

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

วิสัยทัศน์

ล้าหน้าทางความคิด มีจิตวิทยาศาสตร์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

หลักการ

๑. เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมผู้เรียนด้านความเป็นเลิศ ตอบสนองความถนัดและศักยภาพตามความต้องการของผู้เรียน
๒. เป็นหลักสูตรที่พัฒนาผู้เรียนมีความรู้ความสามารถและมีศักยภาพเป็นพลโลก
๓. เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการทำงานและนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ
๔. เป็นหลักสูตรที่สามารถพัฒนาเทียบเคียงกับมาตรฐานสากล

จุดมุ่งหมาย

มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

- มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
๑. มีความเป็นเลิศทางวิชาการและมีความสามารถในการสื่อสารได้อย่างน้อย ๒ ภาษา
 ๒. มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต สามารถผลิตงานได้อย่างสร้างสรรค์
 ๓. มีสุขภาพกาย และสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
 ๔. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
 ๕. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ๕ ประการ ดังนี้

๑. **ความสามารถในการสื่อสาร** เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและ

ประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสาร ด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

๒. **ความสามารถในการคิด** เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้าง องค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

๓. **ความสามารถในการแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้ อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

๔. **ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต** เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

๕. **ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี** เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

๑. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
๒. ซื่อสัตย์สุจริต
๓. มีวินัย
๔. ใฝ่เรียนรู้
๕. อยู่อย่างพอเพียง
๖. มุ่งมั่นในการทำงาน
๗. รักความเป็นไทย
๘. มีจิตสาธารณะ

ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญไว้ ๘ สาระ ดังนี้

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

- **วิทยาศาสตร์กายภาพ** เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น
- **วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ** เรียนรู้เกี่ยวกับโลกในเอกภพ ระบบโลก และมนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงของโลก
- **ชีววิทยา** เรียนรู้เกี่ยวกับการศึกษาชีววิทยา สารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ของสิ่งมีชีวิต พันธุกรรมและการถ่ายทอด วิวัฒนาการ ความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและการทำงานของส่วนต่าง ๆ ในพืช ดอก ระบบและการทำงานในอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- **เคมี** เรียนรู้เกี่ยวกับปริมาณสาร องค์ประกอบและสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร ทักษะและการแก้ปัญหาทางเคมี
- **ฟิสิกส์** เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและการค้นพบทางฟิสิกส์ แรง และการเคลื่อนที่ พลังงาน

- **โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ** เรียนรู้เกี่ยวกับโลกและกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ข้อมูลทางธรณีวิทยาและการนำไปใช้ประโยชน์ การถ่ายโอนพลังงานความร้อนของโลก การเปลี่ยนแปลงลักษณะลมฟ้าอากาศกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ โลกในเอกภพ และดาราศาสตร์กับมนุษย์
- **เทคโนโลยี**
 - **การออกแบบและเทคโนโลยี** เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
 - **วิทยาการคำนวณ** เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

สาระพื้นฐาน

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑	<p>เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ</p> <p>ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและ</p> <p>ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ใน</p> <p>ระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลง</p> <p>แทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร</p> <p>ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและ</p> <p>สิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์</p> <p>ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม</p> <p>รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
มาตรฐาน ว ๑.๒	<p>เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต</p> <p>การแลกเปลี่ยนสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์</p> <p>ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์</p> <p>และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของ</p> <p>โครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทา</p> <p>งานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
มาตรฐาน ว ๑.๓	<p>เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอด</p> <p>ลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การ</p> <p>เปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความ</p> <p>หลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต</p> <p>รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑	เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี
มาตรฐาน ว ๒.๒	เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
มาตรฐาน ว ๒.๓	เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑	เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ
มาตรฐาน ว ๓.๒	เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลม ฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

<p>มาตรฐาน ว ๔.๑</p>	<p>เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม</p>
<p>มาตรฐาน ว ๔.๒</p>	<p>เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม</p>

สาระเพิ่มเติม

สาระที่ ๕ ชีววิทยา

<p>มาตรฐาน ว ๕.๑</p>	<p>เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การแลกเปลี่ยนสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์</p>
<p>มาตรฐาน ว ๕.๒</p>	<p>เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐาน ข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และอนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
<p>มาตรฐาน ว ๕.๓</p>	<p>เข้าใจส่วนประกอบของพืช การแลกเปลี่ยนแก๊สและคายน้ำของพืช การลำเลียงของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์ของพืชดอก และการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืช รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
<p>มาตรฐาน ว ๕.๔</p>	<p>เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ รวมทั้งการหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอรโมนกับการรักษาสมดุลภาพและพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
<p>มาตรฐาน ว ๕.๕</p>	<p>เข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับระบบนิเวศ กระบวนการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสาร ในระบบนิเวศ ความหลากหลายของไบโอม การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตใน ระบบนิเวศ ประชากรและรูปแบบการเพิ่มของประชากร ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม ปัญหา และผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ และแนวทางการแก้ไข ปัญหา</p>

สาระที่ ๖ เคมี

<p>มาตรฐาน ว ๖.๑</p>	<p>เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสารแก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
<p>มาตรฐาน ว ๖.๒</p>	<p>เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมี ปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้า รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
<p>มาตรฐาน ว ๖.๓</p>	<p>เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี</p>

สาระที่ ๗ ฟิสิกส์

<p>มาตรฐาน ว ๗.๑</p>	<p>เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน สมดุลกลของวัตถุ งาน และกฎการอนุรักษ์พลังงาน กล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
<p>มาตรฐาน ว ๗.๒</p>	<p>เข้าใจการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ธรรมชาติของคลื่น เสียงและการได้ยิน ปฏิกิริยาการหักเหที่เกี่ยวกับเสียง แสงและการเห็น ปฏิกิริยาการหักเหที่เกี่ยวกับแสง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
<p>มาตรฐาน ว ๗.๓</p>	<p>เข้าใจแรงไฟฟ้าและกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำกับประจุไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า และกฎของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการสื่อสาร รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
<p>มาตรฐาน ว ๗.๔</p>	<p>เข้าใจความสัมพันธ์ของความร้อนกับการเปลี่ยนอุณหภูมิและสถานะของสสาร สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ และโมดูลัสของยัง ความดันในของไหล แรงพยุง และหลักของอาร์คิมิดีส ความตึงผิวและแรงหนืดของของเหลว ของไหลอุดมคติ และสมการแบร์นูลลี กฎของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊สอุดมคติและพลังงานในระบบ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปฏิกิริยาฟิวชันนิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ ฟิสิกส์อนุภาค รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>

สาระที่ ๘ โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๘.๑	เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก ธรณีพิบัติภัยและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การศึกษาลาดับชั้นหิน ทรัพยากรธรณี แผนที่ และการนำไปใช้ประโยชน์
มาตรฐาน ว ๘.๒	เข้าใจสมดุลพลังงานของโลก การหมุนเวียนของอากาศบนโลก การหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร การเกิดเมฆ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพยากรณ์อากาศ
มาตรฐาน ว ๘.๓	เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ ความสัมพันธ์ของดาราศาสตร์กับมนุษย์ จากการศึกษาตำแหน่งดาวบนทรงกลมฟ้าและปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

- เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืช การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมและตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต
- เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสม หลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- เข้าใจแรงลัพธ์และผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ แรงเสียดทาน การหมุนของวัตถุ โมเมนต์ของแรง แรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน ความสัมพันธ์ระหว่างงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ กฎการอนุรักษ์

พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

- เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ เสียง การสะท้อน การหักเห และความ
- เข้าใจตำแหน่งของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า สมบัติและองค์ประกอบของดาวเคราะห์แต่ละดวงในระบบสุริยะ และปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลก ความสำคัญและประโยชน์ในการใช้งานของเทคโนโลยีอวกาศ สมบัติและประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้นที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
- เข้าใจระบบโลก โครงสร้างของโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนโลกและใต้ผิวโลก กระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่างๆ กระบวนการเกิดธรณีพิบัติภัย และปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา
- นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นาเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม
- ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐานหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย
- วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบจากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุป และสื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม
- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้เครื่องมือและวิธีที่เชื่อถือได้ ศึกษาค้นคว้า

เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือแย้งจากเดิม

- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชมยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทาโครงการงานหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
- แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ (สำหรับผู้เรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)

- เข้าใจการการลาเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ กลไกการรักษาคุณภาพของมนุษย์ ภูมิคุ้มกันในร่างกายของมนุษย์และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน การถ่ายถอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วิวัฒนาการที่ทำให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจความหลากหลายของไบโอมในเขตภูมิศาสตร์ต่าง ๆ ของโลก การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาล้างแวดล้อม
- เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม สมบัติบางประการของธาตุ การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ ชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่าง ๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว พันธะเคมี โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ การเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และการเขียนสมการเคมี
- เข้าใจปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ความสัมพันธ์ระหว่างแรง มวลและความเร่ง ผลของความเร่งที่มีต่อการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างสนามแม่เหล็กและกระแสไฟฟ้า และแรงภายในนิวเคลียส
- เข้าใจพลังงานนิวเคลียร์ ความสัมพันธ์ระหว่างมวลและพลังงาน การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า เทคโนโลยีด้านพลังงาน การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบนและการรวมคลื่น การได้ยิน ปฏิกิริยาการแผ่รังสีที่เกี่ยวข้องกับเสียง สึกกับการมองเห็นสี คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

- เข้าใจการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก สาเหตุ และรูปแบบการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์กับการเกิดลักษณะธรณีฐาน สาเหตุ กระบวนการเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด สึนามิ ผลกระทบ แนวทางการเฝ้าระวัง และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
- เข้าใจผลของแรงเนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศ แรงคอริโอลิส ที่มีต่อการหมุนเวียนของอากาศ การหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูดและผลที่มีต่อภูมิอากาศ ความสัมพันธ์ของการหมุนเวียนของอากาศและการหมุนเวียนของกระแสผิวหน้าในมหาสมุทร และผลต่อลักษณะลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และแนวปฏิบัติเพื่อลดกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก รวมทั้งการแปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญจากแผนที่อากาศ และข้อมูลสารสนเทศ
- เข้าใจการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สสาร ขนาด อุณหภูมิของเอกภพ หลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบง ประเภทของกาแล็กซี โครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือก กระบวนการเกิดและการสร้างพลังงาน ปัจจัยที่ส่งผลต่อความส่องสว่างของดาวฤกษ์ และความสัมพันธ์ระหว่างความส่องสว่างกับโชติมาตรของดาวฤกษ์ ความสัมพันธ์ระหว่างสี อุณหภูมิผิว และสเปกตรัมของดาวฤกษ์ วิวัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดาวฤกษ์ กระบวนการเกิดระบบสุริยะ การแบ่งเขตบริวารของดวงอาทิตย์ ลักษณะของดาวเคราะห์ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิต การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะ และผลที่มีต่อโลก รวมทั้งการสำรวจอวกาศและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ
- ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

- ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ที่แสดงให้เห็นถึงการใช้ความคิดระดับสูงที่สามารถสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับหรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม มีหลักฐานเชิงประจักษ์ เลือกว่าวัสดุ อุปกรณ์ รวมทั้งวิธีการในการสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ และบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ
- วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุปเพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ จัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม สื่อสารแนวคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ โดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจโดยมีหลักฐานอ้างอิงหรือมีทฤษฎีรองรับ
- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ มีเหตุผลและยอมรับได้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้
- แสดงถึงความพอใจและเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้ ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
- ตระหนักถึงความสำคัญและเห็นคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลมาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทาโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
- แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ (สำหรับผู้เรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์)

- เข้าใจวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตและปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์ การใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การแลกเปลี่ยนสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

- เข้าใจหลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต การถ่ายทอดยีนบนออโตโซมและโครโมโซมเพศ โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของดีเอ็นเอ การจำลองดีเอ็นเอ กระบวนการสังเคราะห์โปรตีน การเกิดมิวเทชันในสิ่งมีชีวิต หลักการและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐานและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เงื่อนไขของภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก กระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตกลุ่มแบคทีเรีย โปรทิสต์ พืช ฟังไจ และสัตว์ การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่และวิธีการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์
- เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของพืชทั้งราก ลำต้น และใบ การแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำ การลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร การลำเลียงอาหาร การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด บทบาทของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและการประยุกต์ใช้ และการตอบสนองของพืช
- เข้าใจกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง หน้าที่ และกระบวนการต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ ได้แก่ การย่อยอาหาร การแลกเปลี่ยนแก๊ส การเคลื่อนที่ การกำจัดของเสียออกจากร่างกายของ สิ่งมีชีวิต ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายของมนุษย์ การทำงานของระบบประสาท และอวัยวะรับความรู้สึก ระบบสืบพันธุ์ การปฏิสนธิ การเจริญเติบโต ฮอโมน และพฤติกรรมของสัตว์
- เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ ความหลากหลายของไบโอม การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงจนวนประชากรมนุษย์ในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจการศึกษาโครงสร้างอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม สมบัติบางประการของธาตุและการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ พันธะเคมี สมบัติของสารที่มีความสัมพันธ์กับพันธะเคมี กฎต่าง ๆ ของแก๊ส และสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ ประเภทและสมบัติของพอลิเมอร์
- เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมี การคำนวณปริมาณสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลเคมี ทฤษฎีกรด - เบส สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ ปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้า
- เข้าใจข้อปฏิบัติเบื้องต้นเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทาปฏิบัติการณ์เคมี การเลือกใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทาปฏิบัติการณ์ หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วยวัดด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย การคำนวณเกี่ยวกับมวลอะตอม มวลโมเลกุล และมวลสูตร ความสัมพันธ์ของโมล จานวนอนุภาค มวล และ ปริมาตรของแก๊สที่ STP การคำนวณสูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุลของสาร ความเข้มข้น

ของสารละลาย การเตรียมสารละลาย และการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

- เข้าใจธรรมชาติของฟิสิกส์ กระบวนการวัด ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่ในแนวตรง แรงลัพธ์ กฎการเคลื่อนที่ แรงเสียดทาน กฎความโน้มถ่วงสากล สนามโน้มถ่วง งาน กฎการอนุรักษ์พลังงานกล สมดุลกลของวัตถุ เครื่องกลอย่างง่าย โมเมนตัมและการดล กฎการอนุรักษ์ โมเมนตัม การชน และการเคลื่อนที่ในแนวโค้ง
- เข้าใจการเคลื่อนที่แบบคลื่น ปรากฏการณ์คลื่น การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบนและการแทรกสอด หลักการของฮอยเกนส์ การเคลื่อนที่ของคลื่นเสียง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง ความเข้มเสียงและระดับเสียง การได้ยิน ภาพที่เกิดจากกระจกเงาและเลนส์ ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็นแสงสี
- เข้าใจสนามไฟฟ้า แรงไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ ศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ ตัวต้านทานและกฎของโอห์ม พลังงานไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า เทคโนโลยีด้านพลังงาน สนามแม่เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างสนามแม่เหล็กกับกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- เข้าใจผลของความร้อนต่อสสาร สภาพยืดหยุ่น ความดันในของไหล แรงพยุง ของไหลอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส แนวคิดควอนตัมของพลังงาน ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค การสลายของนิวเคลียสกัมมันตรังสี กัมมันตภาพ ปฏิกริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ ความสัมพันธ์ระหว่างมวลและพลังงาน แรงแยกภายในนิวเคลียส และการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาค
- เข้าใจการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก สาเหตุและรูปแบบการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์กับการเกิดลักษณะธรณีสัณฐานและธรณีโครงสร้างแบบต่าง ๆ หลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบในปัจจุบันและการลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาในอดีต สาเหตุ กระบวนการเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟ ระเบิด สึนามิ ผลกระทบ แนวทางการเฝ้าระวัง และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย สมบัติและการจำแนกชนิดของแร่ กระบวนการเกิดและการจำแนกชนิดหิน กระบวนการเกิดและการสำรวจแหล่งปิโตรเลียมและถ่านหิน การแปลความหมายจากแผนที่ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยา และการนำข้อมูลทางธรณีวิทยาไปใช้ประโยชน์
- เข้าใจปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการรับและปลดปล่อยพลังงานจากดวงอาทิตย์ กระบวนการที่ทำให้เกิดสมดุลพลังงานของโลก ผลของแรงเนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศ แรงคอริโอลิส แรงสู่ศูนย์กลาง และแรงเสียดทานที่มีต่อการหมุนเวียนของอากาศ การหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูด และผลที่มีต่อภูมิอากาศ ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแบ่งชั้นน้ำและการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร รูปแบบการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร และผลของการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทรที่มีต่อลักษณะลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างเสถียรภาพอากาศและการ

เกิดเมฆ การเกิดแนวปะทะอากาศแบบต่าง ๆ และลักษณะลมฟ้าอากาศที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก รวมทั้งการแปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศและการพยากรณ์ลักษณะลมฟ้าอากาศเบื้องต้นจากแผนที่อากาศและข้อมูลสารสนเทศ

- เข้าใจการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สสาร ขนาดอุณหภูมิของเอกภพ หลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบง ประเภทของกาแล็กซี โครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือก กระบวนการเกิดดาวฤกษ์ และการสร้างพลังงานของดาวฤกษ์ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความส่องสว่างของดาวฤกษ์ และความสัมพันธ์ระหว่างความส่องสว่างกับโชติมาตรของดาวฤกษ์ ความสัมพันธ์ระหว่างสี อุณหภูมิผิว และ สเปกตรัมของดาวฤกษ์ วิธีการหาระยะทางของดาวฤกษ์ด้วยหลักการพารัลแลกซ์ วิวัฒนาการและการ เปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดาวฤกษ์ กระบวนการเกิดระบบสุริยะ การแบ่งเขตบริวารของดวงอาทิตย์ ลักษณะของดาวเคราะห์ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิต การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยกฎเคปเลอร์ และกฎความโน้มถ่วงของนิวตัน โครงสร้างของดวงอาทิตย์ การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะและผลที่มีต่อโลก การระบุงิ๊กักของดาวในระบบขอบฟ้า และระบบศูนย์สูตร เส้นทางการขึ้นการตกของดวงอาทิตย์และดาวฤกษ์ เวลา สุริยคติและการเปรียบเทียบเวลาของแต่ละเขตเวลาบนโลก การสำรวจอวกาศและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ
- ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้
- ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ที่แสดงให้เห็นถึงการใช้ความคิดระดับสูงที่สามารถสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับหรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม มีหลักฐานเชิงประจักษ์ เลือกว่าสตุ อุปกรณ์ รวมทั้งวิธีการในการสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ และบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ
- วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุปเพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ จัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม สื่อสารแนวคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ โดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจโดยมีหลักฐานอ้างอิงหรือมีทฤษฎีรองรับ
- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ มีเหตุผลและยอมรับได้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้
- แสดงถึงความพอใจและเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้ ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการ

พัฒนาและ การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

- เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อม
- ตระหนักถึงความสำคัญและเห็นคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ่างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลมาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทาโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
- แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ (สำหรับผู้เรียนทุกคน)

- วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ ทรัพยากรเพื่อออกแบบ สร้าง หรือพัฒนาผลงานสำหรับแก้ปัญหาที่มีผลกระทบต่อสังคมโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอผลงาน เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา
- ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อรวบรวมข้อมูลในชีวิตจริงจากแหล่งต่าง ๆ และความรู้จากศาสตร์อื่น มาประยุกต์ใช้ สร้างความรู้ใหม่ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม วัฒนธรรม และใช้อย่างปลอดภัย มีจริยธรรม

โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รายวิชาพื้นฐาน

ว๒๑๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๑	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๒๑๑๐๒	วิทยาศาสตร์ ๒	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๒๒๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๓	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๒๒๑๐๒	วิทยาศาสตร์ ๔	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๒๓๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๕	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๒๓๑๐๒	วิทยาศาสตร์ ๖	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๒๑๑๐๓	วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๑	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๒๑๐๓	วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๒	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๓๑๐๓	วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๓	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต

รายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๐๑	ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๐๒	การวิจัยทางวิทยาศาสตร์	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๐๓	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๐๔	พันธุกรรมและการอยู่รอด	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๐๕	เคมีเบื้องต้น	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๐๖	การเคลื่อนที่ แรง และพลังงาน	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๐๗	วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ๑	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๐๘	วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ๒	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๐๙	ไฟฟ้าเบื้องต้น	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๑๐	ความหลากหลายทางชีวภาพ	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๑๑	โครงการวิทยาศาสตร์	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๑๒	ฟิสิกส์เบื้องต้น	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๑๓	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๑๔	วิทยาศาสตร์การอาหาร	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๑๕	ชีววิทยาน้ำจืด	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๒๐๒๑๖	เคมีรอบรู้	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายวิชาพื้นฐาน

ว๓๐๑๐๑	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๑๐๒	วิทยาศาสตร์กายภาพ(เคมี)	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๑๐๓	วิทยาศาสตร์กายภาพ(ฟิสิกส์)	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๑๐๔	โลก และอวกาศ	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๑๐๕	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี๔	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๓๐๑๐๖	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี๕	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๓๐๑๐๗	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี๖	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต

รายวิชาเพิ่มเติม

ว๓๐๒๐๑	ฟิสิกส์ ๑	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๐๒	ฟิสิกส์ ๒	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๐๓	ฟิสิกส์ ๓	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๐๔	ฟิสิกส์ ๔	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๐๕	ฟิสิกส์ ๕	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๒๑	เคมี ๑	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๒๒	เคมี ๒	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๒๓	เคมี ๓	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๒๔	เคมี ๔	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๒๕	เคมี ๕	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๔๑	ชีววิทยา ๑	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๔๒	ชีววิทยา ๒	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๔๓	ชีววิทยา ๓	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๔๔	ชีววิทยา ๔	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๔๕	ชีววิทยา ๕	จำนวน ๖๐ ชั่วโมง	๑.๕ หน่วยกิต
ว๓๐๒๘๑	คุณภาพชีวิตที่พอเพียง	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๓๐๒๘๒	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๓๐๒๘๓	วิทยาศาสตร์การกีฬา	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๓๐๒๘๔	สารเคมีและยาในชีวิตประจำวัน	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๓๐๒๘๕	ธรณีวิทยา	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต
ว๓๐๒๘๖	สำรวจโลกและอวกาศ	จำนวน ๔๐ ชั่วโมง	๑.๐ หน่วยกิต

รายวิชาพื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำอธิบายรายวิชา

ว๒๑๑๑ วิทยาศาสตร์ ๑
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สรรบตัว อะตอมของธาตุ สมบัติของธาตุ สารประกอบ การจำแนกและองค์ประกอบของสารโดยใช้เนื้อสาร หรือขนาดอนุภาค สมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสม ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม ความเป็น กรด-เบส ค่า pH ของสารละลาย การใช้ประโยชน์จาก ธาตุและสารประกอบ โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับการทำหน้าที่ของ เซลล์ ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์และโครงสร้าง จัดระบบของสิ่งมีชีวิตโดยเริ่มจากเซลล์เนื้อเยื่อ อวัยวะระบบอวัยวะจนเป็นสิ่งมีชีวิต กระบวนการลำเลียงสารผ่านเซลล์ กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง กลุ่ม เซลล์และโครงสร้างกับระบบการลำเลียงในพืช โครงสร้างของดอก อาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโต การ ดำรงชีวิตของพืช วิธีการขยายพันธุ์พืช เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถ ในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการ ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๑
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. เปรียบเทียบรูปร่างและโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ รวมทั้งบรรยายหน้าที่ของผนังเซลล์เยื่อหุ้มเซลล์ไซโทพลาซึมนิวเคลียสแวคิวโอล ไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์
๒. ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์และโครงสร้างต่างๆ ภายในเซลล์
๓. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับการทำหน้าที่ของเซลล์
๔. อธิบายการจัดระบบของสิ่งมีชีวิตโดยเริ่มจากเซลล์เนื้อเยื่อ อวัยวะระบบอวัยวะจนเป็นสิ่งมีชีวิต
๕. อธิบายกระบวนการแพร่และออสโมซิสจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และยกตัวอย่างการแพร่และออสโมซิสในชีวิตประจำวัน
๖. ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์
๗. อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
๘. ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมโดยการร่วมกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน
๙. บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม
๑๐. เขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช
๑๑. อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก
๑๒. อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู รวมทั้งบรรยายการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ดและการกระจายเมล็ด และการงอกของเมล็ด
๑๓. ตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยการไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู
๑๔. อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช
๑๕. เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืชในสถานการณ์ที่กำหนด
๑๖. เลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืช
๑๗. อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในการใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ
๑๘. ตระหนักถึงประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชโดยการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
๑๙. อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตและการทดสอบ และใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะ

๒๐. วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะอโลหะ กึ่งโลหะและธาตุกัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตสิ่งแวดล้อมเศรษฐกิจและสังคม จากข้อมูลที่รวบรวมได้
๒๑. ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะกึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี โดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ่มค่า
๒๒. เปรียบเทียบจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิ เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูลจากกราฟหรือสารสนเทศ
๒๓. อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม
๒๔. ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม
๒๕. อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอะตอมธาตุ และสารประกอบโดยใช้แบบจำลองและสารสนเทศ
๒๖. อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอนโดยใช้แบบจำลอง

คำอธิบายรายวิชา

ว๒๑๑๐๒ วิทยาศาสตร์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ เกี่ยวกับการจัดเรียงอนุภาคของสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและการเคลื่อนที่ของอนุภาค พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสาร คำนวณปริมาณความร้อน การถ่ายโอนความร้อน เลือกลงใช้และสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน อธิบายเกี่ยวกับชั้นบรรยากาศ อากาศของโลก อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปรากฏการณ์ของลมฟ้าอากาศ และการพยากรณ์อากาศต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว๒๑๐๒ วิทยาศาสตร์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาคแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็งของเหลว และแก๊ส โดยใช้แบบจำลอง
๒. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง
๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก
๔. วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะโดยใช้สมการ $Q = mc\Delta T$ และ $Q = mL$
๕. ใช้เทอร์มอมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของสสาร
๖. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน
๗. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อนโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะวิธีการนำความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
๘. วิเคราะห์สถานการณ์การถ่ายโอนความร้อนและคำนวณปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่างสสารจนเกิดสมดุลความร้อนโดยใช้สมการ $Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$
๙. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อนการพาความร้อนการแผ่รังสีความร้อน
๑๐. ออกแบบเลือกใช้และสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน
๑๑. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศและเปรียบเทียบประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น
๑๒. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศจากข้อมูลที่รวบรวมได้
๑๓. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดพายุฝนฟ้าคะนองและพายุหมุนเขตร้อน และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสมและปลอดภัย
๑๔. อธิบายการพยากรณ์อากาศและพยากรณ์อากาศอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้
๑๕. ตระหนักถึงคุณค่าของการพยากรณ์อากาศโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนและการใช้ประโยชน์จากคำพยากรณ์อากาศ
๑๖. อธิบายสถานการณ์และผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกจากข้อมูลที่รวบรวมได้
๑๗. ตระหนักถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

คำอธิบายรายวิชา

ว๒๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาอวัยวะและหน้าที่ของระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวโดยการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจ ของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง การตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารก เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม การแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ และการสกัดด้วยตัวทำละลาย รวมทั้งชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร การระบุปริมาณตัวละลาย , สารละลายในหน่วยความเข้มข้น เป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร พร้อมยกตัวอย่างการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว๒๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. ระบุอวัยวะและ บรรยายหน้าที่ของ อวัยวะที่เกี่ยวข้อง ในระบบหายใจ
๒. อธิบายกลไกการ หายใจเข้าและ ออก โดยใช้ แบบจำลอง รวมทั้งอธิบาย กระบวนการ แลกเปลี่ยนแก๊ส
๓. ตระหนักถึง ความสำคัญของ ระบบหายใจ โดย การบอกแนวทาง ในการดูแลรักษา อวัยวะในระบบ หายใจ ให้ ทำงานเป็นปกติ
๔. ระบุอวัยวะและ บรรยายหน้าที่ของ อวัยวะในระบบ ขับถ่ายในการ กำจัดของเสียทาง ไต
๕. ตระหนักถึงความ สำคัญของระบบ ขับถ่ายในการ กำจัดของเสียทาง ไตโดยการบอก แนวทางใน การ ปฏิบัติตนที่ ช่วยให้ระบบ ขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ
๖. บรรยาย โครงสร้างและหน้าที่ของ หัวใจ หลอดเลือด และเลือด
๗. อธิบายการทำงาน ของระบบ หมุนเวียนเลือด โดยใช้แบบจำลอง
๘. ออกแบบการ ทดลองและ ทดลองในการ เปรียบเทียบ อัตราการเต้นของ หัวใจขณะปกติ และหลัง ทำ กิจกรรม
๙. ตระหนักถึงความ สำคัญของระบบ หมุนเวียนเลือด โดย การบอก แนวทางในการ ดูแลรักษา อวัยวะ ในระบบ หมุนเวียนเลือดให้ ท างานเป็นปกติ
๑๐. ระบุอวัยวะและ บรรยายหน้าที่ของ อวัยวะในระบบ ประสาทส่วนกลาง ในการควบคุมการ ท างานต่าง ๆ ของ ร่างกาย
๑๑. ตระหนักถึง ความสำคัญของ ระบบประสาท โดยการบอกแนวทางในการ ดูแลรักษา รวมถึง การป้องกัน การ กระทบกระเทือน และอันตรายต่อ สมองและไขสัน หลัง
๑๒. ระบุอวัยวะและ บรรยายหน้าที่ของ อวัยวะในระบบ สืบพันธุ์ของเพศ ชายและเพศหญิง โดยใช้ แบบจำลอง
๑๓. อธิบายผลของ ฮอรโมนเพศชาย และเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว
๑๔. ตระหนักถึงการ เปลี่ยนแปลงของ ร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวโดย การดูแลรักษา ร่างกายและจิตใจ ของตนเองในช่วง ที่มี การ เปลี่ยนแปลง
๑๕. อธิบายการ ตกไข่ การมี ประจำเดือน การ ปฏิสนธิ และการ พัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารก
๑๖. เลือกวิธีการ คุมกำเนิดที่เหมาะสมกับ สถานการณ์ที่กำหนด
๑๗. ตระหนักถึงผล กระทบของการ ตั้งครรภ์ก่อนวัย อันควร โดยการ ประพฤติตนให้ เหมาะสม
๑๘. อธิบายการแยก สารผสมโดยการ ระเหยแห้ง การตก ผลึก การกลั่น อย่างง่าย โครมาโทกราฟี แบบกระดาษ การ สกัดด้วยตัวทำละลาย โดยใช้ หลักฐานเชิง ประจักษ์
๑๙. แยกสารโดยการ ระเหยแห้ง การตก ผลึก การกลั่น อย่างง่าย โครมาโทกราฟี แบบกระดาษ การสกัดด้วย ตัวทำละลาย

๒๐. นำวิธีการแยกสาร ไปใช้แก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวันโดย บูรณาการ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และ วิศวกรรมศาสตร์
๒๑. ออกแบบการ ทดลองและทดลอง ในการอธิบายผล ของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิ ที่มี ต่อ สภาพละลายได้ ของสาร รวมทั้ง อธิบายผลของความดันที่มีต่อ สภาพละลายได้ ของสารโดยใช้ สารสนเทศ
๒๒. ระบุปริมาณตัว ละลายใน สารละลายใน หน่วยความเข้มข้น เป็นร้อยละ ปริมาตรต่อ ปริมาตร มวลต่อ มวล และมวลต่อ ปริมาตร
๒๓. ตระหนักถึง ความสำคัญของ การนำความรู้เรื่อง ความเข้มข้นของ สารไปใช้ โดย ยกตัวอย่างการใช้ สารละลายใน ชีวิตประจำวัน อย่างถูกต้องและ ปลอดภัย

คำอธิบายรายวิชา

ว ๒๒๑๐๒ วิทยาศาสตร์ ๔
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของ ของเหลว แรงพยุง และการจม การลอยของวัตถุในของเหลว แรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ โมเมนต์ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน แหล่งของสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า และ สนามโน้มถ่วงและทิศทางของ แรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม คำนวณอัตราเร็ว และความเร็วของ การเคลื่อนที่ของ วัตถุการกระจัด และความเร็ว งานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์และพลังงาน ศักย์โน้มถ่วง การถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ โครงสร้างภายในโลก กระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจาก แบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่าง ผลของ กระบวนการ ดังกล่าวที่ทำให้ ผิวโลกเกิดการ เปลี่ยนแปลง ลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน การเกิดแหล่งน้ำผิว ดินและแหล่งน้ำใต้ดิน แนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว๒๒๑๐๒ วิทยาศาสตร์ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. พยากรณ์การ เคลื่อนที่ของวัตถุที่ เป็นผลของแรง ลัพธ์ที่เกิดจากแรง หลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันจาก หลักฐานเชิง ประจักษ์
๒. เขียนแผนภาพ แสดงแรงและแรง ลัพธ์ที่เกิดจากแรง หลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนว เดียวกัน
๓. ออกแบบการ ทดลองและทดลอง ด้วยวิธีที่เหมาะสม ในการอธิบาย ปัจจัยที่มีผลต่อ ความดันของ ของเหลว
๔. วิเคราะห์แรงพุง และการจม การ ลอยของวัตถุใน ของเหลวจาก หลักฐานเชิง ประจักษ์
๕. เขียนแผนภาพ แสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุใน ของเหลว
๖. อธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรง เสียดทานจลน์จาก หลักฐานเชิง ประจักษ์
๗. ออกแบบการ ทดลองและ ทดลองด้วยวิธีที่ เหมาะสมในการ อธิบายปัจจัยที่มี ผลต่อขนาดของ แรงเสียดทาน
๘. เขียนแผนภาพ แสดงแรงเสียดทานและแรงอื่นๆ ที่กระทำต่อวัตถุ
๙. ตระหนักถึง ประโยชน์ของ ความรู้เรื่องแรง เสียดทานโดย วิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา และเสนอแนะวิธีการลดหรือเพิ่ม แรงเสียดทานที่ เป็นประโยชน์ต่อ การท ากิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน
๑๐. ออกแบบการ ทดลองและทดลอง ด้วยวิธีที่เหมาะสม ในการอธิบาย โมเมนต์ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อ การหมุนและ คำนวณโดยใช้ สมการ $M = Fl$
๑๑. เปรียบเทียบ แหล่งของ สนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า และ สนามโน้มถ่วง และทิศทางของ แรงที่กระทำต่อ วัตถุที่อยู่ในแต่ละ สนามจากข้อมูลที่ รวบรวมได้
๑๒. เขียนแผนภาพ แสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้าและแรง โน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ
๑๓. วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ ระหว่างขนาดของ แรงแม่เหล็ก แรง ไฟฟ้าและแรงโน้ม ถ่วงที่กระทำต่อ วัตถุที่อยู่ในสนาม นั้น ๆ กับ ระยะห่างจาก แหล่งของสนามถึง วัตถุจากข้อมูลที่ รวบรวมได้
๑๔. อธิบายและ คำนวณอัตราเร็ว และความเร็วยของ การเคลื่อนที่ของ วัตถุโดยใช้สมการ $t s = v$ และ $t s v$
๑๕. เขียนแผนภาพ แสดงการกระจัด และความเร็ว
๑๖. วิเคราะห์ สถานการณ์และ คำนวณเกี่ยวกับ งานและกำลังที่ เกิดจากแรงที่ กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ $Fs=W$ และ $t =W/ P$ จากข้อมูลที่ รวบรวมได้
๑๗. วิเคราะห์ หลักการทำงานของ เครื่องกล อย่างง่ายจาก ข้อมูลที่ รวบรวม ได้
๑๘. ตระหนักถึง ประโยชน์ของ ความรู้ของ เครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์ และการ ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน
๑๙. ออกแบบและ ทดลองด้วยวิธีที่ เหมาะสมในการ อธิบายปัจจัยที่มี ผลต่อพลังงาน จลน์และพลังงาน ศักย์ โน้มถ่วง

๒๐. แปลความหมาย ข้อมูลและอธิบาย การเปลี่ยน พลังงานระหว่าง พลังงานศักย์โน้มถ่วงและ พลังงานจลน์ ของ วัตถุโดยพลังงาน กลของวัตถุมีค่า คงตัวจากข้อมูลที่ รวบรวมได้
๒๑. วิเคราะห์ สถานการณ์และ อธิบายการเปลี่ยน และการถ่ายโอน พลังงานโดยใช้กฎ การอนุรักษ์ พลังงาน
๒๒. เปรียบเทียบ กระบวนการเกิด สมบัติ และการ ใช้ประโยชน์ รวมทั้งอธิบาย ผลกระทบจาก การใช้ เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ จากข้อมูลที่ รวบรวมได้
๒๓. แสดงความ ตระหนักถึงผลจาก การใช้เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ โดยนำเสนอ แนวทางการใช้ เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์
๒๔. เปรียบเทียบข้อดี และข้อจำกัดของ พลังงานทดแทน แต่ละประเภทจาก การรวบรวมข้อมูล และนำเสนอ แนวทางการใช้ พลังงานทดแทนที่ เหมาะสมใน ท้องถิ่น
๒๕. สร้างแบบจำลอง ที่อธิบายโครงสร้าง ภายในโลก ตาม องค์ประกอบ ทางเคมี จาก ข้อมูลที่รวบรวม ได้
๒๖. อธิบาย กระบวนการผูกพันอยู่กับที่ การกร่อน และการ สะสมตัวของ ตะกอนจาก แบบจำลอง รวมทั้ง ยกตัวอย่าง ผลของ กระบวนการ ดังกล่าวที่ทำให้ ผิวโลกเกิดการ เปลี่ยนแปลง
๒๗. อธิบายลักษณะ ของชั้นหน้าตัด ดินและ กระบวนการเกิดดินจาก แบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัย ที่ทำให้ ดินมี ลักษณะและ สมบัติแตกต่างกัน
๒๘. ตรวจสอบสมบัติ บางประการของ ดิน โดยใช้ เครื่องมือที่ เหมาะสมและ น าเสนอแนวทาง การใช้ ประโยชน์ ดินจากข้อมูล สมบัติของดิน
๒๙. อธิบายปัจจัย และกระบวนการ เกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน จาก แบบจำลอง
๓๐. สร้างแบบจำลอง ที่อธิบายการใช้ น้ำ และนำเสนอ แนวทางการใช้ น้ำอย่างยั่งยืนใน ท้องถิ่นของ ตนเอง
๓๑. สร้าง แบบจำลอง ที่ อธิบายกระบวนการเกิดและ ผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะ ชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดิน ทรุด

