊สในแก้วผสมแก๊ส อัตราการแพร่ของแก๊สโดยใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส อัตราการแพร่ของแก๊สโดยใช้กฎการแพร่ผ่านของเกรแฮม และการนำไปอธิบายสมบัติต่างๆของแก๊สในปรากฏการณ์ต่าง ๆที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม หรือการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย การคำนวณหาค่าจากความสัมพันธ์ การทดลองโดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติการเคมี เลือกใช้อุปกรณ์ หรือเครื่องมือในการปฏิบัติการหน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วยวัด คำนวณสูตรอย่างง่าย และสูตรโมเลกุลของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย การเตรียมสารละลาย โดยใช้เฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย การคำนวณเกี่ยวกับมวลอะตอม มวลโมเลกุล และมวลสูตร ความสัมพันธ์ของโมล จำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊สที่ STP และบูรณาการความรู้และอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน

เพื่อเกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ ตระหนัก และเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม สามารถนำเสนอ และความสามารถในการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายความหมายของมวลอะตอม คำนวณหามวลอะตอมของธาตุ มวลของธาตุ ๑ อะตอม และมวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุได้

๒. อธิบายความหมายของมวลโมเลกุล คำนวณหามวลโมเลกุลของสารหรือมวลสูตรและมวลของสาร ๑ โมเลกุลได้

๓. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่าง ๆ ของสาร ซึ่งได้แก่ จำนวนโมล จำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊สที่ STP รวมทั้งหมดทั้งใช้ความสัมพันธ์ดังกล่าวคำนวณหาปริมาณใดปริมาณหนึ่งได้

๔. อธิบายวิธีเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นหรือปริมาตรตามต้องการ และคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่าง ๆ ที่กำหนดให้ได้

๕. เปรียบเทียบจุดเดือดจุดเยือกแข็งหรือจุดหลอมเหลวของสารต่อไปนี้ได้

- สารละลายกับตัวทำละลาย
- สารละลายที่มีตัวทำละลายชนิดเดียวกัน แต่มีความเข้มข้นต่างกัน
- สารละลายที่มีตัวทำละลายชนิดต่างกัน แต่มีความเข้มข้นเท่ากัน

๖. คำนวณหามวลของสารในปฏิกิริยาที่เป็นไปตามกฎทรงมวลได้

๗. สรุบข้อความของกฎเกย์-ลูสแซกและกฎอาโวกาโดร พร้อมทั้งใช้กฎทั้งสองคำนวณหาปริมาตรที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยาเคมีและสูตรโมเลกุลของแก๊สได้

๘. คำนวณหาจำนวนโมล มวลของสาร ปริมาตรของแก๊สที่ STP หรือจำนวนอนุภาคของสารจากสมการเคมีได้

๙. ใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊สอธิบายสมบัติบางประการของแก๊สได้

๑๐. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความดัน อุณหภูมิ และจำนวนโมลหรือมวลของแก๊สได้

๑๑. ใช้กฎต่าง ๆ ของแก๊สคำนวณหาปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ และจำนวนโมล หรือมวลของแก๊สได้

๑๒. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการแพร่ของแก๊สกับมวลโมเลกุล รวมทั้งหมดทั้งสามารถเปรียบเทียบอัตราการแพร่และอัตราการแพร่ผ่านของแก๊สได้

รวมทั้งหมด ๑๒ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ชีววิทยา ๒ ว๓๐๒๔๒
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
จำนวน ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับเนื้อเยื่อของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก กาแลกเปลี่ยนก๊าซ การคายน้ำ กระบวนการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช การเจริญเติบโตของพืช การค้นคว้าที่เกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โฟโตเรสไพเรชัน กลไกการเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C_๔ และพืช CAM ปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง

โครงสร้างและหน้าที่ของดอก วัฏจักรชีวิตชีวิตและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ การขยายพันธุ์ของพืช การวัดอัตราการเจริญเติบโตของพืช การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม

โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการทำงานตามขั้นตอนของงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การทดลอง การอภิปราย อธิบาย กระบวนการกลุ่ม การประยุกต์ นำไปใช้ และการสรุปเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการแก้ไขปัญหา มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการในการใช้เทคโนโลยี นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันมีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์

ตัวชี้วัด

ว.๑.๓ ม.๑.๓/๑ ม.๑.๓/๒ ม.๑.๓/๓ ม.๑.๓/๔ ม.๑.๓/๕ ม.๑.๓/๖ ม.๑.๓/๗ ม.๑.๓/๘
ม.๑.๓/๙ ม.๑.๓/๑๐ ม.๑.๓/๑๑ ม.๑.๓/๑๒ ม.๑.๓/๑๓ ม.๑.๓/๑๔ ม.๑.๓/๑๕ ม.๑.๓/๑๖
ม.๑.๓/๑๗ ม.๑.๓/๑๘

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ฟิลิกส์ ๔ ว ๓๐๒๐๔
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒ หน่วยกิต

ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ อธิบายเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต ปฏิกิริยาทางธรรมชาติของไฟฟ้า ประจุไฟฟ้า การเหนี่ยวนำไฟฟ้า สนามไฟฟ้า เส้นแรงไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุไฟฟ้า และกฎของคูลอมบ์ กระแสไฟฟ้า กฎของโอห์ม ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้า พลังงานในวงจรไฟฟ้า การต่อตัวต้านทานและแบตเตอรี่ วงจรไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า

กระแสสลับ วงจรไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน การใช้ไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สังเกต การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายสรุปเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความเป็นผู้นำ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. ทดลองและอธิบายการทำวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าให้มีประจุไฟฟ้าโดยการขัดสีกันและการเหนี่ยวนำไฟฟ้าสถิต

๒. อธิบายและคำนวณแรงไฟฟ้าตามกฎของคูลอมบ์

๓. อธิบายและคำนวณสนามไฟฟ้าและแรงไฟฟ้าที่กระทำกับอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟ้าวรรวมทั้งหาสนามไฟฟ้าลัพธ์เนื่องจากระบบจุดประจุโดยรวมกันแบบเวกเตอร์

๔. อธิบายและคำนวณพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า และความต่างศักย์ระหว่างสองตำแหน่งใดๆ

