

**โครงสร้างกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ว๒๑๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๑	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๒๑๑๐๒	วิทยาศาสตร์ ๒	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ว๒๒๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๓	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๒๒๑๐๒	วิทยาศาสตร์ ๔	๖๐	ชั่วโมง	๑	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

ว๒๓๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๕	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๒๓๑๐๒	วิทยาศาสตร์ ๖	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ว๒๑๒๐๑	วิทยาศาสตร์กับสุขภาพ	๔๐	ชั่วโมง	๒	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๐	หน่วยกิต
ว๒๑๒๐๒	วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ๑	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๒๑๒๐๓	วิทยาศาสตร์กับสิ่งแวดล้อม	๔๐	ชั่วโมง	๒	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๐	หน่วยกิต
ว๒๑๒๐๔	วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ๒	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ว๒๒๒๐๑	วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ ๑	๔๐	ชั่วโมง	๒	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๐	หน่วยกิต
ว๒๒๒๐๒	วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ๓	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๒๒๒๐๓	วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ ๒	๔๐	ชั่วโมง	๒	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๐	หน่วยกิต
ว๒๒๒๐๔	วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ๔	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

ว๒๓๒๐๑	โครงการ ๑	๔๐	ชั่วโมง	๒	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๐	หน่วยกิต
ว๒๓๒๐๒	วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ๕	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๒๓๒๐๓	โครงการ ๒	๔๐	ชั่วโมง	๒	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๐	หน่วยกิต
ว๒๓๒๐๔	วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ๖	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต

**โครงสร้างกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ว๓๑๑๐๑	พื้นฐานชีววิทยา	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๓๑๑๐๒	พื้นฐานเคมี	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๓๑๑๐๓	พื้นฐานฟิสิกส์	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๓๑๑๐๔	คุณภาพของสิ่งมีชีวิต	๔๐	ชั่วโมง	๒	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๐	หน่วยกิต
ว๓๑๑๐๕	พื้นฐานโลกดาราศาสตร์ และอวกาศ	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๓๑๑๐๖	สารและสมบัติของสาร	๔๐	ชั่วโมง	๒	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๐	หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ว๓๒๑๐๑	ดวงดาวและโลกของเรา	๔๐	ชั่วโมง	๒	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๐	หน่วยกิต
ว๓๒๑๐๒	การเคลื่อนที่ และแรงในธรรมชาติ	๔๐	ชั่วโมง	๒	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๐	หน่วยกิต
ว๓๒๑๐๓	พลังงาน	๔๐	ชั่วโมง	๒	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๐	หน่วยกิต
ว๓๒๑๐๔	พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม	๔๐	ชั่วโมง	๒	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๐	หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ว๓๑๒๐๑	ฟิสิกส์ ๑	๘๐	ชั่วโมง	๔	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๒.๐	หน่วยกิต
ว๓๑๒๒๑	เคมี ๑	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๓๑๒๔๑	ชีววิทยา ๑	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ว๓๒๒๐๒	ฟิสิกส์ ๒	๘๐	ชั่วโมง	๔	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๒.๐	หน่วยกิต
ว๓๒๒๒๒	เคมี ๒	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๓๒๒๔๒	ชีววิทยา ๒	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๓๒๒๖๑	โลกดาราศาสตร์และ อวกาศ ๑	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๓๒๒๐๓	ฟิสิกส์ ๓	๘๐	ชั่วโมง	๔	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๒.๐	หน่วยกิต

**โครงสร้างกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ว๓๒๒๒๓	เคมี ๓	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๓๒๒๔๓	ชีววิทยา ๓	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๓๒๒๖๒	โลกดาราศาสตร์ และอวกาศ ๒	๖๐	ชั่วโมง	๔	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๒.๐	หน่วยกิต
ว๓๒๒๐๓	ฟิสิกส์ ๓						

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

ว๓๓๒๐๔	ฟิสิกส์ ๔	๘๐	ชั่วโมง	๔	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๒.๐	หน่วยกิต
ว๓๓๒๒๔	เคมี ๔	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๓๓๒๔๔	ชีววิทยา ๔	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๓๓๒๐๕	ฟิสิกส์ ๕	๘๐	ชั่วโมง	๔	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๒.๐	หน่วยกิต
ว๓๓๒๒๕	เคมี ๕	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต
ว๓๓๒๔๕	ชีววิทยา ๕	๖๐	ชั่วโมง	๓	ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน	๑.๕	หน่วยกิต



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว๒๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ความหมายของวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ผลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถานะของสาร ปฏิกิริยาที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะ ผลของความร้อนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของสาร การถ่ายโอนความร้อน การจัดกลุ่มสารตามลักษณะเนื้อสารและขนาดของอนุภาค การละลายของสารในตัวทำละลาย ความเข้มข้นของสารละลาย พลังงานกับการละลายของสาร ปฏิกิริยาที่มีผลต่อการละลาย สมบัติของสารละลายกรดและเบส กรดและเบสในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารและเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐาน และตัวชี้วัด

ว ๓.๑ ม. ๑/๑, ม. ๑/๒, ม. ๑/๓, ม. ๑/๔

ว ๓.๒ ม. ๑/๑, ม. ๑/๒, ม. ๑/๓

ว ๕.๑ ม. ๑/๑, ม. ๑/๒, ม. ๑/๓, ม. ๑/๔

ว ๘.๑ ม.๑/๑-๕

รวม ๒๑ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด

๑. อธิบายความหมายของวิทยาศาสตร์ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์และจำแนกสิ่งมีชีวิตและไม่ใช่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้
๒. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจ ได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
๓. สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี
๔. เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุ และเครื่องมือที่เหมาะสม
๕. รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
๖. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ
๗. สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือ อธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
๘. บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่ เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจาก เดิม
๙. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงาน ให้ผู้อื่นเข้าใจ
๑๐. ทดลองและอธิบายอนุกรมวิธานและการวัดอนุกรมวิธาน
๑๑. สังเกตและอธิบายการถ่ายโอนความร้อน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๑๒. อธิบายการดูดกลืน การคายความร้อน โดยการแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๑๓. อธิบายสมมูลความร้อนและผลของความร้อนต่อการขยายตัวของสาร และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
๑๔. ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่ม โดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม
๑๕. อธิบายสมบัติและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร โดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร
๑๖. ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ และอภิปรายการนำความรู้เกี่ยวกับ สารละลายไปใช้ประโยชน์
๑๗. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวลและพลังงานของสาร เมื่อสารเปลี่ยนแปลงสถานะและเกิดการ ละลาย
๑๘. ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะ และการละลายของสาร
๑๙. ทดลองและอธิบายสมบัติความเป็นกรด เบส ของสารละลาย
๒๐. ตรวจสอบค่า pH ของสารละลายและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว๒๑๑๐๒ วิทยาศาสตร์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ชั้นบรรยากาศ ผลของรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อบรรยากาศ องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ พายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน มรสุม การพยากรณ์อากาศ เอลนีโญ-ลานีญา การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศของโลก มลพิษทางอากาศ การบอกตำแหน่งและการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ ปริมาณเวกเตอร์และปริมาณสเกลาร์ อัตราเร็วและความเร็วของวัตถุ การใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์ของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของพืช การตอบสนองของพืช ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับพืช ทั้งนี้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารและเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิต วิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐาน และตัวชี้วัด

ว ๑.๑ 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.๑/๑๑, ม.๑/๑๑, ม.๑/๑๒, ม.๑/๑๓

ว ๔.๑ ม.๑/๑, ม.๑/๒

ว ๖.๑ ม.๑/๑, ม.๑/๒, ม.๑/๓, ม.๑/๔, ม.๑/๕, ม.๑/๖, ม.๑/๗

ว ๘.๑ 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

รวม ๓๑ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด

๑. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบและการ แบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก
๒. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิ ความชื้นและความกดอากาศที่มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ
๓. สังเกต วิเคราะห์และ อภิปรายการเกิดปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อมนุษย์
๔. สืบค้น วิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูลจากการพยากรณ์อากาศ
๕. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายผลของลมฟ้าอากาศต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม
๖. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายปัจจัยทางธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก รุโหว่โอโซน และฝนกรด
๗. สืบค้น วิเคราะห์และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน รุโหว่โอโซน และฝนกรด ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
๘. สืบค้นข้อมูล และอธิบายปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์
๙. ทดลองและอธิบายระยะทาง การกระจัด อัตราเร็วและความเร็ว ในการเคลื่อนที่ของวัตถุ
๑๐. สังเกตและอธิบายรูปร่าง ลักษณะของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
๑๑. สังเกตและเปรียบเทียบส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
๑๒. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
๑๓. ทดลองและอธิบายกระบวนการสารผ่านเซลล์ โดยการแพร่และออสโมซิส
๑๔. ทดลองและอธิบายกลุ่มเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำของพืช
๑๕. สังเกตและอธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช
๑๖. ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่าแสง คอลโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนได- ออกไซด์ น้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง
๑๗. ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
๑๘. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
๑๙. ทดลองและอธิบายโครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช
๒๐. อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์
๒๑. อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืชและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๒๒. ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง น้ำ และการสัมผัส
๒๓. อธิบายความหมายของวิทยาศาสตร์ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์และจำแนกสิ่งมีชีวิตและไม่ใช่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้
๒๔. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจ

ได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

๒๕. สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

๒๖. เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

๒๗. รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

๒๘. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

๒๙. สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

๓๐. บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

๓๑. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว๒๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา หลักการแยกสารด้วยวิธีการกรอง การสกัด การกลั่น โครมาโทกราฟี ธาตุและสารประกอบ การเปลี่ยนแปลงของสารเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน ประโยชน์ โทษและผลต่อสิ่งแวดล้อม การเขียนสมการเคมี ลักษณะของชั้นหน้าตัดของดิน สมบัติของดิน กระบวนการเกิดดิน การใช้ประโยชน์และการปรับปรุงคุณภาพดิน กระบวนการเกิดและลักษณะองค์ประกอบและสมบัติของหิน การจัดจำแนกประเภทของหิน ลักษณะทางกายภาพของแร่ กระบวนการเกิดและสมบัติของปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน การเกิดแหล่งน้ำธรรมชาติ แหล่งน้ำบาดาล แหล่งน้ำใต้ดิน การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์แหล่งน้ำ กระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก การหาแรงลัพธ์และแรงหลายแรงในระนาบเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ และแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุหนึ่ง หรือวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจและแก้ปัญหา นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว ๓.๑ ม.๒/๑,ม.๒/๒,ม.๒/๓