คำอธิบายรายวิชา

ว๒๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

วิเคราะห์บรรยาย ทดลอง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์กระแสไฟฟ้าและความต้านทานและคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้อง ใช้โวลต์มิเตอร์แอมมิเตอร์ในการวัดปริมาณทางไฟฟ้าความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าเมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมและแบบขนานการทำงานของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรและคำนวณพลังงานไฟฟ้าโดยใช้สมการรวมทั้งคำนวณค่าไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าเขียนแผนภาพและต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรไฟฟ้าวงจรไฟฟ้าแสดงการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและขนานตระหนักในคุณค่าของการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยนาเสนอวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดคลื่นและบรรยายส่วนประกอบของคลื่นอธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายกฎการสะท้อนของแสงอธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกันและอธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึม ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสงและการทำงานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้ผลของความสว่างที่มีต่อดวงตาจากข้อมูลวัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์วัดความสว่างของแสงเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์บางการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์และเลนส์ตาการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วงจากสมการ $F=(Gm_1m_2)/r^2$ ตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยนาเสนอการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆและอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าคุณค่าของความรู้เรื่องความสว่างของแสงที่มีต่อดวงตาโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะการจัดความสว่างให้เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่างๆสร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดูและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์การเกิดข้างขึ้นข้างแรมการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและยกตัวอย่างความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว๒๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์กระแสไฟฟ้าและความต้านทานและคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องโดยใช้สมการจากหลักฐานเชิงประจักษ์
๒. เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า
๓. ใช้โวลต์มิเตอร์แอมมิเตอร์ในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า
๔. วิเคราะห์ความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าเมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมและแบบขนานจากหลักฐานเชิงประจักษ์
๕. เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าแสดงการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและขนาน
๖. บรรยายการทำงานของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรจากข้อมูลที่รวบรวมได้
๗. เขียนแผนภาพและต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรไฟฟ้า
๘. อธิบายและคำนวณพลังงานไฟฟ้าโดยใช้สมการรวมทั้งคำนวณค่าไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
๙. ตระหนักในคุณค่าของการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยนาเสนอวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย
๑๐. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดคลื่นและบรรยายส่วนประกอบของคลื่น
๑๑. อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้
๑๒. ตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยนาเสนอการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆและอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน
๑๓. ออกแบบการทดลองและดาเนินการทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายกฎการสะท้อนของแสง
๑๔. เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงา
๑๕. อธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกันและอธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจากหลักฐานเชิงประจักษ์
๑๖. เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์บาง
๑๗. อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสงและการทำงานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้
๑๘. เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพของทัศน-อุปกรณ์และเลนส์ตา
๑๙. อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อดวงตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น
๒๐. วัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์วัดความสว่างของแสง
๒๑. ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่องความสว่างของแสงที่มีต่อดวงตาโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะการจัดความสว่างให้เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่างๆ
๒๒. อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วงจากสมการ

$$F = (Gm_1m_2) / r^2$$

๒๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดูและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์

๒๔.. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรมการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง

๒๕.. อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและยกตัวอย่างความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศจากข้อมูลที่รวบรวมได้

คำอธิบายรายวิชา

ว๒๓๑๐๒ วิทยาศาสตร์ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศ รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต รูปแบบต่างๆในแหล่งที่อยู่เดียวกัน สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร ความสัมพันธ์ของผู้ผลิตผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหารตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศโดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ

อธิบายเปรียบเทียบ ความสัมพันธ์ระหว่างยีนดีเอ็นเอและโครโมโซมการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดี่ยวที่แอลลีลเด่นซ่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์การเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกและคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูกความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมพร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรมใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมความหลากหลายทางชีวภาพในระดับชนิดสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่างๆความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศและต่อมนุษย์ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรมโดยรู้ว่ก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรมประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุนและคุณค่าและความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพโดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ

สมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์วัสดุประเภทพอลิเมอร์เซรามิกส์และวัสดุผสมการเกิดปฏิกิริยาเคมีรวมถึงการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยใช้แบบจำลองและสมการข้อความกฎทรงมวลโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ปฏิกิริยาดูดความร้อนและปฏิกิริยาคายความร้อนจากการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยาปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และอธิบายปฏิกิริยาโดยใช้สารสนเทศรวมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาดังกล่าว ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมและยกตัวอย่างวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน ออกแบบวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว๒๓๑๐๒ วิทยาศาสตร์ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ
๒. อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่างๆในแหล่งที่อยู่เดียวกันที่ได้จากการสำรวจ
๓. สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร
๔. อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิตผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ
๕. อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร
๖. ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศโดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ
๑. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีนดีเอ็นเอและโครโมโซมโดยใช้แบบจำลอง
๒. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดี่ยวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์
๓. อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโน-ไทป์ของลูกและคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
๔. อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส
๕. บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมพร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม
๖. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรมโดยรู้มาก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม
๗. อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้
๘. ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน
๙. เปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพในระดับชนิดสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่างๆ
๑๐. อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศและต่อมนุษย์
๑๑. แสดงความตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพโดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ
๑๒. ระบุสมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์วัสดุประเภทพอลิเมอร์เซรามิกส์และวัสดุผสมโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และสารสนเทศ
๑๓. ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์เซรามิกส์และวัสดุผสมโดยเสนอแนะแนวทางการใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า

๑๔. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีรวมถึงการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้แบบจำลองและสมการข้อความ
๑๕. อธิบายกฎทรงมวลโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์
๑๖. วิเคราะห์ปฏิกิริยาดูดความร้อนและปฏิกิริยาคายความร้อนจากการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยา
๑๗. อธิบายปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็กปฏิกิริยาของกรดกับโลหะปฏิกิริยาของกรดกับเบสและปฏิกิริยาของเบสกับโลหะโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และอธิบายปฏิกิริยาการเผาไหม้การเกิดฝนกรดการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้สารสนเทศรวมทั้งเขียนสมการข้อความแสดงปฏิกิริยาดังกล่าว
๑๘. ระบุประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมและยกตัวอย่างวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันจากการสืบค้นข้อมูล
๑๙. ออกแบบวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

คำอธิบายรายวิชา

ว๒๑๑๐๓ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๑
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีหรือความต้องการของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน นำข้อมูลหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาวิเคราะห์เพื่อ ออกแบบและตัดสินใจเลือก พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขโดยใช้ความรู้และทักษะด้านวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ กลไกไฟฟ้า หรือ อิเล็กทรอนิกส์ มีการออกแบบ อัลกอริทึมที่ใช้ แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรือ การทำงานที่พบในชีวิตจริง และ เขียนโปรแกรมอัลกอริทึมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ นำข้อมูลแบบปฐมภูมิ มาประมวลและประเมินผล มีการนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ หลากหลาย โดยรู้จักใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ใช้สื่อแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว๒๑๑๐๓ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๑
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ว ๔.๑ ม.๑/๑ อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยี

ว ๔.๑ ม.๑/๒ ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ว ๔.๑ ม.๑/๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ว ๔.๑ ม.๑/๔ ทดสอบประเมินผลและระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผล การแก้ปัญหา

ว ๔.๑ ม.๑/๕ ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย

ว ๔.๒ ม.๑/๑ ออกแบบ อัลกอริทึมที่ใช้ แนวคิดเชิง นามธรรมเพื่อ แก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง

ว ๔.๒ ม.๑/๒ ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์

ว ๔.๒ ม.๑/๓ รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผลนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย

ว ๔.๒ ม.๑/๔ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง

คำอธิบายรายวิชา

ว๒๒๑๐๓ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๒
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาแนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นโดย พิจารณาจากสาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี มาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิตสังคม และ สิ่งแวดล้อมหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหามาวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นไปได้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ แล้วนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นได้เข้าใจในขั้นตอนการทำงานและการดำเนินการแก้ปัญหา มีการทดสอบและประเมินผลปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้และทักษะด้านวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ กลไกไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานมีการออกแบบและเขียนโปรแกรม อัลกอริทึม ตรรกะและฟังก์ชัน ที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง นำกระบวนการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสารมาประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหา โดยการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบรวมทั้งการสร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว๒๒๑๐๓ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๒
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ว ๔.๑ ม.๒/๑ คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นโดย พิจารณาจากสาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดย คำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และ สิ่งแวดล้อม

ว ๔.๑ ม.๒/ ๒ ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ว ๔.๑ ม.๒/๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น ภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผน ขั้นตอนการทำงานและ ดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

ว ๔.๑ ม.๒/๔ ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และ นำเสนอผลการแก้ปัญหา

ว ๔.๑ ม.๒/๕ ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

ว ๔.๒ ม.๒/๑ ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง

ว ๔.๒ ม.๒/๒ ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

ว ๔.๒ ม.๒/๓ อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น

ว ๔.๒ ม.๒/๔ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

คำอธิบายรายวิชา

ว๒๓๑๐๓ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๓
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ พัฒนางานและความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่นเพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาโดยการรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ต้องคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญามีการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยการตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขทรัพยากรที่มีอยู่พร้อมนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย มีการวางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินงานแล้วนำข้อมูลที่ได้มาทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นพร้อมหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขมีการนำเสนอผลการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้ ถูกต้องกับลักษณะของงาน และมีความปลอดภัยรวมทั้งการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นพร้อมนำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายมีการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล ผลกระทบจากการให้ข้อมูลข่าวสารที่ผิดการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และรู้จักการใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว๒๓๑๐๓ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๓
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ว ๘.๑ ม.๓/๑ วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาหรือ พัฒนางาน

ว ๔.๑ ม.๓/๒ ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางาน อาชีพ สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา

ว ๔.๑ ม.๓/๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น ภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิค หรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

ว ๔.๑ ม.๓/๔ ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้ กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหา แนวทางการ ปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหา

ว ๔.๑ ม.๓/๕ ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้ ถูกต้องกับลักษณะของงาน และปลอดภัย เพื่อ แก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

ว ๔.๒ ม.๓/๑ พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์

ว ๔.๒ ม.๓/๒ รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย

ว ๔.๒ ม.๓/๓ ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อและผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด เพื่อการใช้งานอย่างรู้เท่าทัน

ว ๔.๒ ม.๓/ ๔ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและมีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม

รายวิชาเพิ่มเติม ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๐๑ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา ทดลอง จำแนก วิเคราะห์ เกี่ยวกับเหตุการณ์ ปัญหาในชีวิตประจำวัน เพื่อเชื่อมโยงกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับทักษะทางวิทยาศาสตร์ ๑๓ ทักษะ กำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุม จากสถานการณ์ต่างๆ ฝึกฝนการออกแบบตารางบันทึกการทดลอง การอ่านและเขียนกราฟ รวมทั้งการสรุปผลการทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายเกี่ยวกับความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
๒. ระบุปัญหาจากเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ อธิบายเกี่ยวกับตัวแปรและมีทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร การตั้งสมมติฐาน
๓. อธิบายความหมายของนิยามเชิงปฏิบัติการและกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการได้
๔. ออกแบบการทดลองและมีทักษะการทดลอง การใช้เครื่องมือพื้นฐาน ตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปได้
๕. ทำกิจกรรมที่นำไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การทดลอง การตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง ๑๓ ทักษะได้
๖. มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการแสดงความคิดเห็น การออกแบบหรือดัดแปลงการทดลองตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทำกิจกรรมแก้ปัญหา
๗. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

รวมทั้งหมด ๗ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๐๒ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ความหมายของการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์โครงงานประเภทต่างๆ ปัญหาที่สนใจจะทำโครงงาน คิดและออกแบบ เลือกวิธีการทดลองที่เหมาะสม การวางแผนดำเนินงาน เพื่อลงมือปฏิบัติการทดลองได้อย่างเป็นขั้นตอน มีระบบ บันทึกผล วิเคราะห์ผล สรุปผลและเขียนรายงานตลอดจนนำเสนอผลงาน และแสดงผลงานของโครงงานวิทยาศาสตร์ นำความรู้ความเข้าใจและทักษะที่ได้มาใช้แก้ปัญหาอย่างมีระบบ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. นักเรียนสามารถอธิบายและปฏิบัติกิจกรรมเพื่อฝึกทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
๒. อธิบายความหมายและความสำคัญของงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ได้
๓. อธิบายประเภทของงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ อธิบายขั้นตอนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ได้
๔. คิดและเลือกหัวข้อเรื่องในการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์ได้
๕. ศึกษา ค้นคว้า ทดลองทดลองเบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องที่ทำงานวิจัย
๖. เขียนเค้าโครงงานวิจัยตามหัวข้อเรื่องในการทำวิจัยได้
๗. ลงมือทำงานวิจัยได้ครบทุกขั้นตอนตามที่วางแผนไว้ บันทึกผลการวิจัยได้อย่างละเอียด
๘. จัดกระทำข้อมูลและแปลความหมายข้อมูลของผลงานวิจัยได้ถูกต้อง
๙. เขียนรายงานการทำงานวิจัยได้ถูกต้อง
- ๑๐ จัดทำผังและนำเสนอผลงานวิจัยได้ครบถ้วนถูกต้อง

รวมทั้งหมด ๑๐ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๐๓ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา เกี่ยวกับการเจริญเติบโตของพืชที่เกิดจากการงอกของเมล็ดซึ่งประกอบด้วยเซลล์เพียง ๑ เซลล์ สรุปหลักการว่าเกิดกระบวนการพัฒนาเซลล์ ๑ เซลล์เป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ได้ นำหลักการใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ศึกษากระบวนการและขั้นตอนในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การจัดเตรียมอุปกรณ์ และการเตรียมอาหารสังเคราะห์เพื่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช กระบวนการเทคนิคปลอดเชื้อที่ใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ทั้งในทางทฤษฎีและปฏิบัติ ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชอย่างต่อเนื่อง และนำพืชที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชออกจากระบบของการเพาะเลี้ยง เพื่ออนุบาลและทำการเพาะปลูกขยายพันธุ์ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. บอกความหมายของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชได้
2. ลำดับขั้นตอนในการเตรียมอาหารเพื่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชได้
3. ลำดับขั้นตอนในการเตรียมเนื้อเยื่อพืชเพื่อการเพาะเลี้ยงได้
4. ลำดับขั้นตอนหรือบอกรูปแบบในการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อพืชได้
5. ลำดับขั้นตอนในการเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อพืชจากระบบเดิมไปสู่ระบบใหม่ได้
6. บอกชื่อเครื่องมือและหน้าที่ของเครื่องมือ ที่มีต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชได้
7. สามารถเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชได้ไม่น้อยกว่า ๑ ชนิด

รวมทั้งหมด ๗ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๐๔ พันธุกรรมและการอยู่รอด
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย เกี่ยวกับ กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมตามกฎของเมนเดล ลักษณะทางพันธุกรรม มัลติเพิลแอลลีล พอลีอีนิ ยีนในโครโมโซมเพศ ยีนและโครโมโซม พงศาวลี ยีนเด่น ยีนด้อย สารพันธุกรรม และคุณสมบัติของสารพันธุกรรม มิวเทชัน ความผิดปกติของโครโมโซมมนุษย์ โรคทางพันธุกรรม พันธุวิศวกรรม จีเอ็มโอและโคลนนิ่ง

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูลและอธิบายลักษณะทางพันธุกรรมได้
๒. อธิบายการถ่ายทอดการลักษณะทางพันธุกรรมตามหลักของเมนเดลได้
๓. บอกความหมายของ ยีน จีโนไทป์ พีโนไทป์ ลักษณะเด่น ลักษณะด้อย ยีนเด่น และยีนด้อย
๔. บอกสัดส่วนของจีโนไทป์ พีโนไทป์ ของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ลักษณะทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับเพศ มัลติเพิลอัลลีล และโพลีอีนิได้
๕. สืบค้นข้อมูล อธิบายรูปร่าง ลักษณะ และส่วนประกอบของโครโมโซมได้
๖. อธิบายและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติของสารพันธุกรรม
๗. อธิบายความหมายของ มิวเทชัน สาเหตุที่ทำให้เกิดมิวเทชันของยีนและยกตัวอย่าง มิวเทชันที่เกิดขึ้นได้
๘. สืบค้นข้อมูล อธิบายวิธีการ และประโยชน์ของพันธุวิศวกรรม การโคลนนิ่ง และจีเอ็มโอ
๙. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปรายเกี่ยวกับการนำความรู้ และหลักการทางพันธุศาสตร์ไปใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ และจุลินทรีย์ได้

รวมทั้งหมด ๙ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๐๕ เคมีเบื้องต้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม อนุภาคมูลฐานอะตอม สัญลักษณ์นิวเคลียร์ การจัดเรียงอิเล็กตรอน เวเลนซ์อิเล็กตรอน และเลขอะตอมของธาตุ เพื่อจัดธาตุในตารางธาตุ การจัดเรียงอิเล็กตรอนกับความเป็นโลหะ อโลหะ จุดเดือด จุดหลอมเหลวของธาตุ พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ โครงสร้างตาข่าย พันธะโลหะ การเกิดปฏิกิริยาเคมี การเขียนและดุลสมการเคมี อย่างง่าย การควบคุมปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน การคำนวณเกี่ยวกับโมล และปริมาณสารสัมพันธ์เบื้องต้น

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบาย และเปรียบเทียบ แบบจำลองอะตอม แบบต่าง ๆ พร้อมทั้งบอกสาเหตุที่แบบจำลองอะตอม มีการเปลี่ยนแปลงได้
๒. อธิบายสมบัติของอนุภาคมูลฐาน อะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอน พร้อมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอน กับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยาเคมี
๓. เปรียบเทียบสมบัติของธาตุในหมู่และคาบต่าง ๆ แนวโน้มของสมบัติของธาตุในตารางธาตุ และสารประกอบของธาตุตามหมู่และตามคาบ
๔. อธิบายการเกิดพันธะไอออนิก สารประกอบไอออนิก การเขียนสูตรและการเขียนชื่อสาร
๕. อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ โมเลกุลโคเวเลนต์ การเขียนสูตรและอ่านชื่อสาร
๖. อธิบายการเกิดพันธะโลหะและสมบัติบางประการของโลหะ
๗. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีและบอกเกณฑ์ในการพิจารณาการเกิดปฏิกิริยาเคมี ตลอดจนเขียนและดุลสมการเคมีอย่างง่ายได้
๘. ทดลอง และสรุปผลการเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดสนิมเหล็ก การฟู่ร้อน การเกิดปฏิกิริยาระหว่างกรด - เบส
๙. ทดลอง และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ได้แก่ ความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ และ ตัวเร่งปฏิกิริยาและอธิบายประโยชน์ของการควบคุมอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน
๑๐. คำนวณหามวลอะตอม มวลโมเลกุล จำนวนอนุภาค โมล มวลสารและปริมาตรของแก๊สที่ STP

