**วิสัยทัศน์**

หลักสูตรโรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖ เป็นหลักสูตรสถานศึกษาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนสู่ความเป็นเลิศ ด้วยการบริหารจัดการศึกษาแบบมีส่วนร่วม

**หลักการ**

หลักสูตรโรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖ มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

**จุดหมาย**

หลักสูตรโรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพ ในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย พลเมืองอาเซียนและพลเมืองโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะมุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

**สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์**

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรโรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖ มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

**สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน**

หลักสูตรโรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

**1. ความสามารถในการสื่อสาร** เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรม ในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

**2. ความสามารถในการคิด** เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

**3. ความสามารถในการแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

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

**5.ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี** เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

หลักสูตรโรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

2. ซื่อสัตย์สุจริต

3. มีวินัย

4. ใฝ่เรียนรู้

5. อยู่อย่างพอเพียง

6. มุ่งมั่นในการทำงาน

7. รักความเป็นไทย

8. มีจิตสาธารณะ

**โครงสร้างเวลาเรียน**

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียน ดังนี้

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้/ กิจกรรม** | **เวลาเรียน** | | | | | | | | | |
| **ระดับประถมศึกษา** | | | | | | **ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น** | | | **ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย** |
| **ป. 1** | **ป. 2** | **ป. 3** | **ป. 4** | **ป. 5** | **ป. 6** | **ม. 1** | **ม. 2** | **ม. 3** | **ม. 4 – 6** |
| **⦁ กลุ่มสาระการเรียนรู้** |  | | | | | | | | | |
| ภาษาไทย | 200 | 200 | 200 | 160 | 160 | 160 | 120  (3 นก.) | 120  (3 นก.) | 120  (3 นก.) | 240  (6 นก.) |
| คณิตศาสตร์ | 200 | 200 | 200 | 160 | 160 | 160 | 120  (3 นก.) | 120  (3 นก.) | 120  (3 นก.) | 240  (6 นก.) |
| วิทยาศาสตร์ | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 120  (3 นก.) | 120  (3 นก.) | 120  (3 นก.) | 240  (6 นก.) |
| สังคมศึกษา ศาสนา  และวัฒนธรรม | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 120  (3 นก.) | 120  (3 นก.) | 120  (3 นก.) | 240  (6 นก.) |
| ประวัติศาสตร์ | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40  (1 นก.) | 40  (1 นก.) | 40  (1 นก.) | 80  (2 นก.) |
| สุขศึกษาและพล  ศึกษา | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80  (2นก.) | 80  (2 นก.) | 80  (2 นก.) | 120  (3นก.) |
| ศิลปะ | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80  (2นก.) | 80  (2 นก.) | 80  (2 นก.) | 120  (3 นก.) |
| การงานอาชีพ | 40 | 40 | 40 | 80 | 80 | 80 | 80  (2นก.) | 80  (2 นก.) | 80  (2 นก.) | 120  (3 นก.) |
| ภาษาต่างประเทศ | 40 | 40 | 40 | 80 | 80 | 80 | 120  (3 นก.) | 120  (3 นก.) | 120  (3 นก.) | 240  (6 นก.) |
| **รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)** | **840** | **840** | **840** | **840** | **840** | **840** | **880**  (22 นก.) | **880**  (22 นก.) | **880**  (22 นก.) | **1,640**  **(41 นก.)** |
| ⦁ **กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน** | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 360 |
| ⦁**รายวิชา / กิจกรรม**ที่**สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม ตามความพร้อมและจุดเน้น** | ปีละไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมง | | | | | | ปีละไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง | | | ไม่น้อยกว่า 1,600ชั่วโมง |
| **รวมเวลาเรียนทั้งหมด** | **ไม่**น้อยกว่า **1,000 ชั่วโมง/ปี** | | | | | | **ไม่**น้อยกว่า **1,200 ชั่วโมง/ปี** | | | **รวม 3 ปี**  **ไม่น้อยกว่า**  **3,600 ชั่วโมง** |

**โครงสร้างเวลาเรียน**

**ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

**โรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖ สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล อำเภอ มะนัง จังหวัด สตูล**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้/ กิจกรรม** | **เวลาเรียน** | | | | |
| **ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น** | | | | |
| **ม. 1** | | **ม. 2** | | **ม. 3** |
| **⦁ กลุ่มสาระการเรียนรู้ (รายวิชาพื้นฐาน )** |  | | | | |
| ภาษาไทย | 120  (3 นก.) | | 120  (3 นก.) | | 120  (3 นก.) |
| คณิตศาสตร์ | 120  (3 นก.) | | 120  (3 นก.) | | 120  (3 นก.) |
| วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี   * วิทยาศาสตร์ * การออกแบบและเทคโนโลยี / วิทยาการคำนวณ | 160 (4 นก.)  120 (3 นก.)  40 (1นก.) | | 160 (4 นก.)  120 (3 นก.)  40 (1นก.) | | 160 (4 นก.)  120 (3 นก.)  40 (1นก.) |
| สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม | 120  (3 นก.) | | 120  (3 นก.) | | 120  (3 นก.) |
| ประวัติศาสตร์ | 40  (1 นก.) | | 40  (1 นก.) | | 40  (1 นก.) |
| สุขศึกษาและพลศึกษา | 80  (2 นก.) | | 80  (2 นก.) | | 80  (2 นก.) |
| ศิลปะ | 80  (2 นก.) | | 80  (2 นก.) | | 80  (2 นก.) |
| การงานอาชีพ | 40  (1นก.) | | 40  (1 นก.) | | 40  (1 นก.) |
| ภาษาต่างประเทศ | 120  (3 นก.) | | 120  (3 นก.) | | 120  (3 นก.) |
| **รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)** | **880 (22 นก.)** | | **880 (22 นก.)** | | **880 (22 นก.)** |
| ⦁ **รายวิชาเพิ่มเติม** |  | | | | |
| พระพุทธศาสนา | **80** (2 นก.) | | **80** (2 นก.) | | **80** (2 นก.) |
| ภาษาจีน | **80** (2 นก.) | | **80** (2 นก.) | | **80** (2 นก.) |
| โครงงานฐานวิจัย | **80** (2 นก.) | | **80** (2 นก.) | | **80** (2 นก.) |
| หน้าที่พลเมือง | จัดการเรียนโดยการบูรณาการเข้ากับกิจกรรมโรงเรียน | | | | |
| เพิ่มเติม (เลือก )  - คณิตศาสตร์เพิ่มเติม (ระดับชั้นม.1)  - วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ระดับชั้นม.1)  - คอมพิวเตอร์เพิ่มเติม (ระดับชั้นม.1)  - ฟุตซอล  - วอลเลย์บอล  - วาดภาพ  - กีต้าร์  - นาฏศิลป์ไทย  - เพาะเห็ด  - อาหารไทย  - ตัดผมชาย  - ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร | **160**  (4 นก.) | | **80**  (2 นก.) | | **80**  (2 นก.) |
| **รวมเวลาเรียน (เพิ่มเติม)** | **400**  **(10 นก.)** | | **320**  **(8 นก.)** | | **320**  **(8 นก.)** |
| ⦁ **กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน** | 120 | | 120 | | 120 |
| กิจกรรมแนะแนว | **40** | | **40** | | **40** |
| ลูกเสือ/เนตรนารี | **40** | | **40** | | **40** |
| ชุมนุม | **40** | | **40** | | **40** |
| กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ | **จัดกิจกรรมโดยบูรณาการเข้ากับกิจกรรมโรงเรียนและกิจกรรมลูกเสิอ/เนตรนารี จำนวน 60 ชั่วโมง** | | | | |
| **รวมเวลาเรียนทั้งหมด** | **1,400 ชั่วโมง / ปี** | **1,320 ชั่วโมง / ปี** | | **1,320 ชั่วโมง / ปี** | |

**โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี**

**ระดับมัธยมศึกษา**

**โรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖ สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล อำเภอ มะนัง จังหวัด สตูล**

**โครงสร้างหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **รายวิชา/กิจกรรม**  **ภาคเรียนที่ 1** | **หน่วยกิต(ชม.)** | **รายวิชา/กิจกรรม**  **ภาคเรียนที่ 2** | **หน่วยกิต(ชม.)** |
| **รายวิชาพื้นฐาน** | **11(440)** | **รายวิชาพื้นฐาน** | **11(440)** |
| ท21101 ภาษาไทย | **1.5(60)** | ท21102 ภาษาไทย | **1.5(60)** |
| ค21101 คณิตศาสตร์ | **1.5(60)** | ค21102 คณิตศาสตร์ | **1.5(60)** |
| ว21101 วิทยาศาสตร์ | **1.5(60)** | ว21103 วิทยาศาสตร์ | **1.5(60)** |
| ว21102 การออกแบบและเทคโนโลยี | **0.5(20)** | ว21104 วิทยาการคำนวณ | **0.5(20)** |
| ส21101 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม | **1.5(60)** | ส21103 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม | **1.5(60)** |
| ส21102 ประวัติศาสตร์ | **0.5(20)** | ส21104 ประวัติศาสตร์ | **0.5(20)** |
| พ21101 สุขศึกษาและพลศึกษา | **1(40)** | พ21102 สุขศึกษาและพลศึกษา | **1(40)** |
| ศ21101 ศิลปะ | **1(40)** | ศ21102 ศิลปะ | **1(40))** |
| ง21101 การงานอาชีพ | **0.5(20)** | ง21102 การงานอาชีพ | **0.5(20)** |
| อ21101 ภาษาอังกฤษ | **1.5(60)** | อ21102 ภาษาอังกฤษ | **1.5(60)** |
| **รายวิชาเพิ่มเติม** | **5(200)** | **รายวิชาเพิ่มเติม** | **5(200)** |
| ส21201 พระพุทธศาสนา | **1(40)** | ส21203 พระพุทธศาสนา | **1(40)** |
| ส21202 โครงงานฐานวิจัย | **1(40)** | ส21204 โครงงานฐานวิจัย | **1(40)** |
| จ21201 ภาษาจีน 1 | **1(40)** | จ21202 ภาษาจีน 2 | **1(40)** |
| \*ค21201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1 | **1(40)** | \*ค21202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2 | **1(40)** |
| \*ว21201 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 1 | **1(40)** | \*ว21203 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 2 | **1(40)** |
| \*ว21202 คอมพิวเตอร์เพิ่มเติม 1 | **1(40)** | \*ว21204 คอมพิวเตอร์เพิ่มเติม 2 | **1(40)** |
| \*พ21201 ฟุตซอล 1 | **2(80)** | \*พ21203 ฟุตซอล 2 | **2(80)** |
| \*พ21202 วอลเลย์บอล 1 | **2(80)** | \*พ21204 วอลเลย์บอล 2 | **2(80)** |
| \*ศ21201 วาดภาพ 1 | **1(40)** | \*ศ21204 วาดภาพ 2 | **1(40)** |
| \*ศ21202 กีต้าร์ 1 | **1(40)** | \*ศ21205 กีต้าร์ 2 | **1(40)** |
| \*ศ21203 นาฏศิลป์ไทย 1 | **1(40)** | \*ศ21206 นาฏศิลป์ไทย 2 | **1(40)** |
| \*ง21201 เพาะเห็ด 1 | **1(40)** | \*ง21204 เพาะเห็ด 2 | **1(40)** |
| \*ง21202 อาหารไทย 1 | **1(40)** | \*ง21205 อาหารไทย 2 | **1(40)** |
| \*ง21203 ตัดผมชาย 1 | **1(40)** | \*ง21206 ตัดผมชาย 2 | **1(40)** |
| \*อ21201 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 | **1(40)** | \*อ21202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 | **1(40)** |
| **กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน** | **60** | **กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน** | **60** |
| ⦁ กิจกรรมแนะแนว | 20 | ⦁ กิจกรรมแนะแนว | **20** |
| ⦁ กิจกรรมนักเรียน |  | ⦁ กิจกรรมนักเรียน |  |
| ลูกเสือ/เนตรนารี | **20** | ลูกเสือ/เนตรนารี | **20** |
| ชุมนุม | **20** | ชุมนุม | **20** |
| ⦁กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ | จัดกิจกรรมโดยบูรณาการเข้ากับกิจกรรมโรงเรียนและกิจกรรมลูกเสิอ/เนตรนารี จำนวน 20 ชั่วโมง /ปีการศึกษา | | |
| **รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น** | **700** | **รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น** | **700** |

**\*หมายเหตุ : รายวิชาเพิ่มเติม ( คณิตศาสตร์เพิ่มเติมและวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนที่มีความเป็นเลิศด้านวิทย์ฯ-คณิตฯ)**

**รายวิชาเพิ่มเติม ( ฟุตซอล และวอลเลย์บอล สำหรับนักเรียนที่มีความเป็นเลิศกีฬา เลือกเรียนได้ 1 รายวิชา) รายวิชาเพิ่มเติม**

**(คอมพิวเตอร์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนห้องเรียนปกติ** **และ วาดภาพ , กีต้าร์ , นาฏศิลป์ไทย ,เพาะเห็ด, อาหารไทย,**

**ตัดผมชาย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร เลือกเรียนได้ 1 รายวิชา)**

**โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี**

**ระดับมัธยมศึกษา**

**โรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖ สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล อำเภอ มะนัง จังหวัด สตูล**

**โครงสร้างหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **รายวิชา/กิจกรรม**  **ภาคเรียนที่ 1** | **หน่วยกิต(ชม.)** | **รายวิชา/กิจกรรม**  **ภาคเรียนที่ 2** | **หน่วยกิต(ชม.)** |
| **รายวิชาพื้นฐาน** | **11(440)** | **รายวิชาพื้นฐาน** | **11(440)** |
| ท22101 ภาษาไทย | **1.5(60)** | ท22102 ภาษาไทย | **1.5(60)** |
| ค22101 คณิตศาสตร์ | **1.5(60)** | ค22102 คณิตศาสตร์ | **1.5(60)** |
| ว22101 วิทยาศาสตร์ | **1.5(60)** | ว22103 วิทยาศาสตร์ | **1.5(60)** |
| ว22102 การออกแบบและเทคโนโลยี | **0.5(20)** | ว22104 วิทยาการคำนวณ | **0.5(20)** |
| ส22101 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม | **1.5(60)** | ส22103 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม | **1.5(60)** |
| ส22102 ประวัติศาสตร์ | **0.5(20)** | ส22104 ประวัติศาสตร์ | **0.5(20)** |
| พ22101 สุขศึกษาและพลศึกษา | **1(40)** | พ22102 สุขศึกษา และพลศึกษา | **1(40)** |
| ศ22101 ศิลปะ | **1(40)** | ศ22102 ศิลปะ | **1(40)** |
| ง22101 การงานอาชีพ | **0.5(20)** | ง22102 การงานอาชีพ | **0.5(20)** |
| อ22101 ภาษาอังกฤษ | **1.5(60)** | อ22102 ภาษาอังกฤษ | **1.5(60)** |
| **รายวิชาเพิ่มเติม** | **4(160)** | **รายวิชาเพิ่มเติม** | **4(160)** |
| ส22201 พระพุทธศาสนา | **1(40)** | ส22203 พระพุทธศาสนา | **1(40)** |
| ส22202 โครงงานฐานวิจัย | **1(40)** | ส22204 โครงงานฐานวิจัย | **1(40)** |
| จ22201 ภาษาจีน 3 | **1(40)** | จ22202 ภาษาจีน 4 | **1(40)** |
| \*พ22201 ฟุตซอล 3 | **1(40)** | \*พ22203 ฟุตซอล 4 | **1(40)** |
| \*พ22202 วอลเลย์บอล 3 | **1(40)** | \*พ22204 วอลเลย์บอล 4 | **1(40)** |
| \*ศ22201 วาดภาพ3 | **1(40)** | \*ศ22204 วาดภาพ 4 | **1(40)** |
| \*ศ22202 กีต้าร์ 3 | **1(40)** | \*ศ22205 กีต้าร์ 4 | **1(40)** |
| \*ศ22203 นาฏศิลป์ไทย 3 | **1(40)** | \*ศ22206 นาฏศิลป์ไทย 4 | **1(40)** |
| \*ง22201 เพาะเห็ด 3 | **1(40)** | \*ง22204 เพาะเห็ด 4 | **1(40)** |
| \*ง22202 อาหารไทย 3 | **1(40)** | \*ง22205 อาหารไทย 4 | **1(40)** |
| \*ง22203 ตัดผมชาย 3 | **1(40)** | \*ง22206 ตัดผมชาย 4 | **1(40)** |
| \*อ22201 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3 | **1(40)** | \*อ22202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 4 | **1(40)** |
| **กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน** | **60** | **กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน** | **60** |
| ⦁ กิจกรรมแนะแนว | 20 | ⦁ กิจกรรมแนะแนว | **20** |
| ⦁ กิจกรรมนักเรียน |  | ⦁ กิจกรรมนักเรียน |  |
| ลูกเสือ/เนตรนารี | **20** | ลูกเสือ/เนตรนารี | **20** |
| ชุมนุม | **20** | ชุมนุม | **20** |
| ⦁กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ | จัดกิจกรรมโดยบูรณาการเข้ากับกิจกรรมโรงเรียนและกิจกรรมลูกเสิอ/เนตรนารี จำนวน 20 ชั่วโมง/ปีการศึกษา | | |
| **รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น** | **660** | **รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น** | **660** |

**\*หมายเหตุ : รายวิชาเพิ่มเติม (ฟุตซอล ,วอลเลย์บอล , วาดภาพ , กีต้าร์ , นาฏศิลป์ไทย ,เพาะเห็ด,**

**อาหารไทย, ตัดผมชาย และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร) ให้เลือกเรียน 1 รายวิชา**

**โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี**

**ระดับมัธยมศึกษา**

**โรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖ สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล อำเภอ มะนัง จังหวัด สตูล**

**โครงสร้างหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **รายวิชา/กิจกรรม**  **ภาคเรียนที่ 1** | **หน่วยกิต(ชม.)** | **รายวิชา/กิจกรรม**  **ภาคเรียนที่ 2** | **หน่วยกิต(ชม.)** |
| **รายวิชาพื้นฐาน** | **11(440)** | **รายวิชาพื้นฐาน** | **11(440)** |
| ท23101 ภาษาไทย | **1.5(60)** | ท23102 ภาษาไทย | **1.5(60)** |
| ค23101 คณิตศาสตร์ | **1.5(60)** | ค23102 คณิตศาสตร์ | **1.5(60)** |
| ว23101 วิทยาศาสตร์ | **1.5(60)** | ว23103 วิทยาศาสตร์ | **1.5(60)** |
| ว23102 การออกแบบและเทคโนโลยี | **0.5(20)** | ว23104 วิทยาการคำนวณ | **0.5(20)** |
| ส23101 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม | **1.5(60)** | ส23103 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม | **1.5(60)** |
| ส23102 ประวัติศาสตร์ | **0.5(20)** | ส23104 ประวัติศาสตร์ | **0.5(20)** |
| พ23101 สุขศึกษาและพลศึกษา | **1(40)** | พ23102 สุขศึกษาและพลศึกษา | **1(40)** |
| ศ23101 ศิลปะ | **1(40)** | ศ23102 ศิลปะ | **1(40)** |
| ง23101 การงานอาชีพ | **0.5(20)** | ง23102 การงานอาชีพ | **0.5(20)** |
| อ23101 ภาษาอังกฤษ | **1.5(60)** | อ23102 ภาษาอังกฤษ | **1.5(60)** |
| **รายวิชาเพิ่มเติม** | **4(160)** | **รายวิชาเพิ่มเติม** | **4(160)** |
| ส23201 พระพุทธศาสนา | **1(40)** | ส23203 พระพุทธศาสนา | **1(40)** |
| ส23202 โครงงานฐานวิจัย | **1(40)** | ส23204 โครงงานฐานวิจัย | **1(40)** |
| จ23201 ภาษาจีน 5 | **1(40)** | จ23202 ภาษาจีน 6 | **1(40)** |
| \*พ23201 ฟุตซอล 5 | **1(40)** | \*พ23203 ฟุตซอล 6 | **1(40)** |
| \*พ23202 วอลเลย์บอล 5 | **1(40)** | \*พ23204 วอลเลย์บอล 6 | **1(40)** |
| \*ศ23201 วาดภาพ 5 | **1(40)** | \*ศ23204 วาดภาพ 6 | **1(40)** |
| \*ศ23202 กีต้าร์ 5 | **1(40)** | \*ศ23205 กีต้าร์ 6 | **1(40)** |
| \*ศ23203 นาฏศิลป์ไทย 5 | **1(40)** | \*ศ23206 นาฏศิลป์ไทย 6 | **1(40)** |
| \*ง23201 เพาะเห็ด 5 | **1(40)** | \*ง23204 เพาะเห็ด 6 | **1(40)** |
| \*ง23202 อาหารไทย 5 | **1(40)** | \*ง23205 อาหารไทย 6 | **1(40)** |
| \*ง23203 ตัดผมชาย 5 | **1(40)** | \*ง23206 ตัดผมชาย 6 | **1(40)** |
| \*อ23201 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 5 | **1(40)** | \*อ23202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 6 | **1(40)** |
| **กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน** | **60** | **กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน** | **60** |
| ⦁กิจกรรมแนะแนว | 20 | ⦁กิจกรรมแนะแนว | **20** |
| ⦁กิจกรรมนักเรียน |  | ⦁กิจกรรมนักเรียน |  |
| ลูกเสือ/เนตรนารี | **20** | ลูกเสือ/เนตรนารี | **20** |
| ชุมนุม | **20** | ชุมนุม | **20** |
| ⦁กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ | จัดกิจกรรมโดยบูรณาการเข้ากับกิจกรรมโรงเรียนและกิจกรรมลูกเสิอ/เนตรนารี จำนวน 20 ชั่วโมง/ปีการศึกษา | | |
| **รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น** | **660** | **รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น** | **660** |

**\*หมายเหตุ : รายวิชาเพิ่มเติม (ฟุตซอล ,วอลเลย์บอล , วาดภาพ , กีต้าร์ , นาฏศิลป์ไทย ,เพาะเห็ด,**

**อาหารไทย, ตัดผมชาย และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร) ให้เลือกเรียน 1 รายวิชา**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์**  
 วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทางานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์วิจารณ์มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบรวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศประเมินสารสนเทศประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์สื่อดิจิทัลเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้(knowledge-basedsociety) ดังนั้นทุกคนจึงจาเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนาความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรม

# เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนมีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้นโดยกำหนดสาระสำคัญไว้ 4 สาระดังนี้

* **วิทยาศาสตร์ชีวภาพ** เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อมองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืชพันธุกรรมความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของ สิ่งมีชีวิต
* **­วิทยาศาสตร์กายภาพ** เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสารการเปลี่ยนแปลงของสารการเคลื่อนที่พลังงานและคลื่น
* **วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ** เรียนรู้เกี่ยวโลกในเอกภพระบบโลกและมนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงของโลก

## เทคโนโลยี

* **การออกแบบและเทคโนโลยี** เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อดารงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อม
* **วิทยาการคำนวณ** เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจมีทักษะการคิดเชิงคำนวณการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คุณภาพผู้เรียน**

**จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓**

* เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของการทางานของระบบต่างๆในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืชการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมและตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรงพันธุกรรมความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต
* เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสม หลักการแยกสาร

การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลอเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม

* เข้าใจการเคลื่อนที่ แรงลัพธ์และผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ แรงเสียดทาน การหมุนของวัตถุโมเมนต์ของแรง แรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน สนามของแรง ความสัมพันธ์ระหว่างงาน พลังงานจลน์พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
* เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อน การหักเหของแสง และทัศนอุปกรณ์
* เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ
* เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์ พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าดินตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำได้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย
* เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ระบบทางเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบและตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้องเหมาะสมปลอดภัยรวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา
* นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม
* ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐานหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคาตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สามารถนาไปสู่การสำรวจตรวจสอบออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสมเลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย
* วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบจากพยานหลักฐานโดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุปและสื่อสารความคิดความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม
* แสดงถึงความสนใจมุ่งมั่นรับผิดชอบรอบคอบและซื่อสัตย์ในสิ่งที่จะเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเองโดยใช้เครื่องมือและวิธีที่เชื่อถือได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆแสดงความคิดเห็นของตนเองรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นและยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือแย้งจากเดิม
* ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพแสดงความชื่นชมยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นเข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่นๆและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทาโครงงานหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
* แสดงถึงความซาบซึ้งห่วงใยมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่ามีส่วนร่วมในการพิทักษ์ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

**โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา**

**ระดับมัธยมศึกษา**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัส ว21101 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

วิชาการออกแบบเทคโนโลยี รหัส ว21102 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ 20 ชั่วโมง/ภาคเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัส ว21103 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน  
วิชาวิทยาการคำนวณ รหัส ว211041 ชั่วโมง/สัปดาห์ 20 ชั่วโมง/ภาคเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 1 รหัส1ว21201 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 2 รหัสว21203 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัส ว22101 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

วิชาการออกแบบเทคโนโลยี รหัส ว22102 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ 20 ชั่วโมง/ภาคเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัส ว22103 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

วิชาวิทยาการคำนวณ รหัส ว22104 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ 20 ชั่วโมง/ภาคเรียน

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัส ว23101 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัส ว23103 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

วิชาการออกแบบเทคโนโลยี รหัส ว23102 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ 20 ชั่วโมง/ภาคเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ รหัส ว23104 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ 20 ชั่วโมง/ภาคเรียน

**มาตรฐานการเรียนรู้**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**สาระและมาตรฐานการเรียนรู้**

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว ๑.๑** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและ

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงานการ

เปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศความหมายของประชากรปัญหาและผลกระทบที่มีต่อ

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการ

แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว๑.๒** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตการลาเลียงสารผ่านเซลล์

ความสัมพันธ์ ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงาน

สัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆของพืชที่ทำงาน

สัมพันธ์กันรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว๑.๓** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสารพันธุกรรม

การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๑** เข้าใจสมบัติของสสารองค์ประกอบของสสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ

โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปล

แปลงสถานะของสสารการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

**มาตรฐาน ว๒.๒** เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวันผลของแรงที่กระทาต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่

แบบต่างๆของวัตถุรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว๒.๓** เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์

ระหว่างสสารและพลังงานพลังงานในชีวิตประจำวันธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่

เกี่ยวข้องกับเสียงแสงและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ**

**มาตรฐาน ว๓.๑** เข้าใจองค์ประกอบลักษณะกระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซีดาวฤกษ์

และระบบสุริยะรวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้

เทคโนโลยีอวกาศ

**มาตรฐาน ว๓.๒** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลกกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก

และบนผิวโลกธรณีพิบัติภัยกระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลกรวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

**สาระที่ ๔ เทคโนโลยี**

**มาตรฐาน ว ๔.๑** เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

**มาตรฐาน ว ๔.๒** เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็น

ระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้

อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

**สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา**

สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

**ตัวชี้วัดชั้นปี**

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว ๑.๑** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงานการ เปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศความหมายของประชากรปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัดชั้นปี** | | | | | |
| **ม. ๑** | **ม. ๒** | **ม. ๓** | **ม. ๔** | **ม. ๕** | **ม. ๖** |
| - | - | ๑.อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ  ๒.อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่างๆในแหล่งที่อยู่เดียวกันที่ได้จากการสำรวจ  ๓. สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร  ๔.อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิตผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ  ๕.อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร  ๖.ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบ  นิเวศโดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ | **ไม่เน้นวิทยาศาสตร์**  ๑.สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ของสภาพทางภูมิศาสตร์บนโลกกับความหลากหลายของไบโอมและยกตัวอย่างไบโอมชนิดต่างๆ  ๒.สืบค้นข้อมูลอภิปรายสาเหตุและยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ  ๓.สืบค้นข้อมูลอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางกายภาพและทางชีวภาพที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ  ๔.สืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาและผลกระทบที่มีทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพร้อมทั้งนำเสนอแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากร-ธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม | - | - |

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว๑.๒** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตการลาเลียงสารผ่านเซลล์ความสัมพันธ์ ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงาน สัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กันรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัดชั้นปี** | | | | | |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| ๑. เปรียบเทียบรูปร่างและโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์รวมทั้งบรรยายหน้าที่ของผนังเซลล์เยื่อหุ้มเซลล์ไซโทพลาซึมนิวเคลียสแวคิวโอลไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์  ๒.ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์และโครงสร้างต่างๆภายในเซลล์  ๓.อธิบาย  ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับการทำหน้าที่ของเซลล์  ๔.อธิบายการจัดระบบของสิ่งมีชีวิตโดยเริ่มจากเซลล์เนื้อเยื่ออวัยวะระบบอวัยวะจนเป็นสิ่งมีชีวิต | ๑.ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ  ๒.อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกโดยแบบใช้จำลองรวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยน  ๓.ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทางานเป็นปกติ  ๔.ระบุอวัยวะและ  บรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกาจัดของเสียทางไต  ๕.ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกาจัดของเสียทางไตโดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ |  | **ไม่เน้นวิทยาศาสตร์**  ๑.อธิบายโครงสร้างและสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์ที่สัมพันธ์กับการลำเลียงสารและเปรียบเทียบการลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์แบบต่างๆ  ๒.อธิบายการควบคุมดุลยภาพของน้ำและสารในเลือดโดยการทางานของไต  ๓.อธิบายการควบคุมดุลยภาพของกรด-เบสของเลือดโดยการทำงานของไตและปอด  ๔.อธิบายกาควบคุมดุลยภาพของอุณหภูมิภายในร่างกายโดยระบบหมุนเวียนเลือดผิวหนังและกล้ามเนื้อโครงร่าง  5.อธิบายแผนผังและเขียนแผนผังเกี่ยวกับการตอบสนองของร่างการแบบไม่จำเพาะและแบบจำเพาะต่อสิ่งแปลกปลอมของร่างกาย | - | - |

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว๑.๒** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตการลาเลียงสารผ่านเซลล์ความสัมพันธ์ ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงาน สัมพันธ์กันของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กันรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน**์มาตรฐาน**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัดชั้นปี** | | | | | |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| ๕.อธิบายกระบวนการแพร่และออสโมซีสจากหลักฐานเชิงประจักษ์และยกตัวอย่างการแพร่  ๖.ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์  ๗.อธิบาย  ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม  ๘. ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมโดยการร่วมกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน  ๙.บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม | ๖.บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจและหลอดเลือด  ๗.อธิบายการทางานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง  ๘.ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติและหลังทากิจกรรม  ๙.ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือดโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทางานเป็นปกติ  ๑๐.ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทางานต่างๆของร่างกาย | - | ๖.สืบค้นข้อมูลอธิบายและยกตัวอย่างโรคหรืออาการที่เกิดจากความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน  ๗.อธิบายภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องที่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อHIV  ๘.ทดสอบและบอกชนิดของสารอาหารที่พืชสังเคราะห์ได้  ๙.สืบค้นข้อมูลอภิปรายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสารต่างๆที่พืชบางชนิดสร้างขึ้น  ๑๐.ออกแบบการทดลองทดลองและอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช  ๑๑.สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นและยกตัวอย่างการ  นำมาประยุกต์ใช้ทางด้านการเกษตรของพืช |  | - |

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัดชั้นปี** | | | | | |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| ๑๐.เขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช  ๑๑. อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก  ๑๒.อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณูรวมทั้งบรรยายการปฏิสนธิของพืชดอกการเกิดผลและเมล็ดการกระจายเมล็ดและการงอกของเมล็ด  ๑๓.ตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอกโดยการไม่ทาลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู | ๑๑.ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาทโดยบอกแนวทางในการดูแลรักษารวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง  ๑๒. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศโดยใช้แบบจำลอง  ๑๓.อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว  ๑๔.ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวโดยการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง  ๑๕. อธิบายการตกไข่การมีประจำเดือนการปฏิสนธิและการพัฒนาของไซโกต  จนคลอดเป็นทารก  ๑๖.เลือกวิธีคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  ๑๗.ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัย | - | ๑๒.สังเกตและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้าในรูปแบบต่างๆที่มีผลต่อการ  ดารงชีวิต | - | - |

**มาตรฐาน ว๑.๒** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตการลาเลียงสารผ่านเซลล์ความสัมพันธ์ ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงาน สมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กันรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว๑.๒** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตการลาเลียงสารผ่านเซลล์ความสัมพันธ์ ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงาน สัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กันรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัดชั้นปี** | | | | | |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| ๑๔.อธิบายความสำคัญของสัตว์ในการถ่ายเรณูของพืชดอกโดยการไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู  ๑๕.เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืชในสถานการณ์ที่กำหนด  ๑๖.เลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืช  ๑๗.อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยง  เนื้อเยื่อพืชในการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ  ๑๘.ตระหนักถึงประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชโดยการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน | อันควรโดยการประพฤติตนให้เหมาะสม | - |  | - | - |

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว๑.๓** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสารพันธุกรรการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัดชั้นปี** | | | | | |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| - | - | ๑.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีนดีเอ็นเอและโครโมโซมโดยใช้แบบจำลอง  ๒.อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลลีด้อยอย่างสมบูรณ์  ๓.อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโน-ไทป์ของลูกและคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก  ๔.อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส  ๕.บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทาให้เกิดโรคทางพันธุกรรมพร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม | **ไม่เน้นวิทยาศาสตร์**  ๑.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีนการสังเคราะห์โปรตีนและลักษณะทางพันธุกรรม  ๒.อธิบายหลักการถ่ายทอดลักษณะที่ถูกควบคุมด้วยยีนที่อยู่บนโครโมโซมเพศและมัลติเปิลแอลลีล  ๓.อธิบายผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงลาดับนิวคลีโอไทด์ในดีเอ็นเอต่อการแสดงลักษณะของสิ่งมีชีวิต  ๔.สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนามิวเทชันไปใช้ประโยชน์  ๕. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม  ๖.สืบค้นข้อมูลอธิบายและยกตัวอย่างความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นผลมาจากวิวัฒนาการ | - | - |

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว๑.๓** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสารพันธุกรรมการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัดชั้นปี** | | | | | |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| - | - | ๖.ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรมโดยรู้ว่าก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม  ๗.อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้  ๘. ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน  ๙.เปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพในระดับชนิดสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่างๆ |  | - | - |

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว๑.๓** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสารพันธุกรรมการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ดชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
|  |  | ๑๐. อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดลุของระบบนิเวศและต่อมนุษย์  ๑๑. แสดงความตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพโดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ |  |  |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๑** เข้าใจสมบัติของสสารองค์ประกอบของสสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงแปลงสถานะของสสารการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัดชั้นปี** | | | | | |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| ๑.อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะอโลหะและกึ่งโลหะโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตและการทดสอบและใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆรวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะอโลหะและกึ่งโลหะ  ๒. วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะอโลหะกึ่งโลหะและธาตุกัมมันตรังสีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตสิ่งแวดล้อมเศรษฐกิจและสังคมจากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๓.ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะอโลหะกึ่งโลหะธาตุกัมมันตรังสีโดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัยคุ้มค่า  ๔. เปรยบเทียบจุดเดือดจุดหลอมเหลวของ | ๑.อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้งการตกผลึกการกลั่นอย่างง่ายโครมาโทกราฟีแบบกระดาษการสกัดด้วยตัวทาละลายโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์  ๒. แยกสารโดยการระเหยแห้งการตกผลึกการกลั่นอย่างง่ายโครมาโทกราฟีแบบกระดาษการสกัดด้วยตัวทาละลาย  ๓. นาวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์  ๔. ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบายผลของชนิดตัวละลายชนิดตัวทาละลายอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสารรวมทั้งอธิบายผลของ | ๑.ระบุสมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์วัสดุประเภทพอลิเมอร์เซรามิกส์และวัสดุผสมโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และสารสนเทศ  ๒.ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์เซรามิกส์และวัสดุผสมโดยเสนอแนะแนวทางการใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า  ๓.อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีรวมถึงการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้แบบจำลองและสมการข้อความ  ๔.อธิบายกฎทรงมวลโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์  ๕.วิเคราะห์ปฏิกิริยาดูดความร้อนและปฏิกิริยาคายความร้อนจากการเปลี่ยนแปลง | - | **ไม่เน้นวิทยาศาสตร์**  ๑.ระบุว่าสารเป็นธาตุหรือสารประกอบและอยู่ในรูปอะตอมโมเลกุลหรือไอออนจากสูตรเคมี  ๒.เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของ  แบบจำลองอะตอมของโบร์กับแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก  ๓. ระบุจานวนโปรตอนนิวตรอนและอิเล็กตรอนของอะตอมและไอออนที่เกิดจากอะตอมเดียว  ๔.เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุและระบุการเป็นไอโซโทป  ๕.ระบุหมู่และคาบของธาตุและระบุว่าธาตุเป็นโลหะอโลหะกึ่งโลหะกลุ่มธาตุเรพรีเซนเททีฟหรือกลุ่มธาตุแทรนซิชันจากตารางธาตุ  ๖.เปรียบเทียบสมบัติการนา | - |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๑** เข้าใจสมบัติของสสารองค์ประกอบของสสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ

โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงแปลงสถานะของสสารการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ดชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| สารบริสุทธิ์และสารผสมโดยการวัดอุณหภูมิเขียนกราฟแปลความหมายข้อมูลจากกราฟหรือสารสนเทศ  ๕.อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม  ๖.ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม  ๗.อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอะตอมธาตุและสารประกอบโดยใช้  แบบจำลองและสารสนเทศ  ๘.อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอนนิวตรอนและอิเล็กตรอนโดยใช้แบบจำลอง  ๙. อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาคแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและการเคลื่อนที่ | ความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสารโดยใช้สารสนเทศ  ๕.ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละปริมาตรต่อปริมาตรมวลต่อมวลและมวลต่อปริมาตร  ๖.ตระหนักถึงความสำคัญของการนาความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารไปใช้โดยยกตัวอย่างการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย | พลังงานความร้อนของปฏิกิริยา  ๖.อธิบายปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็กปฏิกิริยาของกรดกับโลหะปฏิกิริยาของกรดกับเบสและปฏิกิริยาของเบสกับโลหะโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และ  อธิบายปฏิกิริยาการเผาไหม้การเกิดฝนกรดการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้สารสนเทศรวมทั้งเขียนสมการข้อความแสดงปฏิกิริยาดังกล่าว  ๗.ระบุประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมและยกตัวอย่างวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันจากการสืบค้นข้อมูล  ๘.ออกแบบวิธีแก้ปัญหาในชีวิต |  | ไฟฟ้าการให้และรับอิเล็กตรอนระหว่างธาตุในกลุ่มโลหะกับอโลหะ  ๗.สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างประโยชน์และอันตรายที่เกิดจากธาตุเรพรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชัน  ๘.ระบุว่าพันธะโคเวเลนต์เป็นพันธะเดี่ยวพันธะคู่หรือพันธะสามและระบุจานวนคู่อิเล็กตรอนระหว่างอะตอมคู่ร่วมพันธะจากสูตรโครงสร้าง  ๙.ระบุสภาพขั้วของสารที่โมเลกุลประกอบด้วย๒อะตอม  ๑๐.ระบุสารที่เกิดพันธะไฮโดรเจนได้จากสูตรโครงสร้าง  ๑๑.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือดของสารโคเวเลนต์กับแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลตามสภาพขั้ว |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๑** เข้าใจสมบัติของสสารองค์ประกอบของสสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลแปลงสถานะของสสารการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ดชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็งของเหลวและแก๊สโดยใช้แบบจำลอง  ๑๐.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสารโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง |  | ประจำวันโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ |  | หรือการเกิดพันธะไฮโดรเจน  ๑๒.เขียนสตรเคมีของไอออนและสารประกอบไอออนิก  ๑๓.ระบุว่าสารเกิดการละลายแบบแตกตัวหรือไม่แตกตัวพร้อมให้เหตุผลและระบุว่าสารละลายที่ได้เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์หรือนอนอิเล็กโทรไลต์  ๑๔.ระบุสารประกอบอินทรีย์ประเภทไฮโดรคาร์บอนว่าอิ่มตัวหรือไม่อิ่มตัวจากสูตรโครงสร้าง  ๑๕. สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพระหว่างพอลิเมอร์และมอนอเมอร์ของพอลิเมอร์ชนิดนั้น  ๑๖.ระบุสมบัติความเป็นกรด-เบสจากโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๑** เข้าใจสมบัติของสสารองค์ประกอบของสสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ

โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลแปลงสถานะของสสารการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ดชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
|  |  |  |  | ๑๗.อธิบายสมบัติการละลายในตัวทาละลายชนิดต่างๆของสาร  ๑๘.วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติเทอร์มอพลาสติกและเทอร์มอเซตของพอลิเมอร์และการนาพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์  ๑๙. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอผลกระทบของการใช้ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมพร้อมแนวทางป้องกันหรือแก้ไข  ๒๐.ระบุสูตรเคมีของสารตั้งต้นผลิตภัณฑ์และแปลความหมายของสัญลักษณ์ในสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมี  ๒๑. ทดลองและอธิบายผลของความเข้มข้นพื้นที่ผิวอุณหภูมิและตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีผล |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๑** เข้าใจสมบัติของสสารองค์ประกอบของสสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลแปลงสถานะของสสารการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ดชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
|  |  |  |  | ต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี  ๒๒. สืบค้นข้อมูลและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันหรือในอุตสาหกรรม  ๒๓.อธิบายความหมายของปฏิกิริยารีดอกซ์  ๒๔.อธิบายสมบัติของสารกัมมันตรังสีและคำนวณครึ่งชีวิตและปริมาณของสารกัมมันตรังสี  ๒๕.สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างประโยชน์ของสารกัมมันตรังสีและการป้องกันอันตรายที่เกิดจากกัมมันตภาพรังสี |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๒** เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวันผลของแรงที่กระทาต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัดชั้นปี** | | | | | |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| ๑.สร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก | ๑. พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทาต่อวัตถุในแนวเดียวกันจากหลักฐานเชิงประจักษ์  ๒. เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทาต่อวัตถุในแนวเดียวกัน  ๓.ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว  ๔.วิเคราะห์แรงพยุงและการจมการลอยของวัตถุในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์  ๕. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทาต่อวัตถุในของเหลว  ๖.อธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์จากหลักฐานเชิงประจักษ์ | - | - | **ไม่เน้นวิทยาศาสตร์**  ๑.วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลความเร็วกับเวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุเพื่ออธิบายความเร่งของวัตถุ  ๒.สังเกตและอธิบายการหาแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่อยู่ในระนาบเดียวกันที่กระทาต่อวัตถุโดยการเขียนแผนภาพการรวมแบบเวกเตอร์  ๓. สังเกตวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งของวัตถุกับแรงลัพธ์ที่กระทาต่อวัตถุและมวลของวัตถุ  ๔. สังเกตและอธิบายแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุคู่หนึ่งๆ  ๕. สังเกตและอธิบายผลของความเร่งที่มีต่อการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุได้แก่การเคลื่อนที่แนวตรงการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์การ | - |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๒** เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวันผลของแรงที่กระทาต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
|  | ๗.ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน  ๘. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่นๆที่กระทาต่อวัตถุ  ๙.ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทานโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะวิธีการลดหรือเพิ่มแรงเสียดทานที่เป็นประโยชน์ต่อการทากิจกรรมในชีวิตประจำวัน  ๑๐. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรงเมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดลุลต่อการหมุนและ  คำนวณโดยใช้สมการM=Fl  ๑๑.เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็กสนามไฟฟ้าและสนามโน้มถ่วง |  |  | เคลื่อนที่แบบวงกลมและการเคลื่อนที่แบบสั่น  ๖.สืบค้นข้อมูลและอธิบายแรงโน้มถ่วงที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุต่างๆรอบโลก  ๗. สังเกตและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กเนื่องจากกระแสไฟฟ้า  ๘. สังเกตและอธิบายแรงแม่เหล็กที่กระทาต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็กที่กระทาต่อลวดตัวนาที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านในสนามแม่เหล็กรวมทั้งอธิบายหลักการทางานของมอเตอร์  ๙. สังเกตและอธิบายการเกิดอีเอ็มเอฟรวมทั้งยกตัวอย่างการ  นาความรู้ไปใช้ประโยชน์  ๑๐.สืบค้นข้อมูลและอธิบายแรงเข้มและแรงอ่อน |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๒** เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวันผลของแรงที่กระทาต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
|  | และทิศทางของแรงที่กระทาต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนามจากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๑๒. เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็กแรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทาต่อวัตถุ  ๑๓.วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็กแรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทาต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้นๆกับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๑๔**.** อธิบายและ  คำนวณอัตราเร็วและความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้สมการ*v*= *s*  *t* และ  *s*  *v* =  *t*  จากหลักฐานเชิงประจักษ์  ๑๕. เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว |  |  |  |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๓** เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์

ระหว่างสสารและพลังงานพลังงานในชีวิตประจำวันธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียงแสงและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัดชั้นปี** | | | | | |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| ๑. วิเคราะห์แปลความหมายข้อมูลและ  คำนวณปริมาณความร้อนที่ทาให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะโดยใช้สมการ  *Q*=*mc t* และ  *Q*=*mL*  ๒.ใช้เทอร์มอมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของสสาร  ๓.สร้างแบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รบับหรือสูญเสียความร้อน  ๔.ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อนโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะวิธีการนาความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน  ๕.วิเคราะห์สถานการณ์การถ่ายโอนความร้อน | ๑. วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงานและกาลังที่เกิดจากแรงที่กระทาต่อวัตถุโดยใช้สมการ  *W*=*Fs* และ  *P*= *W*  *t* จากข้อมูล  ที่รวบรวมได้๒.วิเคราะห์  หลักการทางานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๓.ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่ายโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน  ๔.ออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง  ๕.แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์ | ๑.วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์กระแสไฟฟ้าและความต้านทานและคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องโดยใช้สมการจากหลักฐานเชิงประจักษ์  ๒. เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า  ๓.ใช้โวลต์มิเตอร์แอมมิเตอร์ในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า  ๔.วิเคราะห์ความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าเมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมและแบบขนานจากหลักฐานเชิงประจักษ์  ๕. เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าแสดงการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและขนาน  ๖. บรรยายการ  ทางานของชิ้นส่วน | - | **ไม่เน้นวิทยาศาสตร์**๑.สืบค้นข้อมูลและอธิบายพลังงานนิวเคลียร์ฟิชชันและฟิวชันและความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับ  พลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิชชันและฟิวชัน  ๒.สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีอื่นๆที่นามาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงาน  ๓. สังเกตและอธิบายการสะท้อนการหักเหการเลยวเบนและการรวมคลื่น  ๔.สังเกตและอธิบายความถี่ธรรมชาติการสั่นพ้องและผลที่เกิดขึ้นจากการสั่นพ้อง  ๕. สังเกตและอธิบายการสะท้อนการหักเหการเลี้ยวเบน | - |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๓** เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงานพลังงานในชีวิตประจำวันธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียงแสงและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ดชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| และคำนวณปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่างสสารจนเกิดสมดุลความร้อนโดยใช้สมการ  Qสูญเสีย= Q ได้รับ  ๖.สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อนการพาความร้อนการแผ่รังสีความร้อน  ๗.ออกแบบเลือกใช้และสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน | โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๖.วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน | อิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรจากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๗. เขียนแผนภาพและต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรไฟฟ้า  ๘. อธิบายและ  คำนวณพลังงานไฟฟ้าโดยใช้สมการรวมทั้งคำนวณค่าไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน  ๙.ตระหนักในคุณค่าของการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยนำเสนอวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย  ๑๐. สร้างแบบจำลองที่  อธิบายการเกิดคลื่นและบรรยายส่วนประกอบของคลื่น  ๑๑.อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๑๒. ตระหนักถึงประโยชน์และ |  | และการรวมคลื่นของคลื่นเสียง  ๖.สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มเสียงกับระดับเสียงและผลของความถี่กับระดับเสียงที่มีต่อการได้ยินเสียง  ๗. สังเกตและอธิบายการเกิดเสียงสะท้อนกลับบีตดอปเพลอร์และการสั่นพ้องของเสียง  ๘.สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนาความรู้เกี่ยวกับเสียงไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน  ๙. สังเกตและอธิบายการมองเห็นสีของวัตถุและความผิดปกติในการมองเห็นสี  ๑๐.สังเกตและอธิบายการ  ทางานของแผ่นกรองแสงสีการผสมแสงสีการผสมสารสีและการนาไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๓** เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์

ระหว่างสสารและพลังงานพลังงานในชีวิตประจำวันธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียงแสงและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ดชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
|  |  | อันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยนำเสนอการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆและอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน  ๑๓. ออกแบบการทดลองและ  ดาเนินการทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายกฎการสะท้อนของแสง  ๑๔.เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงา  ๑๕.อธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกันและอธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจากหลักฐานเชิงประจักษ์  ๑๖.เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์บาง  ๑๗.อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสงและ |  | ๑๑. สืบค้นข้อมูลและอธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าส่วนประกอบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและหลักการ  ทางานของอุปกรณ์บางชนิดที่อาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า  ๑๒. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการส่งผ่านสารสนเทศและเปรียบเทียบการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะ  ล็อกกับสัญญาณดิจิทัล |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๓** เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงานพลังงานในชีวิตประจำวันธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียงแสงและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
|  |  | การทางานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๑๘.เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพของทัศน-อุปกรณ์และเลนส์ตา  ๑๙.อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อดวงตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น  ๒๐.วัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์วัดความสว่างของแสง  ๒๑. ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่องความสว่างของแสงที่มีต่อดวงตาโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะการจัดความสว่างให้เหมาะสมในการ  ทากิจกรรมต่างๆ |  |  |  |

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ**

**มาตรฐาน ว๓.๑** เข้าใจองค์ประกอบลักษณะกระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะรวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัดชั้นปี** | | | | | |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| - | - | ๑. อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วงจากสมการF=(Gm1m2) / r2๒.สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดูและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์  ๓.สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรมการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์และการเกิดน้าขึ้นน้าลง  ๔.อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและยกตัวอย่างความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศจากข้อมูลที่รวบรวมได้ | - | - | ๑. อธิบายการกาเนิดและการเปลี่ยนแปลงพลังงานสสารขนาดอุณหภมิของเอกภพหลังเกิดบิกแบงในช่วงเวลาต่างๆตามวิวัฒนาการของเอกภพ  ๒.อธิบายหลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบงจากความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับระยะทางของกาแล็กซีรวมทั้งข้อมูลการค้นพบไมโครเวฟพื้นหลังจากอวกาศ  ๓.อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือกและระบุตำแหน่งของระบบสุริยะพร้อมอธิบายเชื่อมโยงกับการสังเกตเห็นทางช้างเผือกของคนบนโลก |

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ**

**มาตรฐาน ว๓.๑** เข้าใจองค์ประกอบลักษณะกระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะรวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ดชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
|  |  |  |  |  | ๔. อธิบายกระบวนการเกิดดาวฤกษ์โดยแสดงการเปลี่ยนแปลงความดันอุณหภูมิขนาดจากดาวฤกษ์ก่อนเกิดจนเป็นดาวฤกษ์  ๕.ระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อความส่องสว่างของดาวฤกษ์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความส่องสว่างกับโชติมาตรของดาวฤกษ์  ๖.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสีอุณหภูมิผิวและสเปกตรัมของดาวฤกษ์  ๗. อธิบายลาดับวิวัฒนาการที่สัมพันธ์กับมวลตั้งต้นและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดาวฤกษ์ |

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ**

**มาตรฐาน ว๓.๑** เข้าใจองค์ประกอบลักษณะกระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะรวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ดชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
|  |  |  |  |  | ๘.อธิบายกระบวนการเกิดระบบสุริยะและการแบ่งเขตบริวารของดวงอาทิตย์และลักษณะของดาวเคราะห์ที่เอื้อต่อการดารงชีวิต  ๙.อธิบายโครงสร้างของดวงอาทิตย์การเกิดลมสุริยะพายุสุริยะและสืบค้นข้อมูลวิเคราะห์  นำเสนอปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับผลของลมสุริยะและพายุสุริยะที่มีต่อโลกรวมทั้งประเทศไทย  ๑๐.สืบค้นข้อมูลอธิบายการ  สำรวจอวกาศโดยใช้กล้องโทรทรรศน์ในช่วงความยาวคลื่นต่างๆดาวเทียม |

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ**

**มาตรฐาน ว๓.๑** เข้าใจองค์ประกอบลักษณะกระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะรวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ดชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
|  |  |  |  |  | ยานอวกาศสถานีอวกาศและนำเสนอแนวคิดการนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีอวกาศมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือในอนาคต |

**สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ**

**มาตรฐาน ว๓.๒** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลกกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลกธรณีพิบัติภัยกระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลกรวมทั้ง ผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัดชั้นปี** | | | | | |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| ๑.สร้างแบบจำลองที่อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศและเปรียบเทียบประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น  ๒.อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศจากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๓. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดพายุฝนฟ้าคะนองและพายุหมุนเขตร้อนและผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสมและปลอดภัย  ๔.อธิบายการพยากรณ์อากาศและพยากรณ์อากาศอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๕.ตระหนักถึงคุณค่าของการพยากรณ์อากาศโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนและการใช้ | ๑.เปรียบเทียบกระบวนการเกิดสมบัติและการใช้ประโยชน์รวมทั้งอธิบายผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดาบรรพ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๒.แสดงความตระหนักถึงผลจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดาบรรพ์โดยนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดาบรรพ์  ๓.เปรียบเทียบข้อดีและข้อจากัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทจากการรวบรวมข้อมูลและนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น  ๔. สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๕.อธิบายกระบวนการผุพัง | - | - | - | **ไม่เน้นวิทยาศาสตร์**  ๑.อธิบายการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้าง  โลกพร้อมยกตัวอย่างข้อมูลที่สนับสนุน  ๒.อธิบายหลักฐานทางธรณีวิทยาที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี  ๓.ระบุสาเหตุและอธิบายรูปแบบแนวรอยต่อของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีพร้อมยกตัวอย่างหลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบ  ๔.อธิบายสาเหตุกระบวนการเกิดภูเขาไฟระเบิดรวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย  ๕.อธิบายสาเหตุกระบวนการเกิดขนาดและความ |

**สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ**

**มาตรฐาน ว๓.๒** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลกกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก

และบนผิวโลกธรณีพิบัติภัยกระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลกรวมทั้ง ผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ตัวชี้วัดชั้นปี** | | | | | |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
| ประโยชน์จากคาพยากรณ์อากาศ  ๖.อธิบายสถานการณ์และผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกจากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๗.ตระหนักถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก | อยู่กับที่  การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจาก  แบบจำลองรวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทาให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง  ๖.อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดินจาก  แบบจำลองรวมทั้งระบุปัจจัยที่ทาให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน  ๗.ตรวจวัดสมบัติบางประการของดินโดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและ  นำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน  ๘.อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้าผิวดินและแหล่งน้าใต้ดินจาก  แบบจำลอง |  |  |  | รุนแรงและผลจากแผ่นดินไหวรวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย  ๖.อธิบายสาเหตุกระบวนการเกิดและผลจากสึนามิรวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยออกแบบและนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย  ๗.อธิบายปัจจัย  สำคัญที่มีผลต่อการได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์แตกต่างกันในแต่ละบริเวณของโลก  ๘.อธิบายการหมุนเวียนของอากาศที่เป็นผลมาจากความแตกต่างของความกดอากาศ  ๙.อธิบายทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศที่เป็นผลมาจากการ |

**สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ**

**มาตรฐาน ว๓.๒** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลกกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลกธรณีพิบัติภัยกระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลกรวมทั้ง ผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ดชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
|  | ๙. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้  น้าและนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง  ๑๐.สร้าง  แบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วมการกัดเซาะชายฝั่งดินถล่มหลุมยุบแผ่นดินทรุด |  |  |  | หมุนรอบตัวเองของโลก  ๑๐.อธิบายการหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูดและผลที่มีต่อภูมิอากาศ  ๑๑.อธิบายปัจจัยที่ทาให้เกิดการหมุนเวียนของน้าผิวหน้าในมหาสมุทรและรูปแบบการหมุนเวียนของน้าผิวหน้าในมหาสมุทร  ๑๒.อธิบายผลของการหมุนเวียนของอากาศและน้าผิวหน้าในมหาสมุทรที่มีต่อลักษณะภูมิอากาศลมฟ้าอากาศสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม  ๑๓.อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกพร้อมทั้ง  นำเสนอแนวปฏิบัติเพื่อลดกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก |

**สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ**

**มาตรฐาน ว๓.๒** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลกกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลกธรณีพิบัติภัยกระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลกรวมทั้ง ผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ตัวชี้วัด** | **ดชั้นปี** |  |  |
| **ม.๑** | **ม.๒** | **ม.๓** | **ม.๔** | **ม.๕** | **ม.๖** |
|  |  |  |  |  | ๑๔.แปลความหมายสัญลักษณล์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญจากแผนที่อากาศและนาข้อมูลสารสนเทศต่างๆมาวางแผนการ  ดาเนินชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพลมฟ้าอากาศ |

**ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว๑.๒** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตการลาเลียงสารผ่านเซลล์ความสัมพันธ์ ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงาน สัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กันรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | 1. เปรียบเทียบรูปร่าง ลักษณะ และโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ รวมทั้งบรรยายหน้าที่ของผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวคิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์  2. ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์ และโครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์ | • เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีเซลล์เพียงเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยีสต์ บางชนิดมีหลายเซลล์ เช่น พืช สัตว์  • โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ และสามารถสังเกตได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส โครงสร้างที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ ได้แก่ ผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์  • โครงสร้างต่าง ๆ ของเซลล์มีหน้าที่แตกต่างกัน  - ผนังเซลล์ ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์  - เยื่อหุ้มเซลล์ ทำหน้าที่ห่อหุ้มเซลล์และควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์  - นิวเคลียส ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์  - ไซโทพลาซึม มีออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน  แวคิวโอล ทำหน้าที่เก็บน้ำและสารต่าง ๆ  - ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์  - คลอโรพลาสต์ เป็นแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง |  |
| 3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่าง กับการทำหน้าที่ของเซลล์ | • เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีรูปร่าง ลักษณะ ที่หลากหลาย และมีความเหมาะสมกับหน้าที่ของเซลล์นั้น เช่น เซลล์ประสาทส่วนใหญ่ มีเส้นใยประสาทเป็นแขนงยาว นำกระแสประสาทไปยังเซลล์อื่น ๆ ที่อยู่ไกลออกไป เซลล์ขนราก เป็นเซลล์ผิวของรากที่มีผนังเซลล์และเยื่อหุ้มเซลล์ยื่นยาวออกมา ลักษณะคล้ายขนเส้นเล็ก ๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดน้ำและธาตุอาหาร |  |

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว๑.๒** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตการลาเลียงสารผ่านเซลล์ความสัมพันธ์ ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงาน สัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กันรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | 4. อธิบายการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจากเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะระบบอวัยวะ จนเป็นสิ่งมีชีวิต | • พืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์มีการจัดระบบ โดยเริ่มจากเซลล์ไปเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ และสิ่งมีชีวิตตามลำดับ เซลล์หลายเซลล์มารวมกันเป็นเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลายชนิดมารวมกันและทำงานร่วมกันเป็นอวัยวะ อวัยวะต่าง ๆ ทำงานร่วมกันเป็นระบบอวัยวะ ระบบอวัยวะทุกระบบทำงานร่วมกันเป็นสิ่งมีชีวิต |  |
| 5. อธิบายกระบวนการแพร่และ  ออสโมซิสจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และยกตัวอย่างการแพร่และ  ออสโมซิสในชีวิตประจำวัน | • เซลล์มีการนำสารเข้าสู่เซลล์ เพื่อใช้ในกระบวน  การต่าง ๆ ของเซลล์ และมีการขจัดสารบาง  อย่างที่เซลล์ไม่ต้องการออกนอกเซลล์ การนำสารเข้าและออกจากเซลล์มีหลายวิธี เช่น การแพร่เป็นการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารสูงไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของสารต่ำ ส่วนออสโมซิส เป็นการแพร่ของน้ำ ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ จากด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายต่ำไปยังด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่า |  |
| ๖. ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการ  สังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่  เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสง  โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ | • กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่เกิดขึ้นในคลอโรพลาสต์ จำเป็นต้องใช้แสง แก๊สคาร์บอนได-ออกไซด์ คลอโรฟิลล์ และน้ำ ผลผลิตที่ได้จาก การสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำตาลและแก๊สออกซิเจน |  |
| ๗. อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อ  สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม  ๘. ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการ  ร่วมกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน | • การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการที่  สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นกระบวนการเดียว ที่สามารถนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงาน  ในรูปสารประกอบอินทรีย์และเก็บสะสมในรูปแบบต่าง ๆ ในโครงสร้างของพืช พืชจึงเป็นแหล่งอาหารและพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตอื่น นอกจากนี้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงยังเป็นกระบวนการหลักในการสร้างแก๊สออกซิเจนให้กับบรรยากาศเพื่อให้สิ่งมีชีวิตอื่น ใช้ในกระบวนการหายใจ | จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์ |

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว๑.๒** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตการลาเลียงสารผ่านเซลล์ความสัมพันธ์ ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงาน สัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กันรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | 9.บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม  ๑๐. 10.เขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช | • พืชมีไซเล็มและโฟลเอ็ม ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อมี  ลักษณะคล้ายท่อ เรียงตัวกันเป็นกลุ่มเฉพาะที่  โดยไซเล็มทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร  มีทิศทางลำเลียงจากรากไปสู่ลำต้น ใบ และ  ส่วนต่าง ๆ ของพืช เพื่อใช้ในการสังเคราะห์  ด้วยแสงรวมถึงกระบวนการอื่น ๆ ส่วนโฟลเอ็ม  ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์  ด้วยแสง มีทิศทางลำเลียงจากบริเวณที่มี  การสังเคราะห์ด้วยแสงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช |  |
| 11. อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศของพืชดอก  12.อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู รวมทั้งบรรยาย การปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด การกระจายเมล็ด และการงอกของเมล็ด  13.หนักถึงความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยการไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู | • พืชดอกทุกชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้  และบางชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้  การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่มีการ  ผสมกันของสเปิร์มกับเซลล์ไข่ การสืบพันธุ์  แบบอาศัยเพศของพืชดอกเกิดขึ้นที่ดอก โดย  ภายในอับเรณูของส่วนเกสรเพศผู้มีเรณู ซึ่งทำ  หน้าที่สร้างสเปิร์ม ภายในออวุลของส่วนเกสรเพศ  เมีย มีถุงเอ็มบริโอ ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่  • การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์  ที่พืชต้นใหม่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่าง  สเปิร์ม กับเซลล์ไข่ แต่เกิดจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ มีการเจริญเติบโตและพัฒนา  ขึ้นมา เป็นต้นใหม่ได้  • การถ่ายเรณู คือ การเคลื่อนย้ายของเรณูจาก  อับเรณูไปยังยอดเกสรเพศเมีย ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะและโครงสร้างของดอก เช่น สีของกลีบดอก ตำแหน่งของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย โดยมีสิ่งที่ช่วยในการถ่ายเรณู เช่น แมลง ลม  • การถ่ายเรณูจะนำไปสู่การปฏิสนธิ ซึ่งจะเกิดขึ้น  ที่ถุงเอ็มบริโอภายในออวุล หลังการปฏิสนธิจะได้ไซโกต และเอนโดสเปิร์ม ไซโกตจะพัฒนาต่อไปเป็นเอ็มบริโอ ออวุลพัฒนาไปเป็นเมล็ด และรังไข่พัฒนา  ไปเป็นผล  • ผลและเมล็ดมีการกระจายออกจากต้นเดิม โดยวิธีการต่าง ๆ เมื่อเมล็ดไปตกในสภาพแวดล้อมที่ | สวนพฤกษศาสตร์  - การเจริญเติบโตของพืช การสืบพันธ์ของพืช และเทคโนโลยีชีวภาพของพืชที่มีอยู่ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน |

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว๑.๒** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตการลาเลียงสารผ่านเซลล์ความสัมพันธ์ ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงาน สัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กันรวมทั้งนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
|  |  | เหมาะสมจะเกิดการงอกของเมล็ด โดยเอ็มบริโอภายในเมล็ดจะเจริญออกมา โดยระยะแรกจะอาศัยอาหารที่สะสมภายในเมล็ด จนกระทั่งใบแท้พัฒนา  จนสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้เต็มที่ และสร้าง  อาหารได้เองตามปกติ |  |
| **ม.๑** | 14. อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช  15. เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืชในสถานการณ์ที่กำหนด  16.เลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืช  17.อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยี การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆตระหนักถึงประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช โดยการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน | • พืชต้องการธาตุอาหารที่จำเป็นหลายชนิดในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต  • พืชต้องการธาตุอาหารบางชนิดในปริมาณมาก  ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม  แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ซึ่งในดินอาจ  มีไม่เพียงพอ สำหรับการเจริญเติบโตของพืช  จึงต้องมีการให้ธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยกับพืชอย่างเหมาะสม  • มนุษย์สามารถนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์ แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ มาใช้ในการขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนพืช เช่น การใช้เมล็ดที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมาเพาะเลี้ยง วิธีการนี้จะได้พืชในปริมาณมาก แต่อาจมีลักษณะที่แตกต่างไปจากพ่อแม่ ส่วนการตอนกิ่ง การปักชำ การต่อกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชมาใช้ในการขยายพันธุ์ เพื่อให้ได้พืชที่มีลักษณะเหมือนต้นเดิม ซึ่งการขยายพันธุ์แต่ละวิธี มีขั้นตอนแตกต่างกัน จึงควรเลือกให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์ โดยต้องคำนึงถึงชนิดของพืชและลักษณะการสืบพันธุ์ของพืช  • เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมาใช้ในการเพิ่มจำนวนพืช และทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ในหลอดทดลอง ซึ่งจะได้พืชจำนวนมากในระยะเวลาสั้น และสามารถนำเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาประยุกต์ เพื่อการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ปรับปรุงพันธุ์พืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การผลิตยาและสาระสำคัญในพืช และอื่นๆ | นำความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน์ และนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ภูมิปัญญาท้องถิ่น |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๑** เข้าใจสมบัติของสสารองค์ประกอบของสสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ

โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลแปลงสถานะของสสารการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | 1. อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตและการทดสอบ และใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ | • ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวและมีสมบัติ ทางกายภาพบางประการเหมือนกันและบางประการต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ธาตุโลหะมีจุดเดือด จุดหลอมเหลวสูง มีผิวมันวาว นำความร้อนนำไฟฟ้า ดึงเป็นเส้นหรือตีเป็นแผ่นบาง ๆ ได้ และมีความหนาแน่นทั้งสูงและต่ำ ธาตุอโลหะ มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ มีผิวไม่มันวาว ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้า เปราะ แตกหักง่าย และมีความหนาแน่นต่ำ ธาตุกึ่งโลหะมีสมบัติบางประการเหมือนโลหะ และสมบัติบางประการเหมือนอโลหะ |  |
|  | 2. วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม จากข้อมูลที่รวบรวมได้  3. ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี โดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ้มค่า | • ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ที่สามารถแผ่รังสีได้ จัดเป็นธาตุกัมมันตรังสี  • ธาตุมีทั้งประโยชน์และโทษ การใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี ควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม |  |
|  | 4. เปรียบเทียบจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิ เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูลจากกราฟ หรือสารสนเทศ | • สารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว ส่วนสารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไป สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีสมบัติบางประการที่เป็นค่าเฉพาะตัว เช่น จุดเดือดและจุดหลอมเหลวคงที่ แต่สารผสมมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน |  |
|  | 5.อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม  6.ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม | • สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีความหนาแน่น หรือมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรคงที่ เป็นค่าเฉพาะของสารนั้น ณ สถานะและอุณหภูมิหนึ่ง แต่สารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว๒.๑** เข้าใจสมบัติของสสารองค์ประกอบของสสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ

โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยา

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | 7.อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุ และสารประกอบ โดยใช้แบบจำลองและสารสนเทศ | • สารบริสุทธิ์แบ่งออกเป็นธาตุและสารประกอบ ธาตุประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กที่สุดที่ยังแสดงสมบัติของธาตุนั้นเรียกว่า อะตอม ธาตุแต่ละชนิดประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียวและไม่สามารถแยกสลายเป็นสารอื่นได้ด้วยวิธีทางเคมี ธาตุเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ธาตุ สารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปรวมตัวกันทางเคมีในอัตราส่วนคงที่ มีสมบัติแตกต่างจากธาตุที่เป็นองค์ประกอบ สามารถแยกเป็นธาตุได้ด้วยวิธีทางเคมี ธาตุและสารประกอบสามารถเขียนแทนได้ด้วยสูตรเคมี |  |
|  | 8.อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โดยใช้แบบจำลอง | • อะตอมประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โปรตอนมีประจุไฟฟ้าบวก ธาตุชนิดเดียวกันมีจำนวนโปรตอนเท่ากันและเป็นค่าเฉพาะของธาตุนั้น นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้า ส่วนอิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าลบ เมื่ออะตอมมีจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน จะเป็นกลางทางไฟฟ้า โปรตอนและนิวตรอนรวมกันตรงกลางอะตอมเรียกว่า นิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียส |  |
|  | 9.อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยใช้แบบจำลอง | • สสารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาค โดยสารชนิดเดียวกันที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊ส จะมีการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเคลื่อนที่ของอนุภาคแตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อรูปร่างและปริมาตรของสสาร  • อนุภาคของของแข็งเรียงชิดกัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมากที่สุด อนุภาคสั่นอยู่กับที่ ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรคงที่  • อนุภาคของของเหลวอยู่ใกล้กัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งแต่มากกว่าแก๊ส อนุภาคเคลื่อนที่ได้แต่ไม่เป็นอิสระเท่าแก๊ส ทำให้มีรูปร่างไม่คงที่ แต่ปริมาตรคงที่  • อนุภาคของแก๊สอยู่ห่างกันมาก มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยที่สุด อนุภาคเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระทุกทิศทาง ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่ |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | 10.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง | • เมื่อให้ความร้อนแก่ของเหลว อนุภาคของของเหลวจะมีพลังงานและอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งของเหลวจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส เรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊สว่า ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ และอุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดเดือด  • เมื่อทำให้อุณหภูมิของแก๊สลดลงจนถึงระดับหนึ่งแก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดควบแน่น ซึ่งมีอุณหภูมิเดียวกับจุดเดือดของของเหลวนั้น  • เมื่อทำให้อุณหภูมิของของเหลวลดลงจนถึงระดับหนึ่ง ของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดเยือกแข็ง ซึ่งมีอุณหภูมิเดียวกับจุดหลอมเหลวของของแข็งนั้น  • ความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสสาร เมื่อให้ความร้อนแก่ของแข็ง อนุภาคของของแข็ง จะมีพลังงานและอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งของแข็งจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวว่า ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว และอุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดหลอมเหลว |  |

**มาตรฐาน ว๒.๑** เข้าใจสมบัติของสสารองค์ประกอบของสสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะการ  
เคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | 1. สร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก | • เมื่อวัตถุอยู่ในอากาศจะมีแรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่ของวัตถุนั้น แรงที่อากาศกระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เรียกว่า ความดันอากาศ  • ความดันอากาศมีความสัมพันธ์กับความสูงจากพื้นโลก โดยบริเวณที่สูงจากพื้นโลกขึ้นไปอากาศเบาบางลง มวลอากาศน้อยลง ความดันอากาศก็จะลดลง |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว 2.3** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติคลื่น ปรากฏการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | 1. วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะ โดยใช้สมการ Q = mc∆t และ  Q = mL  2. ใช้เทอร์มอมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของสสาร | • เมื่อสสารได้รับหรือสูญเสียความร้อนอาจทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิเปลี่ยนสถานะ หรือเปลี่ยนรูปร่าง  • ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิขึ้นกับมวล ความร้อนจำเพาะ และอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป  • ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะขึ้นกับมวลและความร้อนแฝงจำเพาะ โดยขณะที่สสารเปลี่ยนสถานะ อุณหภูมิจะไม่เปลี่ยนแปลง |  |
|  | 3. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน  4. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการหดตัว | • ความร้อนทำให้สสารขยายตัวหรือหดตัวได้เนื่องจากเมื่อสสารได้รับความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่เร็วขึ้น ทำให้เกิดการขยายตัวแต่เมื่อสสารคายความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่ช้าลง ทำให้เกิดการหดตัดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อนโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา และเสนอแนะวิธีการนำความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน  • ความรู้เรื่องการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อนนำไปใช้ประโยชน์ได้ด้านต่าง ๆ เช่น การสร้างถนน การสร้างรางรถไฟ  การทำเทอร์มอมิเตอร์ |  |
|  | 4. วิเคราะห์สถานการณ์การถ่ายโอนความร้อน และคำนวณปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอน ระหว่างสสารจนเกิดสมดุลความร้อนโดยใช้  สมการ Qสูญเสีย = Qได้รับ | • ความร้อนถ่ายโอนจากสสารที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังสสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจนกระทั่งอุณหภูมิของสสารทั้งสองเท่ากัน สภาพที่สสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากัน เรียกว่า สมดุลความร้อน  • เมื่อมีการถ่ายโอนความร้อนจากสสารที่มีอุณหภูมิต่างกันจนเกิดสมดุลความร้อนความร้อนที่เพิ่มขึ้นของสสารหนึ่งจะเท่ากับความร้อนที่ลดลงของอีกสสารหนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว 2.3** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | ๖. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน  การแผ่รังสีความร้อน  ๗. ออกแบบ เลือกใช้และสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้  ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน | การถ่ายโอนความร้อนมี๓ แบบ คือการนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน การนำความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางไม่เคลื่อนที่การพาความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไปด้วย ส่วนการแผ่รังสีความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลาง  • ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้เช่นการเลือกใช้วัสดุเพื่อนำมาทำภาชนะบรรจุอาหารเพื่อเก็บความร้อน | จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์ |

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ**

**มาตรฐาน ว 3.2** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | 1. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศและเปรียบเทียบประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น | • โลกมีบรรยากาศห่อหุ้ม นักวิทยาศาสตร์ใช้สมบัติและองค์ประกอบของบรรยากาศในการแบ่งบรรยากาศของโลกออกเป็นชั้น ซึ่งแบ่งได้หลายรูปแบบตามเกณฑ์ที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปนักวิทยาศาสตร์ใช้เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามความสูงแบ่งบรรยากาศได้เป็น 5 ชั้น ได้แก่ชั้นโทรโพสเฟียร์ ชั้นสตราโตสเฟียร์ชั้นมีโซสเฟียร์ ชั้นเทอร์โมสเฟียร์และชั้นเอกโซสเฟียร์  • บรรยากาศแต่ละชั้นมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน โดยชั้นโทรโพสเฟียร์มีปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตชั้นสตราโตสเฟียร์ช่วยดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเลตจากดวงอาทิตย์ไม่ให้มายังโลกมากเกินไปชั้นมีโซสเฟียร์ช่วยชะลอวัตถุนอกโลกที่ผ่านเข้ามาให้เกิดการเผาไหม้กลายเป็นวัตถุขนาดเล็กลดโอกาสที่จะทำความเสียหายแก่สิ่งมีชีวิตบนโลกชั้นเทอร์โมสเฟียร์สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุและชั้นเอกโซสเฟียร์เหมาะสำหรับการโคจรของดาวเทียมรอบโลกในระดับต่ำ | การแบ่งชั้นบรรยากาศ ผลของรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อบรรยากาศมีผลต่อพืชในสวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียน |
|  | 2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ | • ลมฟ้าอากาศเป็นสภาวะของอากาศในเวลาหนึ่งของพื้นที่หนึ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับองค์ประกอบลมฟ้าอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความกดอากาศ ลม ความชื้น เมฆ และหยาดน้ำฟ้า โดยหยาดน้ำฟ้าที่พบบ่อย  ในประเทศไทยได้แก่ฝน องค์ประกอบ ลมฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์และลักษณะพื้นผิวโลกส่งผลต่ออุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิอากาศและปริมาณไอน้ำส่งผลต่อความชื้น ความกดอากาศส่งผลต่อลม ความชื้นและลมส่งผลต่อเมฆ |  |

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ**

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง  
ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | 3. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดพายุฝนฟ้าคะนองและพายุหมุนเขตร้อน และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสมและปลอดภัย | • พายุฝนฟ้าคะนอง เกิดจากการที่อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงเคลื่อนที่ขึ้นสู่ระดับความสูง ที่มีอุณหภูมิต่ำลง จนกระทั่งไอน้ำในอากาศเกิดการควบแน่นเป็นละอองน้ำ และเกิดต่อเนื่องเป็นเมฆขนาดใหญ่ พายุฝนฟ้าคะนองทำให้เกิดฝนตกหนัก ลมกรรโชกแรง ฟ้าแลบฟ้าผ่า ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน  • พายุหมุนเขตร้อนเกิดเหนือมหาสมุทรหรือทะเลที่น้ำมีอุณหภูมิสูงตั้งแต่ 26-27 องศาเซลเซียสขึ้นไป ทำให้อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงบริเวณนั้นเคลื่อนที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นบริเวณกว้าง อากาศจากบริเวณอื่นเคลื่อนเข้ามาแทนที่และพัดเวียนเข้าหาศูนย์กลางของพายุยิ่งใกล้ศูนย์กลาง อากาศจะเคลื่อนที่พัดเวียนเกือบเป็นวงกลมและมีอัตราเร็วสูงที่สุด พายุหมุนเขตร้อนทำให้เกิดคลื่นพายุซัดฝั่ง ฝนตกหนักซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินจึงควรปฏิบัติตนให้ปลอดภัยโดยติดตามข่าวสารการพยากรณ์อากาศ และไม่เข้าไปอยู่ในพื้นที่ที่เสี่ยงภัย |  |
|  | 4. อธิบายการพยากรณ์อากาศ และพยากรณ์อากาศอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้ | • การพยากรณ์อากาศเป็นการคาดการณ์ลมฟ้าอากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยมีการตรวจวัดองค์ประกอบลมฟ้าอากาศการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลองค์ประกอบลมฟ้าอากาศระหว่างพื้นที่การวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างคำพยากรณ์อากาศ |  |
|  | 5. ตระหนักถึงคุณค่าของการพยากรณ์อากาศ  โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนและการใช้ประโยชน์จากคำพยากรณ์อากาศ | • การพยากรณ์อากาศสามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ชีวิตประจำวัน การคมนาคมการเกษตร การป้องกัน และเฝ้าระวังภัยพิบัติทางธรรมชาติ | นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงภูมิปัญญาท้องถิ่น |