ว ๓.๒ ม.๒/๑,ม.๒/๒,ม.๒/๓,ม.๒/๔

ว ๔.๑ ม.๒/๑,ม.๒/๒

ว ๖.๑ 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

ว ๘.๑ 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

รวมทั้งหมด

๒๘

ตัวชี้วัด



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว๒๒๑๐๒ วิทยาศาสตร์ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา โครงสร้าง หน้าทีและการทำงานของระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆของมนุษย์ พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกและภายในของมนุษย์และสัตว์ หลักการและผลการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์และเพิ่มผลผลิตของสัตว์ อาหาร ความสำคัญของสารอาหารต่อเพศและวัย สารในสิ่งเสพติด การสะท้อนและการหักเหของแสง ผลของความสว่าง ที่มีต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ การดูดกลืนแสงสี การมองเห็นสีของวัตถุ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจและแก้ปัญหา นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

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

ว ๕.๑ ม.๒/๑,ม.๒/๒,ม.๒/๓

ว ๘.๑ 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

รวมทั้งหมด

๑๘

ตัวชี้วัด



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว๒๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๕ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย ความเร่งและผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุ แรงพยางของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ ความแตกต่างระหว่างแรงเสียดทานสถิตกับแรงเสียดทานจลน์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โมเมนต์ของแรง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นแนวตรงและแนวโค้ง พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเหล่านี้ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ คำนวณพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้อง ปลอดภัยและประหยัด ตัวต้านทาน ไดโอด ทρανซิสเตอร์ และต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่มีทรานซิสเตอร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต การสื่อสาร และเทคโนโลยีในการสืบค้นความรู้ สำรวจตรวจสอบ อภิปราย อธิบาย สรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงคุณค่าและห่วงแหนทรัพยากรธรรมชาติ มีความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ และสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๑ ม. ๓/๑, ม.๓/๒, ม.๓/๓

ว ๔.๒ ม. ๓/๑, ม.๓/๒, ม.๓/๓

ว ๕.๑ ม. ๓/๑, ม.๓/๒, ม.๓/๓, ม.๓/๔, ม.๓/๕

ว ๘.๑ ม.๓/๑, ม.๓/๒, ม.๓/๓, ม.๓/๔, ม.๓/๕, ม.๓/๖, ม.๓/๗, ม.๓/๘, ม.๓/๙

รวมทั้งหมด ๒๑ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด

๑. อธิบายความเร่งและผลของแรงลัพธ์ที่ทำต่อวัตถุ
๒. ทดลองและอธิบายแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๓. ทดลองและอธิบายแรงพุงของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ
๔. ทดลองและอธิบายความแตกต่างระหว่างแรงเสียดทานสถิตกับแรงเสียดทานจลน์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๕. ทดลองและวิเคราะห์โมเมนต์ของแรง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๖. สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นแนวตรง และแนวโค้ง
๗. อธิบายงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเหล่านี้ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๘. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๙. กำหนดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๑๐. สังเกตและอภิปรายการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้องปลอดภัย และประหยัด
๑๑. อธิบายตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และทดลองต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่มีทรานซิสเตอร์
๑๒. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้ อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
๑๓. สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี
๑๔. เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
๑๕. รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
๑๖. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ
๑๗. สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ
๑๘. สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
๑๙. บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการ เปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้น หรือโต้แย้งจากเดิม
๒๐. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว๒๓๑๐๒ วิทยาศาสตร์ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย อธิบาย ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาว และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์อื่น ๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตบนโลก องค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ วัตถุท้องฟ้า สภาพอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตร และการสื่อสาร ลักษณะของโครโมโซมที่มีหน่วยพันธุกรรมหรือยีนในนิวเคลียส สารพันธุกรรมหรือ DNA และกระบวนการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม โรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล ความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม ผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ดำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร วัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา แนวทางการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน การใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา มีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต การสื่อสารและเทคโนโลยี ในการสืบค้นความรู้ ดำรวจตรวจสอบ อภิปราย อธิบาย สรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงคุณค่าและห่วงแหนทรัพยากรธรรมชาติ มีความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ และสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

รหัสตัวชีวิต

- ๑ ๗.๑ ม.๓/๑, ม.๓/๒, ม. ๓/๓
 ๑ ๗.๒ ม. ๓/๑
 ๑ ๑.๒ ม. ๓/๑, ม. ๓/๒, ม.๓/๓, ม.๓/๔, ม.๓/๕, ม.๓/๖
 ๑ ๒.๑ ม. ๓/๑, ม. ๓/๒, ม.๓/๓, ม.๓/๔
 ๑ ๒.๒ ม. ๓/๑, ม. ๓/๒, ม.๓/๓, ม.๓/๔, ม.๓/๕, ม.๓/๖
 ๑ ๘.๑ 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

รวมทั้งหมด ๒๕ ตัวชีวิต

ตัวชีวิต

๑. สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์และดาวเคราะห์อื่น ๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก
๒. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ
๓. ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาว และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๔. สืบค้นและอภิปรายความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้สำรวจอวกาศ วัตถุท้องฟ้า สภาพอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตร และการสื่อสาร
๕. สังเกตและอธิบายลักษณะของโครโมโซมที่มีหน่วยพันธุกรรมหรือยีนในนิวเคลียส
๖. อธิบายความสำคัญของสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ และกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
๗. อภิปรายโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๘. สำรวจและอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล
๙. อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม
๑๐. อภิปรายผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
๑๑. สำรวจระบบนิเวศต่างๆในท้องถิ่นและอธิบาย ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ
๑๒. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร
๑๓. อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ
๑๔. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ
๑๕. วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา
๑๖. อธิบายแนวทางการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ
๑๗. อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน
๑๘. วิเคราะห์และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

๑๕. อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา
๒๐. อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน
๒๑. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
๒๒. สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี
๒๓. เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัยโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
๒๔. รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
๒๕. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ
๒๖. สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ
๒๗. สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
๒๘. บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม
๒๙. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว ๓๑๑๐๓

รายวิชา พื้นฐานฟิสิกส์

สาระการเรียนรู้พื้นฐาน

จำนวน ๖๑ ชั่วโมง/ภาคเรียน

๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ภาคเรียนที่ ๑

๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ สนามโน้มถ่วง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก นิวเคลียส การเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย คลื่นกล การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน การแทรกสอด บีตส์ ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง มลพิษทางเสียง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปฏิกริยานิวเคลียร์ และธาตุกัมมันตรังสี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ว๔.๑ม.๔-๖/(๑-๓)

ว๔.๒ม.๔-๖/(๑-๔)

ว๕.๑ม.๔-๖/(๑-๕)

ว๘.๑ม.๔-๖/(๑-๑๒)

รวม ๒๘ ตัวชี้วัด



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว๓๑๑๐๒

พื้นฐานเคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้างอะตอม วิวัฒนาการของแบบจำลอง อนุภาคมูลฐานของอะตอม การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุ การจัดเรียงธาตุและแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ การเกิดพันธะเคมี ในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร การเกิดปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน การเกิดและแหล่งปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติ การกลั่นน้ำมันดิบ เชื้อเพลิงในชีวิตประจำวัน การเกิดพอลิเมอร์ สมบัติพอลิเมอร์ ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ ผลที่เกิดจากการผลิตและการใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบ ประโยชน์และปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน และกรดนิวคลีอิก

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ ทดลอง และอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐาน ว.๓.๑

ตัวชี้วัด ม.๔-๖/๑-๕

มาตรฐาน ว.๓.๒

ตัวชี้วัด ม.๔-๖/๑-๕

มาตรฐาน ว. ๘.๑

ตัวชี้วัด ม.๔-๖/ ๑-๑๒

รวม ๒๖ ตัวชี้วัด



คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว ๓๑๑๑๑

รายวิชา พื้นฐานชีววิทยา

สาระการเรียนรู้พื้นฐาน

จำนวน ๖๑ ชั่วโมง/ภาคเรียน

๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ภาคเรียนที่ ๑

๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา เรียนรู้ เกี่ยวกับ การรักษาคุณภาพของเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช กลไกการควบคุมคุณภาพของน้ำ แร่ธาตุ และอุณหภูมิของมนุษย์และสัตว์อื่น ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ศึกษาเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายและนำความรู้ไปใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพ ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ ผลของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม กระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติ และผลของการคัดเลือกตามธรรมชาติต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต คุณภาพของระบบนิเวศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และเสนอแนะแนวทางในการดูแลและรักษา วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นระดับประเทศ และระดับโลก อภิปรายแนวทางในการป้องกัน แก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ วางแผนและดำเนินการเฝ้าระวังอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

โดยใช้ทักษะกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และเทคโนโลยี ในการสำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล ทดลองอภิปราย อธิบาย และลงข้อสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงคุณค่าและห่วงแหนทรัพยากรธรรมชาติ มีความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ และมีความเป็นพลโลกได้อย่างมีความสุข