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๐๖ การเคลื่อนที่ แรง และพลังงาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ อธิบาย และคำนวณ เกี่ยวกับ เครื่องกล เครื่องผ่อนแรงต่าง ๆ หาระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง มวล แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ความดัน แรงดัน แรงลอยตัว หลักของอาร์คิมิดีส ของไหล กระแสไฟฟ้า กฎของโอห์ม การหาค่าความต้านทาน

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายความหมายเกี่ยวกับแรง และนำความรู้เกี่ยวกับแรงมาใช้อธิบาย การทำงานของเครื่องกล เครื่องผ่อนแรงต่างๆ
๒. อธิบายหลักการทำงานของ คานชนิดต่างๆ พร้อมทั้งคำนวณหาค่าปริมาณที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
๓. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง พร้อมทั้งคำนวณหาค่าปริมาณที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
๔. มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน พร้อมทั้งคำนวณหาค่าปริมาณที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
๕. มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถอธิบายความหมายของความหนาแน่นของสาร ความดัน แรงดันนำความรู้เกี่ยวกับความดัน ไปคำนวณ หาค่าปริมาณที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
๖. อธิบายแรงลอยตัวและนำหลักของอาร์คิมิดีส อธิบายการจม การลอยของวัตถุในของเหลว
๗. อธิบายของไหลที่เป็นอุดมคติ อัตราการไหล หาค่าปริมาณที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ที่กำหนด
๘. อธิบายเกี่ยวกับการเกิดกระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า การนำไฟฟ้าในตัวนำ กฎของโอห์ม การหาค่าความต้านทานรวมทั้งต่อแบบต่างๆ หาค่าปริมาณ เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
๙. สามารถฝึกปฏิบัติการต่างๆ โดนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสร้างองค์ความรู้ ได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง
๑๐. มีระเบียบ วินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบปฏิบัติหน้าที่ เข้าร่วมกิจกรรมที่กำหนดให้ ตลอดจนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๐๗ วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ได้แก่ ดิน น้ำ บรรยากาศ สิ่งที่ปกคลุมดินและสิ่งมีชีวิตเพื่อให้เข้าใจถึงรูปแบบความสัมพันธ์ ปรัชญาการณ รวมทั้งแนวโน้มต่างๆที่อาจเกิดขึ้นซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและมีผลต่อเนื่องมาถึงคุณภาพชีวิตแลความเป็นอยู่ของมนุษย์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายองค์ประกอบหลักของโลก ความสัมพันธ์กันขององค์ประกอบต่างๆของโลกทั้งระบบ
๒. สำรวจและสังเกตสภาพแวดล้อมธรรมชาติ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ
๓. กำหนดปัญหา วิเคราะห์ ตั้งคำถามวิจัย และเลือกคำถามวิจัยจากผลการสำรวจสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เพื่อไปสู่การวิจัยได้
๔. เขียนหลักการ เหตุผล ที่มา และจุดประสงค์ของการดำเนินงานวิจัยได้
๕. สืบค้นข้อมูลรวบรวมความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อไปสู่การวางแผนการวิจัย
๖. เลือกเครื่องมือ และใช้เครื่องมือในการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมได้ถูกต้องและสอดคล้องกับงานวิจัย
๗. ใช้เครื่องมือในการตรวจวัด หาข้อมูลที่ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม
๘. วางแผนทำงานวิจัย ตามข้อคำถามที่ต้องการหาคำตอบและเขียนปฏิทินการดำเนินงานวิจัยได้
๙. เขียนเค้าโครงงานวิจัยตามแบบที่กำหนดได้ถูกต้องครอบคลุมและครบถ้วนตามแบบแผน
๑๐. นำเสนอเค้าโครงงานวิจัย อธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยให้ผู้อื่นเข้าใจ

รวมทั้งหมด ๑๐ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๑๒ ฟิสิกส์เบื้องต้น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาปริมาณกายภาพ หน่วยในระบบเอสไอ คณิตศาสตร์ที่ใช้ในวิชาฟิสิกส์เบื้องต้น หลักการพื้นฐานของการเคลื่อนที่ในเรื่อง ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง แรงที่กระทำต่อวัตถุในสนามโน้มถ่วงและการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง แรงที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก รวมทั้งแรงนิวเคลียร์ในนิวเคลียส และการใช้ประโยชน์จากแรงและการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ศึกษาหลักการพื้นฐานของพลังงานในเรื่ององค์ประกอบของคลื่น สมบัติของคลื่น เสียงและการได้ยิน มลพิษทางเสียง สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี รังสีในชีวิตประจำวัน ปฏิกริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ และการใช้ประโยชน์ในทางสร้างสรรค์ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายเกี่ยวกับธรรมชาติของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณกายภาพ หน่วยในระบบเอสไอ และคณิตศาสตร์สำหรับวิชาฟิสิกส์
๒. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง
๓. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง การเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๔. อธิบายสมบัติของคลื่นกล อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น
๕. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษทางเสียงที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์ และการเสนอวิธีป้องกัน
๖. อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และนำเสนอผลการสืบค้น ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
๗. อธิบายความหมายของธาตุกัมมันตรังสี อธิบายชนิด สมบัติของกัมมันตภาพรังสี การใช้ประโยชน์ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
๘. อธิบายปฏิกริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน ฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน
๙. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานที่ได้จากปฏิกริยานิวเคลียร์ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๐๙ ไฟฟ้าเบื้องต้น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาหลักการของไฟฟ้าเบื้องต้นและแม่เหล็กเบื้องต้น ความจุและตัวเก็บประจุ ความต้านและตัวต้านทาน กฎของโอห์ม สภาพต้านทานและสภาพนำไฟฟ้า การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงอย่างง่ายการหาพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องใช้ไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างแม่เหล็กและไฟฟ้าหลักการของมอเตอร์ กฎการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าของฟาราเดย์ และวิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิด และแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายการเหนี่ยวนำไฟฟ้า
๒. อธิบายความจุ หลักการทำงานของตัวเก็บประจุและผลการต่อตัวเก็บประจุแบบอนุกรมหรือขนาน
๓. อธิบายความต้านทาน หลักการทำงานของตัวต้านทานและผลการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมหรือขนาน
๔. อธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้าในตัวกลาง และวิเคราะห์หากระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำโลหะ
๕. อธิบายกฎของโอห์ม และการใช้กฎของโอห์ม
๖. อธิบายพลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าในวงจร
๗. วิเคราะห์และหาปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงอย่างง่าย
๘. อธิบายแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ กฎของฟาราเดย์
๙. อภิปราย อธิบาย สรุปเกี่ยวกับวิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

รวมทั้งหมด ๙ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๑๐ ความหลากหลายทางชีวภาพ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตกำเนิดของชีวิต อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพ
๒. อธิบายการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ชื่อของสิ่งมีชีวิต และการระบุชนิด
๓. อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับกำเนิดของชีวิต การกำเนิดเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต
๔. ทดลอง อภิปราย อธิบายและสรุปเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นโดเมนและอาณาจักร ลักษณะที่เหมือนและแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอเนอรา
๕. ทดลอง อภิปราย อธิบายและสรุปเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นโดเมนและอาณาจักร ลักษณะที่เหมือนและแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโพรทิสตาและฟังไจ
๖. ทดลอง อภิปราย อธิบายและสรุปเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นโดเมนและอาณาจักร ลักษณะที่เหมือนและแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรพืช และอาณาจักรสัตว์
๗. อภิปราย อธิบายและนำเสนอคุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพกับการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ ที่มีผลต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม
๘. อภิปราย และนำเสนอสถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทยและผลกระทบจากการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

รวมทั้งหมด ๘ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๑๑ โครงการทางวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา เกี่ยวกับ ลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ กระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ การตั้งสมมติฐานจากปัญหา หรือสถานการณ์ ออกแบบการทดลองกำหนดและควบคุมตัวแปร กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ออกแบบวิธีการทดลอง เลือกใช้อุปกรณ์ และการปฏิบัติการทดลอง บันทึกข้อมูล สรุปผลข้อมูล วิเคราะห์โครงการวิทยาศาสตร์ การคิดวางแผนการทดลอง จัดทำเค้าโครงการวิทยาศาสตร์ การออกแบบ ตัดแปลงการทดลอง กำหนดวัสดุอุปกรณ์ต่างๆในการปฏิบัติกิจกรรมแก้ปัญหา

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์
๒. อธิบาย การตั้งสมมติฐานจากปัญหา หรือสถานการณ์ต่างๆ
๓. ออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานโดยมีการกำหนดและควบคุมตัวแปรต่างๆ และกำหนด นิยามเชิงปฏิบัติการ
๔. ออกแบบวิธีการทดลอง เลือกใช้อุปกรณ์ และลงมือทำการทดลอง
๕. บันทึกข้อมูลที่สามารรถ อ่านเข้าใจง่าย และสรุปผลของข้อมูลจากการศึกษาทดลอง
๖. วิเคราะห์โครงการวิทยาศาสตร์ และมีแนวคิดในการวางแผนการทดลอง รวมถึงจัดทำเค้าโครงการวิทยาศาสตร์
๗. อภิปราย อธิบาย ออกแบบหรือตัดแปลงการทดลอง ตลอดจน วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในการทำกิจกรรมแก้ปัญหา
๘. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์

รวมทั้งหมด ๘ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๑๒ วิทยาศาสตร์การอาหาร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับ ประเภทของสารอาหาร องค์ประกอบทางเคมีในสารอาหาร สารปนเปื้อนอาหาร สารบอแรกซ์ ผงชูรส การตรวจสอบสารอาหาร สารปนเปื้อน โทษของสารปนเปื้อน การคำนวณหาปริมาณพลังงานในสารอาหาร และ การเลือกอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะแสวงหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ สังเกต คิดวิเคราะห์ อภิปราย ใช้เทคโนโลยีสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ สรุปผล

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีการเลือกรับข้อมูลอย่างมีเหตุมีผลรอบคอบ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจิตวิทยาศาสตร์ และจริยธรรม ในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับ สารอาหาร สารปนเปื้อนอาหาร
๒. ทดลอง อภิปราย อธิบาย และสรุป เกี่ยวกับองค์ประกอบทางเคมี ในสารอาหาร
๓. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับ สารปนเปื้อน สารบอแรกซ์ ผงชูรส
๔. ทดลอง ตรวจสอบ สารปนเปื้อนในอาหาร
๕. อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับ โทษของสารปนเปื้อน
๖. อธิบายปริมาณพลังงานในสารอาหาร ประเภทต่างๆ
๗. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปรายและสรุป เกี่ยวกับปริมาณพลังงานในสารอาหารประเภทต่างๆ
๘. อภิปราย อธิบาย วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเลือกอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย

รวมทั้งหมด ๘ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๑๓ วิทยาศาสตร์สุขภาพ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาหลักการส่งเสริมสุขภาพและความยืนยาวของชีวิต ตั้งแต่สาเหตุของการเกิดโรค วิธีป้องกันและกำจัดเชื้อโรคของร่างกาย การเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรค พิษสมุนไพรมูลพิษจากพิษสมุนไพรมะเร็งและข้อควรระวังในการใช้ยาสมุนไพร การใช้ยาสามัญประจำบ้านและยาอื่นๆ วัตถุประสงค์ประกอบความสำคัญหน้าที่และประโยชน์ของวิตามินอาหาร หลักการบริโภคอาหาร และหลักการคำนวณปริมาณของวิตามินอาหารที่ร่างกายควรได้รับ อาหารสำหรับผู้ป่วย สารพิษในอาหารและความรู้ทางการแพทย์ประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับโภชนาการ การออกกำลังกายรูปแบบต่างๆ การดูแลรักษาสุขภาพของนักเรียน ความก้าวหน้าในการวินิจฉัยและรักษาโรค

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบาย และสรุปหลักการส่งเสริมสุขภาพและความยืนยาวของชีวิต
๒. วิเคราะห์ อธิบาย และสรุปตั้งแต่สาเหตุของการเกิดโรค วิธีป้องกันและกำจัดเชื้อโรคของร่างกาย การเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรค
๓. สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับพิษสมุนไพรมูลพิษจากพิษสมุนไพรมะเร็งและข้อควรระวังในการใช้ยาสมุนไพร
๔. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบาย และสรุปการใช้ยาสามัญประจำบ้านและยาอื่นๆ
๕. วิเคราะห์ อธิบายและสรุปสารอาหารและองค์ประกอบความสำคัญหน้าที่และประโยชน์ของสารอาหาร
๖. ทดลอง อภิปราย และสรุปหลักการบริโภคอาหาร และหลักการคำนวณปริมาณของวิตามินอาหารที่ร่างกายควรได้รับ
๗. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปอาหารสำหรับผู้ป่วยและสารพิษในอาหาร
๘. อภิปราย อธิบาย และนำเสนอความรู้ทางการแพทย์ประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับโภชนาการ การออกกำลังกายรูปแบบต่างๆ
๙. แสดงผลงาน เขียนรายงาน หรืออธิบายการดูแลรักษาสุขภาพ ความก้าวหน้าในการวินิจฉัยและรักษาโรค

รวมทั้งหมด ๙ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๑๔ ชีววิทยานำรู้
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ กล้องจุลทรรศน์ การลำเลียงสารผ่านเซลล์ การรักษา
คุณภาพของน้ำในพืช การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิต การรักษา คุณภาพของน้ำ
และสารต่างๆ ในร่างกาย การรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกาย การรักษา คุณภาพของอณูภูมิ
ภายในร่างกาย การป้องกัน ทำลายเชื้อโรค และสิ่งแปลกปลอม ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การ
วิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถ
ในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการ ใช้
เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูล อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับหน้าที่และความสำคัญของโครงสร้างของเซลล์สิ่งมีชีวิต
๒. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เกี่ยวกับส่วนประกอบและหลักการทำงานของกล้องจุลทรรศน์
๓. สืบค้นข้อมูล อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์และการลำเลียงสาร
โดยการสร้างถุงจากเยื่อหุ้มเซลล์
๔. สืบค้นข้อมูล อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช และการรักษาคุณภาพ
ของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิต
๕. สืบค้นข้อมูล อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ
ในร่างกาย
๖. สืบค้นข้อมูล อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของกรด-เบส และ
อณูภูมิภายในร่างกาย
๗. สืบค้นข้อมูล อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับการป้องกัน ทำลายเชื้อโรค และ
สิ่งแปลกปลอม
๘. สืบค้นข้อมูล อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน
วิธีการป้องกันและดูแลสุขภาพ เพื่อให้ปลอดภัยจากโรคที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

รวมทั้งหมด ๘ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๐๒๑๕ เคมีรอบรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย และทดลองเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี การเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาเคมี การหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ ตัวเร่งและตัวยับยั้งปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยา ผลของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และนำความรู้เรื่องอัตราเคมีไปใช้ประโยชน์ สารละลายกรด - เบส ทฤษฎีกรด - เบส คู่กรด - เบส การแตกตัวของกรด - เบสการแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ pH ของสารละลาย อินดิเคเตอร์สำหรับกรด- เบส สารละลายกรด - เบสในชีวิตประจำวันและในสิ่งมีชีวิต สารประกอบไฮโดรคาร์บอน กรดอินทรีย์ และแอลกอฮอล์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. ทดลอง อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี และเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้งอธิบายผลของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
๒. ทดลองและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๓. สำนวจตรวจสอบและบอกสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์และระบุประเภทของสารอิเล็กโทรไลต์ และทดลองอธิบายการเปลี่ยนแปลงเมื่อกรดหรือเบสละลายน้ำ พร้อมทั้งระบุชนิดของไอออนที่ทำให้สารละลายแสดงสมบัติที่เป็นกรดหรือเบส
๔. ทดลอง และอธิบายความหมายของกรด - เบส ตามทฤษฎีกรด -เบสของอาร์เรเนียส เบรินสเตด - ลาวรี และลิวอิส อธิบายสมบัติกรดหรือเบส ตามทฤษฎีกรด - เบส พร้อมทั้งระบุโมเลกุลหรือไอออนที่เป็นคู่กรด- เบส ในปฏิกิริยาตามทฤษฎีกรด - เบสของเบรินสเตด - ลาวรีได้
๕. อธิบายความสามารถในการแตกตัวของกรดแก่ เบสแก่ กรดอ่อน เบสอ่อน และคำนวณหาความเข้มข้นของ H^+ O และ OH^- และคำนวณหาความเข้มข้นของ H^+O และ OH^- ในสารละลายได้

๖. คำนวณหา pH ของสารละลายเมื่อทราบความเข้มข้นของ H^+ O และ OH^- และบอกความเป็นกรด – เบสของสารละลายจากค่า pH และ อธิบายเหตุผลที่ทำให้อินดิเคเตอร์เปลี่ยนสีและใช้ช่วงการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์บอก pH หรือความเป็นกรด-เบสของสารละลาย
๗. อธิบายความหมายของ pH หรือความเป็นกรด – เบสของสารละลายในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และ นำวิธีการปรับปรุงความเป็นกรด-เบสของสารไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้
๘. อธิบายเกี่ยวกับความหมาย การเขียนสูตรโมเลกุล สูตรโครงสร้าง และศึกษาปฏิกิริยาเคมี ของ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน กรดอินทรีย์ และ แอลกอฮอล์

รวมทั้งหมด ๘ ผลการเรียนรู้

รายวิชาพื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำอธิบายรายวิชา

วท๐๑๐๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา สืบค้นข้อมูล อธิบาย อภิปราย ความสัมพันธ์ของสภาพทางภูมิศาสตร์บนโลกกับความหลากหลายของไบโอม และ ยกตัวอย่างไบโอมชนิดต่างๆ สาเหตุและยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ ยกตัวอย่างเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางกายภาพ และทางชีวภาพที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โครงสร้างและสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์ที่สัมพันธ์กับการลำเลียงสาร และเปรียบเทียบการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์แบบต่างๆ การควบคุมคุณภาพของน้ำและสารในเลือดโดยการทำงานของไต การควบคุมคุณภาพของอุณหภูมิภายในร่างกายโดยระบบหมุนเวียนเลือด ผิวหนัง และกล้ามเนื้อโครงร่าง เขียนแผนผังเกี่ยวกับการตอบสนองของร่างกายแบบไม่จำเพาะและแบบจำเพาะต่อสิ่งแปลกปลอมของร่างกาย ยกตัวอย่างโรคหรืออาการที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องที่มีสาเหตุมาจากติดเชื้อ HIV ทดสอบและบอกชนิดของสารอาหารที่พืชสังเคราะห์ได้ ยกตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสารต่างๆ ที่พืชบางชนิดสร้างขึ้นออกแบบการทดลอง และอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น และยกตัวอย่างการนำมาประยุกต์ใช้ในด้าน การเกษตรของพืช การตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้าในรูปแบบต่างๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิตความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน การสังเคราะห์โปรตีน และลักษณะทางพันธุกรรม หลักการถ่ายทอดลักษณะที่ถูกควบคุมด้วยยีนที่อยู่บนโครโมโซมเพศ และมัลติเปิลแอลลีล ผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงลำดับนิวคลีโอไทด์ในดีเอ็นเอ ต่อการแสดง ลักษณะของสิ่งมีชีวิต ยกตัวอย่างการนำมิวแทนไปใช้ประโยชน์ผลของเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่มีต่อมนุษย์และ สิ่งแวดล้อม ยกตัวอย่างความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นผลมาจากวิวัฒนาการ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

