



หลักสูตรสถานศึกษา

EDUCATIONAL INSTITUTION CURRICULUM

(ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2567)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์

2024



WWW.TSK.AC.TH

โรงเรียนวัดท่าไทร(ดัดตานุเคราะห์)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ



ประกาศโรงเรียนวัดท่าโพธิ์(ดิตถานุเคราะห์)

เรื่อง ให้ใช้หลักสูตรโรงเรียนวัดท่าโพธิ์(ดิตถานุเคราะห์) (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช ๒๕๖๗)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

.....

วันที่ ๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๖ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหนังสือ ชักซ้อมความเข้าใจเกี่ยวกับตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ได้จำแนกเป็น ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑,๒๘๕ ตัวชี้วัด ตัวชี้วัดปลายทาง ๗๗๑ ตัวชี้วัด ทั้งนี้ จำนวนตัวชี้วัดยังคงครบถ้วน และผู้เรียนมีคุณภาพตามที่หลักสูตรแกนกลางฯ ๒๕๕๑

ดังนั้น เพื่อให้การจัดการศึกษาของสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคมและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ คำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมี ทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นสำคัญ และเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนและการวัด และประเมินผลของครูเกิดความยืดหยุ่น คล่องตัว และผู้เรียนได้เข้าถึงองค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนาตนเอง ที่ตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก โรงเรียนจึงได้ดำเนินการปรับปรุงเอกสารประกอบหลักสูตร สถานศึกษา (กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) ให้สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

ทั้งนี้ เอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๗) ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คราวประชุม ครั้งที่ ๓/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑๐ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๗ จึงประกาศให้ใช้หลักสูตรสถานศึกษาตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๑ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๗

(นายชัยยุทธ โกละกะ)

ประธานคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

(นางวณิชชา เตี้ยววาณิชย์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดท่าโพธิ์(ดิตถานุเคราะห์)

คำนำ

เอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๗) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหนังสือ ชักซ้อมความเข้าใจเกี่ยวกับตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ลงวันที่ ๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๖ จึงปรับปรุงขึ้นเพื่อให้โรงเรียนได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลของครูเกิดความยืดหยุ่น คล่องตัว และผู้เรียนได้เข้าถึงองค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพด้านความรู้คู่คุณธรรม และทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนในรู้ศตวรรษที่ ๒๑ ในการจัดทำเอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีครั้งนี้ โรงเรียนได้ศึกษาสภาพปัญหา บริบท ของการจัดการศึกษาที่ผ่านมาและดำเนินการแต่งตั้งคณะทำงาน วางแผนการปรับปรุงหลักสูตร สถานศึกษา รายกลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ - ๖ และระดับมัธยมศึกษา ๑-๓ ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

โรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมและส่วนเกี่ยวข้องที่ช่วยในการจัดทำเอกสารดังกล่าวให้มีความสมบูรณ์และเหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนการสอนในแต่ละระดับชั้น สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

สารบัญ

หน้า

ความนำ.....	๑
บทนำ.....	๔
เป้าหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	๔
เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	๕
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	๖
คุณภาพผู้เรียน.....	๘
จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓.....	๘
จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖	๘
จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓.....	๙
โครงสร้างเวลาเรียนและโครงสร้างรายวิชา.....	๑๑
คำอธิบายรายวิชา.....	๕๖
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑.....	๗๒
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒.....	๗๘
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓.....	๘๒
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔.....	๘๘
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕.....	๙๕
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖.....	๑๐๔
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑.....	๑๑๔
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒.....	๑๒๘
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓.....	๑๔๕
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้.....	๑๖๑
คณะผู้จัดทำ.....	๑๗๐

ความนำ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหนังสือ ชักซ้อมความเข้าใจเกี่ยวกับตัวชี้วัดระหว่าง ทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และแนวทางการ วัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน และใน วันที่ ๔ กรกฎาคม ๒๕๖๖ ได้ประชุมสื่อสารสร้างความเข้าใจ ผ่าน OBEC Channel เพื่อให้ผู้บริหาร สถานศึกษา ครูผู้สอน ศึกษานิเทศก์ ผู้เกี่ยวข้องและผู้สนใจได้รับทราบพร้อมกัน

ทั้งนี้กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งเป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ เมื่อวันที่ ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๕๑ เริ่มใช้ในโรงเรียนต้นแบบการใช้หลักสูตรและโรงเรียนที่มีความพร้อมในปีการศึกษา ๒๕๕๒ และเริ่มใช้ในโรงเรียนทั่วไปในปีการศึกษา ๒๕๕๓ ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาได้ลงพื้นที่ติดตามผลการใช้หลักสูตรแกนกลางฯ ๒๕๕๑ และจากการประชุมร่วมกับหน่วยงานภายนอกที่จัดการศึกษา พบว่า จำนวนตัวชี้วัดมีจำนวนมาก ซ้ำซ้อน ทำให้ครูผู้สอนต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลที่มากจึงจะบรรลุคุณภาพตามที่กำหนด คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และคณะกรรมการด้านคุณภาพและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ในคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้กำหนดเป้าหมายหลักเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา เพื่อส่งเสริมการนำหลักสูตรที่ใช้อยู่ไปสู่การปฏิบัติในชั้นเรียนอย่างยืดหยุ่นและคล่องตัว โดยกำหนดตัวชี้วัดระหว่างทางเป็นตัวชี้วัดระหว่างการจัดการเรียนรู้ตัวชี้วัดปลายทางเป็นตัวชี้วัดผลลัพธ์สุดท้ายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน จากจำนวนตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ถึงมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ทั้งสิ้น ๒,๐๕๖ ตัวชี้วัด จำแนกเป็นตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑,๒๘๕ ตัวชี้วัด และตัวชี้วัดปลายทาง ๗๗๑ ตัวชี้วัด ทั้งนี้จำนวนตัวชี้วัดยังคงครบถ้วน และ ผู้เรียนมีคุณภาพตามที่หลักสูตร แกนกลางฯ ๒๕๕๑

นอกจากนี้การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทิศทางการรอบยุทธศาสตร์ แผนแม่บท และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง กับการพัฒนาประเทศ พบว่าประเด็นสำคัญเพื่อแปลงไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างแท้จริงคือการ เตรียมพร้อมด้านกำลังคนและการเสริมสร้างศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัย มุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพ ทุนมนุษย์ของประเทศโดยพัฒนาคนให้เหมาะสมตามช่วงวัยเพื่อให้เติบโตอย่างมีคุณภาพ การพัฒนาทักษะที่ สอดคล้องกับความต้องการในตลาดแรงงานและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ ๒๑ ของคนในแต่ ละช่วงวัยตามความเหมาะสม การเตรียมความพร้อมของกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะเปลี่ยนแปลงในอนาคตตลอดจนการยกระดับคุณภาพการศึกษาสู่ความเป็นเลิศ

ดังนั้นการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ยังคงหลักการและโครงสร้างเดิมของหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑ ประกอบด้วย ๘ กลุ่มสาระการเรียนรู้ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพ และเทคโนโลยีและภาษาต่างประเทศ มุ่งเน้นการปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัยทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ คำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นสำคัญ เตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ตามแผนงานวิชาการ ทักษะอาชีพ และคุณธรรม จริยธรรม พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษาหรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นสามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้

กรอบในการปรับปรุงคือเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผลของครูเกิดความ ยืดหยุ่น คล่องตัว และผู้เรียนได้เข้าถึงองค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนาตนเองที่ตอบสนองกับการ

เปลี่ยนแปลง ๒ ของสังคมโลก สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงกำหนดแนวทางการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ดังนี้

๑. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตัวชี้วัดระหว่างทาง และตัวชี้วัดปลายทางที่สถานศึกษานำไปใช้ในการกำหนดโครงสร้างรายวิชา การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนา ให้บรรลุคุณภาพตามตัวชี้วัดที่กำหนด สถานศึกษาสามารถดำเนินการได้ดังนี้

๑.๑ ตัวชี้วัดระหว่างทาง เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเน้นการประเมินในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นหลัก (Formative Assessment) ผ่านโมทัศน์ของการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Assessment for learning) และ การประเมินขณะ เรียนรู้ (Assessment as learning) ด้วยวิธีการประเมินที่หลากหลายโดยเน้นการวัดและ ประเมินผลแบบไม่ เป็นทางการ (Informal Assessment) เช่น การสังเกตพฤติกรรม การสอบปากเปล่า การพูดคุย การใช้คำถาม การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ การประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน เป็นต้น การวัดและประเมินผลแบบไม่ เป็นทางการ (Informal Assessment) เป็นการได้มาซึ่งข้อมูลผลการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นรายบุคคล จากแหล่งข้อมูลหลากหลายที่ผู้สอนเก็บรวบรวมตลอดเวลา วิเคราะห์ข้อมูล ศึกษา ความพร้อมและพัฒนาการของผู้เรียน ปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสม และแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน ลักษณะของข้อมูลที่ได้ นอกเหนือจากตัวเลขหรือข้อมูลเชิงปริมาณแล้ว อาจเป็นข้อมูลบรรยาย ลักษณะพฤติกรรมที่ผู้สอนเฝ้าสังเกต หรือผลการเรียนรู้ในลักษณะคำอธิบายระดับพัฒนาการ จุดแข็ง จุดอ่อน หรือปัญหาของผู้เรียนที่พบจากการสังเกต สัมภาษณ์ หรือวิธีการอื่น ๆ ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ ในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ช่วยให้ผู้สอนเข้าใจพฤติกรรมของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีและเป็นวิธีการที่ยืดหยุ่นตามสถานการณ์ และบริบทของครูผู้สอน

๑.๒ ตัวชี้วัดปลายทาง เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นที่การประเมินผลลัพธ์สุดท้ายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (Summative Assessment) ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เน้นการวัดและประเมินผลแบบเป็นทางการ (formal Assessment) เช่น การประเมินการปฏิบัติ การประเมิน แฟ้มสะสมงาน การประเมินด้วยแบบทดสอบ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน เป็นต้น การเก็บข้อมูลดังกล่าว ใช้ในการวัดและประเมินที่ได้ผลเป็นคะแนนและนำไปใช้ในการเปรียบเทียบ เช่น เปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อดูพัฒนาการหรือใช้เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ หรือรายวิชา วิธีการและเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลผลการเรียนรู้แบบเป็นทางการ (formal Assessment) เป็นตัวแทน ของระดับความสามารถของผู้เรียน เป็นข้อมูลที่ต้องได้มาจากวิธีการวัดที่เหมาะสมกับลักษณะ ข้อมูล เครื่องมือ วัดและประเมินผลมีความเที่ยงตรง (Validity) และมีความเชื่อมั่น (Reliability) มีความโปร่งใส สามารถ ตรวจสอบและเชื่อถือได้(Acceptable)

๒. เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

๒.๑ ระดับประถมศึกษา

- ๑) ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียน
- ๒) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินตัวชี้วัดปลายทางผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด
- ๓) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา
- ๔) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินและมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