๕. อธิบายส่วนประกอบของตัวเก็บประจุ ความสัมพันธ์ระหว่างประจุไฟฟ้า ความต่างศักย์ และความจุของตัวเก็บประจุ และอธิบายพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ และความจุสมมูล รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๖. นำความรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตไปอธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิด และปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน

๗. อธิบายการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน อิสระและกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำกับความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระ ความหนาแน่นของอิเล็กตรอนในลวดตัวนำและพื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำ และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๘. อธิบายกฎของโอห์ม ความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานของตัวนำโลหะที่อุณหภูมิคงตัว และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งอธิบายและคำนวณความต้านทานสมมูลเมื่อนำตัวต้านทานมาต่อกันแบบอนุกรมและแบบขนาน

๙. ทดลอง อธิบายและคำนวณอีเอ็มเอฟของแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้งอธิบายและคำนวณพลังงานไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า

๑๐. ทดลองและคำนวณอีเอ็มเอฟสมมูลจากการต่อแบตเตอรี่แบบอนุกรมและแบบขนาน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงซึ่งประกอบด้วยแบตเตอรี่และตัวต้านทาน

๑๑. อธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีอื่นๆ ที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงานไฟฟ้า

จำนวน ๑๑ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

เคมี ๓ ว๓๐๒๒๓
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาและทดลองหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เขียนและดุลสมการเคมีของปฏิกิริยาบางชนิดได้ ผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ ตัวเร่งและตัวยับยั้งปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ศึกษาพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยา การใช้ทฤษฎีจลน์อธิบายผลของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ศึกษาและทดลองการเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้า การเปลี่ยนแปลงย้อนกลับ การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ สมบัติของระบบที่มีภาวะสมดุลระหว่างสถานะสมดุลในสารละลายอิมัลชัน สมดุลปฏิกิริยาเคมี ศึกษาและทดลองทิศทางการดำเนินเข้าสู่ภาวะสมดุล ผลของความเข้มข้นของสาร ความดัน อุณหภูมิ ตัวเร่ง

ปฏิกิริยา ต่อการเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุล ศึกษาหลักของเลอชาเตอลิเย และการนำไปใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุล ศึกษาและฝึกคำนวณหาค่าคงที่สมดุลและหาความเข้มข้นของสารในปฏิกิริยา ภาวะสมดุล ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อค่าคงที่ของสมดุลเคมี ทำการทดลองเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี องค์ประกอบทางเคมี และการคำนวณปริมาณสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมี และปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลเคมี ทฤษฎีกรด-เบส สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ ปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้า

ศึกษาและทดลองชนิดและสมบัติบางประการของสารอิเล็กโทรไลต์ ศึกษาไอออนในสารละลายกรด-เบส การถ่ายเทโปรตรอนระหว่างกรด-เบส ศึกษาและฝึกการคำนวณการแตกตัวของสารละลายกรดเบส การแตกตัวของน้ำบริสุทธิ์ pH ของสารละลาย ศึกษาสมบัติการแตกตัวของสารอินดิเคเตอร์และทดลองการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ชนิดต่าง ๆ ในสารละลาย ศึกษาสารละลายกรด-เบส ในชีวิตประจำวันและในสิ่งแวดล้อม ศึกษาและทดลองปฏิกิริยาระหว่างสารละลายกรดกับสารละลายเบส ศึกษาและฝึกคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายกรด-เบส โดยการไทเทรต ศึกษาและทดลองเลือกใช้อินดิเคเตอร์สำหรับไทเทรตสารละลาย ศึกษาองค์ประกอบและทดสอบสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายการทดลองเพื่อเกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. บอกความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
๒. เขียนและแปลความหมายกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับเวลา รวมทั้งหมดทั้งสามารถหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจากกราฟได้
๓. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ทฤษฎีจลน์และการชนกันของอนุภาค และการเกิดสารเชิงซ้อนกัมมันต์ได้
๔. แปลความหมายกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมีและสามารถระบุได้ว่าเป็นปฏิกิริยาดูดหรือคายพลังงาน
๕. ระบุปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
๖. อธิบายผลของความเข้มข้นและพื้นที่ผิวของสาร อุณหภูมิ ตัวเร่งและตัวยับยั้งปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
๗. ทำการทดลองรวบรวมทั้งหมดข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และสรุปผลการทดลองในเรื่องต่อไปนี้ได้
 - ความเข้มข้นของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - อุณหภูมิของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ผลของสารบางชนิดต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา

๘. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาผันกลับได้ ภาวะสมดุล สมดุลระหว่างสถานะ สมดุลในสารละลายอิ่มตัว สมดุลในปฏิกิริยาเคมี และ ค่าคงที่สมดุลได้

๙. อธิบายสมบัติต่าง ๆ ของระบบภาวะสมดุลได้

๑๐. เขียนความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารตั้งต้นกับผลิตภัณฑ์ ณ ภาวะสมดุลได้

๑๑. คำนวณค่าคงที่สมดุลและความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ณ ภาวะสมดุลได้

๑๒. ระบุปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลของระบบ พร้อมทั้งอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อภาวะสมดุลของระบบถูกรบกวนได้

๑๓. ระบุปัจจัยที่มีผลต่อค่าคงที่สมดุลพร้อมทั้งอธิบายเหตุผลได้

๑๔. อธิบายการปรับตัวเองของระบบเพื่อเข้าสู่ภาวะสมดุลโดยใช้หลักของเลอชาเตอลิเอ รวมทั้งหมดทั้งการเลือกภาวะที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สูงในอุตสาหกรรมได้

๑๕. อธิบายการเกิดภาวะสมดุลเคมีในกระบวนการต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้

๑๖. ทำการทดลอง รวบรวมทั้งหมดข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และสรุปผลการทดลองในเรื่องต่อไปนี้

- ปฏิกิริยาระหว่าง CuSO_4 กับ HCl

- การทดสอบ Fe^{2+} และ Fe^{3+} และ I_2 และการทดสอบภาวะสมดุลระหว่าง Fe^{2+} Fe^{3+}