วท๐๑๐๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ของสภาพทางภูมิศาสตร์บนโลกกับความหลากหลายของไบโอม และ ยกตัวอย่างไบโอมชนิดต่างๆ
๒. สืบค้นข้อมูล อภิปรายสาเหตุและยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ
๓. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางกายภาพ และทางชีวภาพที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
๔. สืบค้นข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม
๕. อธิบายโครงสร้างและสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์ที่สัมพันธ์กับการลำเลียงสาร และเปรียบเทียบการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์แบบต่างๆ
๖. อธิบายการควบคุมคุณภาพของน้ำและสารในเลือดโดยการทำงานของไต
๗. อธิบายการควบคุมคุณภาพของอุณหภูมิภายในร่างกายโดยระบบหมุนเวียนเลือด ผิวหนัง และกล้ามเนื้อโครงร่าง
๘. อธิบายและเขียนแผนผังเกี่ยวกับการตอบสนองของร่างกายแบบไม่จำเพาะและแบบจำเพาะต่อสิ่งแปลกปลอมของร่างกาย
๙. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างโรคหรืออาการที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน
๑๐. อธิบายภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องที่มีสาเหตุมาจากติดเชื้อ HIV
๑๑. ทดสอบและบอกชนิดของสารอาหารที่พืชสังเคราะห์ได้
๑๒. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และยกตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสารต่างๆที่พืชบางชนิดสร้างขึ้น
๑๓. ออกแบบการทดลอง และอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช
๑๔. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น และยกตัวอย่างการนำมาประยุกต์ใช้ในด้านการเกษตรของพืช
๑๕. สังเกตและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้าในรูปแบบต่างๆที่มีผลต่อการดำรงชีวิต
๑๖. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน การสังเคราะห์โปรตีน และลักษณะทางพันธุกรรม
๑๗. อธิบายหลักการถ่ายทอดลักษณะที่ถูกควบคุมด้วยยีนที่อยู่บนโครโมโซมเพศ และมัลติเปิลแอลลีล
๑๘. อธิบายผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงลำดับนิวคลีโอไทด์ในดีเอ็นเอ ต่อการแสดงลักษณะของสิ่งมีชีวิต
๑๙. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำมิวแทนต์ไปใช้ประโยชน์
๒๐. สืบค้นข้อมูลและอธิบายผลของเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
๒๑. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นผลมาจากวิวัฒนาการ

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (เคมี)

วท๐๑๐๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ (เคมี)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

สืบค้นข้อมูล อธิบาย วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ทดลอง อภิปราย เกี่ยวกับธาตุ สารประกอบ แบบจำลอง อะตอม จำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมและไอออน สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ ไอโซโทป การจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ พันธะเคมีในโครงผลึกและโมเลกุลของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว สถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร การละลายของสาร สารละลายอิเล็กโทรไลต์ สารประกอบอินทรีย์ประเภทไฮโดรคาร์บอน การเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์ เทอร์มอพลาสติกและ เทอร์มอเซตพลาสติก การนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ ผลที่เกิดจากการผลิตและใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีเคมี ปฏิกิริยาเคมีที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันหรือในอุตสาหกรรม ปฏิกิริยารีดอกซ์ สารกัมมันตรังสี คำนวณครึ่งชีวิตของสารกัมมันตรังสี ประโยชน์ของสารกัมมันตรังสีและการป้องกันอันตรายที่เกิดจากกัมมันตภาพรังสี

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

วท๐๑๐๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ (เคมี)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. ระบุว่าสารเป็นธาตุหรือสารประกอบ และอยู่ในรูปอะตอม โมเลกุล หรือไอออนจากสูตรเคมี
๒. เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของแบบจำลองอะตอมของโบร์กับแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
๓. ระบุจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอม และไอออนที่เกิดจากอะตอมเดียว
๔. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุและระบุการเป็นไอโซโทป
๕. ระบุหมู่และคาบของธาตุและระบุว่าธาตุเป็นโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ กลุ่มธาตุเรพรีเซนเททีฟหรือกลุ่มธาตุแทรนซิชัน จากตารางธาตุ
๖. เปรียบเทียบสมบัติการนำไฟฟ้า การให้และรับอิเล็กตรอนระหว่างธาตุในกลุ่มโลหะกับอโลหะ
๗. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างประโยชน์ อันตรายที่เกิดจากธาตุเรพรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชัน
๘. ระบุว่าพันธะโคเวเลนต์เป็นพันธะเดี่ยว พันธะคู่หรือพันธะสาม และระบุจำนวนคู่อิเล็กตรอนระหว่างอะตอมคู่ร่วมพันธะ จากสูตรโครงสร้าง
๙. ระบุสภาพขั้วของสารที่โมเลกุลประกอบด้วย ๒ อะตอม
๑๐. ระบุสารที่เกิดพันธะไฮโดรเจนได้จากสูตรโครงสร้าง
๑๑. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือดของสารโคเวเลนต์กับแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลตามสภาพขั้วหรือ การเกิดพันธะไฮโดรเจน
๑๒. เขียนสูตรเคมีของไอออนและสารประกอบ ไอออนิก
๑๓. ระบุว่าสารเกิดการละลายแบบแตกตัวหรือไม่แตกตัว พร้อมให้เหตุผลและระบุว่าสารละลายที่ได้เป็นสารละลาย อิเล็กโทรไลต์ หรือนอนอิเล็กโทรไลต์
๑๔. ระบุสารประกอบอินทรีย์ประเภทไฮโดรคาร์บอนว่าอิ่มตัวหรือไม่อิ่มตัวจากสูตรโครงสร้าง
๑๕. สืบค้นข้อมูลเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพระหว่างพอลิเมอร์และมอนอเมอร์ของพอลิเมอร์ชนิดนั้น
๑๖. ระบุสมบัติความเป็นกรด-เบสจากโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์
๑๗. อธิบายสมบัติการละลายในตัวทาละลายชนิดต่าง ๆ ของสาร
๑๘. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติเทอร์มอพลาสติกและ เทอร์มอเซตของพอลิเมอร์ และการนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์
๑๙. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอผลกระทบของการใช้ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม พร้อมแนวทางป้องกันหรือแก้ไข

๒๐. ระบุสูตรเคมีของสารตั้งต้น ผลิตภัณฑ์ และแปลความหมายของสัญลักษณ์ในสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมี
๒๑. ทดลองและอธิบายผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกิริยา ที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
๒๒. สืบค้นข้อมูลและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมีที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน หรือในอุตสาหกรรม
๒๓. อธิบายความหมายของปฏิกิริยารีดอกซ์
๒๔. อธิบายสมบัติของสารกัมมันตรังสี และคำนวณครึ่งชีวิตและปริมาณของสารกัมมันตรังสี
๒๕. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างประโยชน์ของสารกัมมันตรังสีและการป้องกันอันตรายที่เกิดจากกัมมันตภาพรังสี

รวมทั้งหมด ๒๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

ว๓๐๑๐๓ วิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์)
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาปริมาณทางฟิสิกส์ ความหมายของการเคลื่อนที่ของวัตถุ เพื่ออธิบายระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว และความเร่ง ศึกษาการหาแรงลัพธ์ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ธรรมชาติของแรงที่กระทำต่อวัตถุ อธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟ ปฏิกริยานิวเคลียร์ พลังงานในชีวิตประจำวัน คุณสมบัติของคลื่น ปรากฏการณ์ทางเสียง แสง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและหลักการ ทำงาน รวมทั้งนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

วท๐๑๐๓ วิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์)
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลความเร็วกับเวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุเพื่ออธิบายความเร่งของวัตถุ
๒. สังเกตและอธิบายการหาแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่อยู่ในระนาบเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุโดยการเขียนแผนภาพการรวมแบบเวกเตอร์
๓. สังเกต วิเคราะห์ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งของวัตถุกับแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุและมวลของวัตถุ
๔. สังเกตและอธิบายแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุคู่หนึ่งๆ
๕. สังเกตและอธิบายผลของความเร่งที่มีต่อการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุได้แก่ การเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบสั่น
๖. สืบค้นข้อมูลและอธิบายแรงโน้มถ่วงที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุต่างๆ รอบโลก
๗. สังเกตและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กเนื่องจากกระแสไฟฟ้า
๘. สังเกตและอธิบายแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ในสนาม แม่เหล็ก และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านในสนามแม่เหล็ก รวมทั้งอธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์
๙. สังเกตและอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟ รวมทั้งยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
๑๐. สืบค้นข้อมูลและอธิบายแรงเข้มและแรงอ่อน
๑๑. สืบค้นข้อมูลและอธิบายพลังงานนิวเคลียร์ ฟิชชันและฟิวชันและความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิชชันและฟิวชัน
๑๒. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีอื่นๆ ที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงาน
๑๓. สังเกตและอธิบายการสะท้อน การหักเหการเลี้ยวเบนและการรวมคลื่น
๑๔. สังเกตและอธิบายความถี่ธรรมชาติการสั่นพ้อง และผลที่เกิดขึ้นจากการสั่นพ้อง
๑๕. สังเกตและอธิบายการสะท้อน การหักเหการเลี้ยวเบนและการรวมคลื่นของคลื่นเสียง
๑๖. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มเสียงกับระดับเสียงและผลของความถี่กับระดับเสียงที่มีต่อการได้ยินเสียง
๑๗. สังเกตและอธิบายการเกิดเสียงสะท้อนกลับ บิต ดอปเพลอร์ และการสั่นพ้องของเสียง
๑๘. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับเสียงไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
๑๙. สังเกตและอธิบายการมองเห็นสีของวัตถุและความผิดปกติในการมองเห็นสี

๒๐. สังเกตและอธิบายการทำงานของแผ่นกรองแสงสี การผสมแสงสี การผสมสารสีและการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
๒๑. สืบค้นข้อมูลและอธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ส่วนประกอบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และหลักการทำงานของอุปกรณ์บางชนิดที่อาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
๒๒. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการส่งผ่านสารสนเทศและเปรียบเทียบการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล

คำอธิบายรายวิชา

วท๐๑๐๔ โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของโลก ตั้งแต่เกิดจนถึงปัจจุบัน การแบ่งโครงสร้าง ของโลก โดยยึดหลักฐานทางธรณี และฟิสิกส์ ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อมสภาพ เหตุการณ์ในอดีตของโลก จากหลักฐานที่ปรากฏอยู่บนหิน ซากดึกดำบรรพ์ชนิดของหิน โครงสร้างทาง ธรณีวิทยา ลำดับชั้นหิน ประโยชน์ของข้อมูลทางธรณีวิทยา การเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ระบบสุริยะ ดาวฤกษ์ การส่งดาวเทียม ประโยชน์ของดาวเทียมชนิดต่างๆ การสำรวจอวกาศ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถ ในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการ ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

วท๐๑๐๔ โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. อธิบายการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สสาร ขนาด อุณหภูมิของเอกภพหลังเกิดบิกแบงในช่วงเวลาต่าง ๆ ตามวิวัฒนาการของเอกภพ
๒. อธิบายหลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบง จากความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับระยะทางของกาแล็กซี รวมทั้งข้อมูลการค้นพบไมโครเวฟพื้นหลังจากอวกาศ
๓. อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือก และระบุตำแหน่งของระบบสุริยะพร้อมอธิบายเชื่อมโยงกับการสังเกตเห็นทางช้างเผือกของคนบนโลก
๔. อธิบายกระบวนการเกิดดาวฤกษ์ โดยแสดงการเปลี่ยนแปลง ความดัน อุณหภูมิ ขนาด จากดาวฤกษ์ก่อนเกิดจนเป็นดาวฤกษ์
๕. ระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อความส่องสว่างของดาวฤกษ์ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความส่องสว่างกับโชติมาตรของดาวฤกษ์
๖. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสี อุณหภูมิผิว และสเปกตรัมของดาวฤกษ์
๗. อธิบายลำดับวิวัฒนาการที่สัมพันธ์กับมวลตั้งต้น และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดาวฤกษ์
๘. อธิบายกระบวนการเกิดระบบสุริยะ และการแบ่งเขตบริวารของดวงอาทิตย์ และลักษณะของดาวเคราะห์ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิต
๙. อธิบายโครงสร้างของดวงอาทิตย์ การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะ และสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ นาเสนอปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับผลของลมสุริยะ และพายุสุริยะที่มีต่อโลกรวมทั้งประเทศไทย
๑๐. สืบค้นข้อมูล อธิบายการสำรวจอวกาศโดยใช้กล้องโทรทรรศน์ในช่วงความยาวคลื่นต่าง ๆ ดาวเทียม ยานอวกาศ สถานีอวกาศ และนาเสนอนาเวตนาการนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีอวกาศมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือในอนาคต
๑๑. อธิบายการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก พร้อมยกตัวอย่างข้อมูลที่สนับสนุน
๑๒. อธิบายหลักฐานทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี
๑๓. ระบุสาเหตุ และอธิบายรูปแบบแนวรอยต่อของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี พร้อมยกตัวอย่างหลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบ
๑๔. อธิบายสาเหตุกระบวนการเกิดภูเขาไฟระเบิด รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนาเสนอนโยบายการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
๑๕. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด ขนาดและความ รุนแรง และผลจากแผ่นดินไหว รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนาเสนอนโยบายการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย

๑๖. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด และผลจากสึนามิ รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทาง การเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
๑๗. อธิบายปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์แตกต่างกันในแต่ละบริเวณของโลก
๑๘. อธิบายการหมุนเวียนของอากาศที่เป็นผลมาจากความแตกต่างของความกดอากาศ
๑๙. อธิบายทิศทาง การเคลื่อนที่ของอากาศที่เป็นผลหมุนรอบตัวเองของโลก
๒๐. อธิบายการหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูด และผลที่มีต่อภูมิอากาศ
๒๑. อธิบายปัจจัยที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำผิวน้ำในมหาสมุทรและรูปแบบการหมุนเวียนของน้ำผิวน้ำในมหาสมุทร
๒๒. อธิบายผลของการหมุนเวียนของอากาศและน้ำผิวน้ำในมหาสมุทรที่มีต่อลักษณะภูมิอากาศ ลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม
๒๓. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก พร้อมทั้งนำเสนอแนวปฏิบัติเพื่อลดกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก
๒๔. แปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญจากแผนที่อากาศ และนำข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ มาวางแผนการดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพลมฟ้าอากาศ

คำอธิบายรายวิชา

วท๐๑๐๕ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๔
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น ปัญหา ความต้องการ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมพร้อมนำข้อมูลมาวิเคราะห์ แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อนเพื่อสังเคราะห์วิธีการเทคนิคในการแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญารวมทั้งออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นพร้อมนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิค หรือวิธีการที่หลากหลาย โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบวางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการนำข้อมูลที่ได้มาทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ ให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข นำเสนอผลการแก้ปัญหารวมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาต่อยอดโดยใช้ความรู้ ทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไกไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีที่ซับซ้อน เหมาะสมปลอดภัยมาประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว๓๐๑๐๕ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๔
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ว ๔.๑ ม.๔/๑ วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่นโดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ รวมทั้ง ประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี

ว ๔.๑ ม.๔/๒ ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อนเพื่อ สังเคราะห์วิธีการ เทคนิคในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้อง ด้านทรัพย์สินทางปัญญา

ว ๔.๑ ม.๔/๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น ภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิค หรือวิธีการที่หลากหลาย โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบ วางแผนขั้นตอนการทำงาน และดำเนินการแก้ปัญหา

ว ๔.๑ ม.๔/๔ ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้ กรอบเงื่อนไข หาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา พร้อมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาต่อยอด

ว ๔.๑ ม.๔/๕ ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหาหรือ พัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

ว ๔.๒ ม.๔/๑ ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

คำอธิบายรายวิชา

ว๓๐๑๐๖ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๕
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่างๆรวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน และรวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหาหรือเพิ่มมูลค่าให้กับบริการหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว๓๐๑๐๖ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๕
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ว ๔.๑ ม.๕/๑ ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่างๆ รวมทั้งทรัพยากร ในการทำโครงการเพื่อ
แก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

ว ๔.๒ ม.๕/๑ รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยี
สารสนเทศในการแก้ปัญหาหรือเพิ่มมูลค่าให้กับบริการหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์

คำอธิบายรายวิชา

ว๓๐๑๐๗ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๖
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย มีจริยธรรม และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว๓๐๑๐๗ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ๖
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ว ๔.๒ ม.๖/๑ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย มีจริยธรรม และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

รายวิชาเพิ่มเติม ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำอธิบายรายวิชา

ว๓๐๒๔๑ ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ เกี่ยวกับคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบในสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้เกี่ยวกับชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน สมบัติและโครงสร้างของสารอินทรีย์ สารอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบ ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต การทำงานของเอนไซม์ กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์ การลำเลียงสารผ่านเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

วท๐๒๔๑ ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. อธิบายและสรุปสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของการจัดระบบใน สิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้
๒. อภิปรายและบอกความสำคัญของการ ระบุปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา สมมติฐาน และวิธีการตรวจสอบ สมมติฐาน รวมทั้งออกแบบการทดลอง เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
๓. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับสมบัติของน้ำและบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิต และยกตัวอย่างธาตุชนิดต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อร่างกายสิ่งมีชีวิต
๔. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของ คาร์โบไฮเดรต ระบุกลุ่มของ คาร์โบไฮเดรต รวมทั้งความสำคัญของ คาร์โบไฮเดรตที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
๕. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของ โปรตีน และความสำคัญของโปรตีนที่มี ต่อสิ่งมีชีวิต
๖. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของลิพิด และความสำคัญของลิพิดที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
๗. อธิบายโครงสร้างของกรดนิวคลีอิก และระบุชนิดของกรดนิวคลีอิกและ ความสำคัญของกรดนิวคลีอิกที่มี ต่อสิ่งมีชีวิต
๘. สืบค้นข้อมูลและอธิบายปฏิกิริยาเคมีที่ เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต
๙. อธิบายการทำงานของเอนไซม์ในการเร่งปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิตและระบุปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของ เอนไซม์
๑๐. บอกวิธีการและเตรียมตัวอย่าง สิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาภายใต้กล้อง จุลทรรศน์ใช้แสง วัดขนาดโดยประมาณ และวาดภาพที่ปรากฏภายใต้กล้อง บอกวิธีการใช้ และการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ถูกต้อง
๑๑. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วน ที่ห่อหุ้มเซลล์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
๑๒. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และระบุชนิด และหน้าที่ของออร์แกเนล
๑๓. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของ นิวเคลียส
๑๔. อธิบายและเปรียบเทียบการแพร่ ออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิเทต และแอกทีฟทรานสปอร์ต
๑๕. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียน แผนภาพการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่ ออกจากเซลล์ด้วยกระบวนการ เอกโซไซโทซิสและการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ด้วยกระบวนการเอนโดไซโทซิส
๑๖. อธิบาย เปรียบเทียบ และสรุป ขั้นตอนการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนเพียงพอและภาวะที่มี ออกซิเจนไม่เพียงพอ