มฐ. ว ๑.๑ ตัวชี้วัด ม.๔-๖/๑-๔

มฐ. ว ๑.๒ ตัวชี้วัด ม.๔-๖/๑-๔

มฐ. ว. ๒.๑ ตัวชี้วัด ม.๔-๖/๑-๓

มฐ. ว ๒.๒ ตัวชี้วัด ม.๔-๖/๑-๓

มฐ. ว ๘.๑ ตัวชี้วัด ม.๔-๖/๑-๑๒

รวม ๒๖ ตัวชี้วัด



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว๓๑๐๕ พื้นฐานโลกดาราศาสตร์และอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา ข้อมูล อธิบาย วิเคราะห์ สืบค้น ทดลองเลียนแบบ อธิบายหลักการในการแบ่งโครงสร้างโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาของโลก กระบวนการเกิดภูเขา รอยเลื่อน รอยคดโค้ง แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด ความสำคัญของปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การลำดับชั้นหินจากการวางตัวของชั้นหิน ซากดึกดำบรรพ์และโครงสร้างทางธรณีวิทยาเพื่ออธิบายประวัติความเป็นมาของพื้นที่ ประโยชน์ของข้อมูลทางธรณีวิทยา การเกิดวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ธรรมชาติและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ การส่งดาวเทียม การคำนวณความเร็วในการโคจรของดาวเทียมรอบโลก ประโยชน์ของดาวเทียมในด้านต่างๆ การส่งและการสำรวจอวกาศโดยใช้ยานอวกาศ และสถานีอวกาศ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบ การทำนายและการทดลองเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการตัดสินใจนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว ๖.๑	ม. ๖/๑, ม.๖/๒, ม.๖/๓, ม.๖/๔, ม.๖/๕, ม.๖/๖
ว ๗.๑	ม. ๗/๑, ม.๗/๒
ว ๗.๒	ม. ๗/๑, ม.๗/๒, ม.๗/๓
ว ๘.๑	ม.๘/๑, ม.๘/๒, ม.๘/๓, ม.๘/๔, ม.๘/๕, ม.๘/๖, ม.๘/๗, ม.๘/๘, ม.๘/๙, ม.๘/๑๐, ม.๘/๑๑, ม.๘/๑๒
รวมทั้งหมด	๒๓ ตัวชี้วัด



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๒๑๒๐๑ วิทยาศาสตร์กับสุขภาพ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๔๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับสารเคมีในชีวิตประจำวันทั้งสารอุปโภคและสารบริโภค ได้แก่สารที่ใช้ในการทำ ความสะอาด สารปรุงแต่งอาหาร การถนอมอาหาร การทดสอบสารเคมี การสร้างและการนำไปใช้ ในชีวิตประจำวันให้ถูกต้องและฝึกทักษะพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการสังเกต การวัด การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปรเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการ การทดลอง การบันทึกข้อมูล การจัดกระทำและนำเสนอข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและการสรุปผล การศึกษาทดลอง กิจกรรมต่างๆเหล่านี้ เป็นพื้นฐานในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้น ข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. สามารถตรวจสอบความเป็นกรดและเบสของสารเคมีภายในบ้าน
๒. สามารถจำแนกสารเคมีในชีวิตประจำวันเป็นสารอุปโภคและบริโภค
๓. สามารถเลือกใช้สารเคมีที่ไม่เป็นพิษต่อร่างกาย

รวมทั้งหมด ๓ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๒๑๒๐๒ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต การแพร่และออสโมซิส การสังเคราะห์ การสังเคราะห์ด้วยแสง ระบบลำเลียงในพืช ระบบสืบพันธุ์ของพืช การตอบสนองของสิ่งเร้าของพืช เทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการขยาย ปรับปรุงพันธุ์และเพิ่มผลผลิตของพืชในท้องถิ่น จำแนกสาร การเปลี่ยนสถานะ กรด-เบส ค่า pH ของสารละลาย การเตรียมความเข้มข้นของสารละลาย ปัจจัยที่มีการเปลี่ยนแปลงของสถานะและการละลายของสาร

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอธิบาย และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสาร ๒ ภาษา สิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. สังเกตและอธิบายรูปร่าง ลักษณะของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
๒. สังเกตและเปรียบเทียบส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
๓. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
๔. ทดลองและอธิบายกระบวนการสารผ่านเซลล์ โดยการแพร่และออสโมซิส
๕. ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่าแสงคลอโรฟิลล์ แก๊ส คาร์บอนได-ออกไซด์ น้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง
๖. ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
๗. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
๘. ทดลองและอธิบายกลุ่มเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำของพืช
๙. สังเกตและอธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช
๑๐. ทดลองและอธิบายโครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช
๑๑. อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชโดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์
๑๒. ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง น้ำ และการสัมผัส

๑๓. อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยี ชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืชและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
 ๑๔. ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม
 ๑๕. อธิบายสมบัติและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร โดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร
 ๑๖. ทดลองและอธิบายสมบัติความเป็นกรด เบส ของสารละลาย
 ๑๗. ตรวจสอบค่า pH ของสารละลายและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
 ๑๘. ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ และอภิปรายการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์
 ๑๙. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวลและพลังงานของสาร เมื่อสารเปลี่ยนแปลงสถานะและเกิดการละลาย
 ๒๐. ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะ และการละลายของสาร
- รวมทั้งหมด ๒๐ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๒๑๒๐๓ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๔๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับ บทบาทและผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต่อสิ่งแวดล้อมการใช้ทรัพยากรและการรักษาสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำ ดิน อากาศและเสียงและฝึกทักษะพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการสังเกต การวัด การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปรเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การทดลอง การบันทึกข้อมูล การจัดกระทำและนำเสนอข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและการสรุปผลการศึกษาทดลอง กิจกรรมต่างๆเหล่านี้ เป็นพื้นฐานในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ
๒. อธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศได้
๓. วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น
๔. อธิบายผลของสารเคมี ปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
๕. อภิปรายการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน
๖. อภิปรายปัญหาและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม
๗. วิเคราะห์ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
๘. มีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

รวมทั้งหมด ๘ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๒๑๒๐๔ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ในการเคลื่อนที่ของวัตถุ อุณหภูมิและการวัด การถ่ายโอนความร้อน สมดุลความร้อน บรรยากาศของโลก อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปฏิกิริยาการเกิดของลมฟ้าอากาศ การพยากรณ์อากาศ ของลมฟ้าอากาศต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ที่มีผลต่อภาวะโลกร้อน รูโหว่โอโซนและฝนกรด

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอธิบาย และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสาร ๒ ภาษา สิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยม ที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูล และอธิบายปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์
๒. ทดลองและอธิบายระยะทาง การกระจัด อัตราเร็วและความเร็ว ในการเคลื่อนที่ของวัตถุ
๓. ทดลองและอธิบายอุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ
๔. สังเกตและอธิบายการถ่ายโอนความร้อน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๕. อธิบายการดูดกลืน การคายความร้อน โดยการแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๖. อธิบายสมดุลความร้อนและผลของความร้อนต่อการขยายตัวของสาร และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
๗. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบและการ แบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก
๘. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิ ความชื้นและความกดอากาศที่มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ
๙. สังเกต วิเคราะห์และ อภิปรายการเกิดปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อมนุษย์
๑๐. สืบค้น วิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูลจากการพยากรณ์อากาศ
๑๑. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายผลของลมฟ้าอากาศต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม
๑๒. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก รูโหว่โอโซน และฝนกรด
๑๓. สืบค้น วิเคราะห์และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน รูโหว่โอโซน และฝนกรด ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

รวมทั้งหมด ๑๓ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๒๒๒๐๑ วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ ๑ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ได้แก่ ดิน น้ำ บรรยากาศ สิ่งปกคลุมดิน และสิ่งมีชีวิต เพื่อให้เข้าใจถึงรูปแบบความสัมพันธ์ ปฏิกิริยาการณ์ รวมทั้งแนวโน้มต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม และมีผลต่อเนื่องมาถึงคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ ได้แก่ การสังเกต การตั้งคำถามวิจัย การตั้งสมมติฐาน

เพื่อจะนำไปสู่การวิจัยแบบนักวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์และการคิดเป็นระบบ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถสื่อสาร ทำงานร่วมกันเป็นทีม และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. เขียนและจำแนกส่วนประกอบต่างๆ ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติจากภาพและเชื่อมโยงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่างๆ ในธรรมชาติที่เห็นจากภาพ
๒. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ในธรรมชาติจากภาพ
๓. ตำรวจและบันทึกองค์ประกอบในสภาพแวดล้อมธรรมชาติและบรรยายและสร้างแผนที่สภาพแวดล้อมบริเวณที่เลือกเป็นจุดศึกษา
๔. ตั้งคำถามหรือระบุสิ่งที่สงสัย สนใจอยากรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมบริเวณจุดที่ศึกษา
๕. วิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่พบซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในจุดที่ศึกษาที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันแล้วเขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์
๖. วิเคราะห์และทำนายและเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบที่สำคัญในจุดที่ศึกษาเมื่อเวลาผ่านไป
๗. นำเสนอแผนภาพแสดงความเชื่อมโยงขององค์ประกอบสำคัญของโลกทั้งระบบ

รวมทั้งหมด ๗ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๒๒๒๐๒ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ได้แก่ ดิน น้ำ บรรยากาศ สิ่งปกคลุมดิน และสิ่งมีชีวิต เพื่อให้เข้าใจถึงรูปแบบความสัมพันธ์ ปრაกฏการณ์ รวมทั้งแนวโน้มต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม และมีผลต่อเนื่องมาถึงคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ ได้แก่ การสังเกต การตั้งคำถามวิจัย การตั้งสมมติฐาน

เพื่อจะนำไปสู่การวิจัยแบบนักวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์และการคิดเป็นระบบ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถสื่อสาร ทำงานร่วมกันเป็นทีม และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. เขียนและจำแนกส่วนประกอบต่างๆ ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติจากภาพและเชื่อมโยงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่างๆ ในธรรมชาติที่เห็นจากภาพ
๒. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ในธรรมชาติจากภาพ
๓. ดำรวจและบันทึกองค์ประกอบในสภาพแวดล้อมธรรมชาติและบรรยายและสร้างแผนที่สภาพแวดล้อมบริเวณที่เลือกเป็นจุดศึกษา
๔. ตั้งคำถามหรือระบุสิ่งที่สงสัย สนใจอยากรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมบริเวณจุดที่ศึกษา
๕. วิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่พบซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในจุดที่ศึกษาที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันแล้วเขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์
๖. วิเคราะห์และทำนายและเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบที่สำคัญในจุดที่ศึกษาเมื่อเวลาผ่านไป
๗. นำเสนอแผนภาพแสดงความเชื่อมโยงขององค์ประกอบสำคัญของโลกทั้งระบบ