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ**

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | 6. อธิบายสถานการณ์และผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกจากข้อมูลที่รวบรวมได้ | • ภูมิอากาศโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องโดยปัจจัยทางธรรมชาติแต่ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์ในการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่ |  |
|  | ๗. ตระหนักถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก | • การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่นการหลอมเหลวของน้ำแข็งขั้วโลก การเพิ่มขึ้นของระดับทะเล การเปลี่ยนแปลงวัฏจักรน้ำการเกิดโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำ และการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น มนุษย์จึงควรเรียนรู้แนวทางการปฏิบัติตนภายใต้สถานการณ์ดังกล่าว ทั้งแนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสมและแนวทางการลดกิจกรรมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก |  |

**สาระที่ 4 เทคโนโลยี**

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | 1. อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน และวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี | - เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้นซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการหรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์  - ระบบทางเทคโนโลยีเป็นกลุ่มของส่วนต่าง ๆตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและ ทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีจะประกอบ ไปด้วยตัวป้อน(input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ(feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตาม วัตถุประสงค์ ซึ่งการวิเคราะห์ระบบทาง เทคโนโลยีช่วยให้เข้าใจองค์ประกอบและการทำงานของเทคโนโลยี รวมถึงสามารถ ปรับปรุงให้เทคโนโลยีทำงานได้ตามต้องการ  - เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่นปัญหาความต้องการความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ เศรษฐกิจสังคม | นำเสนอข้อมูลของพืชพรรณชนิดต่างๆ ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรูปแบบที่หลากหลายตามความเหมาะสม |
|  | 2.ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา | - ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวันพบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น  การเกษตร การอาหาร  - การแก้ปัญหาจำเป็นต้องสืบค้น รวบรวมข้อมูลความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา | เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดทำโครงงานออกแบบเทคโนโลยี |

**สาระที่ 4 เทคโนโลยี**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | 3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา | - การวิเคราะห์ เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม  - การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลาก  หลายวิธี เช่น การร่างภาพการเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน  -การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงาน ก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้ทำงานสำเร็จ ได้ตามเป้าหมายและลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น | ดำรงชีวิตตามหลักการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง |
|  | 4. ทดสอบ ประเมินผลและระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา | -การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบ ชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตาม วัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่องและดำเนินการปรับปรุงโดยอาจ ทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้  - การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ซึ่งสามารถทำได้ หลายวิธี เช่นการเขียนรายงานการทำแผ่นนำเสนอ ผลงานการจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ |  |
|  | 5. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือกลไกไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย | - วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน  - การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องกลไกไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED บัซเซอร์ มอเตอร์วงจรไฟฟ้า  - อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือ พัฒนาวิธีการมีหลายประเภทต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา |  |

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบ ตอชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

**สาระที่ 4 เทคโนโลยี**

**มาตรฐาน ว ๔.๒** เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและ เป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการ แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** | 1. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรม เพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง | - แนวคิดเชิงนามธรรม เป็นการประเมินความ  สำคัญของรายละเอียดของปัญหาแยกแยะส่วนที่เป็น สาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ  - ตัวอย่างปัญหา เช่น ต้องการปูหญ้าในสนามตามพื้นที่ที่กำหนด โดยหญ้าหนึ่งผืนมีความกว้าง๕๐ เซนติเมตร ยาว ๕๐ เซนติเมตร จะใช้หญ้า ทั้งหมดกี่ผืน | นำเสนอข้อมูลของพืชพรรณชนิดต่างๆ ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรูปแบบที่หลากหลายตามความเหมาะสม |
|  | 2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ | - การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปรเงื่อนไขวนซ้ำ  - การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิดเชิงนามธรรมในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ  -การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ  - ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่นScratch, python,java,c  - ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมสมการการเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ โปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย | เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดทำโครงงานออกแบบเทคโนโลยี |
|  | 3. รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิประมวลผลประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย | - การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิประมวลผลสร้างทางเลือก ประเมินผลจะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ  - การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูล เพื่อให้ ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อ การนำไปใช้งานสามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำนวณอัตราส่วน คำนวณค่าเฉลี่ย  - การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวมประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอจะช่วยให้ แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วถูกต้องและแม่นยำ  - ตัวอย่างปัญหา เน้นการบูรณาการกับวิชาอื่น | ดำรงชีวิตตามหลักการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง |

**สาระที่ 4 เทคโนโลยี**

**มาตรฐาน ว ๔.๒** เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและ เป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.๑** |  | เช่น ต้มไข่ให้ตรงกับพฤติกรรมการบริโภคค่าดัชนีมวลกายของคนในท้องถิ่น การสร้างกราฟผลการทดลองและวิเคราะห์แนวโน้ม |  |
|  | 4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง | - ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การปกป้องความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์  - การจัดการอัตลักษณ์ เช่น การตั้งรหัสผ่านการปกป้องข้อมูลส่วนตัว  - การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา เช่นละเมิดความเป็นส่วนตัวผู้อื่น อนาจาร วิจารณ์ผู้อื่นอย่างหยาบคาย  - ข้อตกลง ข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่ง  ข้อมูลต่าง ๆ เช่น Creativecommon |  |

**ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.2** | ๑.ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่ เกี่ยวข้องในระบบหายใจ  ๒.อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลองรวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส  ๓.ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ | • ระบบหายใจมีอวัยวะต่างๆที่เกี่ยวข้องได้แก่ จมูก ท่อลมปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง  • มนุษย์หายใจเข้าเพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจาก ร่างการ  • อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดัน ของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลมและกระดูกซี่โครง  • การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับ แกส๊คารบ์อนไดออกไซด์ในร่างกายเกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลมและ ระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ  • การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อนและ การเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรคอาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพองซึ่งมีผลให้ความจุ อากาศของปอดลดลงดังนั้นจึงควรดูแลรักษา ระบบหายใจให้ทำหน้าที่เป็นปกติ |  |
|  | ๔.ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะ ในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต ๕.ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไตโดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่าย ทำหน้าที่ได้อย่างปกติ | • ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือไตท่อไตกระเพาะปัสสาวะและท่อปัสสาวะ โดยมีไต ทำหน้าที่กำจัดของเสียเช่น ยูเรี แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจาก เลือดและควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ  • การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสมเช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัดการดื่มน้ำ สะอาดให้เพียงพอเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ |  |

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว ๑.๒** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า

และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสำพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.2** | ๖. บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจหลอดเลือดและเลือด  ๗. อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง | • ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือดและเลือด  • หัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น ๔ ห้อง ได้แก่ หัวใจ ห้องบน ๒ห้องและห้องล่าง๒ห้อง ระหว่าง หัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกั้น  • หลอดเลือดแบ่งเป็น หลอดเลือดอาร์เตอรี หลอดเลือดเวนหลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้าง ต่างกัน  • เลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด เพลตเลต และพลาสมา  • การบบีและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียน และลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสาร อื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่างๆทั่วร่างกาย  • เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียน และลำเลียงอาหาร แก๊ส ของเสียและสารอื่นๆไปยังอวัยวะและเซลล์ต่างๆทั่วร่างกาย  • เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะพาออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่างๆของร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนใดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด |  |
|  | ๘.ออกแบบการทดลองและทดลอง ในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติและหลังทำกิจกรรม  ๙.ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือดโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ | •ชีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่างๆจะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือดระบบหมุนเวียนเลือดเกิดจาก  การทำงานของหัวใจและหลอดเลือด•อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันใน แต่ละบุคคลคนที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด จะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ |  |

และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสำพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความ

สำพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.2** |  | • การออกกำลังกายการเลือกรับประทานอาหารการพักผ่อนและการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็น ปกติจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษาระบบ หมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ |  |
|  | ๑๐.ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะใน ระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่างๆของร่างกาย  ๑๑.ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาทโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษารวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตราย ต่อสมองและไขสันหลัง | • ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลังจะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาทซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอกในการควบคุม การทำงานของอวัยวะต่างๆรวมถึงการแสดง พฤติกรรมเพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า  • เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จะเกิด กระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาทรับความรู้สึกไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ประสาทสั่งการไปยัง หน่วยปฏิบัติงาน เช่นกล้ามเนื้อ  • ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมี ความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกายดังนั้นจึงควรป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือน ต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยง ภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ |  |
|  | ๑๒.ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะใน ระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลอง  ๑๓.อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่ วัยหนุ่มสาว | • มนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่างๆที่ทำหน้าที่เฉพาะโดยรังไข่ในเพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ส่วนอัณฑะในเพศชาย จะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ  • ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของ ลักษณะทางเพศที่แตกต่างกันเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิการตกไข่การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่ และเซลล์อสุจิจะทำให้เกิดการตั้งครรภ์ |  |

**สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า

และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสำพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.2** | ๑๔.ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อ เข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการดูแลรักษาร่างกาย และจิตใจของตนเองในช่วงที่มี การเปลี่ยนแปลง  ๑๕.อธิบายการตกไข่การมีประจำเดือนการปฏิสนธิและการพัฒนาของไซโกตจนคลอดเป็นทารก  ๑๖.เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  ๑๗.ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรโดยการประพฤติตนให้เหมะสม | • การมีประจำเดือน มีความสำพันธ์กับการตกไข่ โดยเป็นผลการเปลี่ยนแปลงของระดับของฮอร์โมนเพศหญิง  • เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับ การปฏิสนธิกับเซลล์อสุจิจะทำให้ได้ไซโกต ไซโกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟีตัสจนกระทั่งคลอดเป็นทารกแต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิเซลล์ไข่จะสลายตัวผนังด้านในมดลูกรวมทั้ง หลอดเลือดจะสลายตัวและหลุดลอกออกเรียกว่าประจำเดือน  • การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือไม่ให้มีการ ฝังตัวของเอ็มบริโอ ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้ถุงยางอนามัยการกินยาคุมกำเนิด |  |

**สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ**

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติ ของสสาร

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.2** | ๑.อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้งการตกผลึกการกลั่นอย่างง่ายโครมาโทกราฟีแบบกระดาษการสกัดด้วย ตัวทำละลายโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์  ๒.แยกสารโดยการระเหยแห้งการตกผลึกการกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษการสกัดด้วยตัวทำละลาย | • การแยกสารผสมให้เป็นสารบริสุทธิ์ทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับสมบัติของสารนั้น ๆ การระเหยแห้งใช้ แยกสารละลายซึ่งประกอบด้วยตัวละลายที่เป็น ของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวโดยใช้ ความร้อนระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมด เหลือแต่ตัวละลายการตกผลึกใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยทำให้สารละลายอิ่มตัวแล้วปล่อยให้ตัวทำละลายระเหยออกไปบางส่วน ตัวละลายจะตกผลึกแยกออกมา ออกมาการกลั่นอย่างง่าย ใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่มี จุดเดือดต่างกันมากวิธีนี้จะแยกของเหลวบริสุทธิ์ ออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนกกับสารละลายของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้งขณะที่ของเหลวเดือดอุณหภูมิของไอจะคงที่โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยก สารผสมที่มีปริมาณน้อยโดยใช้แยกสารที่มีสมบัติ การละลายในตัวทำละลายและการถูกดูดซับด้วย ตัวดูดซับแตกต่างกันทำให้สารแต่ละชนิด เคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้ต่างกันสารจึงแยก ออกจากกันได้ อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารองค์ประกอบแต่ละชนิดเคลื่อนที่ได้บนตัวดูดซับกับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้เป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลาย และตัวดูดซับหนึ่งๆการสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายที่ต่างกันโดยชนิดของตัวทำละลาย มีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำใช้แยกสารระเหยง่ายไม่ละลายน้ำและไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำออกจากสารที่ระเหยยากโดยใช้ไอน้ำเป็นตัวพา | นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสกัดสารจากพืชด้วยตัวทำละลาย |

กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยน แปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

**สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ**

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติ ของสสาร

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.2** | ๓.นำวิธีแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ | • ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการแยกสารบูรณาการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีโดยใช้ กระบวนการทางวิศวกรรมสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือปัญหาที่พบใน ชุมชนหรือสร้างนวัตกรรมโดยมีขั้นตอน ดังนี้  • ระบุปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวกับการ แยกสารโดยใช้สมบัติกายภาพ หรือนวัตกรรม ที่ต้องการพัฒนาโดยใช้หลักการดังกล่าว  • รวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุหรือนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมนั้น  • ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม ที่เกี่ยวกับการแยกสารในสารผสมโดยใช้สมบัติ ทางกายภาพโดยเชื่อมโยงความรู้ด้าน วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและ กระบวนการทางวิศวกรรมรวมทั้งกำหนดและ ควบคุมตัวแปรอย่างเหมาะสมครอบคลุม  • วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา หรือพัฒนา นวัตกรรมรวบรวมข้อมูลจัดกระทำข้อมูลและเลือกวิธีการสื่อความหมายที่เหมาะสม  ในการนำเสนอผล  • ทดสอบ ประเมินผลปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่รวบรวมได้  • นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา หรือผลของนวัตกรรม ที่พัฒนาขึ้นและผลที่ได้ โดยใช้วิธีการสื่อสาร ที่เหมาะสมและน่าสนใจ | จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์ |
|  | ๔.ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบาย ผลของชนิดตัวละลายชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสารรวมทั้ง อธิบายผลของความดันที่มีต่อ | • สารละลายอาจมีสถานะเป็นของแข็งของเหลวและแก๊สสารละลายประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวละลายกรณีสารละลายเกิดจากสารที่มี สถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากที่สุดจัดเป็น ตัวทำละลายกรณีสารละลายเกิดจากสารที่มี สถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกันกับ สารละลาย | การสกัดตัวทำละลายของพืชในสวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียน |

กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยน แปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเค

**สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว ๒.๑** เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติ ของสสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยน แปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.2** | สภาพละลายได้ ของสาร โดยใช้สารสนเทศ | จัดเป็นตัวทำละลาย  • สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกที่อุณหภูมิหนึ่งๆ เรียกว่า สารละลายอิ่มตัว  • สภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลายเป็นค่าที่ บอกปริมาณของสารที่ละลายได้ในตัวทำละลาย๑๐๐ กรัมจนได้สารละลายอิ่มตัว อุณหภูมิ และความดันหนึ่งๆสภาพละลายได้ของสารงบอกความสามารถในการละลายไดข้องตัวละลายในตัวทำละลายซึ่งความสามารถในการละลาย ของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวละลายอุณหภูมิ และความดัน  • สารชนิดหนึ่งๆมีสภาพละลายได้แตกต่างกันในตัวทำละลายที่แตกต่างกันและสารต่างชนิดกันมีสภาพละลายได้ในตัวทำละลายหนึ่งๆไม่เท่ากัน• เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นสารส่วนมากสภาพละลายได้ ของสารจะเพิ่มขึ้นยกเว้นแก๊สเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สภาพการละลายได้จะลดลงส่วนความดันมีผล ต่อแก๊สโดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้นสภาพละลายได้ จะสูงขึ้น  • ความรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสารเมื่อ เปลี่ยนแปลงชนิดตัวละลาย ตัวทำละลาย และ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การทำน้ำเชื่อมเข้มข้น การสกัดสารออกจากสมุนไพรให้ได้ปริมาณมากที่สุด |  |
|  | ๕.ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วย ความเข้มข้นเป็นร้อยละปริมาตรต่อปริมาตรมวลต่อมวลและมวลต่อปริมาตร  ๖.ตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่อง ความ | • ความเข้มข้นของสารละลายเป็นการระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายหน่วยความเข้มข้น มีหลายหน่วยที่นิยมระบุเป็นหน่วยเป็นร้อยละปริมาตรต่อปริมาตรมวลต่อมวลและมวลต่อปริมาตร  • ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร เป็นการระบุ ปริมาตรตัวละลายในสารละลาย ๑๐๐ หน่วย |  |

**สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว ๒.๑** เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติ ของสสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยน แปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.2** | เข้มข้นของสารไปใช้ | ปริมาตรเดียวกันนิยมใช้กับสารละลายที่เป็นของเหลวหรือแก๊ส |  |
|  |  | •ร้อยละโดยมวลต่อมวลเป็นการระบุมวลตัวละลายในสารละลาย ๑๐๐หน่วยมวลเดียวกันนิยมใช้กับสารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง  • ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรเป็นการระบุมวลตัวละลายในสารละลาย ๑๐๐หน่วยปริมาตร นิยมใช้กับสารละลายที่มีตัวละลายเป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว  •การใช้สารละลายในชีวิตประจำวันควรพิจารณา จากความเข้มข้นของสารละลายขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการใช้งานและผลกระทบต่อ สิ่งชีวิตและสิ่งแวดล้อม |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว 2.2** เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการ เคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.2** | 1. พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ ในแนวเดียวกันจากหลักฐานเชิงประจักษ์  2. เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจาก แรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน | • แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรงหลายๆ แรง กระทำต่อวัตถุแล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่า ไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ |  |
|  | 3. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของเหลว | • เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลว กระทำต่อวัตถุในทุกทิศทางโดยแรงที่ของเหลว กระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่าความดันของของเหลว- ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับ ความลึก จากระดับผิวหน้าของของเหลวโดยบริเวณที่ ลึกลงไปจากระดับผิวหน้าของของเหลวมากขึ้นความดันของของเหลวจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึกกว่า จะมีน้ำหนักของของเหลว ด้านบนกระทำมากกว่า |  |
|  | 4. วิเคราะห์แรงพยุงและการจม การลอยของวัตถุ ในของเหลวจากหลักฐาน เชิงประจักษ์  5. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว | • เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจาก ของเหลวกระทำต่อวัตถุ โดยมีทิศขึ้นในแนวดิ่งการจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของ วัตถุแรงและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและ แรงพยุง ของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ใน ของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลววัตถุจะจม |  |
|  | 6. อธิบาย แรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ จากหลักฐานเชิงประจักษ์  7. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาด ของแรงเสียดทาน | • แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัส ของวัตถุเพื่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิว ให้เคลื่อนที่แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยัง ไม่เคลื่อนที่เรียกแรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้น เคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง เรียกว่า แรงเสียดทานจลน์ | จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์ |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.2** | 8. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่นๆ ที่กระทำต่อวัตถุ | • ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ ขึ้นกับลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยาตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส |  |
|  | 9.ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ เรื่องแรงเสียดทาน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะ วิธีการลดหรือวิธีการเพิ่มแรงเสียดทาน ที่เป็นประโยชน์ ต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน | • กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำ การใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำบางกิจกรรม  ไม่ต้องการแรงเสียดทาน เช่น การลากวัตถุบนพื้นการใช้น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์  • ความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ |  |
|  | 10. ออกแบบ การทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรงเมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุนและคำนวณโดยใช้สมการ M =Fl | • เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลาง มวลของวัตถุจะเกิดโมเมนต์ของแรงทำให้วัตถุ หมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น  • โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อ วัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับ แนวแรงเมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุนโดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาด เท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา  • ของเล่นหลายชนิดประกอบด้วยอุปกรณ์หลาย ส่วนที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรงความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงสามารถนำไปใช้ออกแบบและ ประดิษฐ์ของเล่นได้ |  |
|  | 11. เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็กสนามไฟฟ้า และ สนามโน้มถ่วงและทิศทาง ของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม จากข้อมูลที่รวบรวมได้  12. เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ | • วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบ แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุในสนามโน้มถ่วง จะมีทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง  • วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่ง เข้าหาหรือออกจากวัตถุที่มีประจุที่เป็นแหล่งของ สนามไฟฟ้า • วัตถุที่เป็นแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กอยู่โดยรอบแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากขั้วแม่เหล็กจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก |  |

**มาตรฐาน ว 2.2** เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการ เคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว 2.2** เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม.2** | 13.วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรง แม่เหล็กแรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทำ ต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้นๆกับระยะห่างจาก แหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้ | • ขนาดของแรงโน้มถ่วงแรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็ก ที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้นๆ จะมีค่าลดลงเมื่อวัตถุอยู่ห่างจากแหล่งของสนามนั้นๆ มากขึ้น |  |
|  | 14. อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและความเร็วของ การเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้สมการ  V = และ V = จากหลักฐานเชิงประจักษ์ | • การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่ง ของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิงโดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ซึ่งมีทั้งปริมาณ สเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ เช่นระยะทาง อัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็วปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาด และทิศทางเช่น การกระจัด ความเร็ว |  |
|  | 15. เขียนแผนภาพแสดง การกระจัดและความเร็ว | •เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศรโดยความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศร แสดงทิศทางของเวกเตอร์นั้นๆ  • ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยระยะทางเป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้  • การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์  โดยกระจัด มีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายและมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสอง ตำแหน่งนั้น  • อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยอัตราเร็วเป็น อัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา  •ความเร็วปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับทิศของ การกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของ  การกระจัดต่อเวลา |  |

**สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว ๒.๓** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์

ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติ ของคลื่น ปรากฏการณ ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| **ม. 2** | ๑.วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงาน และกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยใช้สมการ  W=Fs และ P = จากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๒. วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย จากข้อมูลที่รวบรวมได้  ๓.ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่ายโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน | • เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุ เคลื่อนที่ โดยแรงอยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ จะเกิดงานงานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับขนาด ของแรงและระยะทางในแนวเดียวกับแรง  • งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลาเรียกว่า กำลัง หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของ  • เครื่องกลอย่างง่ายได้แก่ คาน พื้นเอียง รอกเดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อและเพลา ซึ่งน้ำไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆในชีวิตประจำวัน |  |
|  | ๔. ออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการ อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์และ พลังงานศักย์โน้มถ่วง | • พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุที่เคลื่อนที่พลังงานจลน์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับมวลและ อัตราเร็วส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงเกี่ยวข้องกับ ตำแหน่งของวัตถุ จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับ มวลและตำแหน่งของวัตถุเมื่อวัตถุอยู่ในสนามโน้มถ่วงวัตถุจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็น พลังงานกล |  |
|  | ๕. แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยน พลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้ | • ผลรวมของพลงังานศักโน้มถ่ววและพลงังานจลน์ เป็นพลังงานกลพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุหนึ่งๆสามารถเปลี่ยน กลับไปมาได้โดยผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วง และพลังงานจลน์มีค่าคงตัวนั่นคือพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว |  |
|  | ๖. วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยน และการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน | • พลังงานรวมของระบบมีค่าคงตัวซึ่งอาจเปลี่ยน จาพลังงานหนึ่งเป็นอีกพลังงานหนึ่งเช่น พลังงานกลเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานจลน์เปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนพลังงานเสียง พลังงานแสง เนื่องมาจากแรงเสียดทานพลังงานเคมีในอาหารเปลี่ยนเป็น พลังงานที่ไปใช้ในการ |  |

**สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว ๒.๓** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติ ของคลื่น ปรากฏการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
|  |  | ทำงานของสิ่งมีชีวิต |  |
|  |  | • นอกจากนี้พลังงานยังสามารถถ่ายโอนไปยังอีก ระบบหนึ่งหรือได้รับพลังงานจากระบบอื่นได้เช่นการถ่ายโอนความร้อนระหว่างสสารการถ่ายโอนพลังงานของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงไปยังผู้ฟัง ทั้งการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอน พลังงานพลังงานรวมทั้งหมดมีค่าเท่าเดิมตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน |  |

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ**

**มาตรฐาน ว 3.2** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
|  |  | มีลักษณะแตกต่างกัน |  |
| ม.2 | 5. อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลองรวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง | • การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทาง ธรณีวิทยา ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง เป็นภูมิลักษณ์แบบต่างๆ โดยมีปัจจัยสำคัญ คือ น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง แรงโน้มถ่วงของโลกสิ่งมีชีวิตสภาพอากาศ และปฏิกิริยาเคมี  • การผุพังอยู่กับที่ คือ การที่หินผุพังทำลายลงด้วยกระบวนการต่างๆ ได้แก่ ลมฟ้าอากาศกับน้ำฝนและรวมทั้งการกระทำของต้นไม้กับ แบคทีเรีย ตลอดจนการแตกตัวทางกลศาสตร์  ซึ่งมีการเพิ่มและลดอุณหภูมิสลับกัน เป็นต้น • การกร่อน คือ กระบวนการหนึ่งหรือหลาย กระบวนการที่ทำให้สารเปลือกโลกหลุดไปละลายไปหรือกร่อนไปโดยมีตัวนำพาธรรมชาติ คือ ลมน้ำ และธารน้ำแข็ง ร่วมกับปัจจัยอื่นๆได้แก่ ลมฟ้าอากาศ สารละลาย การครูดถู การนำพา ทั้งนี้ไม่รวมถึงการพังทลายเป็นกลุ่มก้อนเช่น แผ่นดินถล่ม ภูเขาไฟระเบิด  • การสะสมตัวของตะกอน คือ การสะสมตัวของ วัตถุจากการนำพาของน้ำ ลม หรือธารน้ำแข็ง |  |
|  | 6. อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการ เกิดดินจากแบบจำลองรวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน | • ดินเกิดจากหินที่ผุพังตามธรรมชาติผสมคลุกเคล้า กับอินทรียวัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืชซากสัตว์ทับถมเป็นชั้นๆ บนผิวโลก ชั้นดิน  แบ่งออกเป็นหลายชั้น ขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวหน้าดิน แต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากสมบัติทางกายภาพเคมี ชีวภาพและ ลักษณะอื่น เช่น สี โครงสร้าง เนื้อดิน การยึดตัว ความเป็นกรด-เบส สามารถสังเกตได้จากการ สำรวจภาคสนาม การเรียกชื่อชั้นดินหลักจะใช้ อักษรภาษา  อังกฤษตัวใหญ่ ได้แก่ O, A,E,B,C,R  • ชั้นหน้าตัดดิน เป็นชั้นดินที่มีลักษณะปรากฏให้ เห็นเรียงลำดับเป็นชั้นจากชั้นบนสุดถึงชั้นล่างสุด | ปัจจัยในการเกิดดิน สมบัติของดินการปรับปรุงคุณภาพของดินของดินเพื่อการการเจริญเติบโตของพืชในสวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน |

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ**

**มาตรฐาน ว 3.2** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.2 | 1. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดสมบัติและการใช้ประโยชน์รวมทั้งอธิบายผลกระทบจากการใช้ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้ | • เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เกิดจากการเปลี่ยนแปลง สภาพของซากสิ่งมีชีวิตในอดีต โดยกระบวนการทางเคมีและธรณีวิทยา เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่ถ่านหิน หินน้ำมันและปิโตรเลียมซึ่งเกิดจากวัตถุต้นกำเนิด และสภาพแวดล้อม การเกิดที่แตกต่างกัน ทำให้ได้ชนิดของเชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ที่มีลักษณะ สมบัติ และการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน สำหรับปิโตรเลียม จะต้องมีการผ่านการกลั่นลำดับส่วนก่อนการใช้งาน เพื่อได้ผลผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปเนื่องจากต้องใช้เวลานานหลายล้านปีจึงจะเกิดขึ้นใหม่ได้ |  |
|  | 2. แสดงความตระหนักถึงผลจากการใช้เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์โดยนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ | • การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์จะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อนอกจากนี้แก๊สบางชนิดที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และไนตรัสออกไซด์ ยังเป็นแก๊สเรือนกระจก ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ของโลกรุนแรงขึ้น ดังนั้นจึงควรใช้เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์โดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่นเลือกใช้พลังงานทดแทนหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ลด การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ |  |
|  | 4. สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลก ตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้ | • โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลกซึ่งอยู่นอกสุดประกอบด้วยสารประกอบของซิลิกอนและอะลูมิเนียมเป็นหลักเนื้อโลกคือส่วนที่อยู่ใต้เปลือกโลกลงไปจนถึงแก่นโลก มีองค์ประกอบ หลักเป็นสารประกอบของ ซิลิกอนแมกนีเซียม และเหล็ก และแก่นโลกคือส่วนที่อยู่ใจกลางของโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นเหล็กและนิกเกิลซึ่งแต่ละชั้น |  |

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ**

**มาตรฐาน ว 3.2** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.2 |  | • ปัจจัยที่ทำให้ดินแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติ แตกต่างกัน ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดินภูมิอากาศสิ่งมีชีวิตในดิน สภาพภูมิประเทศ และระยะเวลาในการเกิดดิน |  |
|  | 7. ตรวจวัดสมบัติบางประการของดินโดยใช้เครื่องมือ ที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน | • สมบัติบางประการของดิน เช่น เนื้อดิน ความชื้นค่าความเป็นกรด-เบส ธาตุอาหารในดินสามารถ นำไปใช้ในการตัดสินใจถึงแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยอาจนำไปใช้ประโยชน์ ทางการเกษตรหรืออื่นๆ ซึ่งดินที่ไม่เหมาะสมต่อการทำการเกษตร เช่น ดินจืด ดินเปรี้ยว ดินเค็ม และดินดาน อาจเกิดจากสภาพดินตามธรรมชาติหรือการใช้ประโยชน์จะต้องปรับปรุงให้มี สภาพเหมาะสมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ | นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเชื่อมโยงกับการเกษตร |
|  | 8.อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำ ผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง | • แหล่งน้ำผิวดินเกิดจากน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นโลกไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำด้วยแรงโน้มถ่วง การไหล ของน้ำทำให้พื้นโลกเกิดการกัดเซาะเป็นร่องน้ำ เช่น ลำธาร คลอง และแม่น้ำซึ่งร่องน้ำจะมีขนาด และรูปร่างแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนระยะเวลาในการกัดเซาะ ชนิดดินและหินและ ลักษณะภูมิประเทศเช่นความลาดชันความสูง ต่ำของพื้นที่ เมื่อน้ำไหลไปยังบริเวณที่เป็นแอ่งจะเกิดการสะสมตัวเป็นแหล่งน้ำ เช่น บึง  ทะเลสาบ ทะเล และมหาสมุทร  • แหล่งน้ำใต้ดินเกิดจากการซึมของน้ำผิวดินลงไป สะสมตัวใต้พื้นโลก ซึ่งแบ่งเป็นน้ำในดินและ  น้ำบาดาลน้ำในดินเป็นน้ำที่อยู่ร่วมกับอากาศ ตามช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ส่วนน้ำบาดาล |  |
|  | 9.สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำและนำเสนอ แนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของ ตนเอง | • แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินถูกนำมาใช้ในกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ ส่งผลต่อการจัดการ การใช้ประโยชน์น้ำและคุณภาพของแหล่งน้ำเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรการใช้ประโยชน์พื้นที่ในด้านต่างๆ เช่นภาคเกษตรกรรมภาคอุตสาหกรรม |  |

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ**

**มาตรฐาน ว 3.2** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.2 |  | และ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำ และแหล่งน้ำผิวดินไม่เพียงพอสำหรับกิจกรรม ของมนุษย์ น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินจึงถูกนำมาใช้ มากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณน้ำใต้ดินลดลงมากจึงต้องมีการจัดการใช้น้ำอย่างเหมาะสม ซึ่งอาจทำได้โดยการจัดหาแหล่งน้ำเพื่อให้มีแหล่งน้ำเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต การจัดสรร และการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์ และฟื้นฟู แหล่งน้ำ การป้องกันและแก้ไขปัญหา คุณภาพน้ำ |  |
|  | 10. สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิด และผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่งดินถล่มหลุมยุบแผ่นดินทรุด | • น้ำท่วมการกัดเซาะชายฝั่งดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด มีกระบวนการเกิดและผลกระทบที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจสร้างความเสียหายร้ายแรง แก่ชีวิต และทรัพย์สิน  • น้ำท่วมเกิดจากพื้นที่หนึ่งได้รับปริมาณน้ำเกินกว่า ที่จะกักเก็บได้ทำให้แผ่นดินจมอยู่ใต้น้ำ โดยขึ้นอยู่ กับปริมาณน้ำและสภาพทางธรณีวิทยาของพื้นที่  • การกัดเซาะชายฝั่งเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลง ของชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นตลอดเวลาจากการกัดเซาะของคลื่นหรือลมทำให้ตะกอนจากที่หนึ่ง ไปตกทับถมในอีกบริเวณหนึ่งแนวของชายฝั่ง เดิมจึงเปลี่ยนแปลงไป บริเวณที่มีตะกอนเคลื่อน เข้ามาน้อยกว่าปริมาณที่ตะกอนเคลื่อนออกไปถือว่าเป็นบริเวณที่มี การกัดเซาะชายฝั่ง  • ดินถล่ม เป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหิน จำนวนมากลงตามลาดเขา เนื่องจากแรงโน้มถ่วง ของโลกเป็นหลัก ซึ่งเกิดจากปัจจัยสำคัญ ได้แก่ความลาดชันของพื้นที่สภาพธรณีวิทยา ปริมาณน้ำฝน พืชปกคลุมดินและการใช้ประโยชน์พื้นที่  • หลุมยุบ คือ แอ่งหรือหลุมบนแผ่นดินขนาดต่างๆ ที่อาจเกิดจากการถล่มของโพรงถ้ำหินปูน เกลือหินใต้ดินหรือเกิดจากน้ำพัดพาตะกอนลงไปในโพรงถ้ำ |  |

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ**

**มาตรฐาน ว 3.2** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
|  |  | หรือธารน้ำใต้ดิน |  |
| ม.2 |  | • แผ่นดินทรุดเกิดจากการยุบตัวของชั้นดินหรือ ดินร่วนเมื่อมวลของแข็งหรือของเหลวปริมาณมากที่รองรับอยู่ใต้ชั้นดินบริเวณนั้นถูกเคลื่อนย้ายออก ไปโดยธรรมชาติหรือโดยการกระทำของมนุษย์ |  |

**สาระที่ 4 เทคโนโลยี**

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.2 | ๑. คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นโดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและวิเคราะห์เปรียบเทียบตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อม | • สาเหตุหรือปัจจัยต่างๆเช่น ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจสังคมวัฒนธรรมทำให้เทคโนโลยีมีการ เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา  • เทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึงต้อง วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย และตัดสินใจ เลือกใช้ให้เหมาะสม | นำเสนอข้อมูลของพืชพรรณชนิดต่างๆ ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรูปแบบที่หลากหลายตามความเหมาะสม |
|  | ๒.ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่นสรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา | • ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่นมีหลายอย่างขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์ที่ประสบ เช่นด้านพลังงานสิ่งแวดล้อมการเกษตรการอาหาร  • การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปกรอบของปัญหาแล้วดำเนินการสืบค้นรวบรวมข้อมูลความรู้ จากศาสตร์ต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การ ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา | เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดทำโครงงานออกแบบเทคโนโลยี |
|  | ๓.ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น ภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอ แนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจวางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน | •การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธีเช่น การร่างภาพการเขียน แผนภาพการเขียนผังงาน  •การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงาน สำเร็จได้ตามเป้าหมายและลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น | ดำรงชีวิตตามหลักการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง |

**สาระที่ 4 เทคโนโลยี**

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.2 | ๔.ทดสอบประเมินผลและอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไขพร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหา | • การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหาเพื่อหาข้อบกพร่องและดำเนินการปรับปรุงให้สามารถ แก้ไขปัญหาได้  • การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน และชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ซึ่งสามารถทำได้ หลายวิธีเช่นการเขียนรายงานการทำแผ่นนำเสนอผลงานการจัดนิทรรศการ |  |
|  | ๕. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือกลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย | • วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่นไม้โลหะพลาสติกจึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน  • การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไกไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED มอเตอร์ บัซเซอร์ เฟือง รอกล้อเพลา  • อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภทต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัยรวมทั้งรู้จัก เก็บรักษา |  |

**สาระที่ 4 เทคโนโลยี**

**มาตรฐาน ว ๔.๒** เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและ เป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.2 | ๑.ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณใน การแก้ปัญหาหรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง | • แนวคิดเชิงคำนวณ  • การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ  • ตัวอย่างปัญหา เช่นการเข้าแถวตามลำดับ ความสูงให้เร็วที่สุดจัดเรียงเสื้อให้หาได้ง่ายที่สุด | นำเสนอข้อมูลของพืชพรรณชนิดต่างๆ ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรูปแบบที่หลากหลายตามความเหมาะสม |
|  | ๒.ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา | •ตัวดำเนินการบูลีน  •ฟังก์ชัน  •การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน  • การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาอาจใช้ แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ  • ซอฟต์แวร์ที่ใช้เขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java,c  • ตัวอย่างโปรแกรมเช่น โปรแกรมตัดเกรดหาคำตอบทั้งหมดของอสมการหลายตัวแปร | เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดทำโครงงานออกแบบเทคโนโลยี |
|  | ๓.อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของ ระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น | •องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบ คอมพิวเตอร์  •เทคโนโลยีการสื่อสาร  •การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น | ดำรงชีวิตตามหลักการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง |
|  | ๔.ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยมีความ รับผิดชอบสร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ ผลงาน | •ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยโดยเลือก แนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่นแจ้งรายงานผู้เกี่ยวข้องป้องกันการเข้ามาของ ข้อมูลที่ไม่เหมาะสมไม่ตอบโต้ไม่เผยแพร่  •การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบเช่นตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล  •การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน  •การกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล |  |

**ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

**สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 1.อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของนิเวศที่ได้จากการสำรวจ | - ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิ แร่ธาตุ แก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น พืชต้องการแสง น้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ในการสร้างอาหาร สัตว์ต้องการอาหาร และ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น อุณหภูมิ ความชื้น องค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้ จะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ระบบนิเวศจึงจะสามารถคงอยู่ต่อไปได้ | ศึกษาระบบนิเวศในสวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียนองค์ประกอบของระบบนิเวศน์ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน์ |
|  | 2.อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกันจากการสำรวจ | - สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะอิงอาศัย ที่ได้ภาวะเหยื่อกับผู้ล่า ภาวะปรสิตสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ร่วมกันใน แหล่งที่อยู่เดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน เรียกว่า ประชากรกลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยประชากรของสิ่งมีชีวิต หลายๆชนิด อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่ เดียวกัน |  |
|  | 3. สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร  4. อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ | - กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น ๓ กลุ่ม ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ สิ่งมีชีวิตทั้ง ๓ กลุ่มนี้ มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้บริโภค เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกินผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหารเมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลงจะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยน | จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์ |

**มาตรฐาน ว 1.1** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต  
และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมาย ของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติแลธสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว 1.1** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมาย ของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 |  | สารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์กลับคืนสู่ สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์จะต้องมีความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิต อยู่ได้อย่างสมดุล  - พลังงานถูกถ่ายทอดจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค ลำดับต่าง ๆ รวมทั้งผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ในรูปแบบสายใยอาหาร ที่ประกอบด้วย โซ่อาหาร หลายโซที่สัมพันธ์กัน ในการถ่ายทอดพลังงานใน โซ่อาหาร พลังงานที่ถูกถ่ายทอดไปจะลดลงเรื่อย ๆ ตามลำดับของการบริโภค  - การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ อาจทำให้ มีสารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้ จนอาจก่อให้เกิด อันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลใน ระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแลรักษาระบบนิเวศ ให้เกิดความสมดุล และคงอยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญ |  |

**สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว 1.3** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 1.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง | - ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้ โดยมียีนเป็นหน่วยควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม  - โครโมโซมประกอบด้วย ดีเอ็นเอ และโปรตีน ขดอยู่ในนิวเคลียส ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม มีความสัมพันธ์กัน โดยบางส่วนของดีเอ็นเอ ทำหน้าที่เป็นยีนที่กำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต  - สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซม ๒ ชุด โครโมโซมที่เป็นคู่กัน มีการเรียงลำดับของยีนบนโครโมโซมเหมือนกัน เรียกว่า ฮอมอโลกัสโครโมโซม ยีนหนึ่งที่อยู่ บนคู่ฮอมอโลกัสโครโมโซม อาจมีรูปแบบ แตกต่างกัน เรียกแต่ละรูปแบบของยีนที่ต่างกันนี้ว่า แอลลีล ซึ่งการเข้าคู่กันของแอลลีลต่าง ๆ อาจ ส่งผลทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะที่แตกต่างกันได้  - สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวนโครโมโซมคงที่ มนุษย์ มีจำนวนโครโมโซม ๒๓ คู่ เป็นออโตโซม ๒๒ คู่ และ โครโมโซมเพศ ๑ คู่ เพศหญิงมีโครโมโซมเพศเป็น XX เพศชายมีโครโมโซมเพศเป็น XY |  |
|  | 2.อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ | เมนเดลได้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของต้นถั่วชนิดหนึ่ง และนำมาสู่หลักการพื้นฐานของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์ |  |
|  | 3. อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกและฟีโนไทป์ของรุ่นลูก | - สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็น ๒ ชุด ยีนแต่ละตำแหน่งบนฮอมอโลกัสโครโมโซมมี ๒ แอลลีล โดย แอลลีลหนึ่งมาจากพ่อ และอีกแอลลีลมาจาก แม่ ซึ่งอาจมีรูปแบบเดียวกัน หรือแตกต่างกัน แอลลีลที่แตกต่างกันนี้ แอลลีลหนึ่งอาจมีการแสดงออกข่มอีกแอลลีลหนึ่งได้ เรียกแอลลีลนั้นว่า เป็นแอลลีลเด่น ส่วนแอลลีลที่ถูกข่มอย่างสมบูรณ์ เรียกว่าเป็นแอลลีลด้อย |  |

**สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว 1.3** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 |  | - เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ แอลลีลที่เป็นคู่กัน ในแต่ละฮอมอโลกัสโครโมโซมจะแยกจากกัน ไปสู่เซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์ โดยแต่ละเซลล์สืบพันธุ์ จะได้รับเพียง ๑ แอลลีล และจะมาเข้าคู่กับ แอลลีลที่ตำแหน่งเดียวกันของอีกเซลล์สืบพันธุ์หนึ่ง เมื่อเกิดการปฏิสนธิ จนเกิดเป็นจีโนไทป์และ แสดงฟีโนไทป์ในรุ่นลูก |  |
|  | 4. อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบโทซิสและไมโอซิส | - กระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี ๒ แบบ คือ  ไมโทซิส และไมโอซิส  - ไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ ร่างกาย ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ ๒ เซลล์ ที่มีลักษณะและจำนวนโครโมโซมเหมือนเซลล์ตั้งต้น  - ไมโอซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ ๔ เซลล์ ที่มี จำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น เมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ลูกจะได้รับ การถ่ายทอดโครโมโซมชุดหนึ่งจากพ่อและอีก ชุดหนึ่งจากแม่ จึงเป็นผลให้รุ่นลูกมีจำนวน โครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อแม่และจะคงที่ในทุก ๆ รุ่น |  |
|  | 5. บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม | **-** การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่น โรคธาลัสซีเมียเกิดจากการ |  |
|  | 6. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม โดยรู้ว่าก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์วินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม | - โรคทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ ดังนั้นก่อนแต่งงานและมีบุตรจึงควรป้องกันโดยการตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรคทางพันธุกรรม |  |

**สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว 1.3** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 7. อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์สิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ | - มนุษย์เปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตตามพันธุกรรมธรรมชาติ เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตาม และต้องการ เรียกสิ่งมีชีวิตนี้ว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม |  |
|  | 8. ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน | - ในปัจจุบันมนุษย์มีการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นจำนวนมาก เช่น การผลิตอาหาร การผลิตยารักษาโรค การเกษตร อย่างไรก็ดี สังคมยังมีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม ซึ่งยังทำการติดตามศึกษาผลกระทบ |  |
|  | 9. เปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพในระดับชนิดสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่าง ๆ  10. อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ และต่อมนุษย์  11. แสดงความตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ | - ความหลากหลายทางชีวภาพ มี ๓ ระดับ ได้แก่ ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพนี้มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ ระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงจะรักษาสมดุลได้ดีกว่าระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพต่ำกว่า นอกจากนี้ความหลากหลายทางชีวภาพยังมีความสำคัญต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค วัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของทุกคนในการดูแลรักษา ความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่ | นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่มีความหลากหลายทางชีวภาพนี้มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติ ของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 1. ระบุสมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุผสม โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และสารสนเทศ | - พอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุผสม เป็นวัสดุที่ใช้ มากในชีวิตประจำวัน |  |
|  | 2. ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้วัสดุประเภท พอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุผสม โดยเสนอ แนะแนวทางการใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า | - พอลิเมอร์เป็นสารประกอบโมเลกุลใหญ่ ที่เกิดจากโมเลกุลจำนวนมากรวมตัวกันทางเคมี เช่น พลาสติก ยาง เส้นใย ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่มี สมบัติแตกต่างกัน โดยพลาสติกเป็นพอลิเมอร์ที่ ขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้ ยางยืดหยุ่นได้ ส่วนเส้นใยเป็นพอลิเมอร์ที่สามารถดึงเป็นเส้นยาวได้ พอลิเมอร์จึงใช้ประโยชน์ได้ แตกต่างกัน  - เซรามิกส์เป็นวัสดุที่ผลิตจาก ดิน หิน ทราย และ แร่ธาตุต่าง ๆ จากธรรมชาติ และส่วนมากจะผ่าน การเผาที่อุณหภูมิสูง เพื่อให้ได้เนื้อสารที่แข็งแรง เซรามิกส์สามารถทำเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้ สมบัติทั่วไปของเซรามิกส์จะแข็ง ทนต่อการสึกกร่อน และเปราะ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ภาชนะที่เป็นเครื่องปั้นดินเผา ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์  - วัสดุผสมเป็นวัสดุที่เกิดจากวัสดุตั้งแต่ ๒ ประเภท ที่มีสมบัติแตกต่างกันมารวมตัวกัน เพื่อนำไปใช้ ประโยชน์ได้มากขึ้น เช่น เสื้อกันฝนบางชนิด เป็นวัสดุผสมระหว่างผ้ากับยาง คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นวัสดุผสมระหว่างคอนกรีตกับเหล็ก  - วัสดุบางชนิดสลายตัวยาก เช่น พลาสติก การใช้ วัสดุอย่างฟุ่มเฟือยและไม่ระมัดระวังอาจก่อปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติ ของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

\

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 3. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมถึงการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้แบบจำลองและสมการข้อความ | - การเกิดปฏิกิริยาเคมีหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ โดยสารที่เข้าทำปฏิกิริยา เรียกว่า สารตั้งต้น สารใหม่ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยา เรียกว่า ผลิตภัณฑ์ การเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนแทนได้ด้วย สมการข้อความ |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว 2.3** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติ ของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 1. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องโดยใช้สมการ V = IR จากหลักฐานเชิงประจักษ์ | - เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าครบวงจรจะมีกระแสไฟฟ้าออกจากขั้วบวกผ่านวงจรไฟฟ้าไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งวัดค่าได้จากแอมมิเตอร์ |  |
|  | 2. เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า | ประจุระหว่างจุด ๒ จุด เรียกว่า ความต่างศักย์ ซึ่งวัดค่าได้จากโวลต์มิเตอร์ |  |
|  | 3. ใช้โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า | - ขนาดของกระแสไฟฟ้ามีค่าแปรผันตรงกับความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองของตัวนำ  โดยอัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้า มีค่าคงที่ เรียกค่าคงที่นี้ว่า ความต้านทานไฟฟ้า |  |
|  | 4วิเคราะห์ความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าเมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมและแบบขนานจากหลักฐานเชิงประจักษ์ | - ในวงจรไฟฟ้าประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ในสายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยอุปกรณ์ไฟฟ้า แต่ละชิ้นมีความต้านทาน ในการต่อตัวต้านทานหลายตัว มีทั้งต่อแบบอนุกรมและแบบขนาน |  |
|  | 5. เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าแสดงการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและขนาน | - การต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้า ความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากับผลรวมของความต่างศักย์ ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว โดยกระแสไฟฟ้า ที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน |  |
|  | 6. บรรยายการทำงานของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในวงจรจากข้อมูลที่รวบรวมได้ | - การต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบขนานในวงจรไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจรมีค่าเท่ากับผลรวมของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว โดยความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว  มีค่าเท่ากัน |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว 2.3** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติ ของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 7.เขียนแผนภาพและต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรไฟฟ้า | - ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีหลายชนิด เช่น ตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ตัวเก็บประจุ โดยชิ้นส่วน แต่ละชนิดทำหน้าที่แตกต่างกันเพื่อให้วงจร ทำงานได้ตามต้องการ  - ตัวต้านทานทำหน้าที่ควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้า ไดโอดทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้า ผ่านทางเดียว ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าและควบคุมปริมาณ กระแสไฟฟ้า ตัวเก็บประจุทำหน้าที่เก็บและ  - เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดที่ทำงานร่วมกัน การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยเลือกใช้ชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมตามหน้าที่ของชิ้นส่วน นั้น ๆ จะสามารถทำให้วงจรไฟฟ้าทำงานได้ตามต้องการ ต้องการ |  |
|  | 8. อธิบายและคำนวณพลังงานไฟฟ้าโดยใช้สมการ W = Pt รวมทั้งคำนวณค่าไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน | - เครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีค่ากำลังไฟฟ้าและความต่างศักย์ กำกับไว้ กำลังไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์ ความต่างศักย์ มีหน่วยเป็นโวลต์ ค่าไฟฟ้าส่วนใหญ่คิดจากพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด ซึ่งหาได้จากผลคูณของกำลังไฟฟ้า ในหน่วยกิโลวัตต์ กับเวลาในหน่วยชั่วโมง พลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็น กิโลวัตต์ ชั่วโมง หรือหน่วย |  |
|  | 9. ตระหนักในคุณค่าของการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย | - วงจรไฟฟ้าในบ้านมีการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบขนานเพื่อให้ความต่างศักย์เท่ากัน การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันต้องเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์และกำลังไฟฟ้าให้เหมาะกับการใช้งาน และการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องใช้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และประหยัด |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 7. เขียนแผนภาพและต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรไฟฟ้า | - ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีหลายชนิด เช่น ตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ตัวเก็บประจุ โดยชิ้นส่วน แต่ละชนิดทำหน้าที่แตกต่างกันเพื่อให้วงจร ทำงานได้ตามต้องการ  - ตัวต้านทานทำหน้าที่ควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้า ไดโอดทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้า ผ่านทางเดียว ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าและควบคุมปริมาณ กระแสไฟฟ้า ตัวเก็บประจุทำหน้าที่เก็บและ  - เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดที่ทำงานร่วมกัน การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยเลือกใช้ชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมตามหน้าที่ของชิ้นส่วน นั้น ๆ จะสามารถทำให้วงจรไฟฟ้าทำงานได้ตามต้องการ ต้องการ |  |
|  | 8. อธิบายและคำนวณพลังงานไฟฟ้าโดยใช้สมการ W = Pt รวมทั้งคำนวณค่าไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน | - เครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีค่ากำลังไฟฟ้าและความต่างศักย์ กำกับไว้ กำลังไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์ ความต่างศักย์ มีหน่วยเป็นโวลต์ ค่าไฟฟ้าส่วนใหญ่คิดจากพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด ซึ่งหาได้จากผลคูณของกำลังไฟฟ้า ในหน่วยกิโลวัตต์ กับเวลาในหน่วยชั่วโมง พลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็น กิโลวัตต์ ชั่วโมง หรือหน่วย |  |
|  | 9. ตระหนักในคุณค่าของการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย | - วงจรไฟฟ้าในบ้านมีการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบขนานเพื่อให้ความต่างศักย์เท่ากัน การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันต้องเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์และกำลังไฟฟ้าให้เหมาะกับการใช้งาน และการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องใช้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และประหยัด | นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเชื่อมโยงการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน |

**มาตรฐาน ว 2.3** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติ ของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว 2.3** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติ ของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 10.สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดคลื่นและบรรยายส่วนประกอบของคลื่น | - คลื่นเกิดจากการส่งผ่านพลังงานโดยอาศัยตัวกลาง และไม่อาศัยตัวกลาง ในคลื่นกล พลังงานจะถูกถ่ายโอนผ่านตัวกลางโดยอนุภาคของตัวกลาง ไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น คลื่นที่แผ่ออกมาจาก แหล่งกำเนิดคลื่นอย่างต่อเนื่องและมีรูปแบบที่ ซ้ำกัน บรรยายได้ด้วยความยาวคลื่น ความถี่  แอมพลิจูด |  |
|  | 11.อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้ | - คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่ไม่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ มีความถี่ต่อเนื่องเป็นช่วงกว้างมากเคลื่อนที่ในสุญญากาศด้วยอัตราเร็วเท่ากัน แต่จะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วต่างกันในตัวกลางอื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่งออกเป็นช่วงความถี่ต่าง ๆ เรียกว่า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แต่ละช่วงความถี่มีชื่อเรียกต่างกัน ได้แก่ คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด แสงที่มองเห็น อัลตราไวโอเลต รังสีเอกซ์และรังสีแกมมา ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ |  |
|  | 12.ตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากแม่เหล็กไฟฟ้าโดยนำเสนอการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน | - เลเซอร์เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นเดียว เป็นลำแสงขนานและมีความเข้มสูง นำไปใช้ ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการสื่อสาร มีการใช้เลเซอร์สำหรับส่งสารสนเทศผ่าน เส้นใยนำแสง โดยอาศัยหลักการการสะท้อนกลับหมด ของแสง ด้านการแพทย์ใช้ในการผ่าตัด  - คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านอกจากจะสามารถนำไปใช้ ประโยชน์แล้ว ยังมีโทษต่อมนุษย์ด้วย เช่น ถ้ามนุษย์ได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตมากเกินไป อาจจะทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง หรือถ้าได้รังสี แกมมาซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูง และสามารถทะลุผ่านเซลล์และอวัยวะได้ อาจทำลายเนื้อเยื่อหรืออาจทำให้เสียชีวิตได้ เมื่อได้รับรังสีแกมมาในปริมาณสูง |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว 2.3** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวันของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 13. ออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายกฎการสะท้อนของแสง  14. เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพจากกระจกเงา | - เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง โดยรังสีตกกระทบเส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนอยู่ในระนาบเดียวกัน และมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน ภาพจากกระจกเงาเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกันหรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริง จะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ ไปตัดกัน จะเกิดภาพเสมือน |  |
|  | 15. อธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน และอธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจากหลักฐานเชิงประจักษ์ | - เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน เช่น อากาศและน้ำ อากาศและแก้ว จะเกิดการหักเห หรืออาจเกิดการสะท้อนกลับหมดในตัวกลางที่แสงตกกระทบ การหักเหของแสงผ่านเลนส์ทำให้เกิดภาพที่มีชนิดและขนาดต่าง ๆ |  |
|  | 16. เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพจากเลนส์บาง | - แสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ เมื่อแสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายแสงเป็นแสงสีต่าง ๆ เรียกว่า สเปกตรัมของแสงขาว เมื่อเคลื่อนที่ใน ตัวกลางใด ๆ ที่ไม่ใช่อากาศ จะมีอัตราเร็วต่างกัน จึงมีการหักเหต่างกัน |  |
|  | 17. อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง และการทำงานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้ | - การสะท้อนและการหักเหของแสงนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง มิราจ และอธิบายการทำงานของทัศนอุปกรณ์ เช่น แว่นขยาย กระจกโค้งจราจร กล้องโทรทรรศน์ |  |
|  | 18.เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์และเลนส์ตา | - ในการมองวัตถุ เลนส์ตาจะถูกปรับโฟกัส เพื่อ ให้เกิดภาพชัดที่จอตา ความบกพร่องทางสายตา เช่น สายตาสั้น และสายตายาว เป็นเพราะตำแหน่ง ที่เกิดภาพไม่ได้อยู่ที่จอตาพอดี จึงต้องใช้เลนส์ ในการแก้ไขเพื่อช่วยให้มองเห็นเหมือนคนสายตา ปกติ โดยคนสายตาสั้นใช้เลนส์เว้า ส่วนคน สายตายาวใช้เลนส์นูน |  |

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว 2.3** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติ ของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 19. อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อดวงตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น  20. วัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์วัดความสว่างของแสง  21. ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่อง ความสว่างของแสงที่มีต่อดวงตา โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะการจัดความสว่างเหมาะสมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ | - ความสว่างของแสงมีผลต่อดวงตามนุษย์ การใช้สายตาในสภาพแวดล้อมที่มีความสว่างไม่เหมาะสมจะเป็นอันตรายต่อดวงตา เช่น การดูวัตถุในที่มีความสว่างมากหรือน้อยเกินไป การจ้องดูหน้าจอภาพเป็นเวลานาน ความสว่างบนพื้นที่รับแสง มีหน่วยเป็นลักซ์ ความรู้เกี่ยวกับความสว่าง สามารถนำมาใช้จัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การจัดความสว่างที่เหมาะสมสำหรับการอ่านหนังสือ |  |

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ**

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 1. อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วงจากสมการ F = (Gm1 m2 )/r2 | - ในระบบสุริยะมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางโดยมีดาวเคราะห์และบริวาร ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และอื่น ๆ เช่น วัตถุคอยเปอร์โคจรอยู่โดยรอบ ซึ่งดาวเคราะห์ และวัตถุเหล่านี้โคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วงเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุสองวัตถุ โดยเป็นสัดส่วนกับผลคูณของมวลทั้งสอง และเป็น สัดส่วนผกผันกับกำลังสองของระยะทางระหว่าง วัตถุทั้งสอง แสดงได้โดยสมการ  F = (Gm1 m2 )/r2  เมื่อ F แทน ความโน้มถ่วงระหว่างมวลทั้งสอง  G แทน ค่านิจโน้มถ่วงสากล  m1 แทน มวลของวัตถุแรก  m2 แทน มวลของวัตถุที่สอง  และ r แทน ระยะห่างระหว่างวัตถุทั้งสอง |  |
|  | 2. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดู และการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ | - การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงกับแนวตั้งฉากของระนาบทางโคจรทำให้ส่วนต่าง ๆ บนโลกได้รับปริมาณแสงจาก ดวงอาทิตย์แตกต่างกันในรอบปี เกิดเป็นฤดู กลางวันกลางคืนยาวไม่เท่ากัน และตำแหน่ง การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ที่ขอบฟ้าและ เส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เปลี่ยนไป ในรอบปี ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิต | การเกิดฤดูกาล การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อการสังเคราะห์แสงของพืชในสวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียน |
|  | 3. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง | - ดวงจันทร์โคจรรอบโลก โลกและดวงจันทร์โคจรรอบดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์รับแสงจากดวงอาทิตย์ครึ่งดวงตลอดเวลา เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลกได้หันส่วนสว่างมายังโลกแตกต่างกัน จึงทำให้คน บนโลกสังเกตส่วนสว่างของดวงจันทร์แตกต่างไป ในแต่ละวันเกิดเป็นข้างขึ้นข้างแรม  - ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับ ที่โลกหมุนรอบตัวเอง จึงทำให้เห็นดวงจันทร์ขึ้นช้า ไปประมาณวันละ ๕๐ นาที | จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์ |

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ**

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 |  | - แรงโน้มถ่วงที่ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์กระทำต่อ โลกทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งส่งผล ต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก วันที่น้ำมี ระดับการขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดเรียก วันน้ำเกิด ส่วนวันที่ระดับน้ำมีการขึ้นและลงน้อยเรียก วันน้ำตาย โดยวันน้ำเกิด น้ำตาย มีความสัมพันธ์กับ ข้างขึ้นข้างแรม |  |
|  | 4. อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและยกตัวอย่างความก้าวหน้าของโครงการอวกาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ | - เทคโนโลยีอวกาศได้มีบทบาทต่อการดำรงชีวิต ของมนุษย์ในปัจจุบันมากมาย มนุษย์ได้ใช้ สำรวจประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ เช่น ระบบนำทาง  ด้วยดาวเทียม (GNSS)การติดตามพายุ สถานการณ์ไฟป่า ดาวเทียมช่วยภัยแล้ง การตรวจคราบน้ำมันในทะเล  - โครงการสำรวจอวกาศต่าง ๆ ได้พัฒนาเพิ่มพูน ความรู้ความเข้าใจต่อโลก ระบบสุริยะและเอกภพ มากขึ้นเป็นลำดับ ตัวอย่างโครงการสำรวจอวกาศ เช่น การสำรวจสิ่งมีชีวิตนอกโลก การสำรวจ ดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะ การสำรวจดาวอังคาร และบริวารอื่นของดวงอาทิตย์ |  |

**สาระที่ 4 เทคโนโลยี**

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่าง  
รวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 1. วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน | - เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยหลายด้าน เช่น ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม  - เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ โดยวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานความรู้ ที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยี และเทคโนโลยีที่ ได้สามารถเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ | นำเสนอข้อมูลของพืชพรรณชนิดต่างๆ ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรูปแบบที่หลากหลายตามความเหมาะสม |
|  | 2. ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา | - ปัญหาหรือความต้องการอาจพบได้ในงานอาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งอาจมีหลายด้าน เช่น ด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง  - การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้ จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่ การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา | เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดทำโครงงานออกแบบเทคโนโลยี |
|  | 3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน | - การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา เงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม  - การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน  - เทคนิคหรือวิธีการในการนำเสนอแนวทาง การแก้ปัญหามีหลากหลาย เช่น การใช้แผนภูมิ ตาราง ภาพเคลื่อนไหว | ดำรงชีวิตตามหลักการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง |

**สาระที่ 4 เทคโนโลยี**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 |  | - การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงาน ก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาด ของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น |  |
|  | 4. ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา | - การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบ ชิ้นงานหรือวิธีการว่า สามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหา ข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้  - การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ  การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ |  |
|  | 5. ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้ ถูกต้องกับลักษณะของงาน และปลอดภัย เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน | - วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก เซรามิก จึงต้องมีการวิเคราะห์ สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของ งาน  - การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED LDR มอเตอร์ เฟือง คาน รอก ล้อ เพลา  - อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จัก เก็บรักษา |  |

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่าง  
รวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม

**สาระที่ 4 เทคโนโลยี**

**มาตรฐาน ว 4.2** เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ ทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 1. พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่น อย่างสร้างสรรค์ | - ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน  - Internet of Things (IoT)  - ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น Scratch, python, java, c, AppInventor  - ตัวอย่างแอปพลิเคชัน เช่น โปรแกรมแปลง สกุลเงิน โปรแกรมผันเสียงวรรณยุกต์ โปรแกรม จำลองการแบ่งเซลล์ ระบบรดน้ำอัตโนมัติ | นำเสนอข้อมูลของพืชพรรณชนิดต่างๆ ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรูปแบบที่หลากหลายตามความเหมาะสม |
|  | 2. รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย | - การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและ ทุติยภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ  - การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูล เพื่อให้ได้ ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการ นำไปใช้งาน  - การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้ แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ  - ตัวอย่างปัญหา เช่น การเลือกโปรโมชันโทรศัพท์ ให้เหมาะกับพฤติกรรมการใช้งาน สินค้าเกษตร ที่ต้องการและสามารถปลูกได้ในสภาพดินของ ท้องถิ่น | เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดทำโครงงานออกแบบเทคโนโลยี |
|  | 3. ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อ ผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด เพื่อการงานอย่างรู้ เท่าทัน | - การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น และตรวจสอบและยืนยันข้อมูล โดยเทียบเคียงจาก ใช้ข้อมูลหลายแหล่ง แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง  และข้อคิดเห็น หรือใช้ PROMPT  - การสืบค้น หาแหล่งต้นตอของข้อมูล  - เหตุผลวิบัติ (logical fallacy)  - ผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด  - การรู้เท่าทันสื่อ เช่น การวิเคราะห์ถึงจุดประสงค์ ของข้อมูลและผู้ให้ข้อมูล ตีความ แยกแยะเนื้อหา สาระของสื่อ เลือกแนวปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม เมื่อพบข้อมูลต่าง ๆ | ดำรงชีวิตตามหลักการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง |

**สาระที่ 4 เทคโนโลยี**

**มาตรฐาน ว 4.2** เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ ทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ชั้น** | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้แกนกลาง** | **สาระและกิจกรรมเพิ่มเติมตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา** |
| ม.3 | 4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย และมีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายคอมพิวเตอร์ ใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม | - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การทำธุรกรรมออนไลน์ การซื้อสินค้า เกี่ยวกับซื้อซอฟต์แวร์ ค่าบริการสมาชิก ซื้อไอเท็ม  - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ไม่สร้างข่าวลวง ไม่แชร์ข้อมูลโดยไม่ตรวจสอบ ข้อเท็จจริง  - กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์  - การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม (fair use) |  |

**คำอธิบายรายวิชา**

ว21101 วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ศึกษา วิเคราะห์ ศึกษาเกี่ยวกับสารรอบตัว สมบัติของสาร การจำแนกสารด้วยสถานะ เนื้อสาร และขนาดอนุภาคของสารการเปลี่ยนแปลงของสาร สารบริสุทธิ์และสารผสม สมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสม การใช้ความรู้ทางเคมีให้เป็นประโยชน์ต่อการเลือกใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย การศึกษากระบวนการลำเลียงสารสารเข้าและออกจากเซลล์ด้วยวิธีการแพร่และออสโมซีส **ศึกษาการดำรงชีวิตของพืช กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การลำเลียงสารในพืช การเจริญเติบโตของพืช การสืบพันธ์ของพืช และเทคโนโลยีชีวภาพของพืชที่มีอยู่ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน**

โดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้และ**จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์** การสํารวจตรวจสอบ สามารถคิด แก้ปัญหา การสื่อสาร  การอภิปราย **นําความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน และนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ภูมิปัญญาท้องถิ่น** เชื่อมโยงอธิบายปรากฏการณหรือแก้ปัญหาในชีวิตประจําวัน สามารถจัดกระทําและวิเคราะห์ข้อมูล สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ได้

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ  ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน  สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้   นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมและเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**รหัสตัวชี้วัด**

ว 1.2 ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/4

ว 1.2 ม.1/5 ม.1/6 ม.1/7 ม.1/8 ม.1/9 ม.1/10 ม.1/11 ม.1/12 ม.1/13 ม.1/14

ม.1/15 ม.1/16 ม.1/7 ม.1/18

ว 2.1 ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/4 ม.1/5 ม.1/6 ม.1/7 ม.1/8

**รวมทั้งหมด 26 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชา**

ว21103 วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ศึกษา วิเคราะห์ เกี่ยวกับอุณหภูมิและการวัด ผลของความร้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงของสาร สมดุล การถ่ายโอนพลังงานความร้อน องค์ประกอบของบรรยากาศ **การแบ่งชั้นบรรยากาศ ผลของรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อบรรยากาศมีผลต่อพืชในสวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียน** องค์ประกอบของบรรยากาศ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความดันอากาศ ความชื้นอากาศ ลม เมฆและฝน พายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อนมรสุม การพยากรณ์อากาศ และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก

โดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้และ**จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์** การสํารวจตรวจสอบ สามารถคิด แก้ปัญหา การสื่อสารการอภิปราย และสามารถนําความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน์และ**นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**

**ภูมิปัญญาท้องถิ่น** เชื่อมโยงอธิบายปรากฏการณหรือแก้ปัญหาในชีวิตประจําวัน สามารถจัดกระทําและวิเคราะห์ข้อมูล สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ได้

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ  ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน  สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมและเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**รหัสตัวชี้วัด**

ว 2.3 ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/4 ม.1/5 ม.1/6 ม.1/7

ว 2.2 ม.1/1

ว 3.2 ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/4 ม.1/5 ม.1/6 ม.1/7

**รวมทั้งหมด 15 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชา**

**ว**22101 วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ศึกษาเกี่ยวกับระบบร่างกายมนุษย์ ระบบหายใจ โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหายใจ การหายใจ การดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจ ระบบขับถ่าย โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่าย กลไกการกำจัดของเสีย การดูแลรักษาอวัยวะขับถ่าย ระบบหมุนเวียนเลือด โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด การดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด ระบบประสาท โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาท การทำงานของระบบประสาท การดูแลอวัยวะในระบบประสาท ระบบสืบพันธ์ โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธ์ ฮอร์โมนเพศ การปฏิสนธิและการตั้งครรภ์ การคุมกำเนิด ศึกษาเกี่ยวกับการแยกสารผสม การระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่น โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ **การสกัดด้วยตัวทำละลายของพืชในสวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียน** การนำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ศึกษาเกี่ยวกับสารละลาย สภาพละลายได้สาร ความเข้มข้นของสารละลาย การใช้สารละลายในชีวิตประจำวัน

โดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้**และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์** การสํารวจตรวจสอบ สามารถคิด แก้ปัญหา การสื่อสาร  การอภิปราย และสามารถนําความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน และ**นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ภูมิปัญญาท้องถิ่น** เชื่อมโยงอธิบายปรากฏการณหรือแก้ปัญหาในชีวิตประจําวัน สามารถจัดกระทําและวิเคราะห์ข้อมูล สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ได้

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ  ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน  สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้   นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมและเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**รหัสตัวชี้วัด**

ว 1.2 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6 ม.2/7 ม.2/8 ม.2/9 ม.2/10

ม.2/11 ม.2/12 ม.2/13 ม.2/14 ม.2/15 ม.2/16 ม.2/17

ว 2.1 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3

ว 2.1 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6

**รวมทั้งหมด 23 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชา**

ว22103 วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ศึกษาเกี่ยวกับเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที แรง แรงดันในของเหลว แรงพยุง แรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง แรงในธรรมชาติ การเคลื่อนที่ ระระทางและการกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ศึกษาเกี่ยวกับงานและพลังงาน งาน กำลัง เครื่องกลอย่างง่าย พลังงาน ประเภทของพลังกล กฎอนุรักษ์พลังงาน ศึกษาเกี่ยวกับโลกและการเปลี่ยนแปลง เชื้อเพลงซากดึกดำบรรพ์ ถ่านหิน หินน้ำมัน ปิโตรเลี่ยม พลังงานทดแทน โครงสร้างของโลก การเปลี่ยนแปลงของโลก ทรัพยากรดิน กระบวนการเกิดดิน หน้าตัดข้างหน้าดิน **ปัจจัยในการเกิดดิน สมบัติของดิน การปรับปรุงคุณภาพของดินเพื่อการเจริญเติบโตของพืชในสวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียน** แหล่งน้ำ น้ำบนดิน น้ำใต้ดิน การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ภัยพิบัติที่เกิดจากหน้าดิน

โดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้**และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์**การสํารวจตรวจสอบ สามารถคิด แก้ปัญหา การสื่อสาร  การอภิปราย และสามารถนําความรู้และหลักการไปใช้ประโยชนและ**นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง** เชื่อมโยงอธิบายปรากฏการณหรือแก้ปัญหาในชีวิตประจําวัน สามารถจัดกระทําและวิเคราะห์ข้อมูล สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ได้

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ  ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน  สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้   นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมและเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**รหัสตัวชี้วัด**

ว 2.2 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6 ม.2/7 ม.2/8 ม.2/9 ม.2/10

ม.2/11 ม.2/12 ม.2/13 ม.2/14 ม.2/15

ว 2.3 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6

ว 3.2 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5 ม.2/6 ม.2/7 ม.2/8 ม.2/9 ม.2/10

**รวมทั้งหมด 31 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชา**

ว23101 วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**ศึกษาเกี่ยวกับระบบนิเวศในสวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียน องค์ประกอบของระบบนิเวศความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ** การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ พันธุกรรม โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ความผิดปกติทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ วัสดุในชีวิตประจำวัน สมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม ผลกระทบจากการใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม ผลกระทบจากการใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสมปฎิกิริยาเคมี การเกิดปฎิกิริยาเคมี ประเภทของปฎิกิริยาเคมี ปฎิกิริยาเคมีในชีตวิตประจำวัน

โดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้**และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์** การสํารวจตรวจสอบ สามารถคิด แก้ปัญหา การสื่อสาร  การอภิปราย และสามารถนําความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน และ**นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง** เชื่อมโยงอธิบายปรากฏการณหรือแก้ปัญหาในชีวิตประจําวัน สามารถจัดกระทําและวิเคราะห์ข้อมูล สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ได้

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ  ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน  สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้   นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมและเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**รหัสตัวชี้วัด**

ว 1.1 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4 ม.3/5 ม.3/6

ว 1.3 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4 ม.3/5 ม.3/6 ม.3/7 ม.3/8 ม.3/9 ม.3/10

ม.3/11

ว 2.1 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4 ม.3/5 ม.3/6 ม.3/7 ม.3/8

**รวมทั้งหมด 25 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชา**

ว23103 วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ศึกษา วิเคราะห์ ปริมาณทางไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ กฎของโอห์ม ความต้านทาน ตัวต้านทาน การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนาน ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ตัวเก็บประจุ วงจร การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การคำนวณค่าไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าในบ้าน อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย การเกิดคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในบ้าน การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย การเกิดคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและเครื่องใข้ไฟฟ้าในบ้าน การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย กรเกิดคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประโยชน์และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสะท้อนของแสงบนกระจกเงาราบ การสะท้อนของแสงบนกระจกเงาโค้ง การหักเหของแสงผ่านเลนส์ การทดลองการหักเหของแสง การเกิดจากเลนส์บาง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง มิราจ และการทำงานของทัศนอุปกรณ์ เช่น แว่นขยาย กระจกโค้งจราจร การมองเห็นวัตถุ ความสว่างของแสง การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ **การเกิดฤดูกาล การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์มี ที่มีผลต่อการสังเคราะห์แสงของพืชในสวนสวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียน** การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง น้ำเป็น น้ำตาย เทคโนโลยีอวกาศ กล้องโทรทรรศน์ ดาวเทียมและยานอวกาศ นักบินอวกาศ และโครงการอวกาศ

โดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้**และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์** การสํารวจตรวจสอบ สามารถคิด แก้ปัญหา การสื่อสาร  การอภิปราย และสามารถนําความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน และ**นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เชื่อมโยงอธิบายปรากฏการณหรือแก้ปัญหาในชีวิตประจําวัน** สามารถจัดทําและวิเคราะห์ข้อมูล สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ได้

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ  ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน  สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้   นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมและเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**รหัสตัวชี้วัด**

ว 2.3 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4 ม.3/5 ม.3/6 ม.3/7 ม.3/8 ม.3/9 ม.3/10

ม.3/11 ม.3/12 ม.3/13 ม.3/14 ม.3/15 ม.3/16 ม.3/17 ม.3/18 ม.3/19

ม.3/20 ม.3/21

ว 3.1 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4

**รวมทั้งหมด 25 ตัวชี้วัด**

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว 21102   วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 1   กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1                 เวลา 20  ชั่วโมง              จำนวน 0.5  หน่วยกิต

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ศึกษาความหมายของเทคโนโลยีวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี การทำงานของระบบทางเทคโนโลยีประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและ เลือกข้อมูลที่จําเป็นเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในด้านการเกษตรและอาหาร และสร้าง ชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม พร้อมทั้งการ**นำเสนอข้อมูลของพืชพรรณชนิดต่างๆ ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรูปแบบที่หลากหลายตามความเหมาะสม** รวมทั้งเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) **เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดทำโครงงานออกแบบเทคโนโลยี** จากการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ ผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติอย่างมีระบบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการปฏิบัติเกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ เกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหา

ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาออกแบบเทคโนโลยี ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และ**ดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง** และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งพัฒนาผู้เรียนให้เห็นคุณค่าการเรียนรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และมีความพอเพียง

**ตัวชี้วัด**

ว 4.1 ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ม.1/4 ม.1/5

**รวมทั้งหมด 5 ตัวชี้วัด**

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว 21104  วิชา วิทยาการคำนวณ 1         กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1                 เวลา 20  ชั่วโมง              จำนวน 0.5  หน่วยกิต

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ศึกษาแนวคิดเชิงนามธรรม การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา การเขียนรหัสลำลองและผังงาน การเขียนออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ที่มีการใช้งานตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ พร้อมทั้ง**การนำเสนอข้อมูลของพืชพรรณชนิดต่างๆ ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรูปแบบที่หลากหลายตามความเหมาะสม** เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์การรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิการประมวลผล ข้อมูล การสร้างทางเลือกและประเมินผลเพื่อตัดสินใจ ซอฟต์แวร์และบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดการ ข้อมูล แนวทางการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์การพิจารณาความ เหมาะสมของเนื้อหา ข้อตกลงและข้อกำหนดการใช้สื่อและแหล่งข้อมูล นำแนวคิดเชิงนามธรรมและขั้นตอน การแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรม หรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวบรวมข้อมูลและสร้างทางเลือกในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) **เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดทำโครงงานวิทยาการคำนวณ** จากการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ ผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติอย่างมีระบบ และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันได้ ตระหนักถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้และไม่สร้าง ความเสียหายให้แก่ผู้อื่น

ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาการคำนวณไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และ**การดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งพัฒนาผู้เรียนให้เห็นคุณค่าการเรียนรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และมีความพอเพียง

**ตัวชี้วัด**

ว 4.2 ม.1/1 ม.1/2 ม.1/ ม.1/4

**รวมทั้งหมด 4 ตัวชี้วัด**

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว 22102 วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 2     กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2                 เวลา 20  ชั่วโมง              จำนวน 0.5  หน่วยกิต

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ศึกษาสาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตลอดจนคาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยี ในอนาคต เลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่จำเป็นเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาใน ชุมชนหรือท้องถิ่นในด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตรและอาหาร และสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการโดย พร้อมทั้ง**การนำเสนอข้อมูลของพืชพรรณชนิดต่างๆ ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรูปแบบที่หลากหลายตามความเหมาะสม** ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) **เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดทำโครงงานออกแบบเทคโนโลยี** จากการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ ผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติอย่างมีระบบ และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันได้ ตระหนักถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้และไม่สร้าง ความเสียหายให้แก่ผู้อื่น

ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาการออกแบบเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และ**การดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งพัฒนาผู้เรียนให้เห็นคุณค่าการเรียนรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และมีความพอเพียง

**ตัวชี้วัด**

ว 4.1 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5

**รวมทั้งหมด 5 ตัวชี้วัด**

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว 22104  วิชา วิทยาการคำนวณ 2    กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2                 เวลา 20  ชั่วโมง              จำนวน 0.5  หน่วยกิต