๒.๒ ระดับมัธยมศึกษา

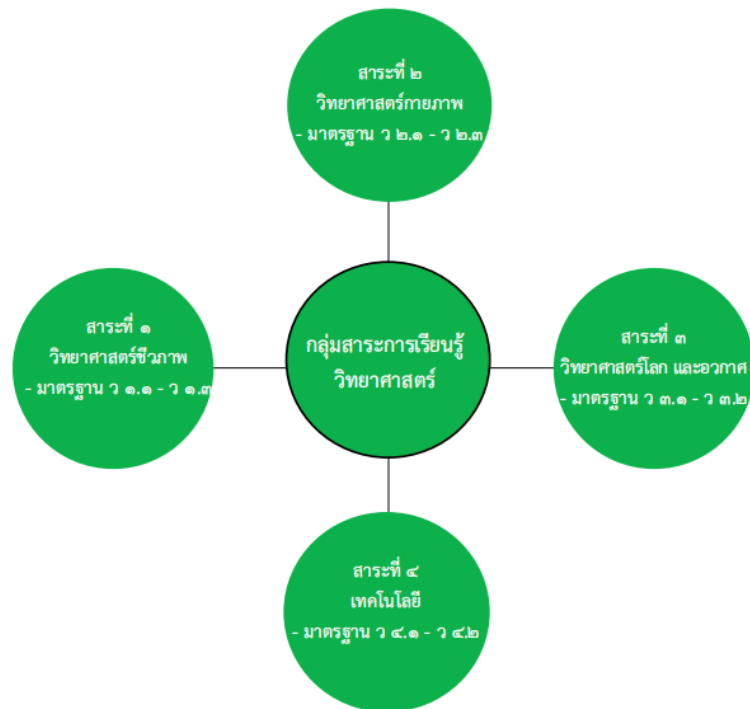
- ๑) ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมดในรายวิชานั้นๆ
- ๒) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินตัวชี้วัดปลายทางผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด
- ๓) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา
- ๔) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินและมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดในการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บทนำ

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ นี้ ได้กำหนดสาระ การเรียนรู้ ออกเป็น ๔ สาระ ได้แก่ สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศและสาระที่ ๔ เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม ๔ สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยาสาระเคมีสาระฟิสิกส์และ สาระโลกดาราศาสตร์และอวกาศซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตร ทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ ผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ผู้เรียน จำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้ วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยง ความรู้ กับกระบวนการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็น ผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะใน ศตวรรษที่ ๒๑ ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดกา เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด จึงได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ขึ้น เพื่อให้สถานศึกษาครูผู้สอนตลอดจนหน่วยงานต่างๆได้ใช้เป็น แนวทางในการพัฒนาหนังสือเรียน คู่มือครู สื่อประกอบการเรียน การสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล โดย ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖ ๗) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ที่จัดทำขึ้นนี้ได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความ สอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในสาระ การเรียนรู้เดียวกัน และระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตลอดจน การเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุง เพื่อให้มี ความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับ นานาชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สรุปลงเป็นแผนภาพได้ ดังนี้



เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้ มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

๑. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
๒. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
๓. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
๔. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
๕. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

๖. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

๗. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เทคโนโลยี

● **การออกแบบและเทคโนโลยี** เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

● **วิทยาการคำนวณ** เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของ ประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติ ของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ๕ ประการ ดังนี้

๑. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา ถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนคติของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

๒. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

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

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

- ❖ เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรอบตัว
- ❖ เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ ชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว
- ❖ เข้าใจการดึง การผลัก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ พลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น
- ❖ เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดินและการใช้ประโยชน์ ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม
- ❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจสังเกตสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ
- ❖ แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว
- ❖ แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
- ❖ แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ อดทน ล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข
- ❖ ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

- ❖ เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

❖ เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสารการละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย

❖ เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง

❖ เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

❖ เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติ ธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

❖ ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเคารพสิทธิของผู้อื่น

❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

❖ วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง

❖ แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

❖ แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ งานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

❖ ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

❖ แสดงถึงความซื่อสัตย์ ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

❖ เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

❖ เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสม หลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี และสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม

❖ เข้าใจการเคลื่อนที่ แรงลัพธ์และผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ โมเมนต์ของแรง แรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน สนามของแรง ความสัมพันธ์ของงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

❖ เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อน การหักเหของแสงและทัศนอุปกรณ์

❖ เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

❖ เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดินกระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัย

❖ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

ส่วนที่ ๒

โครงสร้างเวลาเรียนและโครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างเวลาเรียน

กำหนดภายหลังจากประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ เมื่อ วันที่ ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๕๑ ได้มีคำสั่ง ประกาศและหนังสือราชการ เกี่ยวกับ โครงสร้างเวลาเรียนอยู่หลายฉบับ ซึ่ง บางฉบับยังมีผลบังคับใช้ และบางฉบับยกเลิกไปแล้ว รายละเอียดในภาคผนวก โดยสรุปดังนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้/กิจกรรม	เวลาเรียน								
	ระดับประถมศึกษา						ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
	ป.๑	ป.๒	ป.๓	ป.๔	ป.๕	ป.๖	ม.๑	ม.๒	ม.๓
- กลุ่มสาระการเรียนรู้									
ภาษาไทย	๒๐๐	๒๐๐	๒๐๐	๑๖๐	๑๖๐	๑๖๐	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)
คณิตศาสตร์	๒๐๐	๒๐๐	๒๐๐	๑๖๐	๑๖๐	๑๖๐	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๑๖๐ (๔ นก.)	๑๖๐ (๔ นก.)	๑๖๐ (๔ นก.)
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	๘๐	๘๐	๘๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐ (๓นก.)	๑๒๐ (๓นก.)	๑๒๐ (๓นก.)
- หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม									
- ศาสนาศิลธรรม จริยธรรม									
- เศรษฐศาสตร์									
- ภูมิศาสตร์									
ประวัติศาสตร์	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐ (๑นก.)	๔๐ (๑นก.)	๔๐ (๑นก.)
สุขศึกษาและพลศึกษา	๔๐	๔๐	๔๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐ (๒นก.)	๘๐ (๒นก.)	๘๐ (๒นก.)
ศิลปะ	๔๐	๔๐	๔๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐ (๒นก.)	๘๐ (๒นก.)	๘๐ (๒นก.)
การงานอาชีพ	๔๐	๔๐	๔๐	๘๐	๘๐	๘๐	๔๐ (๑นก.)	๔๐ (๑นก.)	๔๐ (๑นก.)
ภาษาต่างประเทศ	๑๖๐	๑๖๐	๑๖๐	๘๐	๘๐	๘๐	๑๒๐ (๓นก.)	๑๒๐ (๓นก.)	๑๒๐ (๓นก.)
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	๘๘๐	๘๘๐	๘๘๐	๘๘๐	๘๘๐	๘๘๐	๘๘๐ (๒๒นก.)	๘๘๐ (๒๒นก.)	๘๘๐ (๒๒นก.)
- กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน									
- กิจกรรมแนะแนว	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐
- ลูกเสือ-เนตรนารี	๓๐	๓๐	๓๐	๓๐	๓๐	๓๐	๓๐	๓๐	๓๐
- ชุมนุม	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐
- กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์	๑๐	๑๐	๑๐	๑๐	๑๐	๑๐	๑๐	๑๐	๑๐
รวมเวลากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๒๔๐	๒๔๐	๒๔๐
-รายวิชาเพิ่มเติม	๘๐ ชั่วโมง						๒๔๐ ชั่วโมง		
รวมเวลาทั้งหมด	๑,๐๘๐ ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ชั่วโมง/ปี						๑,๒๔๐ ไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ ชั่วโมง/ปี		

โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี

เป็นโครงสร้างที่แสดงรายละเอียดเวลาเรียนของรายวิชาพื้นฐาน รายวิชา/กิจกรรมเพิ่มเติม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนจำแนกแต่ละชั้นปี

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑			
รายวิชา/กิจกรรม		เวลาเรียน (ชม./ปี)	(ชม./สัปดาห์)
รายวิชาพื้นฐาน		(๘๘๐)	๒๒
ท ๑๑๑๐๑	ภาษาไทย	๒๐๐	๕
ค ๑๑๑๐๑	คณิตศาสตร์	๒๐๐	๕
ว ๑๑๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๘๐	๒
ส ๑๑๑๐๑	สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	๘๐	๒
ส ๑๑๑๐๒	ประวัติศาสตร์	๔๐	๑
พ ๑๑๑๐๑	สุขศึกษาและพลศึกษา	๔๐	๑
ศ ๑๑๑๐๑	ศิลปะ	๔๐	๑
ง ๑๑๑๐๑	การทำงานอาชีพ	๔๐	๑
อ ๑๑๑๐๑	ภาษาต่างประเทศ	๑๒๐	๔
รายวิชาเพิ่มเติม		(๘๐)	๒
อ ๑๑๒๐๑	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	๔๐	๑
ส ๑๑๒๐๑	ด้านทุจริต ๑	๔๐	๑
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		(๑๒๐)	๓
	- กิจกรรมแนะแนว	๔๐	๑
	- กิจกรรมนักเรียน		
	- ลูกเสือ-เนตรนารี	๓๐	๑
	- ชุมนุม	๔๐	๑
	- กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์	๑๐	ผนวกในกิจกรรม ลูกเสือ
รวมเวลาเรียนทั้งสิ้นตามโครงสร้างหลักสูตร		๑,๐๘๐	๒๗

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒			
รายวิชา/กิจกรรม		เวลาเรียน (ชม./ปี)	(ชม./สัปดาห์)
รายวิชาพื้นฐาน		(๘๘๐)	๒๒
ท ๑๒๑๐๑	ภาษาไทย	๒๐๐	๕
ค ๑๒๑๐๑	คณิตศาสตร์	๒๐๐	๕
ว ๑๒๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๘๐	๒
ส ๑๒๑๐๑	สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	๘๐	๒
ส ๑๒๑๐๒	ประวัติศาสตร์	๔๐	๑
พ ๑๒๑๐๑	สุขศึกษาและพลศึกษา	๔๐	๑
ศ ๑๒๑๐๑	ศิลปะ	๔๐	๑
ง ๑๒๑๐๑	การงานอาชีพ	๔๐	๑
อ ๑๒๑๐๑	ภาษาต่างประเทศ	๑๒๐	๔
รายวิชาเพิ่มเติม		(๘๐)	๒
อ ๑๒๒๐๒	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	๔๐	๑
ส ๑๒๒๐๒	ด้านทุจริต ๒	๔๐	๑
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		(๑๒๐)	๓
	- กิจกรรมแนะแนว	๔๐	๑
	- กิจกรรมนักเรียน		
	- ลูกเสือ-เนตรนารี	๓๐	๑
	- ชุมนุม	๔๐	๑
	- กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์	๑๐	ผนวกในกิจกรรม ลูกเสือ
รวมเวลาเรียนทั้งสิ้นตามโครงสร้างหลักสูตร		๑,๐๘๐	๒๗