รวมทั้งหมด ๗ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๒๒๒๐๓ วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๔๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ได้แก่ ดิน น้ำ บรรยากาศ สิ่งปกคลุมดิน และสิ่งมีชีวิต เพื่อให้เข้าใจถึงรูปแบบความสัมพันธ์ ปรัชญาการณ รวมทั้งแนวโน้มต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม และมีผลต่อเนื่องมาถึงคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ ได้แก่ การสังเกต การตั้งคำถามวิจัย การตั้งสมมติฐาน

เพื่อจะนำไปสู่การวิจัยแบบนักวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์และการคิดเป็นระบบ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถสื่อสาร ทำงานร่วมกันเป็นทีม และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. เขียนและจำแนกส่วนประกอบต่างๆ ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติจากภาพและเชื่อมโยงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่างๆ ในธรรมชาติที่เห็นจากภาพ
๒. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ในธรรมชาติจากภาพ
๓. ตำรวจและบันทึกองค์ประกอบในสภาพแวดล้อมธรรมชาติและบรรยายและสร้างแผนที่สภาพแวดล้อมบริเวณที่เลือกเป็นจุดศึกษา
๔. ตั้งคำถามหรือระบุสิ่งที่สงสัย สนใจอยากรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมบริเวณจุดที่ศึกษา
๕. วิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่พบซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในจุดที่ศึกษาที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันแล้วเขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์
๖. วิเคราะห์และทำนายและเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบที่สำคัญในจุดที่ศึกษาเมื่อเวลาผ่านไป
๗. นำเสนอแผนภาพแสดงความเชื่อมโยงขององค์ประกอบสำคัญของโลกทั้งระบบ

รวมทั้งหมด ๗ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๒๒๒๐๔ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ๔
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ได้แก่ ดิน น้ำ บรรยากาศ สิ่งปกคลุมดิน และสิ่งมีชีวิต เพื่อให้เข้าใจถึงรูปแบบความสัมพันธ์ ปรัชญาการณ รวมทั้งแนวโน้มต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม และมีผลต่อเนื่องมาถึงคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ ได้แก่ การสังเกต การตั้งคำถามวิจัย การตั้งสมมติฐาน

เพื่อจะนำไปสู่การวิจัยแบบนักวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์และการคิดเป็นระบบ มีความสามารถในการตัดสินใจ สามารถสื่อสาร ทำงานร่วมกันเป็นทีม และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. เขียนและจำแนกส่วนประกอบต่างๆ ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติจากภาพและเชื่อมโยงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่างๆ ในธรรมชาติที่เห็นจากภาพ
๒. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ในธรรมชาติจากภาพ
๓. สำรวจและบันทึกองค์ประกอบในสภาพแวดล้อมธรรมชาติและบรรยายและสร้างแผนที่สภาพแวดล้อมบริเวณที่เลือกเป็นจุดศึกษา
๔. ตั้งคำถามหรือระบุสิ่งที่สงสัย สนใจอยากรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมบริเวณจุดที่ศึกษา
๕. วิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่พบซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในจุดที่ศึกษาที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันแล้วเขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์
๖. วิเคราะห์และทำนายและเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบที่สำคัญในจุดที่ศึกษาเมื่อเวลาผ่านไป
๗. นำเสนอแผนภาพแสดงความเชื่อมโยงขององค์ประกอบสำคัญของโลกทั้งระบบ

รวมทั้งหมด ๗ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๒๓๒๐๑ ไฟฟ้าและเครื่องกล

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๔๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ คำนวณพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้อง ปลอดภัยและประหยัด รอก คาน พื้นเอียง ล้อและเพลารอก ลิ่ม สกรู และการนำเครื่องกลเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต การสื่อสารและเทคโนโลยีในการสืบค้นความรู้ สืบค้นตรวจสอบ อภิปราย อธิบาย สรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงคุณค่าและห่วงแหนทรัพย์สินของชาติ มีความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงานรักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ และสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ผลการเรียนรู้

๑. ทดลอง และ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน และ คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง
๒. สืบค้นข้อมูลและคำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าและค่าไฟฟ้า
๓. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องประหยัด และคุ้มค่า
๔. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายหลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน และสร้างแบบจำลองติดตั้งวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้อง ปลอดภัยและประหยัด
๕. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายหลักการของรอก คาน พื้นเอียง ล้อและเพลารอก ลิ่ม สกรู และการนำเครื่องกลเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

รวมทั้งหมด ๕ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๒๓๒๐๒ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ คำนวณพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้อง ปลอดภัยและประหยัด รอก คาน พื้นเอียง ล้อและเพลารอก ลิ่ม สกรู และการนำเครื่องกลเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต การสื่อสารและเทคโนโลยีในการสืบค้นความรู้ ดำรวจตรวจสอบ อภิปราย อธิบาย สรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงคุณค่าและห่วงแหนทรัพยากรธรรมชาติ มีความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงานรักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ และสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ผลการเรียนรู้

๑. ทดลอง และ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน และคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง
๒. สืบค้นข้อมูลและคำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าและค่าไฟฟ้า
๓. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องประหยัด และคุ้มค่า
๔. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายหลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน และสร้างแบบจำลองติดตั้งวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้อง ปลอดภัยและประหยัด
๕. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายหลักการของรอก คาน พื้นเอียง ล้อและเพลารอก ลิ่ม สกรู และการนำเครื่องกลเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

รวมทั้งหมด ๕ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๒๓๒๐๓ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย อธิบาย ตัวต้านทาน ใดโอด ทรานซิสเตอร์ และต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่มีทรานซิสเตอร์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต การสื่อสารและเทคโนโลยีในการสืบค้นความรู้ สืบค้นตรวจสอบ อภิปราย อธิบาย สรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงคุณค่าและห่วงแหนทรัพยากรธรรมชาติ มีความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ และสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ผลการเรียนรู้

๑. คลอง และการอธิบายสมบัติเบื้องต้นของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์บางชนิด เช่น ตัวต้านทาน ใดโอด ทรานซิสเตอร์ ไอซี
๒. ประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับใช้ประโยชน์ต่าง ๆ

รวมทั้งหมด ๒ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๒๓๒๐๔ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ๖ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย อธิบาย ตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่มีทรานซิสเตอร์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต การสื่อสารและเทคโนโลยีในการสืบค้นความรู้ สืบค้นตรวจสอบ อภิปราย อธิบาย สรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงคุณค่าและห่วงแหนทรัพย์สินของชาติ มีความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ และสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ผลการเรียนรู้

- ๑ คลอง และการอธิบายสมบัติเบื้องต้นของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์บางชนิด เช่น ตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ไอซี
- ๒ ประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับใช้ประโยชน์ต่าง ๆ

รวมทั้งหมด ๒ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๓๑๒๐๑ ฟิสิกส์ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์บอกความหมายของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณทางฟิสิกส์และหน่วยระหว่างชาติ SI การทดลองในวิชาฟิสิกส์ ความไม่แน่นอนในการวัด เลขนัยสำคัญ การบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ผลการทดลอง การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติและสองมิติ แรงมวลและกฎการเคลื่อนที่ นำหนัก กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและการใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงและหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรง แรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลมและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

๑. อธิบายเกี่ยวกับธรรมชาติของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณกายภาพและหน่วยในระบบเอสไอ
๒. อธิบายการวัดปริมาณกายภาพต่างๆ ต้องพิจารณาความคลาดเคลื่อนในการวัด และนำความคลาดเคลื่อนจากการวัดมาพิจารณาในการนำเสนอผลการเขียนกราฟ รวมทั้งมีทักษะในการรายงานการทดลอง
๓. อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรงและปริมาณที่เกี่ยวข้อง
๔. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดความเร็วและความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัว
๕. อธิบายแรงและหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรง
๖. อธิบายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและการใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุ
๗. อธิบายกฎแรงดึงดูดระหว่างมวล
๘. อธิบายแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่ง
๙. วิเคราะห์และอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
๑๐. วิเคราะห์ และอธิบายการเคลื่อนที่แบบวงกลม

๑๑. วิเคราะห์และอธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

รวม ๑๑ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๓๑๒๒๑ เคมี ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์แบบจำลองอะตอม แบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม วิวัฒนาการสร้างตารางธาตุ สมบัติของธาตุตามหมู่ตามคาบ การเกิดพันธะเคมี การเขียนสูตร การเรียกชื่อและสมบัติของสารประกอบโคเวเลนต์ สารประกอบไอออนิก รูปร่างโมเลกุล สภาพขั้วโมเลกุลโคเวเลนต์ สารโครงผลึกทรงตาข่าย สมบัติและปฏิกิริยาสารประกอบไอออนิก พันธะโลหะ สมบัติและปฏิกิริยาของธาตุและสารประกอบของธาตุตามหมู่ ตามคาบ สมบัติของธาตุและสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชัน ธาตุกึ่งโลหะ การเกิด การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ การทำนายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ ธาตุและสารประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบ การทำนายและการทดลอง

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายความหมายของแบบจำลองอะตอม บอกสาเหตุที่ทำให้แบบจำลองอะตอมเปลี่ยนแปลงได้
๒. เปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์และกลุ่มหมอกได้
๓. อธิบายสมบัติของอนุภาคมูลฐานของอะตอมได้
๔. เขียนและแปลความหมายสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุได้
๕. จัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมเมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุ พร้อมระบุหมู่ คาบที่และกลุ่มของธาตุในตารางธาตุได้