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ศึกษาแนวคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ การเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะ และ ฟังก์ชัน องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสื่อสาร แนวทางการปฏิบัติ เมื่อพบเนื้อหา ที่ไม่เหมาะสม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ พร้อมทั้ง**การนำเสนอข้อมูลของพืชพรรณชนิดต่างๆ ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรูปแบบที่หลากหลายตามความเหมาะสม** มีวิธีการสร้างและกำหนดสิทธิ ความเป็นเจ้าของผลงาน นำแนวคิดเชิงคำนวณไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมหรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริง สร้างและ กำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) **เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดทำโครงงานวิทยาการคำนวณ** จากการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ ผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติอย่างมีระบบ และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันได้ ตระหนักถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้และไม่สร้าง ความเสียหายให้แก่ผู้อื่น

ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาการคำนวณ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และ**การดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งพัฒนาผู้เรียนให้เห็นคุณค่าการเรียนรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และมีความพอเพียง

**ตัวชี้วัด** ว 4.2 ม.2/1 ม.2/2. ม.2/3 ม.2/4

**รวมทั้งหมด 4 ตัวชี้วัด**

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว 23102 วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 3     กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3                 เวลา 20  ชั่วโมง              จำนวน 0.5  หน่วยกิต

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ศึกษา วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีความสัมพันธ์ของ เทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่จําเป็นเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน และการขนส่ง และ สร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม พร้อมทั้ง **การนำเสนอข้อมูลของพืชพรรณชนิดต่างๆ ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรูปแบบที่หลากหลายตามความเหมาะสม** รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) **เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดทำโครงงานการออกแบบเทคโนโลยี** จากการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ ผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติอย่างมีระบบ และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันได้ ตระหนักถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้และไม่สร้าง ความเสียหายให้แก่ผู้อื่น

ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาการออกแบบเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และ**การดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งพัฒนาผู้เรียนให้เห็นคุณค่าการเรียนรู้ มีคุณธรรมและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีตระหนักถึงผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีกับสังคม มีมารยาท ระเบียบ และข้อบังคับในการเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และมีความพอเพียง

**ตัวชี้วัด**

ว 4.1 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4 ม.3/5

**รวมทั้งหมด 5 ตัวชี้วัด**

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว 23104   วิชา วิทยาการคำนวณ 3         กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3                 เวลา 20  ชั่วโมง              จำนวน 0.5  หน่วยกิต

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาแอพพลิเคชั่น Internet of Things (IoT) การเขียนโปรแกรมเพื่อ พัฒนา แอพพลิเคชั่น ข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิการประมวลผลข้อมูล การสร้างทางเลือกและประเมินผล ซอฟต์แวร์ หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดการข้อมูล การประเมินการความน่าเชื่อถือของข้อมูล การสืบค้นหา แหล่งต้นตอของข้อมูล เหตุผลวิวัติผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายที่เกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิหรือทุติยภูมิประมวลผล สร้างทางเลือก และนำเสนอการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งมี**การนำเสนอข้อมูลของพืชพรรณชนิดต่างๆ ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนในรูปแบบที่หลากหลายตามความเหมาะสม** ทำการออกแบบและเขียนโปรแกรม เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่น ที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่น อย่าง สร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างรู้เท่าทัน และมีความ รับผิดชอบต่อสังคม

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) **เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดทำโครงงานวิทยาการคำนวณ** จากการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ ผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติอย่างมีระบบ และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันได้ ตระหนักถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้และไม่สร้าง ความเสียหายให้แก่ผู้อื่น

ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาการคำนวณไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และ**การดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งพัฒนาผู้เรียนให้เห็นคุณค่าการเรียนรู้ มีคุณธรรมและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีตระหนักถึงผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีกับสังคม มีมารยาท ระเบียบ และข้อบังคับในการเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม และมีความพอเพียง

**ตัวชี้วัด**

ว 4.2 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4

**รวมทั้งหมด 4 ตัวชี้วัด**

**คำอธิบายรายวิชา**

ว21201 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ศึกษาวิเคราะห์ตั้งคําถามที่กําหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สําคัญในการสํารวจตรวจสอบ หรือศึกษา ค้นคว้าเรื่อง ที่สนใจ ได้อย่างครอบคลุ่ม และเชื่อถือได้สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผน

การสํารวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

โดยเลือกเทคนิควิธีการสํารวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผล เที่ยงตรงและปลอดภัยโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม รวบรวมข้อมูลจัดกระทําข้อมูลเชิงปริมาณและ คุณภาพวิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับ สมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสํารวจตรวจสอบสร้างแบบจําลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผล หรือแสดงผลของการสํารวจตรวจสอบ สร้างคําถามที่นําไปสู่การสํารวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนําความรู้ที่ได้ไปใช้ ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและ**จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์** หรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ บันทึกและอธิบายผลการสังเกตการสํารวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่ง ความรู้ต่าง ๆ **เช่น สวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียน** ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและ ประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับ แนวคิด กระบวนการ และผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ และมีจิตวิทยาศาสตร์

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการตัดสินใจ

นําความรู้ไปใช้ใน**นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เชื่อมโยงอธิบายปรากฏการณหรือแก้ปัญหาในชีวิตประจําวัน** จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

**ผลการเรียนรู้**

1. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

2. มีความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์และอธิบายทักษะกระบวนการ

3. มีทักษะการสังเกต การวัด การจัดจําแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ของพื้นที่ การจัดกระทําและสื่อ ความหมายข้อมูลเบื้องต้น รวมทั้งการลงความเห็นจากข้อมูล

4.ทํากิจกรรมที่นําไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับ การตั้งสมมติฐาน ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม การทดลองและสามารถการตีความหมายข้อมูลจากผลการทดลอง

5.มีความเข้าใจเกี่ยวกับนิยามเชิงปฏิบัติการ

6.ออกแบบการทดลองและมีทักษะการทดลอง

**รวม 6 ผลการเรียนรู้**

**คำอธิบายรายวิชา**

ว21203 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

การทําปฏิบัติการ การแพร่ ออสโมซีส การเก็บตัวอย่างพืชของพืชที่มีอยู่ใน**สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน** สัตว์ การตรวจสอบเซลล์ด้วย กล้องจุลทรรศน์ การไตเตรตหาปริมาณวิตามินซีในนํ้าผลไม้ ปฏิบัติการทางฟิสิกส์ การพับเครื่อง ร่อน การผ่าตัดสัตว์ทดลองเพื่อศึกษาระบบอวัยวะ การตรวจสอบสารอาหาร การวัดค่าต่างๆ ด้วยเทคนิคทางเคมี และปฏิบัติการทางฟิสิกส์และปฏิบัติการทางชีววิทยาอื่นๆ โดยใช้ทักษะการ สังเกต การลงมือทํา และฝึกการจดบันทึกผลการทดลองอย่างเป็นระเบียบ

โดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้**และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์** การสํารวจตรวจสอบ สามารถคิด แก้ปัญหา การสื่อสาร  การอภิปราย และสามารถนําความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน และ**นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เชื่อมโยงอธิบายปรากฏการณหรือแก้ปัญหาในชีวิตประจําวัน** สามารถจัดทําและวิเคราะห์ข้อมูล สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ได้

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการตัดสินใจ

นําความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจําวัน จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

**ผลการเรียนรู้**

1. มีความเข้าใจ และทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

2. มีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

3. มีทักษะในการใช้ดูแลรักษา กล้องจุลทรรศน์และคํานวณหากําลังขยายของกล้องจุลทรรศน์

4. ทําการทดลองวิทยาสาสตร์อย่างง่ายในเชิงเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์

5. ทํางานเป็นกลุ่ม มีความริเริ่มสร้างสรรค์ในการแสดงความคิดเห็น

6. จดบันทึกผลการทดลองและเขียนรายงานการปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้อง โดยยึดระบบเลขนัยสําคัญ

7. ทําปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์อย่างอิสระเพื่อวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภา

**รวม 7 ผลการเรียนรู้**

**โครงสร้างรายวิชา**

รหัสวิชา ว 21101 รายวิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1                 เวลา 60  ชั่วโมง              จำนวน 1.5  หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนัก**  **(คะแนน)** |
| 1 | สารรอบตัว | ว 2.1 ม.1/1  ว 2.1 ม.1/2  ว 2.1 ม.1/3  ว 2.1 ม.1/4  ว 2.1 ม.1/5  ว 2.1 ม.1/6  ว 2.1 ม.1/7  ว 2.1 ม.1/8  ว 2.1 ม.1/๙  ว 2.1 ม.1/10 | **-** จุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์  - ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์  - การจำแนกสารบริสุทธิ์  - โครงสร้างอะตอม  - การจำแนกธาตุและการใช้ประโยชน์ | 26 | 20 |
| 2 | หน่วยของสิ่งมีชีวิต | ว 1.2 ม.1/1  ว 1.2 ม.1/2  ว 1.2 ม.1/3  ว 1.2 ม.1/4 | - การศึกษาเซลล์ด้วยกล้องจุลทรรศน์  - โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืช เซลล์สัตว์ | 12 | 10 |
| 3 | การดำรงชีวิตของพืช | ว 1.2 ม.1/5  ว 1.2 ม.1/6  ว 1.2 ม.1/7  ว 1.2 ม.1/8  ว 1.2 ม.1/9  ว 1.2 ม.1/10  ว 1.2 ม.1/11  ว 1.2 ม.1/12  ว 1.2 ม.1/13  ว 1.2 ม.1/14  ว 1.2 ม.1/15  ว 1.2 ม.1/16  ว 1.2 ม.1/17  ว 1.2 ม.1/18 | - กระบวนการสารผ่านเซลล์โดยการแพร่และออสโมซิส  - การสืบพันธ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก  - การขยายพันธุ์พืชดอก  - การสืบพันธุ์ของพืช  - ปัจจัยและผลผลิตของการสังเคราะห์ด้วยแสง  - ธาตุอาหารของพืช  - การลำเลียงในพืช | 22 | 20 |
| รวมเวลาเรียนและน้ำหนักคะแนน | | | | 60 | 50 |
| กลางภาค | | | | 20 | |
| ปลายภาค | | | | 30 | |
| รวมคะแนนทั้งหมด | | | | 100 | |

**โครงสร้างรายวิชา**

**รหัสวิชา ว 21103** รายวิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1                 เวลา 60  ชั่วโมง              จำนวน 1.5  หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนัก**  **(คะแนน)** |
| 4 | พลังงานความร้อน | ว 2.3 ม.1/1  ว 2.3 ม.1/2  ว 2.3 ม.1/3  ว 2.3 ม.1/4  ว 2.3 ม.1/5  ว 2.3 ม.1/6  ว 2.3 ม.1/7 | **- อุณหภูมิและการวัด**  **-** เครื่องมือวัดอุณหภูมิ  - หน่วยวัดอุณหภูมิ  - **ผลของความร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงของสสาร**  **- สมดุลความร้อน**  **- การถ่ายโอนพลังงานความร้อน**  - การนำความร้อน  - การพาความร้อน  - การแผ่รังสีความร้อน | 20 | 20 |
| 5 | บรรยากาศ | ว 2.2 ม.1/1  ว 3.2 ม.1/1  ว 3.2 ม.1/2 | **- ชั้นบรรยากาศ**  **-** องค์ประกอบของบรรยากาศ  - การแบ่งชั้นบรรยากาศ  **- องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ**  - อุณหภูมิของอากาศ  - ความดันอากาศ  - ความชื้นอากาศ  - ลม  - การเกิดเมฆและฝน | 20 | 15 |
| 6 | บรรยากาศ 2 | ว 3.2 ม.1/3  ว 3.2 ม.1/4  ว 3.2 ม.1/5  ว 3.2 ม.1/6  ว 3.2 ม.1/7 | **- ความแปรปรวนของลม ฟ้า อากาศ**  - พายุฝนฟ้าคะนอง  - พายุหมุนเขตร้อน  **- การพยากรณ์อากาศ**  - เกณฑ์การรายงานพยากรณ์อากาศ  - แผนที่อาการ | 20 | 15 |
| **ที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนัก**  **(คะแนน)** |
|  |  |  | **- การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก**  - ปรากฏการณ์เรือนกระจก  - รูโหว่โอโซน |  |  |
| รวมเวลาเรียนและน้ำหนักคะแนน | | | | 60 | 50 |
| กลางภาค | | | | 20 | |
| ปลายภาค | | | | 30 | |
| รวมคะแนนทั้งหมด | | | | 100 | |
|  |  |  |  |  |  |

**โครงสร้างรายวิชา**

รหัสวิชา ว 22101 รายวิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2                 เวลา 60  ชั่วโมง              จำนวน 1.5  หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนัก**  **(คะแนน)** |
| 1 | ระบบร่างกายมนุษย์ | ว 1.2 ม.2/1 ว 1.2 ม.2/2  ว 1.2 ม.2/3 ว 1.2 ม.2/4 ว 1.2 ม.2/5 ว 1.2 ม.2/6 ว 1.2 ม.2/7 ว 1.2 ม.2/8 ว 1.2 ม.2/9 ว 1.2 ม2/10  ว 1.2 ม2/11 ว 1.2 ม2/12 ว 1.2 ม2/13 ว 1.2 ม2/14 ว 1.2 ม2/15 ว 1.2 ม2/16 ว 1.2 ม2/17 | - ระบบหายใจ  - โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหายใจ  - การหายใจ  - การดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจ  - ระบบขับถ่าย  - โครงสร้างและหน้าของอวัยวะในระบบขับถ่าย  - กลไกการกำจัดของเสีย  - การดูแลรักษาอวัยวะในระบบขับถ่าย  -ระบบหมุนเวียนเลือด  - โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด  - การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด  - การดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด  -ระบบประสาท  - โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาท  - การทำงานของระบบประสาท  - การดูแลรักษาอวัยวะในระบบประสาท  -ระบบสืบพันธ์  - โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธ์  - ฮอร์โมนเพศ  - การปฏิสนธิและการตั้งครรภ์  - การคุมกำเนิด | 28 | 25 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนัก**  **(คะแนน)** |
| 2 | การแยกสาร | ว 2.1 ม.2/1 ว 2.1 ม.2/2 ว 2.1 ม.2/3 | - การระเหยแห้ง  - การตกผลึก  - การกลั่น  - การกลั่นแบบธรรมดา  - การกลั่นแบบไอน้ำ  - การกลั่นแบบลำดับส่วน  - โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ  - การสกัดด้วยตัวทำละลาย | 17 | 13 |
| 3 | สารละลาย | ว 2.1 ม.2/4 ว 2.1 ม.2/5 ว 2.1 ม.2/6 | - สารละลาย  - สภาพละลายได้ของสาร  - ความเข้มข้นของสารละลาย  - ร้อยละโดยมวล  - ร้อยละโดยปริมาตร  -ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร  - การใช้สารในชีวิตประจำวัน | 15 | 12 |
| รวมเวลาเรียนและน้ำหนักคะแนน | | | | 60 | 50 |
| กลางภาค | | | | 20 | |
| ปลายภาค | | | | 30 | |
| รวมคะแนนทั้งหมด | | | | 100 | |

**โครงสร้างรายวิชา**

รหัสวิชา ว 22103 รายวิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2                 เวลา 60  ชั่วโมง               จำนวน 1.5  หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนัก**  **(คะแนน)** |
| 4 | แรงและการเคลื่อนที่ | ว 2.2 ม.2/1  ว 2.2 ม.2/2  ว 2.2 ม.2/3  ว 2.2 ม.2/4  ว 2.2 ม.2/5  ว 2.2 ม.2/6  ว 2.2 ม.2/7  ว 2.2 ม.2/8  ว 2.2 ม.2/9  ว 2.2 ม.2/10  ว 2.2 ม.2/11  ว 2.2 ม.2/12  ว 2.2 ม.2/13  ว 2.2 ม.2/14  ว 2.2 ม.2/15 | - แรง  - แรงเสียดทาน  - แรงดันในของเหลว  - แรงพยุง  - โมเมนต์ของแรง  - สนามของแรง  - การเคลื่อนที่  - ระยะทางและการกระจัด  - อัตราเร็ว  - ความเร็ว | 20 | 20 |
| 5 | งานและพลังงาน | ว 2.3 ม.2/1  ว 2.3 ม.2/2  ว 2.3 ม.2/3  ว 2.3 ม.2/4  ว 2.3 ม.2/5  ว 2.3 ม.2/6 | - งานและพลังงาน  - งาน  - กำลัง  - พลังงาน  - ประเภทของเครื่องกล  - กฎการอนุรักษ์พลังงาน | 15 | 15 |
| 6 | โลกและการเปลี่ยนแปลง | ว 3.2 ม.2/1  ว 3.2 ม.2/2  ว 3.2 ม.2/3  ว 3.2 ม.2/4  ว 3.2 ม.2/5  ว 3.2 ม.2/6  ว 3.2 ม.2/7  ว 3.2 ม.2/8 | - โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของโลก  - โครงสร้างของโลก  - การเปลี่ยนแปลงของโลก  - ดิน  - กระบวนการเกิดดิน  - สมบัติของดิน  - ชั้นหน้าตัดของดิน  - การปรับปรุงคุณภาพดิน | 25 | 15 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนัก**  **(คะแนน)** |
|  |  | ว 3.2 ม.2/9  ว 3.2 ม.2/10 | - น้ำ  - แหล่งน้ำ  - การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์แหล่งน้ำ  - ภัยพิบัติจากน้ำ  - เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์  - ถ่านหิน  - หินน้ำมัน  - ปิโตรเลียม  - ผลกระทบที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ |  |  |
| รวมเวลาเรียนและน้ำหนักคะแนน | | | | 60 | 50 |
| กลางภาค | | | | 20 | |
| ปลายภาค | | | | 30 | |
| รวมคะแนนทั้งหมด | | | | 100 | |

**โครงสร้างรายวิชา**

รหัสวิชา ว 23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3                 เวลา 60  ชั่วโมง              จำนวน 1.5  หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนัก**  **(คะแนน)** |
| 1 | ระบบนิเวศ | ว1.1 ม.3/1  ว1.1 ม.3/2  ว1.1 ม.3/3  ว1.1 ม.3/4  ว1.1 ม.3/5  ว1.1 ม.3/6 | - องค์ประกอบของระบบนิเวศน์  - องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต  - องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต  - ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ  - โซ่อาหาร  - สายใยอาหาร | 12 | 10 |
| 2 | พันธุกรรม | ว1.3 ม.3/1  ว1.3 ม.3/2  ว1.3 ม.3/3  ว1.3 ม.3/4  ว1.3 ม.3/5  ว1.3 ม.3/6  ว1.3 ม.3/7  ว1.3 ม.3/8  ว1.3 ม.3/9  ว1.3 ม.3/10  ว1.3 ม.3/11 | - โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม  - การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมลเดล  - การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม  - การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต  - การแบ่งเซลล์แบบไมโทซีส  - การแบ่งเซลล์แบบไมโอซีส  - ความผิดปกติทางพันธุกรรม  - ความผิดปกติของออโตโซม  - ความผิดปกติของโครโมโซม  - ความผิดปกติของยีน  - การดัดแปลงทางพันธุกรรม  - ความหลากหลายทางชีวภาพ | 24 | 20 |
| 3 | วัสดุในชีวิตประจำวัน | ว2.1 ม.3/1  ว2.1 ม.3/2 | - พอลิเมอร์  - ประเภทของพอลิเมอร์  - สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์  - การใช้ประโยชน์วัสดุประเภทพอลิเมอร์  - เซรามิก  - สมบัติทางกายภาพของเซรามิก  - การใช้ประโยชน์วัสดุ | 11 | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนัก**  **(คะแนน)** |
|  |  |  | ประเภทเซรามิก  - วัสดุผสม  - สมบัติทางกายภาพของวัสดุผสม  - การใช้ประโยชน์วัสดุประเภทวัสดุผสม  - ผลกระทบจากการใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม |  |  |
| 4 | ปฏิกิริยาเคมี | ว2.1 ม.3/3  ว2.1 ม.3/4  ว2.1 ม.3/5  ว2.1 ม.3/6  ว2.1 ม.3/7  ว2.1 ม.3/8 | - การเกิดปฏิกิริยาเคมี  - ประเภทของปฏิกิริยาเคมี  - ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน  - ชนิดของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน  -ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมี | 13 | 14 |
| รวมเวลาเรียนและน้ำหนักคะแนน | | | | 60 | 50 |
| กลางภาค | | | | 20 | |
| ปลายภาค | | | | 30 | |
| รวมคะแนนทั้งหมด | | | | 100 | |

**โครงสร้างรายวิชา**

**รหัสวิชา ว 23103** รายวิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3                 เวลา 60  ชั่วโมง              จำนวน 1.5  หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนัก**  **(คะแนน)** |
| 5 | ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ | ว2.3 ม.3/1  ว2.3 ม.3/2  ว2.3 ม.3/3  ว2.3 ม.3/4  ว2.3 ม.3/5  ว2.3 ม.3/6  ว2.3 ม.3/7  ว2.3 ม.3/8  ว2.3 ม.3/9 | -วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น  - กระแสไฟฟ้า  - ความต่างศักย์  - ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์  -วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น  - ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์  - การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์  - พลังงานไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน  -พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า  - การคำนวณค่าไฟฟ้า  - วงจรไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย | 20 | 18 |
| 6 | คลื่น | ว2.3 ม.3/10  ว2.3 ม.3/11  ว2.3 ม.3/12 | - คลื่นกล  - ส่วนประกอบของคลื่น  - อัตราของคลื่น  - คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า  - สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า  - ประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า | 6 | 6 |
| 7 | แสงและการมองเห็น | ว2.3 ม.3/13  ว2.3 ม.3/14  ว2.3 ม.3/15  ว2.3 ม.3/16  ว2.3 ม.3/17  ว2.3 ม.3/18  ว2.3 ม.3/19  ว2.3 ม.3/20  ว2.3 ม.3/21 | - การสะท้อนแสง  - กฎการสะท้อนของแสง  - การเกิดภาพจากกระจกเงา  - การหักเหของแสง  - ดรรชนีหัก  - การสะท้อนกลับหมดของแสง  - การเกิดภาพจากเลนส์ | 18 | 18 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนัก**  **(คะแนน)** |
|  |  |  | - ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง  - รุ้ง  - การเกิดทรงกรด  - มิราจ  - ทัศนอุกรณ์  - แว่นตา  - แว่นขยาย  - กล้องจุลทรรศน์  - กล้องโทรทรรศน์  - ตาและการมองเห็น  - ส่วนประกอบของตา  - การมองเห็นภาพ  - ความสว่างของแสง  - การถนอมสายตา |  |  |
| 8 | ปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะและเทคโนโลยีอวกาศ | ว3.1 ม.3/1  ว3.1 ม.3/2  ว3.1 ม.3/3  ว3.1 ม.3/4 | - ปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะ  - การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์  - การเกิดฤดูกาล  - การเคลื่อนที่ปรากฏการณ์ของดวงอาทิตย์  - การเกิดข้างขี้นข้างแรม  - การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง  - เทคโนโลยีอวกาศ  - กล้องโทรทรรศน์  - ดาวเทียมและยายอวกาศ  - นักบินอวกาศ  - โครงการสำรวจอวกาศ | 16 | 8 |
| รวมเวลาเรียนและน้ำหนักคะแนน | | | | 60 | 50 |
| กลางภาค | | | | 20 | |
| ปลายภาค | | | | 30 | |
| รวมคะแนนทั้งหมด | | | | 100 | |

**โครงสร้างรายวิชา**

รหัสวิชา ว 21102  วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 1    กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1                 เวลา 20  ชั่วโมง              จำนวน 0.5  หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
| 1 | เทคโนโลยีรอบตัว | ว 4.1  ม.1/1 | - เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่ มนุษย์สร้างขึ้นทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ซึ่ง อาจเป็นได้ทั้งชิ้นงาน หรือวิธีการเพื่อใช้ แก้ปัญหาสนองความ ต้องการ หรือเพิ่ม ความสามารถในการ ท างานของมนุษย์ | 3 | 5 |
| 2 | การเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยี | ว 4.1  ม.1/2 | - การเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยี มีสาเหตุหรือ ปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหา ความ ต้องการ ความก้าวหน้า ของศาสตร์ต่าง ๆ | 3 | 5 |
| 3 | ระบบเทคโนโลยี | ว 4.1  ม.1/3 | - ระบบ (system) คือกลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไป ประกอบเข้าด้วยกันและ ทำงานร่วมกันเพื่อให้ บรรลุวัตถุประสงค์ เดียวกัน มนุษย์ประดิษฐ์ หรือสร้างเทคโนโลยี ขึ้นมาเพื่อใช้ใน กระบวนการแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการ | 7 | 20 |
| 4 | วัสดุและ เครื่องมือช่างพื้นฐาน | ว 4.1  ม.1/4 | การเลือกใช้วัสดุให้ เหมาะสมกับงานจะต้อง ใช้ความรู้เรื่องสมบัติของ วัสดุ และในการลงมือ สร้างชิ้นงานต้องเลือกใช้ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือ อย่างเหมาะสมกับ ประเภทของวัสดุ ใช้ อย่างถูกต้อง และ คำนึงถึงความปลอดภัย ในการใช้งาน | 7 | 20 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
| 5 | กลไกไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้น | ว 4.1  ม.1/5 | - กลไก คือ ส่วนของ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ ส่งผ่านการเคลื่อนที่ ทำให้มีการเปลี่ยนตำแหน่ง จากต้นทางไปยัง ปลายทางของการเคลื่อนที่ หรือทำหน้าที่ เปลี่ยนทิศทาง ความเร็ว ลักษณะการเคลื่อนที่ | 10 | 10 |
| 6 | กระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม | ว 4.1  ม.1/1 | - กระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เป็นขั้นตอนที่นำมาใช้ในดำเนินการเพื่อแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการ ซึ่งกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรมนี้จะเริ่ม จากการระบุปัญหาที่พบ แล้วกำหนดเป็นปัญหาที่ ต้องการแก้ไข | 5 | 5 |
| 7 | กรณีศึกษา การทำงานตาม กระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม | ว 4.1  ม.1/1 | - เป็นการนำความรู้ที่ได้ ศึกษาในเรื่องการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานตามกระบวนการออกแบบเขิงวิศวกรรม โดยศึกษาตัวอย่างการแก้ปัญหา | 5 | 5 |
| **รวม** | | | | **40** | **70** |
| **สอบปลายภาค** | | | | **30** | |
| **รวมคะแนน** | | | | **100** | |