- การเปลี่ยนความเข้มข้นกับภาวะสมดุล

- การศึกษาผลของความดันและอุณหภูมิต่อภาวะสมดุล

๑๗. บอกสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ และระบุสารละลายอิเล็กโทรไลต์ได้

๑๘. อธิบายการเปลี่ยนแปลงเมื่อกกรดหรือเบสละลายในน้ำ พร้อมทั้งระบุชนิดของไอออนที่ทำให้สารละลายแสดงสมบัติเป็นกรดหรือเบสได้

๑๙. อธิบายความหมายของกรดและเบสตามทฤษฎีกรด-เบสอาร์เรเนียส เบรินสเตด - ลาวรี และลิวอิส พร้อมทั้งอธิบายสมบัติของกรดหรือเบสตามทฤษฎีกรดเบสเหล่านี้ได้

๒๐. ระบุโมเลกุลหรือไอออนที่เป็นคู่กรด - เบสในปฏิกิริยาตามทฤษฎีกรด - เบส เหล่านี้ได้

๒๑. อธิบายความสามารถในการแตกตัวของกรดแก่ เบสแก่ กรดอ่อน เบสอ่อน รวมทั้งหมดทั้งคำนวณหาร้อยละของการแตกตัวและค่าคงที่การแตกตัวของกรดอ่อนหรือเบสอ่อนได้

๒๒. เปรียบเทียบปริมาณการแตกตัวของกรดหรือเบส และคำนวณความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- ในสารละลายได้

๒๓. อธิบายการเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุลของน้ำเมื่อเติมกรด หรือเบส พร้อมทั้งคำนวณหาความเข้มข้น ของ H_3O^+ และ OH^- โดยใช้ค่าคงที่การแตกตัวของกรดและเบสได้

๒๔. คำนวณหา pH ของสารละลายเมื่อทราบความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- และบอกความเป็นกรด - เบสของสารละลายจากค่า pH ได้

๒๕. อธิบายเหตุผลที่ทำให้อินดิเคเตอร์เปลี่ยนสี และใช้ช่วงของการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์บอก pH หรือความเป็นกรด - เบสของสารละลายได้

๒๖. อธิบายความสำคัญของ pH หรือความเป็นกรด - เบสของสารละลายในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

๒๗. อธิบายการเกิดเกลือจากปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบส และกรดหรือเบสกับสารบางชนิดพร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาและบอกสมบัติของเกลือที่เกิดขึ้นได้

๒๘. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาการสะเทิน พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาได้

๒๙. อธิบายปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเกลือในน้ำ พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาได้

๓๐. อธิบายวิธีการไทเทรต การเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมในการไทเทรตกรด - เบส ตลอดจนคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการไทเทรตได้

๓๑. เขียนกราฟของการไทเทรตและหาจุดสมมูลจากกราฟ พร้อมทั้งบอกค่า pH ของสารละลาย ณ จุดสมมูลได้

๓๒. อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อเติมกรด หรือเบสในระบบบัฟเฟอร์ เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาการควบคุม pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ได้

๓๓. ทำการทดลอง รวบรวมทั้งหมดข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และสรุปผลการทดลองในเรื่องต่อไปนี้

- สมบัติบางประการของสารละลาย
- ปฏิกิริยาการให้และรับโปรตอนของไฮโดรเจน คาร์บอนเนตไอออน
- การนำไฟฟ้าของน้ำ
- ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายกรดกับสารละลายเบส
- ปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบสกับสารบางชนิด
- การวัด pH ของสารละลายเกลือโดยใช้ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์
- การไทเทรตหาจุดยุติของปฏิกิริยาระหว่างกรดแก่กับเบสแก่
- การไทเทรตหาจุดสมมูลของปฏิกิริยาระหว่างกรดแก่กับเบสแก่
- การเลือกอินดิเคเตอร์ที่ใช้ในการไทเทรตกรด - เบส
- การหาปริมาณสารลดกรดในยาลดกรดที่มีแคลเซียมคาร์บอเนตการเปลี่ยนแปลง pH ของสารละลายบางชนิด

รวมทั้งหมด ๓๓ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ชีววิทยา ๓ ๖๓๐๒๔๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จำนวน ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับดุลยภาพของชีวิตและการดำรงชีวิต การรักษาดุลยภาพในร่างกายสัตว์และมนุษย์ ศึกษาโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกัน การนำความรู้ที่เป็นประโยชน์มาใช้ในการดูแลสุขภาพของร่างกาย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง อภิปราย อธิบาย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการ

การตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยม

ตัวชี้วัด

- ว.๑.๓ ม.๑.๓/๑ ม.๑.๓/๒ ม.๑.๓/๓ ม.๑.๓/๔ ม.๑.๓/๕ ม.๑.๓/๖ ม.๑.๓/๗ ม.๑.๓/๘
ม.๑.๓/๙ ม.๑.๓/๑๐ ม.๑.๓/๑๑ ม.๑.๓/๑๒ ม.๑.๓/๑๓ ม.๑.๓/๑๔ ม.๑.๓/๑๕ ม.๑.๓/๑๖
ม.๑.๓/๑๗ ม.๑.๓/๑๘
- ว.๑.๒ ม.๑.๒/๑ ม.๑.๒/๒ ม.๑.๒/๓ ม.๑.๒/๔ ม.๑.๒/๕ ม.๑.๒/๖ ม.๑.๒/๗ ม.๑.๒/๘
ม.๑.๒/๙ ม.๑.๒/๑๐ ม.๑.๒/๑๑ ม.๑.๒/๑๒ ม.๑.๒/๑๓ ม.๑.๒/๑๔ ม.๑.๒/๑๕

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

บรรยากาศ ๖ ๓๐๒๖๒
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการรับและคายพลังงานจากดวงอาทิตย์ สมดุลพลังงานของโลก ความกดอากาศ แรงคอริโอลิส แรงสู่ศูนย์กลาง แรงเสียดทานที่มีต่อการหมุนเวียนของอากาศ การหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูด ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแบ่งชั้นน้ำในมหาสมุทร ผลของการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทรที่มีต่อลักษณะลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างเสถียรภาพอากาศและการเกิดเมฆ ลักษณะลมฟ้าอากาศ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก สัญญาณลมฟ้าอากาศบนแผนที่