๖. บอกแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ในยุคต่างๆเกี่ยวกับการจัดธาตุเป็นหมวดหมู่จนได้เป็นตารางธาตุพร้อมบอกปัญหาในการจัด
๗. สรุปแนวโน้มสมบัติต่างๆของธาตุตามหมู่ ตามคาบ เกี่ยวกับขนาดอะตอม รัศมีไอออน พลังงานไอออนในเซวัน อิเล็กโตรเนกาติวิตี สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน จุดเดือด จุดหลอมเหลวพร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบได้
๘. กำหนดหาเลขออกซิเดชันของธาตุในสารประกอบและไอออนต่างๆพร้อมทั้งเปรียบเทียบเลขออกซิเดชันของธาตุโลหะและอโลหะได้
๙. ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายข้อมูล สรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการศึกษาสิ่งขงเปลวไฟจากสารประกอบและเส้นสเปกตรัมของธาตุได้
๑๐. บอกเหตุผลที่แสดงว่ามีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารได้
๑๑. อธิบายการเกิด การเขียนสูตร การเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก สารประกอบโคเวเลนต์
๑๒. อธิบายเกี่ยวกับปฏิกิริยาของประกอบไอออนิกพร้อมทั้งเขียนสมการไอออนิกได้
๑๓. แสดงโครงสร้างของโมเลกุลโคเวเลนต์ด้วยโครงสร้างลิวอิสได้
๑๔. ใช้ความรู้เรื่องความยาวพันธะและพลังงานพันธะ ระบุชนิดของพันธะโคเวเลนต์ได้
๑๕. ใช้ค่าพลังงานพันธะกำหนดหาพลังงานที่เปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาได้
๑๖. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของสารโคเวเลนต์ที่มีโครงสร้างรีโซแนนซ์ได้
๑๗. ทำนายรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์เมื่อทราบจำนวนพันธะและอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวรอบอะตอมกลางได้
๑๘. อธิบายสภาพขั้วและทิศทางของขั้วของพันธะโคเวเลนต์และโมเลกุลโคเวเลนต์ได้
๑๙. ระบุชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ได้
๒๐. อธิบายการเกิดและสมบัติของพันธะโลหะได้
๒๑. สรุปสมบัติของธาตุตามหมู่ตามคาบได้
๒๒. เปรียบเทียบสมบัติของธาตุและสารประกอบของธาตุทรานซิชันกับธาตุอื่นๆได้
๒๓. บอกสมบัติของธาตุกัมมันตรังสีและเขียนสมการปฏิกิริยานิวเคลียร์ได้
๒๔. บอกประโยชน์และโทษของธาตุหมู่ IA IIA VII ธาตุทรานซิชันและสารกัมมันตรังสีได้
๒๕. ทำการทดลองรวบรวมข้อมูล แปลความหมายข้อมูลสรุปผลการทดลองเพื่อศึกษาสมบัติของธาตุหมู่ IA IIA VII ธาตุทรานซิชันได้



คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว ๓๑๑๑๒

รายวิชา พื้นฐานเคมี

สาระการเรียนรู้พื้นฐาน

จำนวน ๖๑ ชั่วโมง/ภาคเรียน

๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ภาคเรียนที่ ๑

๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้างอะตอม วัฒนาการของแบบจำลอง อนุภาคมูลฐานของอะตอม การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุ การจัดเรียงธาตุและแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ การเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร การเกิดปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน การเกิดและแหล่งปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติ การกลั่นน้ำมันดิบ เชื้อเพลิงในชีวิตประจำวัน การเกิดพอลิเมอร์ สมบัติพอลิเมอร์ ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ ผลที่เกิดจากการผลิตและการใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบ ประโยชน์และปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน และกรดนิวคลีอิก

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ ทดลอง และอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐาน ว.๓.๑

ตัวชี้วัด ม.๔-๖/๑-๕

มาตรฐาน ว.๓.๒

ตัวชี้วัด ม ๔-๖/๑-๕

มาตรฐาน ว. ๘.๑

ตัวชี้วัด ม ๔-๖/ ๑-๑๒

รวม ๒๖ ตัวชี้วัด



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๓๑๒๔๑ ชีววิทยา ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

สืบค้นข้อมูล ตำราตรวจสอบ ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับลักษณะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต กระบวนการทางชีววิทยาที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โครงสร้างและหน้าที่ของสารเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบภายในเซลล์ที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ การสื่อสารระหว่างเซลล์ การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ และการชราภาพของเซลล์ โครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ในร่างกายของสัตว์และมนุษย์ โครงสร้างและการทำงานของระบบสืบพันธุ์ และการเจริญเติบโตของสัตว์และมนุษย์ นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาออกแบบการทดลอง ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับชีววิทยา และนำความรู้เกี่ยวกับชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และเทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล ตำราตรวจสอบ อภิปราย อธิบาย และลงข้อสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ มีความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ และสามารถอยู่ในสังคมอาเซียนได้อย่างมีความสุข

มาตรฐาน ว ๑.๑

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับลักษณะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต
๒. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับกระบวนการทางชีววิทยาที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
๓. นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาออกแบบการทดลอง ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับชีววิทยา
๔. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของสารเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

๕. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบาย โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบภายในเซลล์ที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์
๖. อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างเซลล์ การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ และการชราภาพของเซลล์
๗. ตำรวจ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ในร่างกายของสัตว์และมนุษย์
๘. ตำรวจ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบสืบพันธุ์ และการเจริญเติบโตของสัตว์และมนุษย์
๙. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและนำความรู้เกี่ยวกับชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
๑๐. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจหรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
๑๑. สร้างสมมุติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์ที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ
๑๒. ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ
๑๓. เลือกว่าวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ
๑๔. รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล
๑๕. จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม
๑๖. วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้
๑๗. พิจารณานำเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ
๑๘. นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง
๑๙. ตระหนักถึงความสำคัญ ในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบการอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง
๒๐. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่

๒๑. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการ หรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

รวม ๒๑ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว ๓๒๑๐๒ รายวิชา การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ ศึกษาระเรียนพื้นฐาน

จำนวน ๔๐ ชั่วโมง/ภาคเรียน

๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ภาคเรียนที่ ๑

๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ สนามโน้มถ่วง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก นิวเคลียส การเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปฏิกริยานิวเคลียร์ และธาตุกัมมันตรังสี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ว๔.๑ม.๔-๖/(๑-๓)

ว๔.๒ม.๔-๖/(๑-๔)

ว๘.๑ม.๔-๖/(๑-๑๒)

รวม ๑๕ ตัวชี้วัด



คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว ๓๒๑๐๓

รายวิชา พลังงาน

สาระการเรียนรู้พื้นฐาน

จำนวน ๔๐ ชั่วโมง/ภาคเรียน

๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ภาคเรียนที่ ๒

๑ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ คลื่นกลมีสมบัติ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่นคลื่นเสียง บีตส์ของเสียง ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียงคุณภาพเสียง มลพิษทางเสียงมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปฏิกริยานิวเคลียร์ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ รังสีจากธาตุกัมมันตรังสีกัมมันตภาพรังสี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ว๕.๑ม.๔-๖/(๑-๕)

ว๕.๑ม.๔-๖/(๑-๑๒)

รวม ๒๑ ตัวชี้วัด



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๓๒๒๐๒ ฟิสิกส์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์แรงและงาน พลังงานกล กฎการอนุรักษ์พลังงานกล การประยุกต์กฎการอนุรักษ์พลังงานกล กำลั่ง เครื่องกล แหล่งพลังงานและการใช้พลังงาน โมเมนตัม แรงและการเปลี่ยนแปลง โมเมนตัม การคลและแรงคล การชน ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหมุน ทอร์กและโมเมนต์ความเฉื่อยกับการเคลื่อนที่แบบหมุน โมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนหมุนสมมาตร พลังงานจลน์ของการเคลื่อนที่แบบหมุน โมเมนตัมเชิงมุมและอัตราการเปลี่ยนโมเมนตัมเชิงมุม การเคลื่อนที่ทั้งแบบเลื่อนที่และแบบหมุน สภาพสมดุล สมดุลต่อการเลื่อนที่ สมดุลต่อการหมุน ศูนย์กลางมวลและศูนย์กลาง สมดุลของวัตถุ เสถียรภาพของสมดุล การนำหลักสมดุลไปประยุกต์ สภาพยืดหยุ่น ทำการทดลองและนำไปประยุกต์ใช้

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

รวมทั้งหมด ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๓๒๒๔๒ ชีววิทยา ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

สืบค้นข้อมูล ตำราตรวจสอบ ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต เซลล์เดียว สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์มีกระดูกสันหลัง และคน ส่วนประกอบ หน้าที่และประเภทของกระดูก และข้อต่อ ตำแหน่ง หน้าที่และการทำงานของกล้ามเนื้อ การรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โครงสร้างการทำงานของเซลล์ประสาทคน โครงสร้างและการทำงานของระบบประสาท โครงสร้างและการทำงานของอวัยวะรับความรู้สึก การทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ บทบาทและความผิดปกติของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและฮอร์โมนเนื้อเยื่อ การรักษาคุณภาพของร่างกายด้วยฮอร์โมน บทบาทและการใช้ประโยชน์จากไฟโรโมน กลไกการเกิดพฤติกรรม พฤติกรรมแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ การสื่อสารระหว่างสัตว์ การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ของสัตว์บางชนิดและของคน โครงสร้างการสืบพันธุ์ของคน การตั้งครรภ์ การใช้เทคโนโลยีแก้ภาวะการมีบุตรยาก กระบวนการเจริญเติบโตของสัตว์เซลล์เดียว ขั้นตอนการเจริญเติบโตในระยะเอ็มบริโอของกบ ไก่และคน

โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และเทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล ตำราตรวจสอบ อภิปราย อธิบาย และลงข้อสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ มีความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ และสามารถอยู่ในสังคมอาเซียนได้อย่างมีความสุข

ผลการเรียนรู้

๑. ตำราตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของร่างกายสัตว์และมนุษย์ โดยการประสานงานในร่างกายของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ รวมถึงการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม
๒. ตำราตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับ โครงสร้างและการทำงานของระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์และมนุษย์
๓. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและนำความรู้เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์และมนุษย์มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
๔. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจหรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
๕. สร้างสมมุติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์ที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ
๖. ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ
๗. เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ
๘. รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล
๙. จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม
๑๐. วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้
๑๑. พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ
๑๒. นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง
๑๓. ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบการอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง

๑๔. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งทำทนายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่

๑๕. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

รวม ๑๕ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ๖๓๒๒๐๓ ฟิสิกส์ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