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓			
รายวิชา/กิจกรรม		เวลาเรียน (ชม./ปี)	(ชม./สัปดาห์)
รายวิชาพื้นฐาน		(๘๘๐)	๒๒
ท ๑๓๑๐๑	ภาษาไทย	๒๐๐	๕
ค ๑๓๑๐๑	คณิตศาสตร์	๒๐๐	๕
ว ๑๓๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๘๐	๒
ส ๑๓๑๐๑	สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	๘๐	๒
ส ๑๓๑๐๒	ประวัติศาสตร์	๔๐	๑
พ ๑๓๑๐๑	สุขศึกษาและพลศึกษา	๔๐	๑
ศ ๑๓๑๐๑	ศิลปะ	๔๐	๑
ง ๑๓๑๐๑	การงานอาชีพ	๔๐	๑
อ ๑๓๑๐๑	ภาษาต่างประเทศ	๑๒๐	๓
รายวิชาเพิ่มเติม		(๘๐)	๒
อ ๑๓๒๐๓	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	๔๐	๑
ส ๑๓๒๐๓	ด้านทุจริต ๓	๔๐	๑
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		(๑๒๐)	๓
	- กิจกรรมแนะแนว	๔๐	๑
	- กิจกรรมนักเรียน		
	- ลูกเสือ-เนตรนารี	๓๐	๑
	- ชุมนุม	๔๐	๑
	- กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์	๑๐	ผนวกในกิจกรรม ลูกเสือ
รวมเวลาเรียนทั้งสิ้นตามโครงสร้างหลักสูตร		๑,๐๘๐	๒๗

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕			
รายวิชา/กิจกรรม		เวลาเรียน (ชม./ปี)	(ชม./สัปดาห์)
รายวิชาพื้นฐาน		(๘๘๐)	๒๒
ท ๑๔๑๐๑	ภาษาไทย	๑๖๐	๔
ค ๑๔๑๐๑	คณิตศาสตร์	๑๖๐	๔
ว ๑๔๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๘๐	๒
ส ๑๔๑๐๑	สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	๑๒๐	๓
ส ๑๔๑๐๒	ประวัติศาสตร์	๔๐	๑
พ ๑๔๑๐๑	สุขศึกษาและพลศึกษา	๘๐	๒
ศ ๑๔๑๐๑	ศิลปะ	๘๐	๒
ง ๑๔๑๐๑	การงานอาชีพ	๘๐	๒
อ ๑๔๑๐๑	ภาษาต่างประเทศ	๘๐	๒
รายวิชาเพิ่มเติม		(๘๐)	๒
ส ๑๔๒๐๑	พัฒนาคุณธรรม	๔๐	๑
ส ๑๔๒๐๔	ด้านทุจริต ๔	๔๐	๑
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		(๑๒๐)	๓
	- กิจกรรมแนะแนว	๔๐	๑
	- กิจกรรมนักเรียน		
	- ลูกเสือ-เนตรนารี	๓๐	๑
	- ชุมนุม	๔๐	๑
	- กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์	๑๐	ผนวกในกิจกรรม ลูกเสือ
รวมเวลาเรียนทั้งสิ้นตามโครงสร้างหลักสูตร		๑,๐๘๐	๒๗

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕			
รายวิชา/กิจกรรม		เวลาเรียน (ชม./ปี)	(ชม./สัปดาห์)
รายวิชาพื้นฐาน		(๘๘๐)	๒๒
ท ๑๕๑๐๑	ภาษาไทย	๑๖๐	๔
ค ๑๕๑๐๑	คณิตศาสตร์	๑๖๐	๔
ว ๑๕๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๘๐	๒
ส ๑๕๑๐๑	สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	๑๒๐	๓
ส ๑๕๑๐๒	ประวัติศาสตร์	๔๐	๑
พ ๑๕๑๐๑	สุขศึกษาและพลศึกษา	๘๐	๒
ศ ๑๕๑๐๑	ศิลปะ	๘๐	๒
ง ๑๕๑๐๑	การงานอาชีพ	๘๐	๒
อ ๑๕๑๐๑	ภาษาต่างประเทศ	๘๐	๒
รายวิชาเพิ่มเติม		(๘๐)	๒
ส ๑๕๒๐๑	พัฒนาคุณธรรม	๔๐	๑
ส ๑๕๒๐๕	ด้านทุจริต ๕	๔๐	๑
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		(๑๒๐)	๓
	- กิจกรรมแนะแนว	๔๐	๑
	- กิจกรรมนักเรียน		
	- ลูกเสือ-เนตรนารี	๓๐	๑
	- ชุมนุม	๔๐	๑
	- กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์	๑๐	ผนวกในกิจกรรม ลูกเสือ
รวมเวลาเรียนทั้งสิ้นตามโครงสร้างหลักสูตร		๑,๐๘๐	๒๗

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖			
รายวิชา/กิจกรรม		เวลาเรียน (ชม./ปี)	(ชม./สัปดาห์)
รายวิชาพื้นฐาน		(๘๘๐)	๒๒
ท ๑๖๑๐๑	ภาษาไทย	๑๖๐	๔
ค ๑๖๑๐๑	คณิตศาสตร์	๑๖๐	๔
ว ๑๖๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๘๐	๒
ส ๑๖๑๐๑	สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	๑๒๐	๓
ส ๑๖๑๐๒	ประวัติศาสตร์	๔๐	๑
พ ๑๖๑๐๑	สุขศึกษาและพลศึกษา	๘๐	๒
ศ ๑๖๑๐๑	ศิลปะ	๘๐	๒
ง ๑๖๑๐๑	การงานอาชีพ	๘๐	๒
อ ๑๖๑๐๑	ภาษาต่างประเทศ	๘๐	๒
รายวิชาเพิ่มเติม		(๘๐)	๒
ส ๑๖๒๐๑	พัฒนาคุณธรรม	๔๐	๑
ส ๑๖๒๐๖	ด้านทุจริต ๖	๔๐	๑
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		(๑๒๐)	๓
	- กิจกรรมแนะแนว	๔๐	๑
	- กิจกรรมนักเรียน		
	- ลูกเสือ-เนตรนารี	๓๐	๑
	- ชุมนุม	๔๐	๑
	- กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์	๑๐	ผนวกในกิจกรรม ลูกเสือ
รวมเวลาเรียนทั้งสิ้นตามโครงสร้างหลักสูตร		๑,๐๘๐	๒๗

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑			
ภาคเรียนที่ ๑		ภาคเรียนที่ ๒	
รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)	รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)
รายวิชาพื้นฐาน	๑๑(๔๔๐)	รายวิชาพื้นฐาน	๑๑(๔๔๐)
ท๒๑๑๐๑ ภาษาไทย ๑	๑.๕ (๖๐)	ท๒๑๑๐๒ ภาษาไทย ๒	๑.๕ (๖๐)
ค๒๑๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๑	๑.๕ (๖๐)	ค๒๑๑๐๒ คณิตศาสตร์ ๒	๑.๕ (๖๐)
ว๒๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑	๒.๐ (๘๐)	ว๒๑๑๐๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๒	๒.๐ (๘๐)
ส๒๑๑๐๑ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ๑	๑.๕ (๖๐)	ส๒๑๑๐๓ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ๒	๑.๕ (๖๐)
ส๒๑๑๐๒ ประวัติศาสตร์ ๑	๐.๕ (๒๐)	ส๒๑๑๐๔ ประวัติศาสตร์ ๒	๐.๕ (๒๐)
พ๒๑๑๐๑ สุขศึกษาและพลศึกษา ๑	๑.๐ (๔๐)	พ๒๑๑๐๒ สุขศึกษาและพลศึกษา ๒	๑.๐ (๔๐)
ศ๒๑๑๐๑ ทัศนศิลป์ ๑	๐.๕ (๒๐)	ศ๒๑๑๐๓ ทัศนศิลป์ ๒	๐.๕ (๒๐)
ศ๒๑๑๐๒ ดนตรี-นาฏศิลป์ ๑	๐.๕ (๒๐)	ศ๒๑๑๐๔ ดนตรี-นาฏศิลป์ ๒	๐.๕ (๒๐)
ง๒๑๑๐๑ การงานอาชีพ ๑	๐.๕ (๒๐)	ง๒๑๑๐๒ การงานอาชีพ ๒	๐.๕ (๒๐)
อ๒๑๑๐๑ ภาษาอังกฤษ ๑	๑.๕ (๖๐)	อ๒๑๑๐๒ ภาษาอังกฤษ ๒	๑.๕ (๖๐)
รายวิชาเพิ่มเติม	๓.๐ (๑๒๐)	รายวิชาเพิ่มเติม	๓.๐ (๑๒๐)
ท ๒๑๒๐๑ วรรณกรรมท้องถิ่นศึกษา ๑	๑.๐ (๔๐)	ท ๒๑๒๐๒ วรรณกรรมท้องถิ่นศึกษา ๒	๑.๐ (๔๐)
ส ๒๑๒๐๑ ด้านทุจริตศึกษา ๑	๐.๕ (๒๐)	ส ๒๑๒๐๒ ด้านทุจริตศึกษา ๒	๐.๕ (๒๐)
ส ๒๑๒๑๑ พัฒนาคุณธรรม ๑	๐.๕ (๒๐)	ส ๒๑๒๑๒ พัฒนาคุณธรรม ๒	๐.๕ (๒๐)
ง ๒๑๒๑๐ โครงการอาชีพ ๑	๑.๐ (๔๐)	ง ๒๑๒๑๑ โครงการอาชีพ ๒	๑.๐ (๔๐)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๖๐	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๖๐
กิจกรรมแนะแนว	๒๐	กิจกรรมแนะแนว	๒๐
ลูกเสือ-เนตรนารี	๑๕	ลูกเสือ-เนตรนารี	๑๕
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	๕	กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	๕
กิจกรรมชุมนุม	๒๐	กิจกรรมชุมนุม	๒๐
รวมเวลาเรียนภาคเรียนที่ ๑	๖๒๐	รวมเวลาเรียนภาคเรียนที่ ๒	๖๒๐