รวม ๑๖ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

วท๐๒๔๒ ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ เกี่ยวกับการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและแบบไมโอซิส การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล กฎความน่าจะเป็น กฎแห่งการแยก และกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ การผสมเพื่อทดสอบ ลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล ศึกษาเกี่ยวกับยีนและเคมีของ DNA โครงสร้างของ DNA สมบัติของสารพันธุกรรม มิวเทชัน สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม หลักฐานที่บ่งบอกถึงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต พันธุศาสตร์ประชากร ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีล กำเนิดสปีชีส์ และวิวัฒนาการของมนุษย์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

วท๐๒๔๒ ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. สังเกตการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส และแบบไมโอซิสจากตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พร้อมทั้งอธิบายและเปรียบเทียบการแบ่งนิวเคลียสแบบ ไมโทซิสและแบบไมโอซิส
๒. สืบค้นข้อมูล อธิบายและสรุปผลการ ทดลองของเมนเดล
๓. อธิบายและสรุปกฎแห่งการแยกและกฎ แห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ และนำกฎของเมนเดลนี้ไปอธิบายการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรมและใช้ในการ คำนวณโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และ จีโนไทป์แบบต่าง ๆ ของรุ่น F๑ และ F๒
๔. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อธิบาย และ สรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล
๕. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และเปรียบเทียบ ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่องและลักษณะทางพันธุกรรมที่ มีการแปรผันต่อเนื่อง
๖. อธิบายการถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม และยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนบน ออโตโซมและยีนบนโครโมโซมเพศ
๗. สืบค้นข้อมูล อธิบายสมบัติและหน้าที่ ของสารพันธุกรรม โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ DNA และ สรุปการจำลอง DNA
๘. อธิบายและระบุขั้นตอนในกระบวนการ สังเคราะห์โปรตีนและหน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละชนิดในกระบวนการ สังเคราะห์ โปรตีน
๙. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างสาร พันธุกรรม แอลลีล โปรตีน ลักษณะทางพันธุกรรม และเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องพันธุศาสตร์เมนเดล
๑๐. สืบค้นข้อมูล และอธิบายการเกิดมิวเทชัน ระดับยีนและระดับโครโมโซม สาเหตุการเกิดมิวเทชัน รวมทั้งยกตัวอย่างโรคและกลุ่มอาการที่เป็นผลของการเกิด มิวเทชัน
๑๑. อธิบายหลักการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมโดยใช้ดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์
๑๒. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และอภิปราย การน าเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไปประยุกต์ ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม นิติวิทยาศาสตร์ การแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม และข้อควรคำนึงถึงด้านชีวจริยธรรม
๑๓. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับ หลักฐานที่สนับสนุนและข้อมูลที่ใช้ อธิบายการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
๑๔. อธิบายและเปรียบเทียบแนวคิด เกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของ ฌอง ลามาร์กและทฤษฎีเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของชาลส์ ดาร์วิน

๑๕. ระบุสาระสำคัญและอธิบายเงื่อนไข ของภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก ปัจจัยที่ทำให้ เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีลในประชากร พร้อม ทั้งคำนวณหาความถี่ของแอลลีล และจีโนไทป์ของประชากรโดยใช้หลักของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก

๑๖. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบาย กระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิต

รวม ๑๖ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

วท๐๒๔๓ ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา อธิบาย สังเกต อภิปราย เปรียบเทียบ สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืช และเขียนแผนผังเพื่อสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืช โครงสร้างภายในของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและรากพืชใบเลี้ยงคู่ โครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง โครงสร้างภายในของพืชจากการตัดตามขวาง การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช กลไกการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช ความสำคัญของธาตุอาหาร และยกตัวอย่างธาตุอาหารที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช กลไกการลำเลียงอาหารในพืช สรุปการศึกษาที่ได้จากการทดลองทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ขั้นตอนที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C_3 กลไกการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C_3 พืช C_4 และพืช CAM ปัจจัยความเข้มของแสง ความเข้มของคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ปัจจัยความเข้มของแสง ความเข้มของคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช จักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียของพืชดอก และอธิบายการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดเมล็ดและการเกิดผลของพืชดอก โครงสร้างของเมล็ดและผล และยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่างๆของเมล็ดและผล ปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด สภาพพักตัวของเมล็ด และบอกแนวทางในการแก้สภาพพักตัวของเมล็ด บทบาทและหน้าที่ของออกซิน ไซโคไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรดแอบไซซิก และอภิปรายเกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร สิ่งรบกวนนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

วท๐๒๔๓ ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. อธิบายเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืช และเขียนแผนผังเพื่อสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืช
๒. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและรากพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง
๓. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง
๔. สังเกตและอธิบายโครงสร้างภายในของพืชจากการตัดตามขวาง สืบค้นข้อมูล สังเกต และอธิบายการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช กลไกการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช
๕. สืบค้นข้อมูล อธิบายความสำคัญของธาตุอาหาร และยกตัวอย่างธาตุอาหารที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และอธิบายกลไกการลำเลียงอาหารในพืช
๖. สืบค้นข้อมูลและสรุปการศึกษาที่ได้จากการทดลองทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
๗. อธิบายขั้นตอนที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C_๓
๘. เปรียบเทียบกลไกการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C_๓ พืช C_๔ และพืช CAM
๙. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปปัจจัยความเข้มของแสง ความเข้มของคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
๑๐. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปปัจจัยความเข้มของแสง ความเข้มของคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
๑๑. อธิบายวัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก
๑๒. อธิบายและเปรียบเทียบกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียของพืชดอก และอธิบายการปฏิสนธิของพืชดอก
๑๓. อธิบายการเกิดเมล็ดและการเกิดผลของพืชดอก โครงสร้างของเมล็ดและผล และยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่างๆของเมล็ดและผล
๑๔. ทดลอง และอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด สภาพพักตัวของเมล็ด และบอกแนวทางในการแก้สภาพพักตัวของเมล็ด
๑๕. สืบค้นข้อมูล อธิบายบทบาทและหน้าที่ของออกซิน ไซโคไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรดแอบไซซิก และอภิปรายเกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร
๑๖. สืบค้นข้อมูล ทดลอง และอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งเร้าภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

คำอธิบายรายวิชา

วท๐๒๔๔ ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา สังเกต อธิบาย สืบค้นข้อมูล และเปรียบเทียบโครงสร้างและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์ที่ไม่มีทางเดินอาหาร สัตว์ที่มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์ และสัตว์ที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ การกินอาหารของไฮดรา และพลาเนเรีย โครงสร้าง หน้าที่ และกระบวนการย่อยอาหารและการดูดซึมอาหารภายในระบบย่อยอาหารของมนุษย์ โครงสร้างที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สของฟองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง ปลา กบ และ นก โครงสร้างของปอดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สและกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของมนุษย์ การทำงานของปอด และ ทดลองวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจออกของมนุษย์ ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด ทิศทางการไหลของเลือดและการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในทางปลา และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหลอดเลือดกับความเร็วในการไหลของเลือด โครงสร้างและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในมนุษย์ โครงสร้างหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ทิศทางของเลือดผ่านหัวใจ และเขียนแผนผังสรุปการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ ระบุความแตกต่างหมู่เลือดและหลักการให้และรับเลือดในระบบ ABO และระบบ Rh ส่วนประกอบและหน้าที่ของน้ำเหลือง รวมทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของหลอดน้ำเหลืองและต่อมน้ำเหลือง กลไกต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะและ แบบจำเพาะการสร้างภูมิคุ้มกันก่อเองและภูมิคุ้มกันรับมาความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันที่ทำให้เกิดเอดส์ ภูมิแพ้ การสร้างภูมิต่อต้านเนื้อเยื่อตนเอง โครงสร้างและหน้าที่ในการกำจัดของเสียออกร่างกายของฟองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย ไส้เดือนดิน แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง โครงสร้างและหน้าที่ของไต และโครงสร้างที่ใช้ลำเลียงปัสสาวะออกร่างกาย การทำงานของหน่วยไตในการกำจัดของเสียออกร่างกายและเขียนแผนผังสรุปขั้นตอนการกำจัดของเสียออกร่างกายโดยหน่วยไต ยกตัวอย่างเกี่ยวกับความผิดปกติของไตอันเนื่องมาจากโรคต่างๆ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

วท๐๒๔๔ ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. ศึกษา อธิบาย สืบค้นข้อมูล และเปรียบเทียบโครงสร้างและกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์ที่ไม่มีทางเดินอาหาร สัตว์ที่มีทางเดินอาหารแบบไม่สมบูรณ์ และสัตว์ที่มีทางเดินอาหารสมบูรณ์
๒. สังเกต อธิบาย การกินอาหารของไฮดรา และพลาณาเรีย
๓. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และกระบวนการย่อยอาหารและการดูดซึมอาหารภายในระบบย่อยอาหารของมนุษย์
๔. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สของฟองน้ำ ไฮดรา พลาณาเรีย ไส้เดือนดิน แมลง ปลา กบ และ นก
๕. สังเกต และอธิบายโครงสร้างของปอดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
๖. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สและกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของมนุษย์
๗. อธิบายการทำงานของปอด และ ทดลองวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจออกของมนุษย์
๘. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด
๙. สังเกตและอธิบายทิศทางการไหลของเลือดและการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในทางปลา และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหลอดเลือดกับความเร็วในการไหลของเลือด
๑๐. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในมนุษย์
๑๑. สังเกตและอธิบายโครงสร้างหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ทิศทางของเลือดผ่านหัวใจ และเขียนแผนผังสรุปการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์
๑๒. สืบค้นข้อมูล ระบุความแตกต่างของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เพลตเลต และพลาสมา
๑๓. อธิบายหมู่เลือดและหลักการให้และรับเลือดในระบบ ABO และระบบ Rh
๑๔. อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของน้ำเหลือง รวมทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของหลอดน้ำเหลืองและต่อมน้ำเหลือง
๑๕. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบกลไกต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะและแบบจำเพาะ
๑๖. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบการสร้างภูมิคุ้มกันตัวเองและภูมิคุ้มกันรับมา
๑๗. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันที่ทำให้เกิดเอดส์ ภูมิแพ้ การสร้างภูมิต่อต้านเนื้อเยื่อตนเอง
๑๘. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ในการกำจัดของเสียออกจากร่างกายของฟองน้ำ ไฮดรา พลาณาเรีย ไส้เดือนดิน แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง

๑๙. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของไต และโครงสร้างที่ใช้ลำเลียงปัสสาวะออกจากร่างกาย
๒๐. อธิบายกลไกการทำงานของหน่วยไตในการกำจัดของเสียออกจากร่างกายและเขียนแผนผังสรุปขั้นตอนการกำจัดของเสียออกจากร่างกายโดยหน่วยไต
๒๑. สืบค้น อธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความผิดปกติของไตอันเนื่องมาจากโรคต่างๆ

คำอธิบายรายวิชา

ว๓๐๒๔๕ ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา สังเกต อธิบาย สืบค้นข้อมูล และเปรียบเทียบโครงสร้างและการทำงานของระบบประสาทของสัตว์ที่ศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของสัตว์และการเคลื่อนที่ของมนุษย์ ระบบสืบพันธุ์ ศึกษามนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ประโยชน์ ปัญหาและการจัดการ หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

วท๐๒๔๕ ชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. อภิปรายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และความเชื่อมโยงระหว่างความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสปีชีส์ และความหลากหลายของระบบนิเวศ
๒. อธิบายการเกิดเซลล์เริ่มแรกของสิ่งมีชีวิตและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
๓. อธิบายลักษณะสำคัญและยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มแบคทีเรีย สิ่งมีชีวิตกลุ่มโพรทิสต์ สิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช สิ่งมีชีวิตกลุ่มฟังไจ และสิ่งมีชีวิตกลุ่มสัตว์
๔. อธิบายและยกตัวอย่างการจำแนกสิ่งมีชีวิตจากหมวดหมู่ใหญ่จนถึงหมวดหมู่ย่อย และวิธีการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ในลำดับชั้นสปีชีส์
๕. สร้างไดโคโทมัสคีย์ในการระบุสิ่งมีชีวิตหรือตัวอย่างที่กำหนดออกเป็นหมวดหมู่
๖. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทของไฮดรา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน กุ้ง หอย แมลง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง
๗. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ประสาท
๘. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาท และกลไกการถ่ายทอดกระแสประสาท
๙. อธิบายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก
๑๐. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ในสมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง สมองส่วนหลัง และไขสันหลัง
๑๑. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาท อัตโนมัติ
๑๒. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังของมนุษย์ ยกตัวอย่างโรคต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และบอกแนวทางในการดูแลป้องกัน และรักษา
๑๓. สังเกตและอธิบายการหาตำแหน่งของ จุดบอด โฟเวีย และความไวในการรับสัมผัสของผิวหนัง
๑๔. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของแมงกะพรุน หมึก ดาวทะเล ไส้เดือนดิน แมลง ปลา และนก
๑๕. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์
๑๖. สังเกตและอธิบายการทำงานของ ข้อต่อชนิดต่างๆ และการทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่ของมนุษย์
๑๗. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในสัตว์

๑๘. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและระบบสืบพันธุ์เพศหญิง
๑๙. อธิบายกระบวนการสร้างสเปิร์ม กระบวนการสร้างเซลล์ไข่ และการปฏิสนธิในมนุษย์
๒๐. อธิบายการเจริญเติบโตระยะเอ็มบริโอและระยะหลังเอ็มบริโอของกบ ไก่ และมนุษย์
๒๑. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนผังสรุปหน้าที่ของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและเนื้อเยื่อที่สร้างฮอร์โมน
๒๒. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของสัตว์
๒๓. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับวิวัฒนาการของระบบประสาท
๒๔. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการสื่อสารระหว่างสัตว์ที่ทำให้สัตว์แสดงพฤติกรรม
๒๕. วิเคราะห์ อธิบาย และยกตัวอย่างกระบวนการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ
๒๖. อธิบาย ยกตัวอย่างการเกิดไบโอแมกนีฟิเคชัน และบอกแนวทางในการลดการเกิดไบโอแมกนีฟิเคชัน
๒๗. สืบค้นข้อมูล และเขียนแผนภาพเพื่ออธิบาย วัฏจักรไนโตรเจน วัฏจักรกำมะถัน และ วัฏจักรฟอสฟอรัส
๒๘. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และอธิบายลักษณะของไบโอมที่กระจายอยู่ตามเขตภูมิศาสตร์ต่างๆ บนโลก
๒๙. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง อธิบาย และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิและการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ
๓๐. สืบค้นข้อมูล อธิบาย ยกตัวอย่างและสรุปเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของประชากรของสิ่งมีชีวิตบางชนิด
๓๑. สืบค้นข้อมูล อธิบาย เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างการเพิ่มของประชากรแบบ เอ็กโพเนนเชียลและการเพิ่มของประชากรแบบลอจิสติก
๓๒. อธิบายและยกตัวอย่างปัจจัยที่ควบคุมการเติบโตของประชากร
๓๓. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหาการขาดแคลนน้ำ การเกิดมลพิษทางน้ำ และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการวางแผนการจัดการน้ำและการแก้ไขปัญหา
๓๔. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหามลพิษทางอากาศ และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา
๓๕. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหาที่เกิดกับทรัพยากรดิน และผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอ แนวทางการแก้ไขปัญหา
๓๖. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหาผลกระทบที่เกิดจากการทำลายป่าไม้ รวมทั้งเสนอแนวทางในการป้องกันการทำลายป่าไม้และการอนุรักษ์ป่าไม้
๓๗. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปปัญหาผลกระทบที่ทำให้สัตว์ป่ามีจำนวนลดลง และแนวทางในการอนุรักษ์สัตว์ป่า

คำอธิบายรายวิชา

วท๐๒๒๑ เคมี ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ข้อปฏิบัติเบื้องต้น และทักษะในการทำปฏิบัติการเคมี เพื่อให้มีความปลอดภัย อุบัติเหตุจากสารเคมี การเลือกและใช้อุปกรณ์ เครื่องมือในการทำปฏิบัติการ การวัดปริมาณต่าง ๆ หน่วยวัด วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ความหมายแบบจำลองอะตอม เปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ดโบร์ กลุ่มหมอกควันและการจัดเรียงอิเล็กตรอน วิวัฒนาการการสร้างตารางธาตุ สมบัติของธาตุตามหมู่และตามคาบ สมบัติของสารประกอบตามหมู่และตามคาบ ปฏิกริยาของธาตุและสารประกอบตามหมู่ ตำแหน่งของธาตุไฮโดรเจนในตารางธาตุ ธาตุแทรนซิชัน ธาตุกึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และ พันธะโลหะ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

วท๐๒๒๑ เคมี ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. บอกและอธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติตนที่แสดงถึงความตระหนักในการทำปฏิบัติการเคมี เพื่อให้มีความปลอดภัยทั้งต่อตนเอง ผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม และเสนอแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
๒. เลือกและใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการ และวัดปริมาณต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
๓. นำเสนอแผนการทดลอง ทดลองและเขียนรายงานการทดลอง
๔. ระบุหน่วยวัดปริมาณต่าง ๆ ของสาร และเปลี่ยนหน่วยวัดให้เป็นหน่วยในระบบเอสไอด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย
๕. สืบค้นข้อมูลสมมติฐาน การทดลอง หรือผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยานในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
๖. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ และระบุจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ รวมทั้งบอกความหมายของไอโซโทป
๗. อธิบายและเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักและระดับพลังงานย่อยเมื่อทราบเลขอะตอม
๘. ระบุหมู่ คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะ ของธาตุเรพรีเซนเททีฟ และธาตุแทรนซิชันในตารางธาตุ
๙. วิเคราะห์และบอกแนวโน้มสมบัติของ ธาตุเรพรีเซนเททีฟตามหมู่และตามคาบ
๑๐. บอกสมบัติของธาตุโลหะแทรนซิชัน และเปรียบเทียบสมบัติกับธาตุโลหะในกลุ่มธาตุเรพรีเซนเททีฟ
๑๑. อธิบายสมบัติและคำนวณครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี
๑๒. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำธาตุมาใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
๑๓. อธิบายการเกิดไอออนและการเกิดพันธะไอออนิก โดยใช้แผนภาพหรือสัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส
๑๔. เขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบ ไอออนิก
๑๕. กำหนดพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบไอออนิกจากวัฏจักรบอร์น-ฮาเบอร์
๑๖. เขียนสมการไอออนิกและสมการ ไอออนิกสุทธิของปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก
๑๗. อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์แบบพันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม ด้วยโครงสร้างลิวอิส
๑๘. เขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์
๑๙. วิเคราะห์และเปรียบเทียบความยาวพันธะและพลังงานพันธะในสารโคเวเลนต์ รวมทั้งคำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของสารโคเวเลนต์จากพลังงานพันธะ
๒๐. คาคคະเนรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์โดยใช้ทฤษฎีการผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนซ์ และระบุสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์
๒๑. ระบุชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ และเปรียบเทียบจุดหลอมเหลว จุดเดือด และการละลายน้ำของสารโคเวเลนต์

๒๒. สืบค้นข้อมูลและอธิบายสมบัติของ สารโคเวเลนต์โครงสร้างตาข่ายชนิดต่าง ๆ

๒๓. อธิบายการเกิดพันธะโลหะและสมบัติของโลหะ

๒๔. เปรียบเทียบสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะ สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์และโลหะ ได้อย่างเหมาะสม