การศึกษาวิเคราะห์ คลื่นกล การถ่ายโอนพลังงานกล คลื่นผิวหน้า การซ้อนทับของคลื่น สมบัติของคลื่น ธรรมชาติของเสียง อัตราเร็วของเสียง การเคลื่อนที่ของคลื่นเสียงผ่านตัวกลาง ความเข้มเสียงและการได้ยิน เสียงดนตรี การบีบและคลื่นนิ่งของเสียง ปรากฏการณ์คอปเพลอร์และคลื่นกระแทก การประยุกต์ความรู้เรื่องเสียง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง การสะท้อนของแสง การหักเหของแสง เลนส์บาง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง ทิศนอุปกรณ์ ความสว่าง การถนอมสายตา ตาและการมองเห็นสี สี การแทรกสอด การเลี้ยวเบนของแสง เกรตติง การกระจายของแสง

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายการเคลื่อนที่แบบคลื่นและการเกิดคลื่นกล
๒. อธิบายสมบัติของคลื่นได้แก่ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบน
๓. อธิบายการเกิดคลื่นนิ่ง

๔. อธิบายการเกิดเสียงและสมบัติของเสียงได้แก่ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบน
๕. อธิบายเกี่ยวกับการได้ยิน ได้แก่ ระดับเสียง ระดับสูงต่ำของเสียงคุณภาพเสียงและผลของมลภาวะของเสียงต่อการได้ยิน
๖. อธิบายความถี่ธรรมชาติและการสั่นพ้องของวัตถุ
๗. อธิบายปรากฏการณ์บางอย่างของเสียงและการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ
๘. อธิบายการสะท้อนของแสง การหาตำแหน่งขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบและกระจกเงาโค้งทรงกลมทั้ง โดยการเขียนภาพและการคำนวณ
๙. อธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านรอยต่อระหว่างตัวกลางสองชนิด
๑๐. อธิบายการหาตำแหน่ง ขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์บางทั้ง โดยการเขียนภาพและการคำนวณ
๑๑. อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง
๑๒. อธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์บางชนิด
๑๓. อธิบายความสว่างและการมองเห็นสี
๑๔. อธิบายการเลี้ยวเบนและการแทรกสอดของแสงที่ผ่านช่องเล็กยาว(หรือสลิต)และการใช้เกรตติง
๑๕. อธิบายการกระเจิงของแสง

รวมทั้งหมด ๑๕ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๓๒๒๒๒ เคมี ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ สถานะของสาร สมบัติของของแข็ง การจัดเรียงอนุภาคของของแข็ง ชนิดของผลึก การเปลี่ยนสถานะของของแข็ง สมบัติของของเหลว ความตึงผิว การระเหย ความดันไอกับจุดเดือดของของเหลว สมบัติของแก๊ส ความสัมพันธ์ของปริมาตร ความดันและอุณหภูมิของแก๊ส การแพร่ของแก๊ส เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊สน้ำแข็งแห้ง การทำไนโตรเจนเหลว การสกัดสารโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในรูปของไหล อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ความหมาย แนวคิดเกี่ยวกับอัตรา การเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบและการทดลอง

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายสมบัติบางประการของของแข็ง เหตุผลที่ทำให้ธาตุบางชนิดปรากฏเป็นรูปต่างๆ ได้
๒. อธิบายสมบัติของของเหลวเกี่ยวกับความตึงผิว การระเหย การเกิดความดันไอได้
๓. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันไอกับจุดเดือดของของเหลวได้
๔. ใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊สอธิบายสมบัติบางประการของแก๊สได้
๕. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความดัน ปริมาตรของแก๊สได้

๖. ใช้กฎต่างๆของแก๊สคำนวณหาปริมาตร ความดัน อุณหภูมิจำนวนโมลหรือมวลของแก๊สได้
๗. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการแพร่ของแก๊สกับมวลโมเลกุล รวมทั้งสามารถเปรียบเทียบอัตราการแพร่กับอัตราการแพร่ผ่านของแก๊สได้
๘. ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล นำเสนอข้อมูล แปลความหมายข้อมูลและสรุปผลการทดลอง เพื่อศึกษารูปผลึกกำมะถัน การเปรียบเทียบความดันไอของของเหลว ผลของความดันหรืออุณหภูมิต่อปริมาตรของแก๊สและการแพร่ของแก๊สได้
๙. บอกความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
๑๐. เขียนเขียนและแปลความหมายกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับเวลารวมทั้งสามารถหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจากกราฟได้
๑๑. อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ทฤษฎีจลน์และการชนของอนุภาค การเกิดสารกัมมันต์เชิงซ้อน
๑๒. แปลความหมายกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมีและสามารถระบุได้ว่าเป็นปฏิกิริยาดูดหรือคายพลังงาน
๑๓. ระบุปัจจัยต่างๆที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
๑๔. อธิบายผลของความเข้มข้นและพื้นที่ผิวของสาร อุณหภูมิ ตัวเร่งและตัวยับยั้งปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
๑๕. ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล นำเสนอข้อมูล แปลความหมายข้อมูลและสรุปผลการทดลองในเรื่องต่อไปนี้
 - ๑๕.๑ ความเข้มข้นของสาร พื้นที่ผิว อุณหภูมิกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ๑๕.๒ สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา

รวมทั้งหมด ๑๕ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๓๒๒๔๓ ชีววิทยา ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

สืบค้นข้อมูล สํารวจตรวจสอบ ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ กระบวนการลำเลียงและการคายน้ำของพืชดอก สืบค้นข้อมูล ออกแบบและทำการทดลองเพื่อศึกษากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง กระบวนการเจริญเติบโต และกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก สารที่พืชสร้างขึ้นมีผลต่อสรีระและการตอบสนองของพืชดอก การดำรงชีวิตของพืชดอก นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและนำไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน

โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และเทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล สํารวจตรวจสอบ อภิปราย อธิบาย และลงข้อสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ มีความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ และสามารถอยู่ในสังคมอาเซียนได้อย่างมีความสุข

มาตรฐาน ว ๑.๑

ผลการเรียนรู้

๑. สํารวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับ โครงสร้าง และหน้าที่ของพืชดอก
๒. สํารวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสง
๓. สํารวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนแก๊ส

๔. ดำรงตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการคายน้ำและการลำเลียงสารในพืช
๕. ดำรงตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืชมีดอก
๖. ดำรงตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการตอบสนองของพืช
๗. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสามารถนำความรู้เรื่อง โครงสร้าง และหน้าที่ของพืชดอก การสังเคราะห์ด้วยแสง การแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำและการลำเลียงสารในพืช การสืบพันธุ์ของพืชมีดอก การตอบสนองของพืชมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
๘. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจหรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
๙. สร้างสมมุติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์ที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ
๑๐. ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ
๑๑. เลือกว่าวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ
๑๒. รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล
๑๓. จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม
๑๔. วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้
๑๕. พิจารณานำเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ
๑๖. นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง
๑๗. ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบการอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง
๑๘. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งทำให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่
๑๙. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

รวม ๑๙ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว.....

รายวิชา พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ศึกษาระดับพื้นฐาน

จำนวน ๔๑ ชั่วโมง/ภาคเรียน

๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ภาคเรียนที่ ๒

๑.๑ หน่วยกิต

ศึกษา สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบาย สารพันธุกรรมการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน การคัดเลือกตามธรรมชาติ และการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์โดยมนุษย์ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ คนกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารและเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐาน และตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ม. ๑/๑, ม. ๑/๒, ม. ๑/๓, ม. ๑/๔

ว ๒.๑ ม. ๑/๑, ม. ๑/๒, ม. ๑/๓

ว ๘.๑ ว ๘.๑ 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

รวม ๑๖ ตัวชี้วัด



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๓๓๒๐๔ ฟิสิกส์ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

การศึกษาวិเคราะห์ ความหนาแน่น ความดันในของเหลว กฎของพาสคัลและเครื่องอัด ไฮดรอลิก แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส ความตึงผิว ความหนืด พลศาสตร์ของของไหล ความร้อน แก๊สอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส พลังงานภายในระบบ การถ่ายโดยพลังงานของคลื่นกล คลื่นผิวหน้า การสะท้อนทับของคลื่น สมบัติของคลื่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบนของคลื่น คลื่นนิ่ง การสั่นพ้อง

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

รวมทั้งหมด

ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๓๓๒๒๔ เคมี ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ พันธะของคาร์บอน การเขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ การเกิดไอโซเมอร์ หมู่ฟังก์ชัน สารประกอบไฮโดรคาร์บอน สมบัติของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภทสารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ สารประกอบอินทรีย์ ที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุในโตรเจนและออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ ถ่านหิน หินน้ำมัน ปิโตรเลียม พอลิเมอร์ ภาวะมลพิษที่เกิดจากการผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ สารชีวโมเลกุล สมบัติ หน้าที่ โครงสร้างและปฏิกิริยา ของโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดนิวคลีอิก

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบ การทำนายและการทดลอง

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายความหมายของสารประกอบอินทรีย์และเคมีอินทรีย์ได้
๒. เขียนสูตรโครงสร้าง เขียนไอโซเมอร์ของสารประกอบอินทรีย์ได้