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒			
ภาคเรียนที่ ๑		ภาคเรียนที่ ๒	
รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)	รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)
รายวิชาพื้นฐาน	๑๑(๔๔๐)	รายวิชาพื้นฐาน	๑๑(๔๔๐)
ท๒๒๑๐๑ ภาษาไทย ๓	๑.๕ (๖๐)	ท๒๒๑๐๒ ภาษาไทย ๔	๑.๕ (๖๐)
ค๒๒๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๓	๑.๕ (๖๐)	ค๒๒๑๐๒ คณิตศาสตร์ ๔	๑.๕ (๖๐)
ว๒๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๓	๒.๐ (๘๐)	ว๒๒๑๐๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๔	๒.๐ (๘๐)
ส๒๒๑๐๑ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ๓	๑.๕ (๖๐)	ส๒๒๑๐๓ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ๔	๑.๕ (๖๐)
ส๒๒๑๐๒ ประวัติศาสตร์ ๓	๐.๕ (๒๐)	ส๒๒๑๐๔ ประวัติศาสตร์ ๔	๐.๕ (๒๐)
พ๒๒๑๐๑ สุขศึกษาและพลศึกษา ๓	๑.๐ (๔๐)	พ๒๒๑๐๒ สุขศึกษาและพลศึกษา ๔	๑.๐ (๔๐)
ศ๒๒๑๐๑ ทัศนศิลป์ ๓	๐.๕ (๒๐)	ศ๒๒๑๐๓ ทัศนศิลป์ ๔	๐.๕ (๒๐)
ศ๒๒๑๐๒ ดนตรี-นาฏศิลป์ ๓	๐.๕ (๒๐)	ศ๒๒๑๐๔ ดนตรี-นาฏศิลป์ ๔	๐.๕ (๒๐)
ง๒๒๑๐๑ การงานอาชีพ ๓	๐.๕ (๒๐)	ง๒๒๑๐๒ การงานอาชีพ ๔	๐.๕ (๒๐)
อ๒๒๑๐๑ ภาษาอังกฤษ ๓	๑.๕ (๖๐)	อ๒๒๑๐๒ ภาษาอังกฤษ ๔	๑.๕ (๖๐)
รายวิชาเพิ่มเติม	๓.๐ (๑๒๐)	รายวิชาเพิ่มเติม	๓.๐ (๑๒๐)
ส ๒๒๒๐๑ ด้านทฤษฎีการศึกษา ๓	๐.๕ (๒๐)	ส ๒๒๒๐๒ ด้านทฤษฎีการศึกษา ๔	๐.๕ (๒๐)
ส ๒๒๒๑๓ พัฒนาคุณธรรม ๓	๐.๕ (๒๐)	ส ๒๒๒๑๔ พัฒนาคุณธรรม ๔	๐.๕ (๒๐)
ง ๒๒๒๘๓ การออกแบบผลิตภัณฑ์ ๑	๑.๐ (๔๐)	ง ๒๒๒๘๔ การออกแบบผลิตภัณฑ์ ๒	๑.๐ (๔๐)
ง ๒๒๒๑๒ โครงการอาชีพ ๓	๑.๐ (๔๐)	ง ๒๒๒๑๓ โครงการอาชีพ ๔	๑.๐ (๔๐)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๖๐	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๖๐
กิจกรรมแนะแนว	๒๐	กิจกรรมแนะแนว	๒๐
ลูกเสือ-เนตรนารี	๑๕	ลูกเสือ-เนตรนารี	๑๕
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	๕	กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	๕
กิจกรรมชุมนุม	๒๐	กิจกรรมชุมนุม	๒๐
รวมเวลาเรียนภาคเรียนที่ ๑	๖๒๐	รวมเวลาเรียนภาคเรียนที่ ๒	๖๒๐

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓			
ภาคเรียนที่ ๑		ภาคเรียนที่ ๒	
รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)	รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (หน่วยกิต/ชม.)
รายวิชาพื้นฐาน	๑๑(๔๔๐)	รายวิชาพื้นฐาน	๑๑(๔๔๐)
ท๒๓๑๐๑ ภาษาไทย ๕	๑.๕ (๖๐)	ท๒๓๑๐๒ ภาษาไทย ๖	๑.๕ (๖๐)
ค๒๓๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๕	๑.๕ (๖๐)	ค๒๓๑๐๒ คณิตศาสตร์ ๖	๑.๕ (๖๐)
ว๒๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๕	๒.๐ (๘๐)	ว๒๓๑๐๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๖	๒.๐ (๘๐)
ส๒๓๑๐๑ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ๕	๑.๕ (๖๐)	ส๒๓๑๐๓ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ๖	๑.๕ (๖๐)
ส๒๓๑๐๒ ประวัติศาสตร์ ๕	๐.๕ (๒๐)	ส๒๓๑๐๔ ประวัติศาสตร์ ๖	๐.๕ (๒๐)
พ๒๓๑๐๑ สุขศึกษาและพลศึกษา ๕	๑.๐ (๔๐)	พ ๒๓๑๐๒ สุขศึกษาและพลศึกษา ๖	๑.๐ (๔๐)
ศ๒๓๑๐๑ ทักษะศิลป์ ๕	๐.๕ (๒๐)	ศ๒๓๑๐๓ ทักษะศิลป์ ๖	๐.๕ (๒๐)
ศ๒๓๑๐๒ ดนตรี-นาฏศิลป์ ๕	๐.๕ (๒๐)	ศ๒๓๑๐๔ ดนตรี-นาฏศิลป์ ๖	๐.๕ (๒๐)
ง๒๓๑๐๑ การงานอาชีพ ๕	๐.๕ (๒๐)	ง๒๓๑๐๒ การงานอาชีพ ๖	๐.๕ (๒๐)
อ๒๓๑๐๑ ภาษาอังกฤษ ๕	๑.๕ (๖๐)	อ๒๓๑๐๒ ภาษาอังกฤษ ๖	๑.๕ (๖๐)
รายวิชาเพิ่มเติม	๓.๐ (๑๒๐)	รายวิชาเพิ่มเติม	๓.๐ (๑๒๐)
ส ๒๓๒๐๑ ด้านทุจริตศึกษา ๕	๐.๕ (๒๐)	ส ๒๓๒๐๒ ด้านทุจริตศึกษา ๖	๐.๕ (๒๐)
ส ๒๓๒๑๕ พัฒนาคุณธรรม ๕	๐.๕ (๒๐)	ส ๒๓๒๑๖ พัฒนาคุณธรรม ๖	๐.๕ (๒๐)
ง ๒๓๒๘๗ อาชีพบนโลกออนไลน์ ๑	๑.๐ (๔๐)	ง ๒๓๒๘๘ อาชีพบนโลกออนไลน์ ๒	๑.๐ (๔๐)
ศ ๒๓๒๐๑ สร้างสรรค์งานโมเดลไทยสากล	๑.๐ (๔๐)	ศ ๒๓๒๐๒ การออกแบบเครื่องแต่งกาย	๑.๐ (๔๐)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๖๐	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๖๐
กิจกรรมแนะแนว	๒๐	กิจกรรมแนะแนว	๒๐
ลูกเสือ-เนตรนารี	๑๕	ลูกเสือ-เนตรนารี	๑๕
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	๕	กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	๕
กิจกรรมชุมนุม	๒๐	กิจกรรมชุมนุม	๒๐
รวมเวลาเรียนภาคเรียนที่ ๑	๖๒๐	รวมเวลาเรียนภาคเรียนที่ ๒	๖๒๐

โครงสร้างเวลาเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

ระดับการศึกษา	ระดับชั้น	โครงสร้างเวลาเรียน (ชั่วโมง)
ระดับชั้นประถมศึกษา	ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑	๘๐
	ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒	๘๐
	ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓	๘๐
	ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔	๘๐
	ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕	๘๐
	ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖	๘๐
ระดับชั้นมัธยมศึกษา	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑	๑๖๐
	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒	๑๖๐
	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓	๑๖๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รหัสวิชา ว ๑๑๑๐๑

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑
เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	รหัสตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
บทที่ ๑ ตัวเรา พืชและสัตว์	ว ๑.๒ ป.๑/๑ ว ๑.๒ ป.๑/๒	๒๘	๒๐
บทที่ ๒ พืชและสัตว์ในท้องถิ่น	ว ๑.๑ ป.๑/๑ ว ๑.๑ ป.๑/๒	๑๒	๑๕
บทที่ ๓ วัสดุและการเกิดเสียง	ว ๒.๑ ป.๑/๑ ว ๓.๒ ป.๑/๑ ว ๒.๑ ป.๑/๒ ว ๒.๓ ป.๑/๑	๑๕	๑๕
บทที่ ๔ หินและท้องฟ้า	ว ๓.๑ ป.๑/๑ ว ๓.๑ ป.๑/๒	๑๕	๑๕
บทที่ ๕ วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๑/๓ ว ๔.๒ ป.๑/๑ ว ๔.๒ ป.๑/๒, ว ๔.๒ ป.๑/๔ ว ๔.๒ ป.๑/๕	๑๐	๑๕
รวม	๑๕	๘๐	๘๐

โครงสร้างรายวิชา

ว ๑๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๑	ตัวเรา พืชและ สัตว์	ว ๑.๒ ป.๑/๑	ว ๑.๒ ป.๑/๒	- ร่างกายและอวัยวะของตัวเรา - สสำรวจอวัยวะของเรา - เรียนรู้อวัยวะของเรา - หน้าที่ของอวัยวะ - การทำงานร่วมกันของอวัยวะ - การดูแลอวัยวะ - พืชและสัตว์น่ารู้	๒๘	๑๐
๒	พืชและสัตว์ใน ท้องถิ่น	ว ๑.๑ ป.๑/๑	ว ๑.๑ ป.๑/๒	- สังเกตพืชและสัตว์ในบริเวณต่าง ๆ - สสำรวจพืชและสัตว์ในบริเวณต่าง ๆ	๑๒	๑๐
๓	วัสดุและการเกิด เสียง	ว ๒.๑ ป.๑/๑, ว ๓.๒ ป.๑/๑	ว ๒.๑ ป.๑/๒ ว ๒.๓ ป.๑/๑	- วัสดุและสมบัติของวัสดุ - การจัดกลุ่มวัสดุ - การเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของ เสียง	๑๕	๑๐
๔	หินและท้องฟ้า	ว ๓.๑ ป.๑/๑	ว ๓.๑ ป.๑/๒	- ลักษณะภายนอกของหิน - ดาวบนท้องฟ้า	๑๕	๒๐
๕	วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๑/๓	ว ๔.๒ ป.๑/๑ ป.๑/๒ ป.๑/๔ ป.๑/๕	- แก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้การลอง ผิดลองถูก การเปรียบเทียบ - แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือ การแก้ปัญหา อย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ - ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ - ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่าง ปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการ ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษา อุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่าง เหมาะสม	๑๐	๑๐
	คะแนนระหว่างปี				-	๘๐
	คะแนนปลายปี				-	๒๐
	รวมเวลาเรียนทั้งปี/คะแนน				๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว ๑๒๑๐๑

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	รหัสตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
บทที่ ๑ วัสดุรอบตัว	ว ๒.๑ ป.๒/๑ ป.๒/๒ ป.๒/๓ ป.๒/๔	๒๐	๒๐
บทที่ ๒ แสงในชีวิตประจำวัน	ว ๒.๓ ป.๒/๑ ป.๒/๒	๑๕	๑๐
บทที่ ๓ สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา	ว ๑.๒ ป.๒/๑ ป.๒/๒ ป.๒/๓ ป.๒/๑	๑๕	๒๐
บทที่ ๔ ดินในท้องถิ่น	ว ๓.๒ ป.๒/๑ ป.๒/๒	๒๐	๑๕
บทที่ ๕ วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๒/๒ ป.๒/๑ ป.๒/๓ ป.๒/๔	๑๐	๑๕
รวม	๑๖	๘๐	๘๐

โครงสร้างรายวิชา

ว ๑๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๑	วัสดุรอบตัว	ว ๒.๑ ป.๒/๑ ว ๒.๑ ป.๒/๒ ว ๒.๑ ป.๒/๓	ว ๒.๑ ป.๒/๔	- สมบัติบางประการของวัสดุ - สมบัติที่เกิดจากการผสมกันของวัสดุ - การเลือกใช้วัสดุจากสมบัติของวัสดุ - การนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่	๒๐	๒๐
๒	แสงในชีวิตประจำวัน	ว ๒.๓ ป.๒/๑	ว ๒.๓ ป.๒/๒	- แหล่งกำเนิดแสง - ลักษณะและทิศทางการเคลื่อนที่ ของแสง - การมองเห็นวัตถุ	๑๕	๑๐
๓	สิ่งแวดล้อม รอบตัวเรา	ว ๒.๓ ป.๒/๑ ว ๑.๒ ป.๒/๒	ว ๑.๒ ป.๒/๓ ว ๑.๓ ป.๒/๑	- ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ พืช - วัฏจักรพืชดอก - สังเกตและสำรวจสิ่งมีชีวิตและ สิ่งไม่มีชีวิต	๑๕	๒๐
๔	ดินในท้องถิ่น	ว ๓.๒ ป.๒/๑	ว ๓.๒ ป.๒/๒	- กระบวนการเกิดดิน - ส่วนประกอบของดิน - ลักษณะทางกายภาพของดิน - ประโยชน์ของดิน - การบำรุงและดูแลดิน	๒๐	๑๕
๕	วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๒/๒	ว ๔.๒ ป.๒/๑ ว ๔.๒ ป.๒/๓ ว ๔.๒ ป.๒/๔	- แก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้การลอง ผิดลองถูก การเปรียบเทียบ - แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือ การแก้ปัญหา อย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ - ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ - ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่าง ปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการ ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษา	๑๐	๑๕

				อุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่าง เหมาะสม		
	คะแนนระหว่างปี				-	๘๐
	คะแนนปลายปี				-	๒๐
	รวมเวลาเรียนทั้งปี/คะแนน				๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว ๑๓๑๐๑

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	รหัสตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
บทที่ ๑ ชีวิตของมนุษย์และสัตว์	ว ๔.๒ ป.๒/๔ ว ๑.๒ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ว ๑.๒ ป.๓/๔	๑๐	๑๕
บทที่ ๒ อากาศบนโลก	ว ๓.๒ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ป.๓/๔	๑๐	๑๐
บทที่ ๓ วัสดุความรู้	ว ๒.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒	๑๐	๑๐
บทที่ ๔ แรงและการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ	ว ๒.๒ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ป.๓/๔	๑๕	๑๕
บทที่ ๕ พลังงานบนโลก	ว ๒.๓ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓	๑๐	๑๐
บทที่ ๖ ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์บนโลก	ว ๓.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓	๑๕	๑๐
บทที่ ๗ วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ป.๓/๔ ป.๓/๕	๑๐	๑๐
รวม	๒๕	๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

ว ๑๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๑	ชีวิตของมนุษย์ และสัตว์	ว ๔.๒ ป.๒/๔ ว ๑.๒ ป.๓/๒ ป.๓/๓	ว ๑.๒ ป.๓/๔	- ปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์ และสัตว์ - วัฏจักรชีวิตของสัตว์	๑๐	๑๕
๒	อากาศบนโลก	ว ๓.๒ ป.๓/๑ ป.๓/๔	ว ๓.๒ ป.๓/๒ ป.๓/๓	- ส่วนประกอบของอากาศ - ความสำคัญของอากาศ - การเกิดลม - ชนิดของลม - ประโยชน์และโทษของลม	๑๐	๑๐
๓	วัสดุความรู้	-	ว ๒.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒	- ชนิดของวัสดุ - สมบัติของวัสดุ - การประกอบวัสดุและการ เปลี่ยนแปลงวัสดุ - การนำวัสดุไปใช้ประโยชน์	๑๐	๑๐
๔	แรงและการ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่ของวัตถุ	ว ๒.๒ ป.๓/๑ ป.๓/๓ ป.๓/๔	ว ๒.๒ ป.๓/๒	- ชนิดของแรง - แรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ - แรงแม่เหล็ก	๑๕	๑๕
๕	พลังงานบนโลก	ว ๒.๓ ป.๓/๑	ว ๒.๓ ป.๓/๒ ป.๓/๓	- ประเภทของพลังงาน - การเปลี่ยนแปลงพลังงาน - พลังงานไฟฟ้า	๑๐	๑๐
๖	ดวงอาทิตย์และ ปรากฏการณ์บน โลก	ว ๓.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๓	ว ๓.๑ ป.๓/๒	- ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวง อาทิตย์ - การเกิดกลางวันกลางคืน - การกำหนดทิศ - ความสำคัญของดวงอาทิตย์	๑๕	๑๐
๗	วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๓/๒	ว ๔.๒ ป.๓/๑ ป.๓/๔	- แก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้การลอง ผิดลองถูก การเปรียบเทียบ	๑๐	๑๕

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
			ป.๓/๓ ป.๓/๕	- แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหา อย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ - ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ - ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม		
	คะแนนระหว่างปี				-	๘๐
	คะแนนปลายปี				-	๒๐
	รวมเวลาเรียนทั้งปี/คะแนน				๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว ๑๔๑๐๑

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	รหัสตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
บทที่ ๑ ส่วนต่างๆของพืช	ว ๑.๒ ป.๔/๑	๑๕	๑๐
บทที่ ๒ พืชและสัตว์	ว ๑.๓ ป.๔/๑ ป.๔/๒ ป.๔/๓ ป.๔/๔	๑๕	๑๐
บทที่ ๓ สมบัติทาง กายภาพ	ว ๒.๑ ป.๔/๑ ป.๔/๒ ป.๔/๓ ป.๔/๔	๕	๒๐
บทที่ ๔ แรงแม่เหล็ก ของโลก	ว ๒.๒ ป.๔/๑ ป.๔/๒ ป.๔/๓	๕	๑๐
บทที่ ๕ ตัวกลางของ แสง	ว ๒.๓ ป.๔/๑	๕	๑๐
บทที่ ๖ ดวงจันทร์และ ระบบสุริยะ	ว ๓.๑ ป.๔/๑ ป.๔/๒ ป.๔/๓	๑๕	๑๐
บทที่ ๗ วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๔/๑ ป.๔/๒ ป.๔/๓ ป.๔/๔ ป.๔/๕	๒๐	๑๐
รวม	๒๑	๘๐	๘๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รหัสวิชา ว ๑๔๑๐๑

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔
เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๑	ส่วนต่างๆของพืช	-	ว ๑.๒ ป.๔/๑	- หน้าที่ราก - หน้าที่ลำต้น - หน้าที่ใบ - หน้าที่ดอก	๑๕	๑๐
๒	พืชและสัตว์	ว ๑.๓ ป.๔/๑ ป.๔/๔	ว ๑.๓ ป.๔/๒ ป.๔/๓	- ประเภทของสิ่งมีชีวิต - การจำแนกพืช - การจำแนกสัตว์	๑๕	๑๐
๓	สมบัติทาง กายภาพ	ว ๒.๑ ป.๔/๑ ป.๔/๓ ป.๔/๔	ว ๒.๑ ป.๔/๒	- สมบัติทางกายภาพของวัสดุ - สมบัติของวัสดุ	๕	๒๐
๔	แรงโน้มถ่วง ของโลก	ว ๒.๒ ป.๔/๑ ป.๔/๒	ว ๒.๒ ป.๔/๓	- แรงโน้มถ่วงของโลก	๕	๑๐
๕	ตัวกลางของแสง	-	ว ๒.๓ ป.๔/๑	- ตัวกลางของแสง	๕	๑๐
๖	ดวงจันทร์และ ระบบสุริยะ	ว ๓.๑ ป.๔/๑	ว ๓.๑ ป.๔/๒ ป.๔/๓	- ดวงจันทร์ - ระบบสุริยะ	๑๕	๑๐
๗	วิทยาการคำนวณ	ว ๑.๒ ป.๔/๒ ป.๔/๔	ว ๑.๒ ป.๔/๑ ป.๔/๓ ป.๔/๕	- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ - การออกแบบ และเขียน โปรแกรมอย่างง่าย - การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ - การใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหา - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัย	๒๐	๑๐
	คะแนนระหว่างปี				-	๘๐
	คะแนนปลายปี				-	๒๐
	รวมเวลาเรียนทั้งปี/คะแนน				๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รหัสวิชา ว ๑๕๑๐๑

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕
เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	รหัสตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
บทที่ ๑ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	ว ๑.๑ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔	๑๕	๑๐
บทที่ ๒ การดำรงพันธุ์ ของสิ่งมีชีวิต	ว ๑.๓ ป.๕/๑ ป.๕/๒	๕	๕
บทที่ ๓ การเปลี่ยนแปลง ของสารใน ชีวิตประจำวัน	ว ๒.๑ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔	๕	๑๐
บทที่ ๔ แร่ในชีวิตประจำวัน	ว ๒.๒ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔ ป.๕/๕	๕	๑๐
บทที่ ๕ เสียงและการได้ยิน	ว ๒.๓ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔ ป.๕/๕	๕	๑๐
บทที่ ๖ ดาว	ว ๓.๑ ป.๕/๑ ป.๕/๒	๕	๕
บทที่ ๗ น้ำในท้องถิ่น ของเรา	ว ๓.๒ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔ ป.๕/๕	๑๐	๑๐
บทที่ ๘ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง กับวัฏจักรของน้ำ	ว ๓.๒ ป.๕/๔ ป.๕/๕	๑๐	๑๐
บทที่ ๙ วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔ ป.๕/๕	๒๐	๑๐
รวม	๓๒	๘๐	๘๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว ๑๕๑๐๑

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๑	ชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม	ว ๑.๑ ป.๕/๑ ป.๕/๓	ว ๑.๑ ป.๕/๒ ป.๕/๔	- การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต - ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	๑๕	๑๐
๒	การดำรงพันธุ์ ของสิ่งมีชีวิต	ว ๑.๓ ป.๕/๒	ว ๑.๓ ป.๕/๑	- ลักษณะทางพันธุกรรมของพืช สัตว์ และมนุษย์ - ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเอง กับพ่อแม่	๕	๕
๓	การเปลี่ยนแปลง ของสารใน ชีวิตประจำวัน	ว ๒.๑ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓	ว ๒.๑ ป.๕/๔	- การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร - การละลายของสารในน้ำ - การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิด การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	๕	๑๐
๔	แรงใน ชีวิตประจำวัน	ว ๒.๒ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๕	ว ๒.๒ ป.๕/๔	- การหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรง ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ - แรงเสียดทาน และผลของแรง เสียดทาน	๕	๑๐
๕	เสียงและการได้ ยิน	ว ๒.๓ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔	ว ๒.๓ ป.๕/๕	- การได้ยินเสียงผ่านตัวกลางต่างๆ - เสียงสูง เสียงต่ำ เสียงดัง และ เสียงค่อย - การใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง	๕	๑๐
๖	ดาว	ว ๓.๑ ป.๕/๑	ว ๓.๑ ป.๕/๒	- ความแตกต่างของดาวเคราะห์กับ ดาวฤกษ์ - ตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและ ตกของกลุ่มดาว	๕	๕
๗	น้ำในท้องถิ่น ของ เรา	ว ๓.๒ ป.๕/๑	ว ๓.๒ ป.๕/๒	- แหล่งน้ำในท้องถิ่นและการใช้ ประโยชน์ - ความจำเป็นของน้ำต่อชีวิตและ การประหยัดน้ำ	๑๐	๑๐

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๘	ปรากฏการณ์ ธรรมชาติที่ เกี่ยวข้องกับวัฏ จักร	ว ๒.๒ ป.๕/๑ ป.๕/๒	-	- วัฏจักรน้ำ - เมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้าง แข็ง - ฝน หิมะ และลูกเห็บ	๑๐	๑๐
๙	วิทยาการคำนวณ	ว ๒.๒ ป.๕/๒	ว ๒.๒ ป.๕/๑ ป.๕/๓ ป.๕/๔ ป.๕/๕	- การใช้เหตุผลแก้ปัญหา - การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น - การค้นหาข้อมูล - การใช้บริการอินเทอร์เน็ต	๒๐	๑๐
	คะแนนระหว่างปี				-	๘๐
	คะแนนปลายปี				-	๒๐
	รวมเวลาเรียนทั้งปี/คะแนน				๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว ๑๖๑๐๑