รวมทั้งหมด ๒๔ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว๓๐๒๒๒ เคมี ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา สืบค้นข้อมูล อภิปราย วิเคราะห์ มวลอะตอม มวลโมเลกุล และมวลสูตร การคำนวณ ปริมาณสารจากความสัมพันธ์ของโมล จำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊สที่ STP กฎสัดส่วนคงที่ สูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุลของสาร ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่าง ๆ การเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นในหน่วยโมลาริตี การเปรียบเทียบจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายกับสารบริสุทธิ์ รวมทั้งคำนวณจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลาย ปฏิริยาเคมี การเขียนและดุลสมการเคมี คำนวณเกี่ยวกับสมการเคมี การคำนวณเกี่ยวกับมวล กฎทรงมวลของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย ปริมาณของสารในปฏิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส ปริมาณของสารในปฏิริยาเคมีหลายขั้นตอน สารกำหนดปริมาณและปริมาณสารต่าง ๆ ในปฏิริยาเคมี คำนวณผลได้ร้อยละของผลิตภัณฑ์ในปฏิริยาเคมี

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

วท๐๒๒๒ เคมี ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. บอกความหมายของมวลอะตอมของธาตุ และคำนวณมวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ มวลโมเลกุล และมวลสูตร
๒. อธิบายและคำนวณปริมาณใดปริมาณหนึ่งจากความสัมพันธ์ของโมล จำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊สที่ STP
๓. คำนวณอัตราส่วนโดยมวลของธาตุองค์ประกอบของสารประกอบตามกฎสัดส่วนคงที่
๔. คำนวณสูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุลของสาร
๕. คำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่าง ๆ
๖. อธิบายวิธีการและเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นในหน่วยโมลาริตี และปริมาตรสารละลายตามที่กำหนด
๗. เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายกับสารบริสุทธิ์ รวมทั้งคำนวณจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลาย
๘. แปลความหมายสัญลักษณ์ในสมการเคมี เขียนและดุลสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมีบางชนิด
๙. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับมวลสาร
๑๐. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับความเข้มข้นของสารละลาย
๑๑. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส
๑๒. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน
๑๓. ระบุสารกำหนดปริมาณและคำนวณปริมาณสารต่าง ๆ ในปฏิกิริยาเคมี
๑๔. คำนวณผลได้ร้อยละของผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมี

รวมทั้งหมด ๑๔ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

วท๐๒๒๓ เคมี ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ค้นคว้า ทดลอง อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การคำนวณ อุณหภูมิ ความดัน ปริมาตรของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎของบอยล์ กฎของชาร์ล กฎของเกย์-ลูสแซก กฎรวมแก๊ส จำนวนโมล หรือมวลของแก๊ส จากความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดร และกฎแก๊สอุดมคติ กฎความดันย่อยของดอลตัน ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส การแพร่ของแก๊ส กฎการแพร่ผ่านของเกรแฮม การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติและกฎต่าง ๆ ของแก๊สในการอธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรม สมบัติของของเหลว การระเหย การเดือด สมบัติของสารสถานะของแข็ง การเปลี่ยนแปลงพลังงานของระบบ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี แนวคิด พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับ การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดภาวะสมดุล ปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะสมดุล ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ณ ภาวะสมดุล หลักการของเลอชาเตอลิเอ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

วท๐๒๒๓ เคมี ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. อธิบายความสัมพันธ์และคำนวณปริมาตร ความดัน หรืออุณหภูมิของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎของบอยล์ กฎของชาร์ล กฎของเกย์-ลูสแซก
๒. คำนวณปริมาตร ความดัน หรืออุณหภูมิของแก๊สที่ภาวะต่าง ๆ ตามกฎรวมแก๊ส
๓. คำนวณปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ จำนวนโมล หรือมวลของแก๊ส จากความสัมพันธ์ตามกฎของอาโวกาโดร และกฎแก๊สอุดมคติ
๔. คำนวณความดันย่อยหรือจำนวนโมล ของแก๊สในแก๊สผสม โดยใช้กฎความดันย่อยของดอลตัน
๕. อธิบายการแพร่ของแก๊สโดยใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส คำนวณและเปรียบเทียบอัตราการแพร่ของแก๊ส โดยใช้กฎการแพร่ผ่านของเกรแฮม
๖. สืบค้นข้อมูล นาเสนอตัวอย่าง และอธิบายการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติและกฎต่าง ๆ ของแก๊สในการอธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรม
๗. ทดลอง และเขียนกราฟการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของสารที่ทำการวัดในปฏิกิริยา
๘. คำนวณอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และเขียนกราฟการลดลงหรือเพิ่มขึ้นของสารที่ไม่ได้วัดในปฏิกิริยา
๙. เขียนแผนภาพและอธิบายทิศทางของการชนกันของอนุภาคและพลังงานที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
๑๐. อธิบายผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิวของสาร อุณหภูมิ ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
๑๑. เปรียบเทียบอัตราการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ และตัวเร่ง
๑๒. ยกตัวอย่างและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันหรืออุตสาหกรรม
๑๓. ทดสอบและอธิบายความหมายของปฏิกิริยาผันกลับได้และภาวะสมดุล
๑๔. อธิบายการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสาร อัตราการเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้า และอัตราการเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ เมื่อเริ่มปฏิกิริยาจนกระทั่งระบบอยู่ในภาวะสมดุล
๑๕. คำนวณค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา คำนวณความเข้มข้นของสารที่ภาวะสมดุล
๑๖. คำนวณค่าคงที่สมดุลหรือความเข้มข้นของปฏิกิริยาหลายขั้นตอน
๑๗. ระบุปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลและค่าคงที่สมดุลของระบบ รวมทั้งคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อภาวะสมดุลของระบบถูกรบกวนโดยใช้หลักของ เลอชาเตอลิเอ
๑๘. ยกตัวอย่างและอธิบายสมดุลเคมีของกระบวนการที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต ปรากฏการณ์ในธรรมชาติและกระบวนการในอุตสาหกรรม
๑๙. ยกตัวอย่างและอธิบายสมดุลเคมีของกระบวนการที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต ปรากฏการณ์ในธรรมชาติและกระบวนการในอุตสาหกรรม

รวมทั้งหมด ๒๐ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

วท๐๒๒๔ เคมี ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาค้นคว้า ทดลอง วิเคราะห์ อธิบาย สารละลายอิเล็กโทรไลต์ และนอนอิเล็กโทรไลต์ สารละลายกรด - เบส ทฤษฎีกรด - เบส คู่กรด - เบส การแตกตัวของกรด - เบส การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ pH ของสารละลาย อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส สารละลายกรด - เบสในชีวิตประจำวันและในสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาของกรดและเบส ปฏิกริยาไฮโดรลิซิส การไทเทรตกรด-เบส ปฏิกริยารีดอกซ์ การดุลสมการรีดอกซ์ เซลล์ไฟฟ้าเคมี การชุบโลหะ การแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์ การป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องเซลล์ไฟฟ้าเคมี

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

วท๐๒๒๔ เคมี ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. อธิบาย ว่าสารเป็นกรดหรือเบส โดยใช้ทฤษฎีกรด-เบสของ อาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี และลิวอิส
๒. ระบุคู่กรด-เบสของสารตามทฤษฎีกรด-เบสของเบรินสเตด-ลาวรี
๓. คำนวณและเปรียบเทียบความสามารถในการแตกตัวหรือความแรงของกรดและเบส
๔. คำนวณค่า pH ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน หรือไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลายกรดและเบส
๕. เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาสะเทินและระบุความเป็นกรด-เบสของสารละลายหลังการสะเทิน
๖. เขียนปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ และระบุความเป็นกรด-เบสของสารละลายเกลือ
๗. ทดลองและอธิบายหลักการการไทเทรต และเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการไทเทรตกรด-เบส
๘. คำนวณปริมาณสารหรือความเข้มข้นของสารละลายกรดหรือเบสจากการไทเทรต
๙. อธิบายสมบัติ องค์ประกอบ และประโยชน์ของสารละลายบัฟเฟอร์
๑๐. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์และการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับกรด-เบส
๑๑. คำนวณเลขออกซิเดชันและระบุปฏิกิริยาที่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์
๑๒. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันและระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ รวมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยารีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์
๑๓. ทดลองและเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ และเขียนแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์
๑๔. ดุลสมการรีดอกซ์ด้วยการใช้เลขออกซิเดชัน และวิธีครึ่งปฏิกิริยา
๑๕. ระบุองค์ประกอบของเซลล์เคมีไฟฟ้าและเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาที่แอโนดและแคโทด ปฏิกิริยารวม และแผนภาพเซลล์
๑๖. คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์ และระบุประเภทของเซลล์เคมีไฟฟ้า ชั่วไฟฟ้า และปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น
๑๗. อธิบายหลักการทางานและเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาของเซลล์ปฐมภูมิและเซลล์ทุติยภูมิ
๑๘. ทดลองชุบโลหะและแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า และอธิบายหลักการทางเคมีไฟฟ้าที่ใช้ในการชุบโลหะ การแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์ และการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ
๑๙. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์เคมีไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

รวมทั้งหมด ๑๙ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

วท๐๒๒๕ เคมี ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ อธิบายการเกิดพันธะของคาร์บอน สารประกอบอินทรีย์ ประเภทของ สารประกอบอินทรีย์ เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ สมบัติและประเภท ของไฮโดรคาร์บอน สมบัติของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชันแสดงสมบัติเฉพาะ พอลิเมอร์ การเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน พลาสติก เส้นใย และยาง ผลกระทบจากการใช้ผลิตภัณฑ์ การกำจัด ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และแนวทางแก้ไข ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ กำหนดปัญหาและนำเสนอแนวทางการ แก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางเคมี การบูรณาการความรู้ทางเคมีร่วมกับสาขาวิชาอื่น รวมทั้งทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยเน้นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและความคิด สร้างสรรค์ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจนำเสนอผลงานหรือชิ้นงานที่ได้จากการแก้ปัญหา ในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การสัมมนา การประชุมเชิงวิชาการ หรือการ แสดงผลงานสิ่งประดิษฐ์ในงานนิทรรศการ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถ ในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการ ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

วท๐๒๒๕ เคมี ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสาม ที่พบในชีวิตประจำวัน
๒. เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อ และสูตรโครงสร้างแบบเส้นของสารประกอบอินทรีย์
๓. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน
๔. เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชันไม่เกิน ๑ หมู่ ตามระบบ IUPAC
๕. เขียนไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ
๖. วิเคราะห์และเปรียบเทียบจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ขนาดโมเลกุล หรือโครงสร้างต่างกัน
๗. ระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและเขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ ปฏิกิริยากับโบรมีน หรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต
๘. เขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยา เอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
๙. ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยา สะปอนนิฟิเคชัน
๑๐. สืบค้นและนำเสนอตัวอย่างการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม
๑๑. ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิด พอลิเมอร์ จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์
๑๒. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำไปใช้
๑๓. ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติกและผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
๑๔. อธิบายผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง และการสังเคราะห์พอลิเมอร์ ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์
๑๕. สืบค้นและนำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และแนวทางแก้ไข
๑๖. กำหนดปัญหาและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางเคมีจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ หรืออุตสาหกรรม
๑๗. แสดงหลักฐานถึงการบูรณาการความรู้ทางเคมีร่วมกับสาขาวิชาอื่น รวมทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยเน้นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจ
๑๘. นำเสนอผลงานหรือชิ้นงานที่ได้จากการแก้ปัญหาในประเด็นที่สนใจโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
๑๙. แสดงหลักฐานการเข้าร่วมสัมมนา ประชุมวิชาการ หรือการแสดงผลงานสิ่งประดิษฐ์ในงานนิทรรศการ

รวมทั้งหมด ๑๙ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว๓๐๒๐๑ ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา ธรรมชาติทางฟิสิกส์ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน สมดุลกลของวัตถุ งานและกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

วท๐๒๐๑ ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. สืบค้นและอธิบายการค้นหาคำความรู้ทางฟิสิกส์ ประวัติความเป็นมารวมทั้งพัฒนาการของหลักการและแนวคิดทางฟิสิกส์ที่มีผลต่อการแสวงหาคำรู้ใหม่และการพัฒนาเทคโนโลยีวิเคราะห์และแปลความหมาย ข้อมูลความเร็วกับเวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุเพื่ออธิบายความเร่งของวัตถุ
๒. วัดและรายงานผลการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ได้ถูกต้องเหมาะสมโดยนำความคลาดเคลื่อนในการวัด มาพิจารณาในการนำเสนอผลรวมทั้งแสดงผลการทดลองในรูปของกราฟ วิเคราะห์และแปลความหมาย จากกราฟเส้นตรง
๓. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่งของการเคลื่อนที่ของ วัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลกและ คำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
๔. อธิบายแรงและผลของแรงลัพธ์ที่มีต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมทั้งทดลองหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่ทำ มุมต่อกัน
๕. เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระและอธิบายกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและการใช้กฎการ เคลื่อนที่ของนิวตันกับสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมทั้งทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรง มวล และความเร่งตามกฎข้อที่ ๒ ของนิวตัน
๖. อธิบายกฎความโน้มถ่วงสากลและผลของสนามโน้มถ่วงที่ทำให้วัตถุมีน้ำหนัก รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่ เกี่ยวข้อง
๗. วิเคราะห์และอธิบายแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่งๆในกรณีที่วัตถุหยุดนิ่งและวัตถุเคลื่อนที่ รวมทั้งทดลองหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุคู่หนึ่งๆและนำความรู้เรื่องแรงเสียด ทานไปใช้ในชีวิตประจำวัน
๘. อธิบายสมดุลกลของวัตถุโมเมนต์ และผลรวมของโมเมนต์ที่มีต่อการหมุน แรงคู่ควบและผลของแรงคู่รวมที่มี ผลต่อสมดุลของวัตถุ เขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุอิสระ เมื่อวัตถุอยู่ในสมดุล และคำนวณ ปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องรวมทั้งทดลองและอธิบายสมดุลของแรงสามแรง
๙. สังเกตและอธิบายสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุเมื่อแรงที่กระทำต่อวัตถุผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุและผล ของศูนย์ถ่วงที่มีต่อเสถียรภาพของวัตถุ
๑๐. วิเคราะห์และคำนวณงานของแรงคงตัวจากสมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับตำแหน่ง รวมทั้งอธิบายและคำนวณกำลังเฉลี่ย
๑๑. อธิบายและคำนวณพลังงานจลน์ พลังงานศักย์ พลังงานกล ทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างงานกับ พลังงานจลน์ ความสัมพันธ์ ระหว่างงานกับพลังงานศักย์โน้มถ่วง ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้

- ดิ่งสปริงกับระยะที่สปริงยืดออกและความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานศักย์ยืดหยุ่น รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างงานของแรงลัพธ์และพลังงานจลน์และคำนวณงานที่เกิดขึ้นจากแรงลัพธ์
๑๒. อธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงานกลรวมทั้งวิเคราะห์คำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสถานการณ์ต่างๆโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
๑๓. อธิบายการทำงาน ประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกลของเครื่องกลอย่างง่ายบางชนิด โดยใช้ความรู้เรื่องงานและสมดุลกลรวมทั้งคำนวณประสิทธิภาพและการได้เปรียบเชิงกล
๑๔. อธิบายและคำนวณโมเมนตัมของวัตถุ และการดลจากสมการและพื้นที่ใต้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงลัพธ์กับเวลา รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดลกับโมเมนตัม
๑๕. ทดลอง อธิบาย และคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการชนของวัตถุใน ๑ มิติทั้งแบบยืดหยุ่น ไม่ยืดหยุ่น และการติดตัว แยกจากกัน ใน ๑ มิติซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม
๑๖. อธิบาย วิเคราะห์และคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์และทดลองการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
๑๗. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงสู่ศูนย์กลาง รัศมีการเคลื่อนที่ อัตราเร็วเชิงเส้น อัตราเร็วเชิงมุม และมวลของวัตถุในการเคลื่อนที่แบบวงกลมในระนาบระดับ รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง และประยุกต์ใช้ความรู้การเคลื่อนที่แบบวงกลม ในการอธิบายการโคจรของดาวเทียม

คำอธิบายรายวิชา

ว๓๐๒๐๒ ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ธรรมชาติของคลื่น เสียงและการได้ยิน ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและการเห็น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

วท๑๒๐๒ ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
๒. อธิบายความถี่ธรรมชาติของวัตถุและการเกิดการสั่นพ้อง
๓. อธิบายปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่นด้วยหลักการของฮอยเกนส์และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับพร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น
๔. สังเกต และอธิบายการสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
๕. อธิบายการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง ความสัมพันธ์ระหว่างคลื่น การกระจัดของอนุภาคกับคลื่น ความดันความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่ขึ้นกับอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียส สมบัติของคลื่นเสียงได้แก่ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
๖. อธิบายความเข้มเสียง ระดับเสียง องค์ประกอบของการได้ยิน คุณภาพเสียง และมลพิษทางเสียง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
๗. ทดลองและอธิบายการเกิดการสั่นพ้องของอากาศในท่อปลายเปิดหนึ่งด้านรวมทั้งสังเกตอธิบายการเกิดบีตส์คลื่นนิ่ง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง คำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เรื่องเสียงไปใช้ในชีวิตประจำวัน
๘. ทดลองและอธิบายสมบัติการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ และเกรตติง สมบัติการเลี้ยวเบนและการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตเดี่ยว รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
๙. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงที่ผิววัตถุตามกฎการสะท้อน เขียนรังสีของแสงและคำนวณตำแหน่งและขนาดภาพของวัตถุเมื่อแสงตกกระทบบนกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลม รวมทั้งอธิบายการนำความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงจากกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลมไปใช้ในชีวิตประจำวัน
๑๐. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดรรชนีหักเห มุมตกกระทบและมุมหักเห รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความลึกจริงและความลึกปรากฏ มุมวิกฤตและการสะท้อนกลับหมดของแสง และคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
๑๑. ทดลองและเขียนรังสีของแสงเพื่อแสดงภาพที่เกิดจากเลนส์บาง หาตำแหน่งขนาด ชนิดของภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุ ระยะภาพและความยาวโฟกัส รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่

เกี่ยวข้อง และอธิบายการนำความรู้เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์บางไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

๑๒. อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสงเช่น รุ้ง การทรงกลด มิราจ และการเห็นท้องฟ้าเป็นสีต่างๆในช่วงเวลาต่างกัน
๑๓. สังเกตและอธิบายการมองเห็นแสงสี สีของวัตถุ การผสมสารสี และการผสมแสงสี รวมทั้งอธิบายสาเหตุของการบอดสี

คำอธิบายรายวิชา

วท๐๒๐๓ ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาแรงไฟฟ้าและกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและกฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การเปลี่ยนแปลงพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า สนามแม่เหล็กแรงแม่เหล็กที่กระทำกับประจุไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าและกฎของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการสื่อสาร รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