๓. ระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน โดยใช้หมู่ฟังก์ชัน พันธะในโมเลกุลและสมบัติบางประการเป็นเกณฑ์ได้
๔. เรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆต่างๆได้
๕. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างการละลายในน้ำ จุดเดือด จุดหลอมเหลวกับจำนวนอะตอมของคาร์บอนในโมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์ได้
๖. เปรียบเทียบจุดเดือดของสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่างๆที่มีมวลโมเลกุลใกล้เคียงกันได้
๗. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาบางชนิดของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆพร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้
๘. บอกประโยชน์หรือโทษของสารประกอบอินทรีย์ได้
๙. ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายข้อมูล สรุปผลการทดลองเกี่ยวกับ
 - ๙.๑ การจัดเรียงตัวของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์
 - ๙.๒ สมบัติบางประการของเอทานอลและกรดอินทรีย์
 - ๙.๓ สมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน
 - ๙.๔ ปฏิกิริยาระหว่างกรดคาร์บอกซิลิกกับแอลกอฮอล์
 - ๙.๕ ปฏิกิริยาของเอสเทอร์
๑๐. อธิบายการเกิด องค์ประกอบทางเคมี การสำรวจหาแหล่งเชื้อเพลิงดีค้ำบรรพ์ชนิดต่างๆ การใช้ประโยชน์จาก ถ่านหินและหินน้ำมันได้
๑๐. อธิบายกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ การแยกแก๊สธรรมชาติพร้อมทั้งยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้และการนำไปใช้ประโยชน์
๑๒. อธิบายความหมายของเชื้อเพลิงดีค้ำบรรพ์ ปิโตรเลียม เลขออกเทน ปิโตรเคมีภัณฑ์ อุตสาหกรรม ปิโตรเคมีขั้นต้น อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต่อเนื่อง พอลิเมอร์ มอนอเมอร์ พลาสติก เส้นใยธรรมชาติ เส้นใยสังเคราะห์ ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ กระบวนการวัลคาไนเซชันได้
๑๓. อธิบายการเกิดพอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติของพอลิเมอร์ สมบัติของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และการนำไปใช้ประโยชน์ได้
๑๔. อธิบายความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์และยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์ได้
๑๕. อธิบายผลที่เกิดจากการผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
๑๖. อธิบายวิธีการนำผลิตภัณฑ์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ไปใช้อย่างเหมาะสมเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อตนเองผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม
๑๗. ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายข้อมูล สรุปผลการทดลองเกี่ยวกับสมบัติ

บางประการของพลาสติกชนิดต่างๆและการเตรียมเส้นใยสังเคราะห์

๑๘. อธิบายโครงสร้าง สมบัติ ประโยชน์ของโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดนิวคลีอิกได้

๑๙. บอกวิธีการทดสอบไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรตได้

๒๐. ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายข้อมูล สรุปผลการทดลองเกี่ยวกับ การทดสอบสมบัติบางประการของโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน

รวมทั้งหมด ๒๐ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๓๓๒๔๔ ชีววิทยา ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

สืบค้นข้อมูล ตำราตรวจสอบ ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่ กระบวนการลำเลียงและการคายน้ำของพืชดอก สืบค้นข้อมูล ออกแบบและทำการทดลองเพื่อศึกษากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง กระบวนการเจริญเติบโต และกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก สารที่พืชสร้างขึ้นมีผลต่อสรีระและการตอบสนองของพืชดอก การดำรงชีวิตของพืชดอก นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและนำไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต การสื่อสารและเทคโนโลยีในการสืบค้นความรู้ ตำราตรวจสอบ อภิปราย อธิบาย สรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงคุณค่าและห่วงแหนทรัพยากรธรรมชาติ มีความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ และสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ผลการเรียนรู้

๑. ตำราตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับ โครงสร้าง และหน้าที่ของพืชดอก

๒. ตำราตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสง
๓. ตำราตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนแก๊ส
๔. ตำราตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการคายน้ำและการลำเลียงสารในพืช
๕. ตำราตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืชมีดอก
๖. ตำราตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการตอบสนองของพืช
๗. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสามารถนำความรู้เรื่อง โครงสร้าง และหน้าที่ของพืชดอก การสังเคราะห์ด้วยแสง การแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำและการลำเลียงสารในพืช การสืบพันธุ์ของพืชมีดอก การตอบสนองของพืชมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

รวมทั้งหมด ๗ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๓๓๒๐๕ ฟิสิกส์ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์บอกความหมายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางไฟฟ้า ประจุไฟฟ้า กฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า แรงระหว่างประจุ กฎคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ พลังงานในวงจรไฟฟ้า การต่อตัวต้านทานและแบตเตอรี่ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น เครื่องวัดไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก แรงลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและอยู่ในสนามแม่เหล็ก กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำและแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ มอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หม้อแปลง ค่าปริมาณที่เกี่ยวกับไฟฟ้ากระแสสลับ การคำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน วงจรไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน และการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. บอกความหมายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติไฟฟ้าได้ พร้อมทั้งทำกิจกรรมศึกษาชนิดของแรงระหว่างประจุไฟฟ้า และชนิดของประจุไฟฟ้า และบอกการเกิดชนิดประจุไฟฟ้าบนวัสดุที่นำมาถูกัน โดยใช้กฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า
๒. อธิบายความหมายตัวนำไฟฟ้า ฉนวนไฟฟ้า บอกวิธีการตรวจสอบประจุไฟฟ้าโดยใช้อิเล็กโตรสโคปและอธิบายผลที่เกิดขึ้นได้
๓. บอกความสัมพันธ์ระหว่างแรงของประจุไฟฟ้า ระยะระหว่างประจุ และปริมาณประจุไฟฟ้า กฎคูลอมบ์ได้ และนำกฎคูลอมบ์ไปคำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องได้
๔. บอกความหมายของสนามไฟฟ้า คำนวณหาขนาดและทิศของสนามไฟฟ้าที่เกิดขึ้น หาขนาดและทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟ้า
๕. บอกความหมายของเส้นแรงไฟฟ้า เขียนรูปแสดงเส้นแรงไฟฟ้าที่เกิดขึ้น เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้
๖. อธิบายได้ว่าบริเวณใดที่มีค่าสนามไฟฟ้ามากเส้นแรงไฟฟ้าจะหนาแน่นมาก และอธิบายสนามไฟฟ้า ณ ตำแหน่งต่างๆ ภายในทรงกลม ภายนอกทรงกลมได้
๗. อธิบายความหมายของ พลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความต่างศักย์ได้ วิธีการหาศักย์ไฟฟ้าเนื่องจาก จุดประจุ และคำนวณศักย์ไฟฟ้าที่ตำแหน่งต่างๆได้
๘. อธิบายได้ว่าศักย์ไฟฟ้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ ภายในทรงกลมมีค่าเท่ากับที่ผิวทรงกลม
๙. บอกความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์และสนามไฟฟ้า พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องได้ เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้
๑๐. บอกความหมายของตัวเก็บประจุ และความจุไฟฟ้าและบอกความสัมพันธ์ระหว่างความจุของตัวเก็บประจुरूปทรงกลมกับรัศมีของทรงกลม
๑๑. อธิบายพื้นที่ใต้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์กับประจุของตัวเก็บประจุ คือพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ
๑๒. บอกความสัมพันธ์ของความจุรวมกับความจุของตัวเก็บประจุเมื่อนำมาต่อแบบอนุกรมและแบบขนานหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องได้
๑๓. ยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปอธิบายการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าบางประเภท
๑๔. อธิบาย การเกิดกระแสไฟฟ้าในตัวนำ ปริมาณกระแสไฟฟ้า
๑๕. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า จำนวนประจุไฟฟ้า ขนาดความเร็วลอยเลื่อนและพื้นที่ภาคตัดขวางของตัวนำโลหะที่มีกระแสไหลผ่านและคำนวณหาปริมาณเหล่านั้นได้
๑๖. ทำการทดลองและสรุปกฎของโอห์มได้
๑๗. อธิบายความหมายของความต้านทาน สภาพต้านทาน สภาพนำไฟฟ้า และบอกความสัมพันธ์ พร้อมทั้งคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้อง
๑๘. อธิบายความต้านทานของตัวนำชนิดต่างๆ เช่น โลหะ สารกึ่งตัวนำ

๑๙. ทำการทดลองวัดความต่างศักย์ของขั้วแบตเตอรี่ ขณะต่อกับตัวต้านทาน ไม่ต่อตัวต้านทาน เพื่ออธิบายความแตกต่างระหว่างแรงเคลื่อนไฟฟ้ากับความต่างศักย์
๒๐. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าในวงจร แรงเคลื่อนไฟฟ้าของแบตเตอรี่ และความต่างศักย์ที่ขั้วแบตเตอรี่
๒๑. ทำการทดลองและสรุปความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ความต้านทานรวมของปลายตัวต้านทานที่ต่อแบบอนุกรมและขนาน พร้อมทั้งอธิบายการใช้ตัวต้านเป็นตัวแบ่งศักย์และแบ่งกระแสได้
๒๒. อธิบายการหาแรงเคลื่อนไฟฟ้ารวม และความต้านทานภายในรวมเมื่อต่อแบตเตอรี่แบบอนุกรมและต่อแบบขนาน
๒๓. อธิบายหลักการสร้างแอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ และโอห์มมิเตอร์จากเกลวอนนอมิเตอร์
๒๔. อธิบายความหมายของสนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กโลก ฟลักซ์แม่เหล็ก และความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็ก และบอกความสัมพันธ์ระหว่างฟลักซ์แม่เหล็ก พื้นที่ฟลักซ์แม่เหล็กผ่านในทิศตั้งฉาก และความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็ก
๒๕. สรุปจากกิจกรรมสาธิต ว่าอนุภาคที่มีประจุเมื่อเคลื่อนที่เข้ามาในสนามแม่เหล็กซึ่งมีทิศตั้งฉากกับความเร็วมักจะมีแรงกระทำต่ออนุภาคและใช้กฎมือขวาในการหาทิศทางของแรงที่กระทำ
๒๖. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างประจุไฟฟ้า ความเร็ว และสนามไฟฟ้าที่มีทิศตั้งฉากกับความเร็วมวลของประจุไฟฟ้า
๒๗. อธิบายความหมายสนามแม่เหล็กของลวดตัวนำตรง โซเลนอยด์ ทอโรอย์ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าผ่าน และหาทิศสนามแม่เหล็กโดยใช้กฎมือขวา
๒๘. ทดลองและสรุปได้ว่า เมื่อลวดตัวนำ ๒ เส้นวางใกล้ๆและขนานกันมีกระแสไฟฟ้าผ่านจะมีแรงกระทำระหว่างกัน
๒๙. ทดลองและสรุปได้ว่า ลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและวางอยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กจะมีแรงกระทำต่อลวดตัวนำ โดยทิศของแรงขึ้นอยู่กับทิศของกระแสไฟฟ้าและทิศของสนามแม่เหล็ก
๓๐. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรง กระแสไฟฟ้า ความยาวลวดตัวนำ และสนามแม่เหล็ก
๓๑. ทดลองและสรุปได้ว่า เมื่อขดลวดตัวนำสี่เหลี่ยมที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน โดยขดลวดอยู่ในสนามแม่เหล็ก จะเกิดแรงคู่ควบทำให้ขดลวดหมุน และหาโมเมนต์ของแรงคู่ควบได้
๓๒. อธิบายกลไกการทำงานของเกลวอนนอมิเตอร์และมอเตอร์กระแสตรง
๓๓. ทำกิจกรรมกระแสเหนี่ยวนำและสรุปได้ว่ามีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นในขดลวดทองแดงในขณะที่ขดลวดเคลื่อนที่ตัดฟลักซ์แม่เหล็ก หรือฟลักซ์แม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลงผ่านขดลวดทองแดง
๓๔. อธิบายความหมายของการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า กระแสเหนี่ยวนำและแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
๓๕. ใช้กฎฟาราเดย์ อธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำในรูปขดลวดสี่เหลี่ยม ซึ่งหมุนตัดฟลักซ์