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	รหัสตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
บทที่ ๑ สารอาหารและระบบย่อยอาหาร	ว ๑.๒ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕	๑๕	๑๐
บทที่ ๒ การแยกสาร	ว ๒.๑ ป.๖/๑	๕	๑๐
บทที่ ๓ แรงไฟฟ้า	ว ๒.๒ ป.๖/๑	๕	๑๐
บทที่ ๔ วงจรไฟฟ้า	ว ๒.๓ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕ ป.๖/๖	๑๐	๑๐
บทที่ ๕ การเกิดเงามืด เงามัว	ว ๒.๓ ป.๖/๗ ป.๖/๘	๑๐	๑๐
บทที่ ๖ สุริยุปราคา จันทรุปราคาและ เทคโนโลยีอวกาศ	ว ๓.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒	๕	๑๐
บทที่ ๗ โลกและการเปลี่ยนแปลง	ว ๓.๒ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕ ป.๖/๖ ป.๖/๗ ป.๖/๘ ป.๖/๙	๑๐	๑๐
บทที่ ๘ วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔	๒๐	๑๐
รวม	๓๐	๘๐	๘๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รหัสวิชา ว ๑๖๑๐๑

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖
เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๑	สารอาหารและ ระบบย่อยอาหาร	ว ๑.๒ ป.๖/๑ ป.๖/๒	ว ๑.๒ ป.๖/๓	- การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต - สารอาหารที่ร่างกายต้องการ - แนวทางการเลือกรับประทาน อาหาร - ระบบย่อยอาหารของร่างกาย	๑๕	๑๐
๒	การแยกสาร	-	ว ๒.๑ ป.๖/๑	- การแยกสารที่เป็นของแข็งออก จากของแข็ง - การแยกสารที่เป็นของแข็งออก จากของเหลว	๕	๑๐
๓	แรงไฟฟ้า	-	ว ๒.๒ ป.๖/๑	- แรงไฟฟ้า	๕	๑๐
๔	วงจรไฟฟ้า	ว ๒.๒ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๕	ว ๒.๒ ป.๖/๔ ป.๖/๖	- วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย - การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม - การต่อหลอดไฟแบบอนุกรม และแบบขนาน - ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า	๑๐	๑๐
๕	การเกิดเงามืด เงามัว	ว ๒.๒ ป.๖/๘	ว ๒.๒ ป.๖/๗	- การเกิดเงามืด เงามัว	๑๐	๑๐
๖	สุริยุปราคา จันทรุปราคาและ เทคโนโลยีอวกาศ	-	ว ๓.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒	- การเกิดอุปราคา - พัฒนาการของเทคโนโลยี อวกาศ	๕	๑๐
๗	โลกและการ เปลี่ยนแปลง	ว ๓.๒ ป.๖/๑ ป.๖/๖ ป.๖/๘	ว ๓.๒ ป.๖/๑ ป.๖/๓ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕ ป.๖/๗ ป.๖/๙	- การเกิดลมบก ลมทะเล และลม มรสุม - ธรณีพิบัติภัย - ปรากฏการณ์เรือนกระจก	๑๐	๑๐

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๘	วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๖/๒	ว ๔.๒ ป.๖/๑ ป.๖/๓ ป.๖/๔	- การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ - การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย - การใช้งานอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ - ความปลอดภัยในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ	๒๐	๑๐
	คะแนนระหว่างปี				-	๘๐
	คะแนนปลายปี				-	๒๐
	รวมเวลาเรียนทั้งปี/คะแนน				๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑

รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ เทอม ๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง/ปี

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	รหัสตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร	-	๒	-
บทที่ ๑ สมบัติของสารบริสุทธิ์	ว ๒.๑ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗ ม.๑/๘	๒๒	๒๐
บทที่ ๒ หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	ว ๑.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗ ม.๑/๘ ม.๑/๙ ม.๑/๑๐ ม.๑/๑๑ ม.๑/๑๒ ม.๑/๑๓ ม.๑/๑๔ ม.๑/๑๕ ม.๑/๑๖ ม.๑/๑๗ ม.๑/๑๘	๔๖	๕๐
บทที่ ๓ เทคโนโลยี	ว ๔.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๒	๑๐	๑๐
รวม	๒๘	๘๐	๘๐

โครงสร้างรายวิชา

ว ๒๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ เทอม ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๑	เรียนรู้ วิทยาศาสตร์ อย่างไร	-	-	-	๔	-
๒	บทที่ ๑ สมบัติ ของสารบริสุทธิ์	ว ๒.๑ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๔ ม.๑/๖ ม.๑/๘	ว ๒.๑ ม.๑/๓ ม.๑/๕ ม.๑/๗	- สมบัติทางกายภาพและการใช้ ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และ ธาตุกัมมันตรังสี - เปรียบเทียบจุดเดือด จุดหลอม เหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม - เปรียบเทียบความหนาแน่น ของสารบริสุทธิ์และสารผสม - อะตอม ธาตุ และสารประกอบ	๒๒	๒๐
๓	บทที่ ๒ หน่วย พื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต	ว ๑.๒ ม.๑/๒ ม.๑/๔ ม.๑/๖ ม.๑/๗ ม.๑/๑๐ ม.๑/๑๑ ม.๑/๑๒ ม.๑/๑๓ ม.๑/๑๔ ม.๑/๑๖ ม.๑/๑๗	ว ๑.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๓ ม.๑/๕ ม.๑/๘ ม.๑/๙ ม.๑/๑๕ ม.๑/๑๘	- ลักษณะและรูปร่างของเซลล์ สิ่งมีชีวิต - โครงสร้างของเซลล์พืชและ เซลล์สัตว์ - การลำเลียงสารผ่านเซลล์ - กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง - ความสำคัญของกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสงต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม - รากและขนราก - การคายน้ำของพืช - การลำเลียงอาหารของพืช - การสืบพันธุ์ของพืช - การขยายพันธุ์พืช - เทคโนโลยีชีวภาพในการเพิ่ม ผลผลิตพืช - การตอบสนองของพืชต่อ สิ่งแวดล้อม	๔๖	๕๐

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๔	บทที่ ๓ เทคโนโลยี	ว ๔.๒ ม.๑/๑	ว ๔.๒ ม.๑/๒	- ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้เพื่อ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	๑๐	๑๐
	คะแนนระหว่างปี				-	๘๐
	คะแนนปลายปี				-	๒๐
	รวมเวลาเรียนทั้งปี/คะแนน				๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๒
รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ เทอม ๒
เวลา ๘๐ ชั่วโมง/ปี

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๒

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	รหัสตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
บทที่ ๑ พลังงานความร้อน	ว ๒.๑ ม.๑/๙ ม.๑/๑๐ ว ๒.๓ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗	๓๐	๓๐
บทที่ ๒ กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ	ว ๒.๒ ม.๑/๑ ว ๓.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗	๓๖	๔๐
บทที่ ๓ เทคโนโลยี	ว ๔.๑ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ว ๔.๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔	๑๔	๑๐
รวม	๒๒	๘๐	๘๐

โครงสร้างรายวิชา

ว ๒๑๑๐๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๒
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ เทอม ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๑	พลังงานความร้อน	ว ๒.๑ ม.๑/๙ ว ๒.๓ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๕ ม.๑/๖	ว ๒.๑ ม.๑/๑๐ ว ๒.๓ ม.๑/๔ ม.๑/๗	- อนุภาคของสสารในแต่ละสถานะ - ความร้อนกับเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสาร - ความร้อนกับการสลายตัวของสสาร - ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร - การถ่ายโอนความร้อนในชีวิตประจำวัน - สมดุลความร้อน	๓๖	๔๐
๒	การเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ	ว ๒.๒ ม.๑/๑ ว ๓.๒ ม.๑/๒ ม.๑/๔ ม.๑/๖	ว ๓.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๓ ม.๑/๕ ม.๑/๗	- ชั้นบรรยากาศโลก - อุณหภูมิอากาศ - ความกดอากาศและการเกิดลม - ความชื้นอากาศ - การเกิดเมฆและฝน - การพยากรณ์อากาศ - การเกิดพายุ - การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลก	๓๐	๓๐
๓	เทคโนโลยี	ว ๔.๑ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔	ว ๔.๑ ม.๑/๕ ว ๔.๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔	- ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหา - การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	๑๔	๑๐
	คะแนนระหว่างปี				-	๘๐
	คะแนนปลายปี				-	๒๐
	รวมเวลาเรียนทั้งปี/คะแนน				๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เทอม ๑

รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๓

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	รหัสตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
บทที่ ๑ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาศาสตร์	-	๒	-
บทที่ ๒ สารละลาย	ว ๒.๑ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖	๑๖	๑๕
บทที่ ๓ ร่างกายมนุษย์	ว ๑.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖ ม.๒/๗ ม.๒/๘ ม.๒/๙ ม.๒/๑๐ ม.๒/๑๑ ม.๒/๑๒ ม.๒/๑๓ ม.๒/๑๔ ม.๒/๑๕ ม.๒/๑๖ ม.๒/๑๗	๒๖	๒๐
บทที่ ๔ การเคลื่อนที่และแรง	ว ๒.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖ ม.๒/๗ ม.๒/๘ ม.๒/๙ ม.๒/๑๐ ม.๒/๑๑ ม.๒/๑๒ ม.๒/๑๓ ม.๒/๑๔ ม.๒/๑๕ ว ๔.๑ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕	๒๘	๔๐
บทที่ ๕ เทคโนโลยี	ว ๔.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒	๘	๕
รวม	๔๒	๘๐	๘๐

โครงสร้างรายวิชา

ว ๒๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๓
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เทอม ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๑	ธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาศาสตร์	-	-	- ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาศาสตร์	๒	-
๒	สารละลาย	ว ๒.๑ ม.๒/๕	ว ๒.๑ ม.๒/๔ ม.๒/๖	- องค์ประกอบของสารละลาย - สารละลายอิ่มตัวและสภาพละลาย ได้ของสาร - ปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ของ สาร - ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วย ร้อยละ - สารละลายในชีวิตประจำวัน	๑๖	๑๕
๓	ร่างกายมนุษย์	ว ๑.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๔ ม.๒/๖ ม.๒/๗ ม.๒/๘ ม.๒/๑๐ ม.๒/๑๒ ม.๒/๑๔ ม.๒/๑๖ ม.๒/๑๗	ว ๑.๒ ม.๒/๓ ม.๒/๕ ม.๒/๙ ม.๒/๑๑ ม.๒/๑๓ ม.๒/๑๕	- ส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบ หมุนเวียนเลือด - การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด - โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะใน ระบบหายใจ - ความจุอากาศของปอดและการดูแล รักษาระบบหายใจ - โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะใน ระบบขับถ่าย - ส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบ ประสาท - โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะใน ระบบสืบพันธุ์ - การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และ การพัฒนาของไซโกต - การคุมกำเนิด - การดูแลรักษา ป้องกันโรคทางระบบ หมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบ ขับถ่าย ระบบประสาท และระบบ สืบพันธุ์	๒๖	๒๐