อากาศ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบการสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความเป็นผู้นำ เสียสละ ซื่อสัตย์ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการรับและคายพลังงานจากดวงอาทิตย์แตกต่างกันและผลที่มีต่ออุณหภูมิอากาศในแต่ละบริเวณของโลก
 ๒. อธิบายกระบวนการที่ทำให้เกิดสมดุลพลังงานของโลก
 ๓. อธิบายผลของแรงเนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศ แรงคอริโอลิส แรงสู่ศูนย์กลาง และแรงเสียดทานที่มีต่อการหมุนเวียนของอากาศ
 ๔. อธิบายการหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูด และผลที่มีต่อภูมิอากาศ
 ๕. อธิบายปัจจัยที่ทำให้เกิดการแบ่งชั้นน้ำในมหาสมุทร
 ๖. อธิบายปัจจัยที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทรและรูปแบบการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร
 ๗. อธิบายผลของการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทรที่มีต่อลักษณะลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม
 ๘. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเสถียรภาพอากาศและการเกิดเมฆ
 ๙. อธิบายการเกิดแนวปะทะอากาศแบบต่าง ๆ และลักษณะลมฟ้าอากาศที่เกี่ยวข้อง
 ๑๐. อธิบายปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก พร้อมยกตัวอย่างข้อมูลสนับสนุน
 ๑๑. วิเคราะห์ และอภิปรายเหตุการณ์ที่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และนำเสนอแนวปฏิบัติของมนุษย์ที่มีส่วนช่วยในการชะลอการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก
 ๑๒. แปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศบนแผนที่อากาศ
 ๑๓. วิเคราะห์ และคาดการณ์ลักษณะลมฟ้าอากาศเบื้องต้นจากแผนที่อากาศและข้อมูลสารสนเทศอื่นๆ เพื่อวางแผนในการประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพลมฟ้าอากาศ
- จำนวน ๑๓ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

การออกแบบและเทคโนโลยี ๒ ๖๓๐๒๘๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษา อธิบาย ความหมายของ ศาสตร์ต่างๆ วิธีการทำโครงการ ความสำคัญของการทำโครงการ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำโครงการ แหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่ถูกต้องเหมาะสม

ออกแบบ สร้าง หรือพัฒนา โครงการเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย โดยมีทักษะศตวรรษที่๒๑ ทักษะของคน ในศตวรรษที่๒๑ และด้านชีวิตและอาชีพ

การดำเนินงานต้องคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา มีการใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอ ผลงาน มีคุณลักษณะสำหรับศตวรรษที่ ๒๑

ตัวชี้วัด ว. ๔.๑ เทคโนโลยี(การออกแบบและเทคโนโลยี)

ประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะจากศาสตร์ต่างๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำ โครงการ เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางาน

ผลการเรียนรู้

- ๑.การเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ
- ๒.การจัดการข้อมูลเป็นสารสนเทศ
- ๓.ทักษะในการทำโครงการ
- ๔.ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างถูกต้อง เหมาะสม

รวมทั้งหมด ๑ ตัวชี้วัด ๕ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

วิทยาการคำนวณ ๒ ๖๓๐๒๙๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาหลักการหรือแนวทางการรวบรวมข้อมูล ความสำคัญของการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ผลกระทบจากการวิเคราะห์ข้อมูล ผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ความสำคัญของการใช้สื่อดิจิทัล

ใช้ความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหา หรือเพิ่มมูลค่าให้กับบริการ หรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ โดยมีทักษะศตวรรษที่ ๒๑ ทักษะของคนในศตวรรษที่ ๒๑ และด้านชีวิตและอาชีพ

มีคุณลักษณะสำหรับศตวรรษที่ ๒๑

ตัวชี้วัด ว. ๔.๒ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล และใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหา หรือเพิ่มมูลค่าให้กับบริการ หรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์

รวมทั้งหมด ๑ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

พินิจ ๕ ว ๓๐๒๐๕
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒ หน่วยกิต

ศึกษาและวิเคราะห์เส้นสนามแม่เหล็ก ฟลักซ์แม่เหล็ก สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำเส้นตรงและโซเลนอยด์ แรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า การเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อเส้นลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและวางในสนามแม่เหล็ก รัศมีความโค้งของการเคลื่อนที่เมื่อประจุเคลื่อนที่ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก รวมทั้งอธิบายแรงระหว่างเส้นลวดตัวนำคู่ขนานที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน อธิบายหลักการการทำงานของ แกลแวนอมิเตอร์และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การเกิดอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ การทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ประโยชน์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟส การแปลงอีเอ็มเอฟของหม้อแปลง ลักษณะเฉพาะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงไมโครเวฟ แสงโพลาไรส์ แสงโพลาไรส์เชิงเส้น และแผ่นโพลาไรซ์ การนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความถี่ต่างๆ ไปประยุกต์ใช้และหลักการการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการส่งผ่านสารสนเทศ สามารถเปรียบเทียบการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สังเกต การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายสรุปเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความเป็นผู้นำ นำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. สังเกตและอธิบายเส้นสนามแม่เหล็ก อธิบายและคำนวณฟลักซ์แม่เหล็กในบริเวณที่กำหนด รวมทั้ง สังเกต และอธิบายสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำเส้นตรงและโซเลนอยด์

๒. อธิบายและคำนวณแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อเส้นลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและวางในสนามแม่เหล็ก รัศมีความโค้งของการเคลื่อนที่เมื่อประจุเคลื่อนที่ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก รวมทั้งอธิบายแรงระหว่างเส้นลวดตัวนำคู่ขนานที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน

๓. อธิบายหลักการการทำงานของ แกลแวนอมิเตอร์และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๔. สังเกตและอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งนำความรู้เรื่องอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า

๕. อธิบายและคำนวณความต่างศักย์อาร์เอ็มเอส และกระแสไฟฟ้าอาร์เอ็มเอส

๖. อธิบายหลักการทำงานและประโยชน์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟส การแปลงอีเอ็มเอฟของหม้อแปลง และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๗. อธิบายการเกิดและลักษณะเฉพาะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงไมโครเวฟ แสงโพลาไรส์เชิงเส้น และแผ่นโพลาไรซ์ รวมทั้งอธิบายการนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความถี่ต่างๆ ไปประยุกต์ใช้และหลักการการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