๓๖. ใช้กฎของเลนส์หาทิศของกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

๓๗. อธิบายความหมายของแรงเคลื่อนไฟฟ้าต้านกลับ ใช้ความรู้เกี่ยวกับความเหนี่ยวนำอธิบายผลเกิดขึ้น กับมอเตอร์

๓๘. ทำกิจกรรมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและสรุปได้ว่า กระแสไฟฟ้าที่ได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มีทั้งกระแสไฟฟ้าตรงและกระแสไฟฟ้าสลับ

๓๙. อธิบายวิธีการผลิตกระแสไฟฟ้าสลับ ๑ เฟส และตระหนักว่า การผลิตพลังงานไฟฟ้ามีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ

๔๐. ทำกิจกรรมหม้อแปลงและสรุปได้ว่า เมื่อมีกระแสไฟฟ้าสลับผ่านขดลวดปฐมภูมิ จะทำให้เกิด แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำในขดลวดทุติยภูมิ ซึ่งมีค่าขึ้นอยู่กับแรงเคลื่อนไฟฟ้าในขดลวดปฐมภูมิ

รวมทั้งหมด ๔๐ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๓๒๒๒๓ เคมี ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา ทดลอง สืบค้น และฝึกคำนวณ เพื่อศึกษาเกี่ยวกับ การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ การเกิดภาวะสมดุล การดำเนินเข้าสู่ภาวะสมดุล กราฟของสมดุล ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล ค่าคงที่สมดุล ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุล การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น ความดัน อุณหภูมิ การนำหลักของเลอชาเตอลิเอไปใช้ในอุตสาหกรรม สมดุลเคมีในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สารละลายอิเล็กโทรไลต์ สมบัติของสารละลายกรดและสารละลายเบส ไอออนสำคัญของสารละลายกรดและเบส ทฤษฎี กรด-เบส คู่กรด-เบส การแตกตัวของกรด-เบส การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ การเปลี่ยนแปลง ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนและไฮดรอกไซด์ไอออนในน้ำ pH ของสารละลาย อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส สารละลายกรด-เบส ในชีวิตประจำวันและสิ่งมีชีวิต ปฏิกิริยาของกรดและเบส ปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบส ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส การไทเทรตกรด-เบส กราฟการไทเทรต อินดิเคเตอร์กับการไทเทรต กรด-เบส การประยุกต์ใช้วิธีการไทเทรตในชีวิตประจำวัน สารละลายบัฟเฟอร์ ตัวอย่างบัฟเฟอร์ในร่างกาย และในสิ่งแวดล้อม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การนำเสนอผลงาน การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบและการทดลอง

เพื่อให้เกิดความรู้ มีทักษะกระบวนการในการแสวงหา รู้จักคิดวิเคราะห์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาผันกลับได้ ภาวะสมดุล สมดุลระหว่างสถานะ สมดุลในสารละลายอิมตัว สมดุลในปฏิกิริยาเคมี ค่าคงที่สมดุล สมบัติต่างๆ ของระบบ ณ ภาวะสมดุลได้
๒. เขียนความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารตั้งต้นกับผลิตภัณฑ์ ณ ภาวะสมดุล คำนวณค่าคงที่สมดุล และความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุลได้
๓. ระบุปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลของระบบ พร้อมทั้งอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อภาวะสมดุลของระบบถูกรบกวนได้
๔. อธิบายการปรับตัวของระบบเพื่อเข้าภาวะสมดุลโดยใช้หลักของเลอชาเตอลิเอ รวมทั้งการเลือกภาวะที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สูงในอุตสาหกรรมได้
๕. อธิบายการเกิดสมดุลเคมีในกระบวนการต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้
๖. ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และสรุปผลการทดลองในเรื่องต่อไปนี้ได้
 - ๖.๑ ปฏิกิริยาระหว่าง CuSO_4 กับ HCl
 - ๖.๒ การทดสอบ Fe^{3+} Fe^{2+} และ I_2 และการทดสอบภาวะสมดุลระหว่าง Fe^{2+} กับ Fe^{3+}
 - ๖.๓ การเปลี่ยนความเข้มข้นกับภาวะสมดุล
 - ๖.๔ การศึกษาผลของความดันและอุณหภูมิต่อภาวะสมดุล
๗. บอกสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์ และระบุประเภทของสารอิเล็กโทรไลต์ได้
๘. อธิบายการเปลี่ยนแปลงเมื่อกรดหรือเบสละลายในน้ำ พร้อมทั้งระบุชนิดของไอออนที่ทำให้สารละลายแสดงสมบัติเป็นกรดหรือเบสได้

๘. อธิบายความหมายของกรดและเบสตามทฤษฎีกรด – เบสอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรีและลิวอิส พร้อมทั้งอธิบายสมบัติของกรดหรือเบสตามทฤษฎีกรด – เบสเหล่านี้ได้
๑๐. ระบุโมเลกุลหรือไอออนที่เป็นคู่กรด – เบสในปฏิกิริยาตามทฤษฎีกรด – เบสเบรินสเตด – ลาวรีได้
๑๑. อธิบายความสามารถในการแตกตัวของกรดแก่เบสแก่ กรดอ่อน เบสอ่อน รวมทั้งคำนวณหาร้อยละของการแตกตัวและค่าคงที่การแตกตัวของกรดอ่อนหรือเบสอ่อนได้
๑๒. เปรียบเทียบปริมาณการแตกตัวของกรดหรือเบส และคำนวณหาความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- โดยใช้ค่าคงที่การแตกตัวของกรดและเบสได้
๑๓. อธิบายการเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุลของน้ำเมื่อเติมกรดหรือเบส พร้อมทั้งคำนวณหาความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- ในสารละลายได้
๑๔. คำนวณหา pH ของสารละลายเมื่อทราบความเข้มข้นของ H_3O^+ และ OH^- และบอกความเป็นกรด – เบสของสารละลายจากค่า pH ได้
๑๕. อธิบายเหตุผลที่ทำให้อินดิเคเตอร์เปลี่ยนสี และใช้ช่วงของการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์บอก pH หรือบอกความเป็นกรด – เบสของสารละลายได้
๑๖. อธิบายความสำคัญของ pH หรือความเป็นกรด – เบสของสารละลายในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
๑๗. อธิบายการเกิดเกลือจากปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบส และกรดหรือเบสกับสารบางชนิด พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาและบอกสมบัติของเกลือที่เกิดขึ้นได้
๑๘. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาการสะเทิน การเกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือในน้ำ พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาได้
๑๙. อธิบายวิธีการไทเทรต การเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมในการไทเทรตกรด – เบส ตลอดจนคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายจากการไทเทรตได้
๒๐. เขียนกราฟของการไทเทรตและหาจุดสมมูลจากกราฟ พร้อมทั้งบอกค่า pH ของสารละลาย ณ จุดสมมูลได้
๒๑. อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อเติมกรดหรือเบสลงในระบบบัฟเฟอร์ เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาการควบคุม pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ได้
๒๒. ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และสรุปผลการทดลองในเรื่องต่อไปนี้ได้
๑. สมบัติบางประการของสารละลาย
 ๒. ปฏิกิริยาการให้และรับโปรตอนของไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน
 ๓. การนำไฟฟ้าของน้ำ

๔. ปฏิกริยาระหว่างสารละลายกรดกับสารละลายเบส
๕. ปฏิกริยาระหว่างกรดหรือเบสกับสารบางชนิด
๖. การวัด pH ของสารละลายเกลือโดยใช้ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์
๗. การไทเทรตหาจุดยุติของปฏิกริยาระหว่างกรดแก่กับเบสแก่
๘. การไทเทรตหาจุดสมมูลของปฏิกริยาระหว่างกรดแก่กับเบสแก่
๙. การเลือกอินดิเคเตอร์ในการไทเทรตกรด – เบส
๑๐. การหาปริมาณสารลดกรดในยาลดกรดชนิดที่มีแคลเซียมคาร์บอเนต
๑๑. การเปลี่ยนแปลง pH ของสารละลายบางชนิด

รวมทั้งหมด ๒๒ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๓๓๒๔๕ ชื่อวิชา ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบาย ไบโอม ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ กิจกรรมของระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ ความหนาแน่น การแพร่กระจาย ขนาด รูปแบบของการเพิ่มประชากร การอยู่รอดของประชากร ประชากรมนุษย์ การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาและการจัดการ หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารและเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิต วิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายเกี่ยวกับลักษณะของไบโอมต่างๆ
๒. อธิบายความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ
๓. อธิบายการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศ
๔. อธิบายการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ
๕. อธิบายความหนาแน่นและการแพร่กระจายของประชากร
๖. อธิบายขนาดและรูปแบบการเพิ่มของประชากร
๗. อธิบายประชากรมนุษย์
๘. ระบุประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ
๙. อธิบายหลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
๑๐. จัดทำโครงการงานหรือโครงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

รวม ๑๑ ผลการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว๒๓๒๐๑ โครงการ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๔๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

สืบค้นข้อมูล อภิปราย วิเคราะห์ เปรียบเทียบ อธิบายการศึกษา วิเคราะห์ ทดลอง และอภิปรายความหมาย และประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ การเขียนรายงาน และการจัดแสดงโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเพื่อให้เกิด ความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