**โครงสร้างรายวิชา**

รหัสวิชา ว 21104          วิชา วิทยาการคำนวณ 1         กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1                 เวลา 20  ชั่วโมง              จำนวน 0.5  หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
| 1 | การออกแบบและการ เขียนอัลกอริทึม | ว 4.2  ม.1/1  ม.1/2 | - แนวคิดเ ชิงนามธรรม เป็นการประเมิน ความสำคัญของรายละเอียดของปัญหา แยกแยะ ส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่ สาระสำคัญ  - คอมพิวเตอร์อัลกอริทึม เป็นแก่นของวิทยาการ คอมพิวเตอร์เป็นศาสตร์ที่ทำให้สามารถประมวลผล แบบทีละขั้นตอน ซึ่งทำให้คอมพิวเตอร์สามารถ ประมวลผลเพื่อแก้ไขปัญหาด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์  - การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้ แนวคิดเชิงนามธรรมในการออกแบบเพื่อให้การ แก้ปัญหามีประสิทธิภาพ | 10 | 15 |
| 2 | การออกแบบและการ เขียนโปรแกรม เบื้องต้น | ว 4.2  ม. 1/2 | - การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัว แปร เงื่อนไข วนซ้ำ  - การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิด เชิงนามธรรมในการออกแบบเพื่อให้การแก้ปัญหา มีประสิทธิภาพ  - การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้ แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ  - ซอฟต์แวร์ที ่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c | 10 | 20 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
| 3 | การจัดการข้อมูล สารสนเทศ | ว 4.2  ม. 1/3 | - การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการ ตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ  - การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานสามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำนวณอัตราส่วน คำนวณค่าเฉลี่ย  - การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหา ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ | 10 | 20 |
| 4 | การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย | ว 4.2  ม. 1/4 | - ความปลอดภัยของเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ นโยบาย ขั้นตอนการปฏิบัติ และมาตรการทาง เทคนิคที่นำ มาใช้ป้องกัน การใช้งานจากบุคคล  ภายนอก การเปลี่ยนแปลง การขโมย หรือการทำความเสียหายต่อเทคโนโลยีสารสนเทศ | 10 | 15 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
|  |  |  | - วิธีการป้องกันและการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศจากภัยคุกคามต่าง ๆ มีหลายวิธีเช่น หมั่นตรวจสอบและอัพเดตระบบปฏิบัติการให้เป็นเวอร์ชัน ปัจจุบัน และควรใช้ระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ ไม่เปิดเผย ข้อมูลส่วนตัวผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น เลขที่บัตร ประชาชน ประวัติการทำงาน เบอร์โทรศัพท์ หมายเลขบัตรเครดิต  - จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ คือ หลักศีลธรรมจรรยาที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ หรือควบคุมการใช้ ระบบ คอมพิวเตอร์และสารสนเทศ |  |  |
| **รวม** | | | | **40** | **70** |
| **สอบปลายภาค** | | | | **30** | |
| **รวมคะแนน** | | | | **100** | |

**โครงสร้างรายวิชา**

รหัสวิชา ว 22102 วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 2     กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2                 เวลา 20  ชั่วโมง              จำนวน 0.5  หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
| 1 | มาแก้ปัญหากัน เถอะ | ว 4.1  ม.2/2 | - ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือ ท้องถิ่น มีหลายอย่าง ขึ้นกับบริบทหรือ สถานการณ์ที่ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตร การอาหาร  - การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปกรอบของ ปัญหา แล้วดำเนินการสืบค้นรวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา | 5 | 5 |
| 2 | ออกแบบกันก่อน | ว 4.1  ม.2/3 | - การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจ เลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและ ทรัพยากร เช่น งบประมาณเวลา ข้อมูลและ สารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้ ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม  - การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้ หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียน แผนภาพ การเขียนผังงาน | 10 | 10 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
| 3 | วางแผน สร้างสรรค์ และนำเสนอ | ว 4.1  ม.2/3  ว 4.1  ม.2/4  ว 4.1  ม.2/5 | - การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการ ทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น - - การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED มอเตอร์ บัซ เซอร์ เฟือง รอก ล้อ เพลา  - อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา  - การทดสอบและประเมินผลเป็นการ ตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถ  แก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และ ดำเนินการปรับปรุงให้สามารถแก้ไขปัญหาได้  - การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอด แนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ | 10 | 35 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
| 4 | คาดการณ์ เทคโนโลยีใน อนาคต | ว 4.1  ม.2/1 | - สาเหตุหรือปัจจัยต่าง ๆ เช่นความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การ เปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลง ตลอดเวลา  - เทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อ ชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึง ต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย และตัดสินใจเลือกใช้ให้เหมาะสม | 15 | 20 |
| **รวม** | | | | **40** | **70** |
| **สอบปลายภาค** | | | | **30** | |
| **รวมคะแนน** | | | | **100** | |

**โครงสร้างรายวิชา**

รหัสวิชา ว 22104         วิชา วิทยาการคำนวณ 2    กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2                 เวลา 20  ชั่วโมง              จำนวน 0.5  หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
| 1 | แนวคิดเชิงคำนวณ | ว 4.2 ม.2/1 | - การใช้ชีวิตประจำวัน นักเรียนอาจพบสถานการณ์ที่ซับซ้อนและเป็นปัญหา ไม่สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้โดยง่าย หากนักเรียนแบ่งปัญหาที่ซับซ้อนให้เป็นปัญหาย่อยอาจทำให้เข้าใจปัญหาและ  สามารถออกแบบวิธีการแก้ปัญหา  ได้ง่ายขึ้น | 5 | 5 |
| 2 | การแก้ปัญหาด้วยภาษา  ไพทอน | ว 4.2  ม.2/2 | - ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับสูง (High-level programming language) เป็นเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม เช่น Java, C/C++, C#, Ruby และ Python เป็นต้น โดยเป็นภาษาที่ถูกออกแบบมาสำหรับมนุษย์ในการแปลงความคิดของการแก้ปัญหาออกมาเป็นลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ที่ชัดเจนให้อยู่ในรูปแบบของชุดคำสั่ง | 10 | 20 |
| 3 | การแก้ปัญหาด้วยScratch | ว 4.2  ม.2/2 | - โปรแกรมภาษา ที่ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงานได้ อย่างง่าย เช่น นิทานที่สามารถโต้ตอบกับผู้อ่านได้ด้วยภาพเคลื่อนไหว เกม ดนตรี และศิลปะและเมื่อสร้างเป็นชิ้นงานเสร็จแล้วสามารถนำชิ้นงานที่สร้างสรรค์นี้แสดงและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่นบนเว็บไซต์ได้ | 10 | 25 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
| 4 | หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ | ว 4.2  ม.2/3 | - เริ่มจากผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลหรือคำสั่งผ่านทางอุปกรณ์รับข้อมูลรับข้อมูล คอมพิวเตอร์จะรับข้อมูลและคำสั่งผ่านอุปกรณ์นำเข้าข้อมูลและคำสั่ง คือ คีย์บอร์ด เมาส์ และสแกนเนอร์ เป็นต้น  - ประมวลผลข้อมูล หรือ CPU (Central Processing Unit) ใช้คำนวณและประมวลผลคำสั่งต่างๆ ตามโปรแกรมที่กำหนด | 5 | 5 |
| 5 | เทคโนโลยีการสื่อสาร | ว 4.2  ม.2/3 | - เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยประมวลผลข้อมูลให้ได้มาซึ่งสารสนเทศ โดยระบบคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยองค์ประกอบหลักที่สำคัญคือ ฮาร์ดแวร์ หรือตัวเครื่องและอุปกรณ์รอบข้าง ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรม และผู้ทำงานที่ต้องการทำงานอย่างสัมพันธ์กัน | 5 | 5 |
| 6 | การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ | ว 4.2  ม.2/4 | - หลักศีลธรรมจรรยาที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ หรือควบคุมการใช้ระบบคอมพิวเตอร์และสารสนเทศความสำคัญ คือ จรรยาบรรณการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำให้การใช้อินเทอร์เน็ตเป็นไปอย่างสงบสุข ไม่เกิดปัญหาการละเมิดลิขสิทธิ์ อาชญากรรม การขโมยผลงานของคนอื่น การมีความ | 5 | 5 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
|  |  |  | เป็นส่วนตัวและการใช้งานอินเทอร์เน็ตไม่สร้างความรำคาญหรือรบกวนคนอื่น เป็นต้น ทำให้สังคมเป็นสุข |  |  |
| **รวม** | | | | **40** | **70** |
| **สอบปลายภาค** | | | | **30** | |
| **รวมคะแนน** | | | | **100** | |

**โครงสร้างรายวิชา**

รหัสวิชา ว 23102 วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 3     กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3                 เวลา 20  ชั่วโมง              จำนวน 0.5  หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
| 1 | เทคโนโลยีเปลี่ยน โลก | ว 4.1  ม.3/1 | - เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่นปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม  - เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ โดยวิทยาศาสตร์เป็น พื้นฐานความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยี และเทคโนโลยีที่ได้สามารถเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ ใหม่ | 10 | 20 |
| 2 | เทคโนโลยี แก้ปัญหา | ว 4.1 ม.3/2 ว 4.1 ม.3/3 ว 4.1 ม.3/4 ว 4.1 ม.3/5 | - ปัญหาหรือความต้องการอาจพบได้ในงาน อาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งอาจมีหลาย ด้าน เช่น ด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง  - การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาช่วยให้เข้าใจ เงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้น ดำเนินการสืบค้นรวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา | 20 | 30 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
|  |  |  | - การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือก ข้อมูลที่จำเป็นโดยคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา เงื่อนไขและทรัพยากรเช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและ อุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่ เหมาะสม  - การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธีเช่น การร่างภาพ การเขียน แผนภาพ การเขียนผังงาน  - เทคนิคหรือวิธีการในการนำเสนอแนวทางการ แก้ปัญหามีหลากหลาย เช่น การใช้แผนภูมิ ตาราง ภาพเคลื่อนไหว  - การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการ ทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การ ท างานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลด ข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น  - การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบ ชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตาม วัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหา ข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจ ทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
|  |  |  | - การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน และชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้ หลายวิธี เช่น การเขียนรายงานการทำแผ่น นำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์  - วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก เซรามิก จึงต้องมีการวิเคราะห์ สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน  - การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED LDR มอเตอร์ เฟือง คาน รอกล้อ เพลา  - อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือ พัฒนาวิธีการ มีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา |  |  |
| 3 | เทคโนโลยีเพิ่ม มูลค่า | ว 4.1  ม.3/2 | - ปัญหาหรือความต้องการอาจพบได้ในงานอาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งอาจมีหลายด้าน เช่น ด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง  - การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาช่วยให้เข้าใจ เงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ | 10 | 20 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
|  |  |  | ชัดเจน จากนั้น ดำเนินการสืบค้นรวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา |  |  |
| **รวม** | | | | **40** | **70** |
| **สอบปลายภาค** | | | | **30** | |
| **รวมคะแนน** | | | | **100** | |

**โครงสร้างรายวิชา**

รหัสวิชา ว 23104          วิชา วิทยาการคำนวณ 3         กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3                 เวลา 20  ชั่วโมง              จำนวน 0.5  หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
| 1 | การจัดการข้อมูล และสารสนเทศ | ว 4.2  ม.3/2 | - การรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของการจัดการข้อมูลและสารสนเทศ ดังนั้น ควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและประเภทของข้อมูล ตลอดจนวิธีการรวบรวมข้อมูล เพื่อจะได้นำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม              - การประมวลผลข้อมูล เป็นการคำนวณหรือการเปรียบเทียบ เพื่อให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่เป็นประโยชน์ตรงตามความต้องการ - การจัดการข้อมูลและสารสนเทศมีการนำซอฟต์แวร์ต่าง ๆ มาช่วยในการจัดการข้อมูล โดยมีทั้งซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูล และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลเพื่อการจัดการข้อมูลและสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ | 10 | 20 |
| 2 | ความน่าเชื่อถือ ของข้อมูล | ว 4.2  ม.3/3 | - การสืบค้นแหล่งข้อมูลเป็นกระบวนการค้นหาข้อมูลตามที่ต้องการ โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ อีกทั้งข้อมูลที่ได้จะต้องมีการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เพื่อคัดเลือกข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลที่มีคุณค่า มีความน่าเชื่อถือ เป็นการ | 10 | 20 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
|  |  |  | พิจารณาเพื่อคัดเลือกจากแหล่งข้อมูล ต่าง ๆ ซึ่งจากการประเมินความน่าเชื่อถือจะทำให้เราได้ข้อมูลที่มีคุณค่า และนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม - การรู้เท่าทันสื่อเป็นลักษณะสมรรถนะที่ครอบคลุมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเข้าถึงสารสนเทศผ่านสื่อ และเทคโนโลยีดิจิทัลการเลือก รับ วิเคราะห์ ประเมิน และนำข้อมูลที่ได้รับไปใช้ในทางสร้างสรรค์ |  | 20 |
| 3 | เทคโนโลยีสารสนเทศ | ว 4.2  ม.3/4 | - การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศโดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน เช่น การทำธุรกรรม ออนไลน์ การซื้อสินค้าออนไลน์ และการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีจิตสำนึก และจริยธรรมที่ดี คำนึงผลกระทบที่อาจส่งผลต่อผู้อื่น ภายใต้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศหลายฉบับ เช่น พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พระราชบัญญัติการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์  โดยพระราชบัญญัติว่า | 10 | 20 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
|  |  |  | ด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2550 และพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวคอมพิวเตอร์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2560 หรือลิขสิทธิ์ เป็นผลงานที่เกิดจากการใช้ปัญญา ความรู้ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ซึ่งถือว่าเป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทหนึ่ง ที่กฎหมายให้ความคุ้มครอง |  |  |
| **4** | แอปพลิเคชัน | ว 4.2  ม.3/1 | - การทำให้อุปกรณ์หลายตัวสามารถสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และทำงานร่วมกันได้นั้น  เรียกว่า เทคโนโลยี IoT ต้องอาศัยความสามารถของ Smart Device ซึ่งอุปกรณ์ที่มีหน่วยประมวลผล หรือเซนเซอร์ภายในตัว เพื่อส่งข้อมูลผ่าน Cloud Computing  หรือ Wireless Network เป็นตัวกลางในการรับส่งข้อมูลภายในเครือข่ายเพื่อประมวลผล  และอาศัย Dashboard  สำหรับแสดงผลและใช้ควบคุมการทำงานจากผู้ใช้แอปพลิเคชัน  เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่ออำนวยในด้านต่าง ๆ มีการออกแบบมาเพื่อใช้งานในหลายรูปแบบ  ซึ่งการพัฒนาโปรแกรมใน | 10 | 10 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **มาตรฐาน**  **การเรียนรู้**  **/ตัวชี้วัด** | **สาระสำคัญ** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน** |
|  |  |  | ปัจจุบันนิยมใช้โปรแกรมภาษา ไพทอน (Python)  เพราะเป็นภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย  ไม่ซับซ้อน |  |  |
| **รวม** | | | | **40** | **70** |
| **สอบปลายภาค** | | | | **30** | |
| **รวมคะแนน** | | | | **100** | |

**โครงสร้างรายวิชา**

รหัสวิชา ว 21201 รายวิชา วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1                 เวลา 40  ชั่วโมง              จำนวน 1  หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **ผลการเรียนรู้** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนัก**  **(คะแนน)** |
| 1 | จิตวิทยาศาสตร์ | 1 | - เจตคติทางวิทยาศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ | 8 | 10 |
| 2 | ความหมายและความสําคัญของ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ | 2 | - วิธีการทางวิทยาศาสตร์  - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | 2 | 5 |
| 3 | ทักษะการสังเกตและการวัด | 3 | - ทักษะการสังเกต การวัด การจัดจําแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ของพื้นที่ | 4 | 5 |
| 4 | ทักษะการจําแนกและจัดกระทํา ข้อมูล | 3 | - ทักษะการสังเกต การวัด การจัดจําแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ของพื้นที่ | 4 | 5 |
| 5 | ทักษะการพยากรณ์ | 3 | - ทักษะการสังเกต การวัด การจัดจําแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ของพื้นที่ | 2 | 5 |
| 6 | ทักษะการกําหนดปัญหาและ ตั้งสมมติฐาน | 4 | - การตั้งสมมติฐาน ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม การทดลอง | 4 | 5 |
| 7 | ทักษะการกําหนดและควบคุมตัว แปร | 4 | - การตั้งสมมติฐาน ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม การทดลอง | 4 | 5 |
| 8 | การวางแผนการทดลองและการ ดําเนินการ | 5 | - นิยามเชิงปฏิบัติการ | 6 | 5 |
| 9 | การลงข้อสรุป | 4,6 | - การตั้งสมมติฐาน ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม การทดลอง  - ออกแบบการทดลองและมีทักษะการทดลอง | 4 | 5 |
| 10 | สรุปเนื้อหาภายในภาคเรียน |  |  | 2 |  |
| รวมเวลาเรียนและน้ำหนักคะแนน | | | | 40 | 50 |
| กลางภาค | | | | 20 | |
| ปลายภาค | | | | 30 | |
| รวมคะแนนทั้งหมด | | | | 100 | |

**โครงสร้างรายวิชา**

รหัสวิชา ว 21203 รายวิชา วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1                 เวลา 40  ชั่วโมง              จำนวน 1  หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **ผลการเรียนรู้** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนัก**  **(คะแนน)** |
| 1 | ข้อควรปฏิบัติในการทดลอง วิทยาศาสตร์ | 1.2 | - ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน | 2 | 5 |
| 2 | อุปกรณ์ทั่วไปในห้องปฏิบัติในการ ทางวิทยาศาสตร์ | 1 | - ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน | 6 | 5 |
| 3 | การใช้อุปกรณ์ในการวัด | 1 | - ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน | 4 | 5 |
| 4 | เทคนิคพื้นฐานในห้องปฏิบัติในการ ทางวิทยาศาสตร์ | 1,2 | - ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน | 8 | 10 |
| 5 | การใช้กล้องจุลทรรศน์ | 3 | - การใช้ดูแลรักษา กล้องจุลทรรศน์  - คํานวณหากําลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ | 4 | 5 |
| 6 | การจดบันทึกและเขียนรายงาน ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ | 5,6 | - มีความริเริ่มสร้างสรรค์ในการแสดงความคิดเห็น  - เขียนรายงานการปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้อง | 4 | 5 |
| 7 | ตัวอย่างการทดลองเชิงเคมี | 4,5,6 | - ทดลองวิทยาสาสตร์อย่างง่ายในเชิงเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์  - มีความริเริ่มสร้างสรรค์ในการแสดงความคิดเห็น  - เขียนรายงานการปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้อง | 4 | 5 |
| 8 | ตัวอย่างการทดลองเชิงชีววิทยา | 4,5,6 | - ทดลองวิทยาสาสตร์อย่างง่ายในเชิงเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์  - มีความริเริ่มสร้างสรรค์ในการแสดงความคิดเห็น  - เขียนรายงานการปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้อง | 4 | 5 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **ผลการเรียนรู้** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนัก**  **(คะแนน)** |
| 9 | ตัวอย่างการทดลองเชิง  ฟิ สิกส์ | 4,5,6 | - ทดลองวิทยาสาสตร์อย่างง่ายในเชิงเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์  - มีความริเริ่มสร้างสรรค์ในการแสดงความคิดเห็น  - เขียนรายงานการปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้อง | 4 | 5 |
| รวมเวลาเรียนและน้ำหนักคะแนน | | | | 40 | 50 |
| กลางภาค | | | | 20 | |
| ปลายภาค | | | | 30 | |
| รวมคะแนนทั้งหมด | | | | 100 | |

**คำอภิธานศัพท์**

%%%%%%%%%

**กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process)**

เป็นกระบวนการในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ การตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหา การสร้างสมมติฐานหรือการคาดการณ์คำตอบ การออกแบบวิธีการเก็บ รวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป และการสื่อสาร

**การแก้ปัญหา (Problem Solving)**

เป็นการหาคำตอบของปัญหาที่ยังไม่รู้วิธีการมาก่อน ทั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์โดยตรง และปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้เทคนิค วิธีการ หรือกลยุทธ์ต่างๆ

**การวิเคราะห์ (Analyzing)**

เป็นระดับของผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถแยกแยะข้อมูลหรือข้อสนเทศ เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์

**การสังเกต (Observation)**

เป็นวิธีการหาข้อมูลโดยตรงโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ การดู การดม การฟัง

การชิม และการสัมผัส

**การสืบค้นข้อมูล (Search)**

เป็นการหาข้อมูลหรือข้อสนเทศที่มีผู้รวบรวมไว้แล้วจากแหล่งต่างๆ เช่น ห้องสมุด เครือข่าย อินเตอร์เน็ต ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น

**การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry)**

เป็นการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือ วิธีการอื่นๆ เช่น การสำรวจ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การทดลอง การสร้างแบบจำลอง การสืบค้นข้อมูล เป็นต้น

**การสำรวจ (Exploration)**

เป็นการหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ โดยใช้วิธีการและเทคนิคต่างๆ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การเก็บตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ จำแนก หรือหาความสัมพันธ์

**การสำรวจตรวจสอบ (Scientific Investigation)**

เป็นวิธีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านการรวบรวมข้อมูล ใช้ความคิดที่มีเหตุผลในการตั้งสมมติฐาน อธิบายและแปลความหมายข้อมูล การสำรวจตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต

**ความเข้าใจ (Understanding)**

เป็นระดับของผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถอธิบาย เปรียบเทียบ แยกประเภท ยกตัวอย่าง เขียนแผนภาพ เลือก ระบุ เลือกใช้เกี่ยวกับเรื่องต่างๆ

**จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind/Scientific attitudes)**

เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

**เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitudes Toward Sciences)**

เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญ และคุณค่า

**เอกสารอ้างอิง**

กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544** .

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2549). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ**

**ฉบับที่ 10.**

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2547). **ข้อเสนอยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษา.**

กรุงเทพฯ: เซ็นจูรี่.

สำนักนายกรัฐมนตรี, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

สำนักผู้ตรวจราชการและติดตามประเมินผล. (2548). **การติดตามปัญหาอุปสรรคการใช้หลักสูตร**

**การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544**. บันทึก ที่ ศธ 0207/ 2692 ลงวันที่ 19 กันยายน

2548.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2546 ก.). สรุปผลการประชุมวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษา

ขั้นพื้นฐาน. 27-28 ตุลาคม 2546 โรงแรมตรัง กรุงเทพฯ. (เอกสารอัดสำเนา).

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2546 ข.). สรุปความเห็นจากการประชุมเสวนาหลักสูตร

การศึกษาขั้นพื้นฐาน 5 จุด. พฤศจิกายน 2546 (เอกสารอัดสำเนา).

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2548 ก). **รายงานการวิจัย การใช้หลักสูตรการศึกษา**

**ขั้นพื้นฐานตามทัศนะของผู้สอน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์

(ร.ส.พ.).

**คณะผู้จัดทำ**

**ที่ปรึกษา**

* 1. นายสัมฤทธิ์ เลียงประสิทธิ์ นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล
  2. นางนุตเราะห์ ชัยยะวิริยะ ผู้อำนวยการกองการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
  3. นางสาวจารุณี ลุนภูงา ผู้อำนวยการโรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖
  4. นางพิมพา หมานเหล็ก รองผู้อำนวยการโรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖
  5. นายนริศร มัชรินทร์ หัวหน้านักบริหารงานการศึกษา ระดับต้น
  6. นางสาววิลาสินี บารา นักวิชาการศึกษา ชำนาญการ รก.ศึกษานิเทศก์ อบจสตูล

**คณะผู้จัดทำ**

1. นายอภิเชษฐ์ อาศัย ประธานกรรมการ
2. นางจรัสศรี สุกแดง รองประธานกรรมการ

๓. นางสาวกรวรรณ ดำเอี่ยม กรรมการ

๔. นางสุพิศ แสดงมณี กรรมการ

๕. นางสาวนิตยา หนูหมาด กรรมการ

๖. นางจิราวรรณ วงศ์สีดำ กรรมการ

๗. นางภัชรีย์ มากมี กรรมการ

๘. นางอารดา ด่านเท่ง กรรมการ

๙. นางสาววิจิตรา ฤทธิ์เดช กรรมการ

๑๐. นางนันทพร แสดงมณี กรรมการ

๑๑. นางสาวฮาบีบ๊ะ หลงกอหราบ กรรมการ

๑๒. นายอาทิตย์ สัสดี กรรมการ

๑๓. นายวิศรุต ดำท่าคลอง กรรมการ

๑๔. นางสาวสุฑามาศ มากมูล กรรมการ

๑๕. นายศรีไพร เหมือนเล็ก กรรมการ

๑๖. นายวีระศักดิ์ ศิริวัฒนานนท์ กรรมการ

๑๗. นางสาวฝาตีม๊ะ เตาวะโต กรรมการ

๑๘. นางสาวเนตรชนก ยอดแก้ว กรรมการและเลขานุการ

**คณะบรรณาธิการ**

๑. นางสาวเนตรชนก ยอดแก้ว หัวหน้าวิชาการโรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖

๒. นางจรัสศรี สุกแดง วิชาการฝ่ายมัธยมศึกษาโรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖

**ผู้จัดพิมพ์/ออกแบบรูปเล่ม**

๑. นางสาวเนตรชนก ยอดแก้ว หัวหน้าวิชาการโรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖

๒. นางจรัสศรี สุกแดง วิชาการฝ่ายมัธยมศึกษาโรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖

**สารบัญ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | หน้า |
| **คำนำ** |  |
| **สารบัญ**  ประกาศโรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖ เรื่อง ให้ใช้หลักสูตรโรงเรียนนิคมพัฒนาผัง ๖ พุทธศักราช ๒๕๖4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑  (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) |  |
| ความนำ |  |
| วิสัยทัศน์ | ๑ |
| หลักการ  จุดมุงหมาย | ๑  ๑ |
| สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | 2 |
| สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน | 2 |
| คุณลักษณะอันพึงประสงค์ | 3 |
| โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน | 3 |
| โครงสร้างเวลาเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น | 4 |
| โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี ระดับมัธยมศึกษา | 5 |
| กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | 8 |
| ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์ | 8 |
| คุณภาพผู้เรียน | 9 |
| โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา | ๑๑ |
| มาตรฐานการเรียนรู้  ตัวชี้วัดชั้นปี  ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ ๑  ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ ๒  ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ ๓  คำอธิบายรายวิชา  โครงสร้างรายวิชา  อภิธานศัพท์  อ้างอิง  คณะผู้จัดทำ | ๑๒  ๑4  42  59  80  99  116  149  151  152 |