๘. สืบค้นและอธิบายการสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการส่งผ่านสารสนเทศ และเปรียบเทียบการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล

จำนวน ๘ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

เคมี ๔ ๖๓๐๒๒๔
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาและทดลองปฏิบัติการถ่ายโอนอิเล็กตรอน ปฏิกริยาออกซิเดชัน ปฏิกริยารีดักชัน และ ปฏิกริยารีดอกซ์ ฝึกเขียนและดุลสมการรีดอกซ์ ศึกษาหลักการและทดลองต่อเซลล์กัลวานิก การหาค่า ศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์ ศึกษาส่วนประกอบและปฏิกริยาในเซลล์ปฐมภูมิและเซลล์ทุติยภูมิบางชนิด ในชีวิตประจำวัน ศึกษาหลักการและปฏิกริยาที่เกิดขึ้นภายในเซลล์อิเล็กโทรไลต์ การนำหลักการของเซลล์ อิเล็กโทรไลต์ไปใช้ประโยชน์ในการแยกสารเคมี การทำโลหะให้บริสุทธิ์ การถลุงแร่ การชุบโลหะด้วยไฟฟ้า และการอะโนไดซ์ ศึกษาปฏิกริยาการผุกร่อนของโลหะและทดลองเพื่อศึกษาสภาวะที่ทำให้โลหะผุกร่อน รวมทั้งหมดทั้งศึกษาความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี

ศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับธาตุและสารประกอบสำคัญที่พบในประเทศไทย แร่เศรษฐกิจและการนำไปใช้เพื่ออุตสาหกรรมในประเทศ เช่น อุตสาหกรรมแร่ อุตสาหกรรมเซรามิกส์ อุตสาหกรรมที่ใช้โซเดียมคลอไรด์เป็นวัตถุดิบ อุตสาหกรรมปุ๋ย รวมทั้งหมดทั้งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สืบเสาะแสวงหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. การสำรวจตรวจสอบ อภิปรายอธิบายเรื่องปฏิกริยารีดอกซ์และดุลสมการรีดอกซ์
2. ทดลอง การอภิปราย และอธิบายปฏิกริยาการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออนได้
3. ทดลอง อธิบายปฏิกริยาการถ่ายโอนอิเล็กตรอนในเซลล์กัลวานิก การกำหนดขั้วไฟฟ้า ส่วนประกอบ และหน้าที่ของสะพานไอออน การเขียนสมการแสดงปฏิกริยาครึ่งเซลล์และปฏิกริยาของเซลล์
4. อภิปราย การวิเคราะห์ส่วนประกอบของเซลล์กัลวานิก ครึ่งเซลล์ ขั้วแอโนด ขั้วแคโทด ตัวออกซิไดส์ ตัวรีดิวซ์ และสะพานไอออน
5. อภิปราย อธิบายการหาค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ ศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์
6. นำค่าค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐาน(E^0)ไปใช้ประโยชน์ได้
7. สืบค้นข้อมูล และอธิบายหลักการและการเกิดปฏิกริยาของเซลล์กัลวานิกประเภทปฐมภูมิ
8. สืบค้นข้อมูล และอธิบายหลักการและการเกิดปฏิกริยาของเซลล์กัลวานิกประเภททุติยภูมิ
9. สืบค้นข้อมูลสำรวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายหลักการและปฏิกริยาของเซลล์อิเล็กโทรไลต์
10. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและ อธิบายการนำหลักการของเซลล์อิเล็กโทรไลต์ไปใช้ประโยชน์ในการแยกสารละลายด้วยกระแสไฟฟ้า กานชุบโลหะด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์
11. ทำการทดลองหรือวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ศึกษาการสีกกร่อนของโลหะเพื่อสรุปลงค์ความรู้เกี่ยวกับการสีกกร่อนของโลหะ
12. สืบค้นข้อมูล สำรวจ อภิปราย อธิบาย หลักการป้องกันการสีกกร่อนของโลหะ

๑๓. สืบค้นข้อมูล อภิปราย นำเสนอข้อมูลความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเกี่ยวกับเซลล์ไฟฟ้าเคมีและนำหลักการเซลล์ไฟฟ้าเคมีไปใช้ประโยชน์

๑๔. อภิปราย อธิบายเกี่ยวกับแหล่งแร่ที่สำคัญในประเทศไทย ความหมายของแร่ สินแร่ แร่หลัก และแร่เศรษฐกิจ

๑๕. การสืบค้นข้อมูล ศึกษาวิเคราะห์แหล่งแร่ทองแดง, สังกะสีและแคดเมียม, ดีบุก, ทังสแตน, พลวง, แทนทาลัมและไนโอเบียม และ เซอร์โคเนียม กระบวนการผลิต การนำไปใช้ประโยชน์ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

๑๖. สืบค้นข้อมูล ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายความหมายของแร่รัตนชาติ แหล่งแร่ ผลึกของเพชรพลอย และสมบัติของอัญมณี

๑๗. สืบค้นข้อมูล อธิบายการเจียรระไน การปรับปรุงคุณภาพของพลอยด้วยวิธีหุงพลอย และการอาบรังสี

๑๘. สืบค้นข้อมูลการสังเคราะห์เพชร ประโยชน์ของแร่รัตนชาติ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

๑๙. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายแหล่งวัตถุดิบ และกระบวนการผลิตเซรามิกส์ ประโยชน์ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

๒๐. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายการผลิตแก้ว ประโยชน์ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

๒๑. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายการผลิตปูนซีเมนต์ ประโยชน์ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

๒๒. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายการผลิตโซเดียมคลอไรด์ การปรับปรุงคุณภาพ การใช้ประโยชน์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตโซเดียมคลอไรด์

๒๓. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ อภิปราย อธิบายกระบวนการผลิตโซดาไฟ แก๊สคลอรีน การใช้ประโยชน์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และป้องกัน

๒๔. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายการผลิตผงฟอกขาวและโซดาแอซ ประโยชน์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