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๔	แรงและการเคลื่อนที่	ว ๒.๒ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๕ ม.๒/๖ ม.๒/๗ ม.๒/๘ ม.๒/๑๑ ม.๒/๑๒ ม.๒/๑๕ ว ๔.๑ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔	ว ๒.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๔ ม.๒/๙ ม.๒/๑๐ ม.๒/๑๓ ม.๒/๑๔ ว ๔.๑ ม.๒/๕	- ตำแหน่งของวัตถุ ระยะทางและการกระจัด - อัตราเร็วและความเร็ว - แรงลัพธ์ - แรงเสียดทานจลน์ และแรงเสียดทานสถิต - แรง และแรงเสียดทานในของเหลว - แรงพยุงของของเหลว - โมเมนต์ของแรง - แรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุ	๒๘	๔๐
๕	เทคโนโลยี	ว ๔.๒ ม.๒/๑	ว ๔.๒ ม.๒/๒	- อัลกอริทึมที่ใช้ในการทำงาน แก้ปัญหาในชีวิตจริง - เขียนโปรแกรมโดยใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	๘	๕
	คะแนนระหว่างปี				-	๘๐
	คะแนนปลายปี				๑	๒๐
	รวมเวลาเรียนทั้งปี/คะแนน				๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๔
รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เทอม ๒
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๔

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	รหัสตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
บทที่ ๑ งานและพลังงาน	ว ๒.๓ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖	๑๖	๑๘
บทที่ ๒ การแยกสารและการนำไปใช้	ว ๒.๑ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓	๑๘	๑๗
บทที่ ๓ โลกและการเปลี่ยนแปลง	ว ๓.๒ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖ ม.๒/๗ ม.๒/๘ ม.๒/๙ ม.๒/๑๐	๒๔	๒๕
บทที่ ๔ ทรัพยากรพลังงาน	ว ๓.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓	๑๖	๑๐
บทที่ ๕ เทคโนโลยี	ว ๔.๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔	๖	๑๐
รวม	๒๑	๘๐	๘๐

โครงสร้างรายวิชา

ว ๒๒๑๐๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๔
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เทอม ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๑	งานและพลังงาน	ว ๒.๓ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๔ ม.๒/๕	ว ๒.๓ ม.๒/๓ ม.๒/๖	- งานและกำลัง - เครื่องกลอย่างง่าย คาน รอก ลิ่ม พื้นเอียง ล้อและเฟลา	๑๖	๑๘
๒	การแยกสารและการนำไปใช้	ว ๒.๑ ม.๒/๑ ม.๒/๒	ว ๒.๑ ม.๒/๓	- การระเหยแห้ง - การตกผลึก - การกลั่นอย่างง่าย - การแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟี - การแยกสารโดยวิธีการสกัดตัวทำ ละลาย - การนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ ประโยชน์	๑๘	๑๗
๓	โลกและการเปลี่ยนแปลง	ว ๓.๒ ม.๒/๔ ม.๒/๖ ม.๒/๘	ว ๓.๒ ม.๒/๕ ม.๒/๗ ม.๒/๙ ม.๒/๑๐	- โครงสร้างภายในของโลก - การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพและ ทางเคมีของหิน - การกร่อนและการสะสมตัวของ ตะกอน - ดิน ชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน - การตรวจวัดเนื้อดินและความชื้นใน ดิน - การตรวจวัดความเป็นกรด – เบส ของดินและการใช้ประโยชน์ดินจาก ข้อมูลที่ตรวจวัด - แหล่งน้ำผิวดิน - แหล่งน้ำใต้ดิน - ภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม แผ่นดิน ถล่ม และการกัดเซาะชายฝั่ง	๒๔	๒๕

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
				- ภัยธรรมชาติจากหลุมยุบและ แผ่นดินไหว		
๔	ทรัพยากรพลังงาน	ว ๓.๒ ม.๒/๒	ว ๓.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๓	- เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ - เชื้อเพลิงทดแทน	๑๖	๑๐
๕	เทคโนโลยี		ว ๔.๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔	- องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และ เทคโนโลยีการสื่อสาร	๖	๑๐
	คะแนนระหว่างปี				-	๘๐
	คะแนนปลายปี				๑	๒๐
	รวมเวลาเรียนทั้งปี/คะแนน				๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๕

รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ เทอม ๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๕

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	รหัสตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
บทที่ ๑ วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา	-	๒	-
บทที่ ๒ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	ว ๑.๓ ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔ ม.๓/๕ ม.๓/๖ ม.๓/๗ ม.๓/๘ ม.๓/๙ ม.๓/๑๐ ม.๓/๑๑	๒๒	๒๐
บทที่ ๓ คลื่นและแสง	ว ๒.๓ ม.๓/๑๐ ม.๓/๑๑ ม.๓/๑๒ ม.๓/๑๓ ม.๓/๑๔ ม.๓/๑๕ ม.๓/๑๖ ม.๓/๑๗ ม.๓/๑๘ ม.๓/๑๙ ม.๓/๒๐ ม.๓/๒๑	๒๔	๓๐
บทที่ ๔ ระบบสุริยะของเรา	ว ๓.๑ ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔	๒๒	๒๐
บทที่ ๕ เทคโนโลยี	ว ๔.๒ ม.๓/๑ ม.๓/๒	๘	๑๐
รวม	๒๙	๘๐	๘๐

โครงสร้างรายวิชา

ว ๒๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๕
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ เทอม ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๑	วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา	-	-	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีอิทธิพลต่อมนุษย์ ทั้งในด้านการดำรงชีวิตและการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ทั้งที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบันและอาจจะเกิดขึ้นในอนาคตเพราะการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา	๒	-
๒	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	ว ๑.๓ ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔ ม.๓/๕ ม.๓/๗ ม.๓/๙ ม.๓/๑๐	ว ๑.๓ ม.๓/๖ ม.๓/๘ ม.๓/๑๑	- โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน - การค้นพบของเมนเดล - จีโนไทป์ ฟีนอไทป์ - การแบ่งเซลล์ - โรคทางพันธุกรรม - พันธุวิศวกรรม	๒๒	๒๐
๓	คลื่นและแสง	ว ๒.๓ ม.๓/๑๐ ม.๓/๑๑ ม.๓/๑๓ ม.๓/๑๔ ม.๓/๑๕ ม.๓/๑๖ ม.๓/๑๘ ม.๓/๑๙ ม.๓/๒๐	ว ๒.๓ ม.๓/๑๒ ม.๓/๑๗ ม.๓/๒๑	- คลื่นกล - คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า - กฎการสะท้อนของแสง - ภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ - กระจกเงาโค้ง - ภาพที่เกิดจากกระจกเงาโค้ง - การหักเหของแสง - การสะท้อนกลับหมดของแสง - การกระจายของแสง - เลนส์และภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า - ความสว่าง	๒๔	๓๐
๔	ระบบสุริยะของเรา	ว ๓.๑ ม.๓/๑	ว ๓.๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓	- แรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับดาวบริวาร - ฤดูของโลก	๒๒	๒๐

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
			ม.๓/๔	- การเปลี่ยนตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้า - ข้างขึ้น ข้างแรม - น้ำขึ้น น้ำลง - เทคโนโลยีอวกาศ - ประโยชน์ของดาวเทียมในชีวิตประจำวัน - โครงการสำรวจอวกาศ		
๕	เทคโนโลยี		ว ๔.๒ ม.๓/๑ ม.๓/๒	- การพัฒนาแอปพลิเคชัน	๘	๑๐
	คะแนนระหว่างปี				-	๘๐
	คะแนนปลายปี				-	๒๐
	รวมเวลาเรียนทั้งปี/คะแนน				๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๖
รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๒

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ เทอม ๒
เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๖

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	รหัสตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
บทที่ ๑ ปฏิบัติเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน	ว ๒.๑ ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔ ม.๓/๕ ม.๓/๖ ม.๓/๗ ม.๓/๘	๒๐	๒๐
บทที่ ๒ ไฟฟ้า	ว ๒.๓ ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔ ม.๓/๕ ม.๓/๖ ม.๓/๗ ม.๓/๘ ม.๓/๙ ว ๔.๑ ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔ ม.๓/๕	๒๕	๒๕
บทที่ ๓ ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ	ว ๑.๑ ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔ ม.๓/๕ ม.๓/๖	๒๕	๒๕
บทที่ ๔ เทคโนโลยี	ว ๔.๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔	๑๐	๑๐
รวม	๓๐	๘๐	๘๐

โครงสร้างรายวิชา

ว ๒๓๑๐๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๖
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ เทอม ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
๑	ปฏิกิริยาเคมีและ วัสดุในชีวิต ประจำวัน	ว ๒.๑ ม.๓/๑ ม.๓/๓ ม.๓/๔ ม.๓/๕ ม.๓/๖ ม.๓/๗	ว ๒.๑ ม.๓/๒ ม.๓/๘	- การเกิดปฏิกิริยาเคมี - มวลของสารเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี - การถ่ายโอนความร้อนเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี - ปฏิกิริยาของกรดกับเบส - ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ และเบสกับโลหะ - ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็ก - ผลของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งต่าง ๆ รอบตัว - พอลิเมอร์ เซรามิกและโลหะ - วัสดุผสม	๒๐	๒๐
๒	ไฟฟ้า	ว ๒.๓ ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๕ ม.๓/๗ ม.๓/๘ ว ๔.๑ ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔	ว ๒.๓ ม.๓/๔ ม.๓/๖ ม.๓/๙ ว ๔.๑ ม.๓/๕	- กระแสไฟฟ้า - ความต่างศักย์ไฟฟ้า - ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ - วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม - วงจรไฟฟ้าแบบขนาน - การใช้พลังงานไฟฟ้า - อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ไดโอด และทรานซิสเตอร์	๒๕	๒๕
๓	ระบบนิเวศและ ความหลากหลาย ทางชีวภาพ	ว ๑.๑ ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔	ว ๑.๑ ม.๓/๖	- องค์ประกอบของระบบนิเวศ - การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร โซ่อาหาร - การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต - รูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต	๒๕	๒๕

ลำดับ ที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ตัวชี้วัด ระหว่าง ทาง	ตัวชี้วัด ปลายทาง			
		ม.๓/๕		- ความหลากหลายทางชีวภาพกับการ รักษาสมดุลของระบบนิเวศ		
๔	เทคโนโลยี	ว.๔.๒ ม.๓/๓	ว ๔.๒ ม.๓/๔	- การใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย	๑๐	๑๐
	คะแนนระหว่างปี				-	๘๐
	คะแนนปลายปี				๑	๒๐
	รวมเวลาเรียนทั้งปี/คะแนน				๘๐	๑๐๐

ส่วนที่ ๓
คำอธิบายรายวิชา/ตัวชี้วัด
และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
จำนวน ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับชื่อพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณต่าง ๆ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ในบริเวณที่อาศัยอยู่ ลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์ และพืช การทำหน้าที่ร่วมกันของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และความสำคัญของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายตนเอง โดยการดูแลส่วนต่าง ๆ อย่างถูกต้อง ให้อปลอดภัย และรักษาความสะอาดอยู่เสมอ

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ ซึ่งทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน หรือหลายชนิด ชนิดของวัสดุและการจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติที่สังเกตได้ การเกิดเสียงและทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน สาเหตุที่มองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ในเวลากลางวัน และลักษณะภายนอกของหิน

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ การแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ การใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกันดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้นในใช้งานอย่างเหมาะสมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การทดลอง การอภิปราย การสร้างความคิดรวบยอด การฝึกปฏิบัติ การทำงานกลุ่ม การเสริมสร้างค่านิยม การสื่อความ การนำเสนอผลงาน และการตั้งคำถาม