ว๓๐๒๐๓ ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. ทดลองและอธิบายการทำวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าให้มีประจุไฟฟ้าโดยการขัดสีกันและการเหนี่ยวนำไฟฟ้าสถิต
๒. อธิบายและคำนวณแรงไฟฟ้าตามกฎของคูลอมบ์
๓. อธิบายและคำนวณสนามไฟฟ้าและแรงไฟฟ้าที่กระทำกับอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟารวมทั้งหาสนามไฟฟ้าลัทธิ เนื่องจากระบบจุดประจุโดยรวมกันแบบเวกเตอร์
๔. อธิบายและคำนวณพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์ระหว่างสองตำแหน่งใดๆ
๕. อธิบายส่วนประกอบของตัวเก็บประจุความสัมพันธ์ระหว่างประจุไฟฟ้า ความต่างศักย์ และความจุของตัวเก็บประจุและอธิบายพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุและความจุสมมูล รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
๖. นำความรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตไปอธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิดและปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน
๗. อธิบายการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระและกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำกับความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระ ความหนาแน่นของอิเล็กตรอนในลวดตัวนำและพื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำและคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
๘. อธิบายกฎของโอห์ม ความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับความยาวพื้นที่หน้าตัดและสภาพต้านทานของตัวนำโลหะที่อุณหภูมิคงตัวและคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องรวมทั้งอธิบายและคำนวณความต้านทานสมมูล เมื่อนำตัวต้านทานมาต่อกันแบบอนุกรมและแบบขนาน
๙. ทดลอง อธิบายและคำนวณ อีเอ็มเอฟ ของแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้งอธิบายและคำนวณพลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า
๑๐. ทดลองและคำนวณอีเอ็มเอฟสมมูลจากการต่อแบตเตอรี่แบบอนุกรม และแบบขนานรวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรงซึ่งประกอบไปด้วยแบตเตอรี่และตัวต้านทาน
๑๑. อธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีอื่นๆที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงานไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

วท๐๒๐๔ ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาแรงไฟฟ้าและกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและกฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การเปลี่ยนแปลงพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า สนามแม่เหล็กแรงแม่เหล็กที่กระทำกับประจุไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าและกฎของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการสื่อสาร รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

วท๐๒๐๔ ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. สังเกตและอธิบายเส้นสนามแม่เหล็กอธิบายและคำนวณฟลักซ์แม่เหล็กในบริเวณที่กำหนด รวมทั้งสังเกตและอธิบายสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำเส้นตรงและโซลีนอยด์
๒. อธิบายและคำนวณแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อเส้นลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและวางในสนามแม่เหล็ก รัศมีความโค้งของการเคลื่อนที่เมื่อประจุเคลื่อนที่ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก รวมทั้งอธิบายแรงระหว่างเส้นลวดตัวนำคู่ขนานที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน
๓. อธิบายหลักการทำงานของแกลแวนอมิเตอร์และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
๔. สังเกตและอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งนำความรู้เรื่องอีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า
๕. อธิบายและคำนวณความต่างศักย์อาร์เอ็มเอสและกระแสไฟฟ้าอาร์เอ็มเอส
๖. อธิบายหลักการทำงานและประโยชน์ของเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟส การแปลงอีเอ็มเอฟของหม้อแปลงและคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
๗. อธิบายการเกิดและลักษณะเฉพาะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงไม่โพลาไรส์ แสงโพลาไรส์เชิงเส้นและแผ่นโพลาไรซ์ รวมทั้งอธิบายการนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความถี่ต่างๆไปประยุกต์ใช้และหลักการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
๘. สืบค้นและอธิบายการสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการส่งผ่านสารสนเทศและเปรียบเทียบการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล

คำอธิบายรายวิชา

วท๐๒๐๕ ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาความสัมพันธ์ของความร้อนกับการเปลี่ยนอุณหภูมิและสถานะของสสาร สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ และมอดูลัสของยัง ความดันในของไหล แรงพยาง และหลักของอาร์คิมิดีส ความตึงผิวและแรงหนืดของของเหลว ของไหลอุดมคติและสมการของแบร์นูลลี กฎของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊สอุดมคติ และพลังงานในระบบ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปฏิกิริยาการณโฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่น และอนุภาคกัมมันตภาพรังสี แรงแวนเดอร์วาลส์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ ฟิสิกส์อนุภาค รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

วท๐๒๐๕ ฟิสิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

๑. อธิบายและคำนวณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิ ความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะ และความร้อนที่เกิดจากการถ่ายโอนตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน
๒. อธิบายสภาพยืดหยุ่นและลักษณะการยืดและหดตัวของวัสดุที่เป็นแท่งเมื่อถูกกระทำด้วยแรงค่าต่างๆ รวมทั้งทดลองอธิบายและคำนวณความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาวและมอดูลัสของยัง และนำความรู้เรื่องสภาพยืดหยุ่นไปใช้ในชีวิตประจำวัน
๓. อธิบายและคำนวณความดันเกจความดันสัมบูรณ์และความดันบรรยากาศรวมทั้งอธิบายหลักการทำงานของแมนอมิเตอร์ บารอมิเตอร์ และเครื่องอัดไฮดรอลิก
๔. ทดลองอธิบายและคำนวณขนาดแรงพุงจากของไหล
๕. ทดลอง อธิบายและคำนวณความตึงผิวของของเหลวรวมทั้งสังเกตและอธิบายแรงหนืดของของเหลว
๖. อธิบายของของไหลอุดมคติ สมการความต่อเนื่องและสมการแบร์นูลลีรวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้เกี่ยวกับสมการความต่อเนื่องและสมการของแบร์นูลลีไปอธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ
๗. อธิบายกฎของแก๊สอุดมคติและคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
๘. อธิบายแบบจำลองของแก๊สอุดมคติทฤษฎีจลน์และอัตราเร็วอาร์เอ็มเอสของโมเลกุลของแก๊ส รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
๙. อธิบายและคำนวณงานที่ทำโดยแก๊สในภาชนะปิดโดยความดันคงตัวและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความร้อน พลังงานภายในระบบและงานรวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องและนำความรู้เรื่องพลังงานภายในระบบไปอธิบายหลักการการทำงานของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน
๑๐. อธิบายสมมติฐานของพลังค์ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ และการเส้นสเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง
๑๑. อธิบายปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก และคำนวณพลังงานโฟตอน พลังงานจลน์ของโฟโตอิเล็กตรอน และฟังก์ชันงานของโลหะ
๑๒. อธิบายทวิภาวะของคลื่นและอนุภาครวมทั้งอธิบายและคำนวณความยาวคลื่น เดอบรอกลี
๑๓. อธิบายกัมมันตภาพรังสีและความแตกต่างของรังสีแอลฟา บีตาและแกมมา
๑๔. อธิบายและคำนวณกัมมันตภาพของนิวเคลียส กัมมันตรังสีรวมทั้งทดลองอธิบายและคำนวณจำนวนนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสีที่เหลือจากการสลายและครึ่งชีวิต
๑๕. อธิบายแรงนิวเคลียร์ เสถียรภาพของนิวเคลียสและพลังงานยึดเหนี่ยวรวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง

๑๖. อธิบายปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน และฟิวชันรวมทั้งคำนวณพลังงานนิวเคลียร์
๑๗. อธิบายประโยชน์ของพลังงานนิวเคลียร์และรังสีรวมทั้งอันตรายและการป้องกันรังสีในด้านต่างๆ
๑๘. อธิบายการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาคแบบจำลองมาตรฐานและการใช้ประโยชน์จากการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาคในด้านต่างๆ

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

วท๐๒๘๑ คุณภาพชีวิตที่พอเพียง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ความหมายของคุณภาพชีวิต และความพอเพียงในส่วนที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยพื้นฐานของการดำรงชีวิต การเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการในอาหาร การออกแบบรายการอาหารที่มีคุณค่าครบถ้วนในงบประมาณที่จำกัด การศึกษาโรคภัยไข้เจ็บที่เกิดจากการรับประทานอาหาร คุณค่าของสมุนไพรที่ใช้ในการประกอบอาหาร และเป็นยารักษาโรค การสกัดตัวยาจากสมุนไพร การทดสอบคุณสมบัติของสมุนไพรที่ทำเป็นยา วิวัฒนาการของเครื่องนุ่งห่ม การทดสอบเส้นใยธรรมชาติ และเส้นใยสังเคราะห์ การพัฒนาเทคโนโลยีของเส้นใยในงานด้านต่าง ๆ วิวัฒนาการของที่อยู่อาศัย ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมกับการสร้างที่อยู่อาศัย วิเคราะห์ความจำเป็นของการใช้สิ่งอำนวยความสะดวก และการประหยัดพลังงานภายในบ้าน การเลือกแนวทางการดำเนินชีวิตที่มีคุณภาพ ตามหลักของเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของคุณภาพชีวิต และ ความพอเพียงในส่วนที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยพื้นฐานของการดำรงชีวิตได้
2. สสำรวจและเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการในอาหารได้
3. การออกแบบรายการอาหารที่มีคุณค่าครบถ้วนในงบประมาณที่จำกัดได้
4. สืบค้นเกี่ยวกับโรคภัยไข้เจ็บที่เกิดจากการรับประทานอาหาร และการป้องกันโรค
5. สืบค้น คุณค่าของสมุนไพรที่ใช้ในอาหารและเป็นยารักษาโรค การสกัดตัวยาจากสมุนไพร
6. ทดสอบคุณสมบัติของสมุนไพรที่ใช้ทำเป็นยาได้
7. สืบค้นเกี่ยวกับวิวัฒนาการเครื่องนุ่งห่ม การทดสอบเส้นใยธรรมชาติ และเส้นใยสังเคราะห์ การพัฒนาเทคโนโลยีของเส้นใยในงานด้านต่าง ๆ วิวัฒนาการของที่อยู่อาศัย ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมกับการสร้างที่อยู่อาศัย
8. วิเคราะห์ความจำเป็นของการใช้สิ่งอำนวยความสะดวกและการประหยัดพลังงานภายในบ้าน การเลือกแนวทางการดำเนินชีวิตที่มีคุณภาพ ตามหลักการของเศรษฐกิจพอเพียง

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๓๐๒๘๒ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ เกี่ยวกับ ความหมายของ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ สมบัติทางเคมี และทางกายภาพของดิน น้ำ และอากาศ ในบริเวณโรงเรียนและชุมชน ปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และชุมชน วิธีการป้องกัน และแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริเวณโรงเรียนและชุมชน การร่วมกันเฝ้าระวังดูแลสิ่งแวดล้อมในบริเวณโรงเรียนและชุมชน และตระหนักถึงประโยชน์จากการเฝ้าระวังดูแลสิ่งแวดล้อมในบริเวณโรงเรียนและชุมชน

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
2. ทดลองและวิเคราะห์ ความเป็นกรด เบส อุณหภูมิ ความพรุน สีและองค์ประกอบของดิน และสิ่งมีชีวิตในดินในบริเวณโรงเรียนและชุมชน
3. ทดลองและวิเคราะห์ความเป็นกรด เบส อุณหภูมิ ความขุ่น สี และสิ่งมีชีวิตในน้ำในบริเวณโรงเรียนและชุมชน
4. อธิบายลักษณะเด่นและบอกชื่อของไลเคนแต่ละชนิดที่พบในท้องถิ่น
5. อธิบายขั้นตอน และ สํารวจชนิดของไลเคนในบริเวณโรงเรียน และชุมชน
6. อภิปรายและสรุปคุณภาพของอากาศ โดยใช้ข้อมูลชนิดของไลเคนที่สำรวจได้เป็นตัวบ่งชี้
7. สํารวจและวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และชุมชน
8. คิด วิเคราะห์และนำเสนอวิธีการป้องกัน การแก้ปัญหา และการเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อม ในบริเวณโรงเรียนและชุมชน

รวมทั้งหมด ๘ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

วท๐๒๘๓ วิทยาศาสตร์การกีฬา

กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างของร่างกาย เช่นกระดูก กล้ามเนื้อ หัวใจ ปอด เป็นต้น การทำงานของอวัยวะระบบต่างๆ ของร่างกาย สาเหตุที่นำไปสู่การเสื่อมสภาพของระบบการทำงานของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย ตลอดจนวิธีการป้องกัน รายละเอียดเกี่ยวกับคุณค่าของอาหารแต่ละชนิด และรู้จักเลือกรับประทานอาหารให้ถูกต้องได้สัดส่วน ทั้งในปริมาณและคุณภาพ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายและสรุปเกี่ยวกับ โครงสร้างของร่างกาย
๒. อภิปราย อธิบายเกี่ยวกับ การทำงานของอวัยวะระบบต่างๆ
๓. สืบค้นข้อมูล อภิปราย เกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่างอวัยวะระบบต่างๆ ภายในร่างกาย
๔. สืบค้นข้อมูล สืบเสาะตรวจสอบและอธิบาย เกี่ยวกับสาเหตุที่นำไปสู่การเสื่อมสภาพของระบบการทำงานของอวัยวะต่างๆภายในร่างกาย
๕. อภิปราย อธิบาย วิธีการป้องกันความเสื่อมสภาพของระบบการทำงานของ อวัยวะต่างๆภายในร่างกาย
๖. สืบค้นข้อมูล สืบเสาะตรวจสอบคุณค่าของอาหารแต่ละชนิด
๗. นำความรู้ไปใช้ในการเลือกรับประทานอาหารให้ถูกต้อง
๘. สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ เกี่ยวกับความงามอย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม เลือกรับข้อมูลข่าวสารอย่างมีเหตุมีผล

รวมทั้งหมด ๘ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๓๐๒๘๔ เคมีและยาในชีวิตประจำวัน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

สืบค้นข้อมูล สํารวจตรวจสอบ อภิปราย วิเคราะห์ อธิบายความหมาย ของสารเคมีและยาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ เครื่องสำอาง อาหาร และสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน จำแนกประเภทและระบุชนิดของสารเคมีในยาและเครื่องสำอาง การเลือกใช้เครื่องยาและสำอางในชีวิตประจำวัน ผลที่เกิดจากการใช้ยาและเครื่องสำอาง ยาและเครื่องสำอางจากการโฆษณา การประยุกต์และเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับตนเอง อย่างถูกต้อง ปลอดภัย

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายความหมาย สมบัติ ประโยชน์และอันตรายของสารเคมีและยาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ และสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันได้
๒. จำแนกประเภทและระบุชนิดของสารเคมีในยาและเครื่องสำอางที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ และสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันได้
๓. สืบค้นข้อมูล สํารวจตรวจสอบและอธิบายผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับความงามประเภทต่างๆ
๔. สืบค้นข้อมูล สํารวจตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับยาและเครื่องสำอางจากการโฆษณาผลิตภัณฑ์
๕. เลือกและประยุกต์ใช้สารเคมีและยาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพมาใช้อย่างถูกต้องเพื่อให้เกิดประโยชน์คุ้มค่าและได้รับความปลอดภัยสูงสุด
๖. แนะนำการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์เคมีและยาซึ่งมีจำหน่ายในท้องตลาดได้อย่างเหมาะสม อันเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคให้ได้รับประโยชน์จากผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีและไม่ตกเป็นทาสของการโฆษณาชวนเชื่อ
๗. สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ เกี่ยวกับสารเคมีและยาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพแก่สังคมให้ตระหนักถึงการนำสารเคมีและยาไปใช้ในการผลิตและการจำหน่ายอย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม

รวมผลการเรียนรู้ ๗ ข้อ

คำอธิบายรายวิชา

วท๐๒๘๕ ธรณีวิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก รอยต่อระหว่างชั้นโครงสร้างพร้อมหลักฐานสนับสนุน ศึกษาการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีตามทฤษฎีธรณีแปรสัณฐานพร้อมหลักฐานสนับสนุน ศึกษาสาเหตุและรูปแบบ แนวรอยต่อของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี และหลักฐานที่เป็นผลจากการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ศึกษาสาเหตุ กระบวนการเกิด และผลจากการเกิดภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว และสึนามิ พร้อมแนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัย รวมทั้งอธิบายลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาในอดีตจากการใช้หลักฐานที่พบในปัจจุบัน ศึกษาชนิดแร่และหิน สมบัติของแร่และหิน การจำแนกแร่ตามสมบัติของแร่ การจำแนกหินตามลักษณะการเกิดและเนื้อหิน และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่และหินที่เหมาะสม ศึกษากระบวนการเกิด และการสำรวจแหล่งปิโตรเลียมและถ่านหินโดยใช้ความรู้พื้นฐานธรณีวิทยาด้านต่าง ๆ รวมทั้งวิธีการและเทคนิคที่เหมาะสมเพื่อนำทรัพยากรมาใช้ได้อย่างคุ้มค่าและยั่งยืน ศึกษาองค์ประกอบและการแปลความหมายของแผนที่ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยา พร้อมทั้งนำเสนอการนำข้อมูลจากแผนที่ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยาไปใช้ประโยชน์

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก พร้อมยกตัวอย่างข้อมูลที่สนับสนุน
๒. อธิบายหลักฐานทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี
๓. ระบุสาเหตุ และอธิบายแนวรอยต่อของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี พร้อมยกตัวอย่างหลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบ
๔. วิเคราะห์หลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบในปัจจุบัน และอธิบายลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาในอดีต
๕. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิดภูเขาไฟระเบิดและปัจจัยที่ทำให้ความรุนแรงของการปะทุและ รูปร่างของภูเขาไฟแตกต่างกัน รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
๖. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด ขนาดและความรุนแรง และผลจากแผ่นดินไหว รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย

๗. อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด และผลจากสึนามิ รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย
๘. ตรวจสอบ และระบุชนิดแร่ รวมทั้งวิเคราะห์สมบัติและนำเสนอการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่ที่เหมาะสม
๙. ตรวจสอบ จำแนกประเภท และระบุชื่อหิน รวมทั้งวิเคราะห์สมบัติและนำเสนอการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรหินที่เหมาะสม
๑๐. อธิบายกระบวนการเกิด และการสำรวจแหล่งปิโตรเลียมและถ่านหิน โดยใช้ข้อมูลทางธรณีวิทยา
๑๑. อธิบายสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปิโตรเลียมและถ่านหิน พร้อมนำเสนอการใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม
๑๒. อ่านและแปลความหมายจากแผนที่ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยาของพื้นที่ที่กำหนด พร้อมทั้งอธิบายและยกตัวอย่างการนำไปใช้ประโยชน์

รวมทั้งหมด ๑๒ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ว๓๐๒๘๖ ตำราจลโลกและอวกาศ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี่ วิวัฒนาการของกาแล็กซี่ ระบบสุริยะ
วิวัฒนาการของระบบสุริยะ ดาวฤกษ์ ดาวเทียม และเทคโนโลยีสำรวจอวกาศ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล สังเกต การ
วิเคราะห์ เปรียบเทียบ การอธิบาย การอภิปราย และสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถ
ในการตัดสินใจ มีทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการ ใช้
เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการคิดและแก้ปัญหา ด้านการสื่อสาร สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้น และอธิบายการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ
๒. สืบค้น และอธิบายการเกิด และวิวัฒนาการของกาแล็กซี่
๓. สืบค้น และอธิบายการเกิด และวิวัฒนาการของระบบสุริยะ
๔. สืบค้น และอธิบายการเกิด และวิวัฒนาการของดาวฤกษ์
๕. สืบค้น และอธิบายประโยชน์ของดาวเทียมในด้านต่างๆ
๖. สืบค้น และอธิบายการใช้เทคโนโลยีสำรวจอวกาศ

รวมทั้งหมด ๖ ผลการเรียนรู้