๒๕. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายความหมายของปุ๋ยและประเภทของปุ๋ย

๒๖. การสืบค้นข้อมูล คิดวิเคราะห์ อภิปราย อธิบายกระบวนการผลิตปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสเฟต ปุ๋ยโพแทสเซียม ปุ๋ยผสม ประโยชน์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

รวมทั้งหมด ๒๖ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ชีววิทยา ๔ ว๓๐๒๔๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จำนวน ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาโครงสร้างและอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ของสัตว์และมนุษย์ ศึกษากระบวนการสังเคราะห์แสงและอวัยวะรับความรู้สึก การรับรู้และการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ของสัตว์และมนุษย์ เซลล์

ประสาทและการทำงานของเซลล์ประสาท สมองและไขสันหลังที่เป็นศูนย์ควบคุมระบบประสาท การทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติ โครงสร้างและการทำงานของอวัยวะรับความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับนัยน์ตากับการมองเห็น หูกับการได้ยิน จมูกกับการดมกลิ่น ลิ้นกับการรับรส และผิวหนังกับการรับความรู้สึก ศึกษาาระบบต่อมไร้ท่อ โครงสร้างและการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ ฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะที่สำคัญ การรักษาดุลยภาพของร่างกายด้วยฮอรโมนและฟีโรโมนในสัตว์ ศึกษาพฤติกรรมของสัตว์กลไกการเกิดพฤติกรรมกับพัฒนาการของระบบประสาท การสื่อสารระหว่างสัตว์โดยการใช้เสียง ท่าทาง และสารเคมี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง อภิปราย อธิบาย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยม

ตัวชี้วัด

ว.๑.๔ ม.๑.๔/๑ ม.๑.๔/๒ ม.๑.๔/๓ ม.๑.๔/๔ ม.๑.๔/๕ ม.๑.๔/๖ ม.๑.๔/๗ ม.๑.๔/๘
ม.๑.๔/๙ ม.๑.๔/๑๐ ม.๑.๔/๑๑ ม.๑.๔/๑๒ ม.๑.๔/๑๓ ม.๑.๔/๑๔ ม.๑.๔/๑๕ ม.๑.๔/๑๖

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ฟิสิกส์ ๖ ว ๓๐๒๐๖
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์หลักการทำงานของความร้อน การเปลี่ยนอุณหภูมิ การเปลี่ยนสถานะของสสาร อธิบายสภาพยึดหยุ่นของวัตถุ ความเค้น ความเครียด การหาค่ามอดูลัสของยัง ความหนาแน่น ความดันในของเหลว เครื่องมือวัดความดันของไหล กฎของพาสคัล แรงลอยตัว หลักของอาคิมีดีส ความตึงผิว ความ

ชนิด พลาสมาของของไหล สมการของแบร์นูลลี การถ่ายโอนความร้อน การแผ่รังสีความร้อน ก๊าซอุดมคติ กฎของบอยล์ กฎของชาร์ลส์ กฎของก๊าซ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ แบบจำลองของก๊าซอุดมคติ ความดันพลังงานจลน์เฉลี่ยของก๊าซ อัตราเร็วของโมเลกุลของก๊าซ พลังงานภายในระบบ ศีรษะพื้นฐานของอะตอม การค้นพบอิเล็กตรอน แบบจำลองอะตอมของทอมสัน การทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด การทดลองด้านสเปกตรัม ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทฤษฎีอะตอมของโบร์ การทดลองของฟริงก์และเฮิร์ตซ์ รังสีเอกซ์ ความไม่สมบูรณ์ของทฤษฎีอะตอมของโบร์ ทวิภาพของคลื่นและอนุภาค กลศาสตร์ควอนตัม เลเซอร์ ตัวนำ กึ่งตัวนำ และฉนวนการพบกัมมันตรังสี การเปลี่ยนสภาพนิวเคลียส การสลายของนิวเคลียส กัมมันตรังสี ไอโซโทป เสถียรภาพของนิวเคลียส ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ กัมมันตภาพรังสีในธรรมชาติ อันตรายจากกัมมันตภาพรังสีและการป้องกัน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สังเกต การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายสรุปเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรารู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความเป็นผู้นำ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายและคำนวณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิ ความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะและความร้อนที่เกิดจากการถ่ายโอนตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน

๒. อธิบายสภาพยืดหยุ่นและลักษณะการยืดและหดตัวของวัสดุที่เป็นแท่งเมื่อถูกกระทำด้วยแรงค่าต่างๆ รวมทั้ง ทดลองอธิบายและคำนวณความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว และมอดูลัสของยัง และนำความรู้เรื่องสภาพยืดหยุ่น ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

๓. อธิบายและคำนวณความดันเกจ ความดันสัมบูรณ์ และความดันบรรยากาศ รวมทั้งอธิบายหลักการการทำงานของแมนอมิเตอร์ บารอมิเตอร์ และเครื่องอัดไฮดรอลิก

๔. ทดลอง อธิบายและคำนวณขนาดแรงพุงจากของไหล

๕. ทดลอง อธิบายและคำนวณความตึงผิวของของเหลว รวมทั้งสังเกตและอธิบายแรงหนืดของของเหลว

๖. อธิบายสมบัติของของไหลอุดมคติ สมการความต่อเนื่อง และสมการแบร์นูลลี รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เกี่ยวกับสมการความต่อเนื่องและสมการแบร์นูลลีไปอธิบายหลักการการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ

๗. อธิบายกฎของแก๊สอุดมคติและคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๘. อธิบายแบบจำลองของแก๊สอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ ของแก๊ส และอัตราเร็วอาร์เอ็มเอสของโมเลกุลของแก๊ส รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๙. อธิบายและคำนวณงานที่ทำโดยแก๊สในภาชนะปิดโดยความดันคงตัว และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความร้อน พลังงานภายในระบบ และงาน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เรื่องพลังงานภายในระบบไปอธิบายหลักการการทำงานของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน

๑๐. อธิบายสมมติฐานของพลังค์ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ และการเกิดเส้นสเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๑๑. อธิบายปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกและคำนวณพลังงานโฟตอน พลังงานจลน์ของโฟโตอิเล็กตรอนและฟังก์ชันงานของโลหะ โฟ

๑๒. อธิบายทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค รวมทั้ง อธิบายและคำนวณความยาวคลื่นเดอบรอยล์
๑๓. อธิบายกัมมันตภาพรังสีและความแตกต่างของรังสีแอลฟา บีตาและแกมมา
๑๔. อธิบายและคำนวณ กัมมันตภาพของนิวเคลียส กัมมันตรังสี รวมทั้งทดลอง อธิบาย และคำนวณจำนวนนิวเคลียสกัมมันตภาพรังสีที่เหลือจากการสลายและครึ่งชีวิต
๑๕. อธิบายแรงนิวเคลียร์ เสถียรภาพของนิวเคลียส และพลังงานยึดเหนี่ยว รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
๑๖. อธิบายปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน และ ฟิวชัน รวมทั้งคำนวณพลังงานนิวเคลียร์
๑๗. อธิบายประโยชน์ของพลังงานนิวเคลียร์และรังสีรวมทั้งอันตรายและการป้องกันรังสีในด้านต่าง ๆ
๑๘. อธิบายการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาคแบบจำลองมาตรฐาน และการใช้ประโยชน์จากการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาคในด้านต่างๆ

จำนวน ๑๘ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

เคมี ๕ ว๓๐๒๒๕
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาชนิดและพันธะระหว่างคาร์บอน ไอโซเมอร์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และทดลองเพื่อศึกษาการจัดตัวของคาร์บอนในสารประกอบชนิดต่างๆ ศึกษาสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบโซ่เปิด แบบวง อะโรมาติก ศึกษาหมู่ฟังก์ชัน สูตรเคมีของสารประกอบคาร์บอน ศึกษาและ

ทดสอบสมบัติและการเกิดปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ เอสเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน เอมีน เอไมด์ รวมทั้งหมดทั้งมลพิษที่อาจจะเกิดจากสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และการป้องกัน

ศึกษาแหล่งกำเนิดและองค์ประกอบของปิโตรเลียม การกลั่นน้ำมันดิบ และแยกแก๊สธรรมชาติ กระบวนการผลิตและประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีบางชนิด ชนิดของปฏิกิริยาพอลิเมอร์ ศึกษาสมบัติและประโยชน์ของพลาสติก เส้นใย ซิลิโคน รวมทั้งหมดทั้งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องพอลิเมอร์สังเคราะห์ ศึกษามลพิษทางดิน ทางน้ำ ทางอากาศที่เกิดจากการผลิตและใช้ปิโตรเคมี รวมทั้งหมดทั้งการป้องกันและแก้ไข ศึกษาแนวโน้มและการป้องกันการเกิดมลพิษในอนาคต

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สืบเสาะแสวงหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายสมบัติของสารอินทรีย์และธาตุคาร์บอน
2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบาย การเขียนสูตรเคมีที่ใช้ในการศึกษาเคมีอินทรีย์
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบาย การเกิดไอโซเมอร์ซีม
4. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบาย หมู่ฟังก์ชัน และประเภทของสารประกอบอินทรีย์
5. สืบค้นข้อมูล และอธิบายประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว
6. สำรวจตรวจสอบและอภิปรายสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน
7. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายสูตรโครงสร้าง การเรียกชื่อ สมบัติทางกายภาพและทางเคมี การเขียนไอโซเมอร์ของแอลเคน ,ไซโคลแอลเคน, แอลคีน, ไซโคลแอลคีน, แอลไคน์, เบนซีน และแนฟทาลีน
8. สำรวจตรวจสอบสมบัติของสารประกอบประเภทแอลกอฮอล์และกรดอินทรีย์
9. อภิปราย อธิบายสูตรโครงสร้าง การเรียกชื่อ การเขียนไอโซเมอร์ สมบัติของแอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ กรดอินทรีย์ เอสเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตนและประโยชน์ของสารบางชนิด
10. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายวิเคราะห์ การเขียนสูตรโครงสร้าง สูตรโมเลกุล การเรียกชื่อประเภท และสมบัติของสารประกอบเอมีน เอไมด์
11. สืบค้นข้อมูล อภิปราย วิเคราะห์ อธิบายความหมายการเกิด ประโยชน์ของ ถ่านหิน หินน้ำมัน
12. สืบค้นข้อมูล อภิปราย วิเคราะห์ อธิบายความหมายการเกิด การสำรวจปิโตรเลียม การกลั่นน้ำมันดิบ การแยกแก๊สธรรมชาติ และปิโตรเคมีภัณฑ์
13. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายความหมายของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์เชิงเส้นแบบควบแน่นและแบบเติม
14. สืบค้นข้อมูล คิด วิเคราะห์ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของพอลิเมอร์กับสมบัติของพอลิเมอร์ รวมทั้งหมดทั้งผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ประเภท พลาสติก เส้นใย และยาง
15. อภิปราย อธิบายความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์ที่นำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
16. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายสมบัติและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งที่มีชีวิตของ

แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ออกไซด์ของซัลเฟอร์ ออกไซด์ของไนโตรเจน
สารประกอบของคาร์บอนและปิโตรเคมีภัณฑ์บางชนิด

๑๖. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายสมบัติและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งที่มีชีวิตของ
แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ออกไซด์ของซัลเฟอร์ ออกไซด์ของไนโตรเจน
สารประกอบของคาร์บอนและปิโตรเคมีภัณฑ์บางชนิด

รวมทั้งหมด ๑๖ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ชีววิทยา ๕ ว๓๐๒๔๕
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
จำนวน ๖๐ ชั่วโมง ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับพันธุศาสตร์และและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต กำเนิดของชีวิต อาณาจักรสิ่งมีชีวิต
การเกิดเซลล์และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ลักษณะสำคัญของแบคทีเรียโปรติสต์ ฟัน ฟังไจ และสัตว์

ศึกษาเกี่ยวกับไบโอม ความหลากหลายของระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิและ
ทุติยภูมิ การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ วัฏจักรของสาร ประชากรและการเปลี่ยนแปลงของประชากร
ทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน เทคโนโลยีชีวภาพ การเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ ผลของความหลากหลายทางชีวภาพ และเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม กระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติและผลของกระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติต่อความหลากหลายทางชีวภาพ

โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป นำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยม

ตัวชี้วัด

ว.๑.๒ ม.๑.๒/๑ ม.๑.๒/๒ ม.๑.๒/๓ ม.๑.๒/๔ ม.๑.๒/๕

ว.๑.๕ ม.๑.๕/๑ ม.๑.๕/๒ ม.๑.๕/๓ ม.๑.๕/๔ ม.๑.๕/๕ ม.๑.๕/๖ ม.๑.๕/๗ ม.๑.๕/๘

ม.๑.๕/๙ ม.๑.๕/๑๐ ม.๑.๕/๑๑ ม.๑.๕/๑๒ ม.๑.๕/๑๓

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ดาราศาสตร์และอวกาศ ว ๓๐๒๖๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์การกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สสาร ขนาดอนุภาคของ เอกภพหลังเกิด บิกแบง ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับระยะทางของกาแล็กซี โครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือก กระบวนการเกิดดาว การสร้างพลังงานของดาวฤกษ์ ปฏิกิริยาฟิวชันโปรตอน-โปรตอน และวัฏจักรคาร์บอน ไนโตรเจน ออกซิเจน ความสัมพันธ์ระหว่างความส่องสว่างกับโชติมาตรของดาวฤกษ์ หลักการแปรallax แก๊ส คำนวณหาระยะทางของดาวฤกษ์ กระบวนการเกิดระบบสุริยะ กฎความโน้มถ่วงของนิวตัน อธิบายโครงสร้างของดวงอาทิตย์ การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะ สังเกตท้องฟ้า การตกของดวงอาทิตย์และดาวฤกษ์ การ

สำรวจอวกาศโดยใช้กล้องโทรทรรศน์ในช่วงความยาวคลื่นต่างๆ ดาวเทียม ยาน อวกาศ สถานีอวกาศ การสังเกตดาวบนท้องฟ้าด้วยตาเปล่า และการนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีอวกาศมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบการสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความเป็นผู้นำ เสียสละ ซื่อสัตย์ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สสาร ขนาดอนุหุมิของ เอกภพหลังเกิดบิกแบง ในช่วงเวลาต่างๆ ตามวิวัฒนาการของเอกภพ

๒. อธิบายหลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎี บิกแบง จากความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับระยะทางของกาแล็กซี รวมทั้งข้อมูลการค้นพบไมโครเวฟพื้นหลังจากอวกาศ

๓. อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือก และระบุตำแหน่งของระบบสุริยะ พร้อมอธิบายเชื่อมโยงกับการสังเกตเห็นทางช้างเผือกของคนบนโลก

๔. อธิบายกระบวนการเกิดดาวฤกษ์ โดยแสดงการเปลี่ยนแปลงความดัน อุณหภูมิ ขนาด จากดาวฤกษ์ก่อนเกิดจนเป็นดาวฤกษ์

๕. อธิบายกระบวนการสร้างพลังงานของดาวฤกษ์และผลที่เกิดขึ้น โดยวิเคราะห์ปฏิกิริยาฟิวชัน โปรตอน-โปรตอน และวัฏจักรคาร์บอน ไนโตรเจน ออกซิเจน

๖. ระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อความส่องสว่างของดาวฤกษ์ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความส่องสว่างกับโชติมาตรของดาวฤกษ์

๗. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสี อุณหภูมิผิว และสเปกตรัมของดาวฤกษ์

๘. อธิบายวิธีการหาระยะทางของดาวฤกษ์ด้วยหลักการพารัลแลกซ์ พร้อมคำนวณหาระยะทางของดาวฤกษ์

๙. อธิบายลำดับวิวัฒนาการที่สัมพันธ์กับมวลตั้งต้น และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดาวฤกษ์ในลำดับวิวัฒนาการ จากแผนภาพแฮร์ซปรุง-รัสเซลล์

๑๐. อธิบายกระบวนการเกิดระบบสุริยะ การแบ่งเขตบริวารของดวงอาทิตย์ และลักษณะของดาวเคราะห์ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิต

๑๑. อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยกฎเคพลอร์ และกฎความโน้มถ่วงของนิวตัน พร้อมคำนวณคาบการโคจรของดาวเคราะห์

๑๒. อธิบายโครงสร้างของดวงอาทิตย์ การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะ และวิเคราะห์ นำเสนอปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับผลของลมสุริยะ และพายุสุริยะที่มีต่อโลกรวมทั้งประเทศไทย

๑๓. สร้างแบบจำลองทรงกลมฟ้า สังเกต และเชื่อมโยงจุดและเส้นสำคัญของแบบจำลองทรงกลมฟ้า กับท้องฟ้าจริง และอธิบายการระบุพิกัดของดาวในระบบขอบฟ้า และระบบศูนย์สูตร

๑๔. สังเกตท้องฟ้า และอธิบายเส้นทางการขึ้น การตกของดวงอาทิตย์และดาวฤกษ์

๑๕. อธิบายเวลาสุริยคติปรากฏ โดยรวบรวมข้อมูล และเปรียบเทียบเวลาขณะที่ดวงอาทิตย์ผ่านเมริเดียนของผู้สังเกตในแต่ละวัน

๑๖. อธิบายเวลาสุริยคติปานกลาง และการเปรียบเทียบเวลาของแต่ละเขตเวลาบนโลก

๑๗. อธิบายมุมห่างที่สัมพันธ์กับตำแหน่งในวงโคจร และอธิบายเชื่อมโยงกับตำแหน่งปรากฏของดาวเคราะห์ที่สังเกตได้จากโลก

๑๘. สืบค้นข้อมูล อธิบายการสำรวจอวกาศโดยใช้กล้องโทรทรรศน์ในช่วงความยาวคลื่นต่างๆ ดาวเทียม ยาน อวกาศ สถานีอวกาศ และนำเสนอแนวความคิดการนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีอวกาศมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือในอนาคต

๑๙. สืบค้นข้อมูล ออกแบบและนำเสนอกิจกรรมการสังเกตดาวบนท้องฟ้าด้วยตาเปล่าและ/หรือกล้องโทรทรรศน์

จำนวน ๑๙ ผลการเรียนรู้