เพื่อให้รักการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ สามารถตัดสินใจ มีทักษะในการดำรงชีวิต

รหัสตัวชี้วัด รวมทั้งสิ้น ๑๕ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๖ ตัวชี้วัด	ว ๑.๑ ป.๑/๑, ว ๑.๒ ป.๑/๑, ว ๒.๑ ป.๑/๑ ว ๓.๑ ป.๑/๑, ว ๓.๒ ป.๑/๑, ว ๔.๒ ป.๑/๓
ตัวชี้วัดปลายทาง ๙ ตัวชี้วัด	ว ๑.๒ ป.๑/๒, ว ๑.๑ ป.๑/๒, ว ๒.๑ ป.๑/๒ ว ๒.๓ ป.๑/๑, ว ๓.๑ ป.๑/๒, ว ๔.๒ ป.๑/๑ ว ๔.๒ ป.๑/๒, ว ๔.๒ ป.๑/๔, ว ๔.๒ ป.๑/๕

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
จำนวน ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษาวิเคราะห์สิ่งที่จำเป็นบางประการต่อการเจริญเติบโตของพืช การระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโต การใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ การตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต การดูแลพืชให้ได้รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม การจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก การเปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและ สิ่งไม่มีชีวิตจากข้อมูลที่รวบรวมได้ สมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุโดยใช้ หลักฐานเชิงประจักษ์ การเปรียบเทียบและการระบุการนำสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน การอธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกันโดยใช้ หลักฐานเชิงประจักษ์ การเปรียบเทียบสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุ เพื่อนำมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ และการอธิบายการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ บรรยายแนว การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง และอธิบายการมองเห็นวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ระบุ จำแนก อธิบายส่วนประกอบของดิน ชนิดของดิน โดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์และการใช้ประโยชน์ จากดินจากข้อมูลที่รวบรวมได้

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และการตรวจหา ข้อผิดพลาดของโปรแกรม การใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดหมวดหมู่ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งาน อย่างเหมาะสม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้

ตระหนักถึงประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่มี ความสามารถในการตัดสินใจ คุณค่าของความรู้ของการมองเห็น โดยเสนอแนะแนวทางการป้องกันอันตรายจาก การมองวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม

มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม รวมถึงสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ใช้ ประโยชน์ในท้องถิ่นและชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด รวมทั้งสิ้น ๑๖ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๘ ตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๒/๒, ว ๒.๑ ป.๒/๑, ว ๒.๑ ป.๒/๒

ว ๒.๑ ป.๒/๓, ว ๒.๓ ป.๒/๑, ว ๒.๓ ป.๒/๑

ว ๓.๒ ป.๒/๑, ว ๔.๒ ป.๒/๒

ตัวชี้วัดปลายทาง ๘ ตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๒/๓, ว ๑.๓ ป.๒/๑, ว ๒.๑ ป.๒/๔

ว ๒.๓ ป.๒/๒, ว ๓.๒ ป.๒/๒, ว ๔.๒ ป.๒/๑

ว ๔.๒ ป.๒/๓, ว ๔.๒ ป.๒/๔

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
จำนวน ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษาวิเคราะห์ บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ การสร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของสัตว์ และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด การประกอบวัตถุขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ การเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ การใช้การดัดดัดกับแม่เหล็ก ขั้วแม่เหล็ก ผลที่เกิดขึ้นระหว่างขั้วแม่เหล็กเมื่อนำมาเข้าใกล้กัน การเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่ง การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า การขึ้นและตก ของดวงอาทิตย์ สาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ ส่วนประกอบของอากาศ ความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิตประโยชน์และโทษของลม การเกิดลม ประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ การดูแลตนเองและสัตว์ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม คุณค่าของชีวิตสัตว์โดยไม่ทำให้วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง ประโยชน์และโทษของไฟฟ้า วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย ความสำคัญของดวงอาทิตย์ ประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของอากาศ การปฏิบัติตนในการลดการเกิดมลพิษทางอากาศ

ศึกษาวิเคราะห์ การแสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหา ข้อผิดพลาดของโปรแกรม การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ การรวบรวม การประมวลผล และการนำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การระบุ การจำแนก การเปรียบเทียบ การพยากรณ์ แบบจำลอง การบรรยายและการอภิปราย มีความตระหนัก สามารถในการตัดสินใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม รวมถึงสามารถนำความรู้ วิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในท้องถิ่นและชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด รวมทั้งสิ้น ๒๕ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๒ ตัวชี้วัด

ว ๔.๒	ป.๒/๔, ว ๑.๒	ป.๓/๒, ว ๑.๒	ป.๓/๓
ว ๓.๒	ป.๓/๑, ว ๓.๒	ป.๓/๔, ว ๒.๒	ป.๓/๑
ว ๒.๒	ป.๓/๓, ว ๒.๒	ป.๓/๔, ว ๒.๓	ป.๓/๑
ว ๓.๑	ป.๓/๑, ว ๓.๑	ป.๓/๓, ว ๔.๒	ป.๓/๒

ตัวชี้วัดปลายทาง ๑๓ ตัวชี้วัด

ว ๑.๒	ป.๓/๔, ว ๓.๒	ป.๓/๒, ว ๓.๒	ป.๓/๓
ว ๒.๑	ป.๓/๑, ว ๒.๑	ป.๓/๒, ว ๒.๒	ป.๓/๒
ว ๒.๓	ป.๓/๒, ว ๒.๓	ป.๓/๓, ว ๓.๑	ป.๓/๒
ว ๔.๒	ป.๓/๑, ว ๔.๒	ป.๓/๔, ว ๔.๒	ป.๓/๓
ว ๔.๒	ป.๓/๕		

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๔๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
จำนวน ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก ลักษณะของสิ่งมีชีวิต กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ ศึกษาพืชดอกและพืชไม่มีดอก สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม

ศึกษาสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ การนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมีเหตุผล ศึกษาสมบัติของสารทั้ง ๓ สถานะจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกต มวล การต้องการ ที่อยู่ รูปร่างและปริมาตรของสาร การใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารทั้ง ๓ สถานะ ผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ลักษณะของตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง

ศึกษาและอธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงจันทร์ แบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ และคาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จากแบบจำลอง

ศึกษาค้นคว้าการแก้ปัญหา การทำงาน การออกแบบ และการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ และการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การระบุ การวัด การทดลอง การคาดการณ์ การบรรยายการอภิปราย การสร้างความคิดรวบยอด การฝึกปฏิบัติ การทำงานกลุ่ม การเสริมสร้างค่านิยม การสื่อความ การนำเสนอผลงาน การเขียน การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ และการตั้งคำถาม

เพื่อให้ตระหนัก รักการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ สามารถตัดสินใจ มีทักษะในการดำรงชีวิต และนำความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาอื่นและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด รวมทั้งสิ้น ๒๑ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๙ ตัวชี้วัด

ว ๑.๓ ป.๔/๑, ป.๔/๔

ว ๒.๑ ป.๔/๑, ป.๔/๓, ป.๔/๔

ว ๒.๒ ป.๔/๑, ป.๔/๒

ว ๓.๑ ป.๔/๑

ว ๔.๒ ป.๔/๒

ตัวชี้วัดปลายทาง ๑๒ ตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๔/๑

ว ๑.๓ ป.๔/๒, ป.๔/๓

ว ๒.๑ ป.๔/๒

ว ๒.๒ ป.๔/๓

ว ๒.๓ ป.๔/๑

ว ๓.๑ ป.๔/๒, ป.๔/๓

ว ๔.๒ ป.๔/๑, ป.๔/๓, ป.๔/๔, ป.๔/๕

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
จำนวน ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต โภชนาและบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร คุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต การมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์ คำถามเกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่ง แรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ แรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง ตัวแปร ทดลอง การเกิดเสียงสูง เสียงต่ำการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย การวัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง การหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาวระบุตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้าในรอบปี ปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ การใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ การหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง ฝน หิมะ และลูกเห็บ

ศึกษาค้นคว้าใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย การออกแบบ และเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การระบุ การวัด การทดลอง การบรรยายการอภิปราย การสร้างความคิดรวบยอด การฝึกปฏิบัติ การทำงานกลุ่ม การเสริมสร้างค่านิยม การสื่อความ การนำเสนอผลงาน การเขียนและการตั้งคำถาม

เพื่อให้ตระหนัก รักการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ สามารถตัดสินใจ มีทักษะในการดำรงชีวิต และนำความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาอื่นและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด รวมทั้งสิ้น ๓๒ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๙ ตัวชี้วัด ว ๑.๑ ป.๕/๑, ป.๕/๓

ว ๑.๓ ป.๕/๒

ว ๒.๑ ป.๕/๑, ป.๕/๒, ป.๕/๓

ว ๒.๒ ป.๕/๑, ป.๕/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๕

ตัวชี้วัดปลายทาง ๑๓ ตัวชี้วัด

ว ๒.๓ ป.๕/๑, ป.๕/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๔

ว ๓.๑ ป.๕/๑

ว ๓.๒ ป.๕/๑, ป.๕/๔, ป.๕/๕

ว ๔.๒ ป.๕/๒

ว ๑.๑ ป.๕/๒, ป.๕/๔

ว ๑.๓ ป.๕/๑

ว ๒.๑ ป.๕/๔

ว ๒.๒ ป.๕/๔

ว ๒.๓ ป.๕/๕

ว ๓.๑ ป.๕/๒

ว ๓.๒ ป.๕/๒, ป.๕/๓

ว ๔.๒ ป.๕/๑, ป.๕/๓, ป.๕/๔, ป.๕/๕

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๖๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
จำนวน ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษาค้นคว้าสารอาหารและประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน การเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ ความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ ระบบย่อยอาหาร และหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร ความสำคัญของระบบย่อยอาหาร แนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ

ศึกษาค้นคว้าการแยกสารผสมโดยการหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน วิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร การเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขัดถู ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย และต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ประโยชน์การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน ประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวันของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน การเกิดเงามืดเงามัว รังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดเงามัว

ศึกษาค้นคว้าการเกิด และเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคาพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ การนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และวัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวัน การเกิดซากดึกดำบรรพ์และสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม ผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย ผลกระทบของน้ำท่วมการกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย แนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก และผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต ผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

ศึกษาค้นคว้าการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม และแก้ไข การใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การออกแบบการทดลองและทดลอง การระบุ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การคาดคะเน การสืบค้นข้อมูล การสร้างแบบจำลอง การอธิบาย การเปรียบเทียบ การเขียนแผนภาพการบรรยายและการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้

ตระหนักถึงความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด รวมทั้งสิ้น ๓๐ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๒ ตัวชี้วัด ว ๑.๒ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๔

၁ ၂.၈ ပ.၁/၁, ပ.၁/၂, ပ.၁/၃, ပ.၁/၄, ပ.၁/၅

១ ៣.២ ប.៦/២, ប.៦/៦, ប.៦/៨

၁၄.၂ ပ.၁/၂

ตัวชี้วัดปลายทาง ๑๘ ตัวชี้วัด ว ๑.๒ ป.๖/๓, ป.๖/๕

၁ ၂.၁ ပ.၁/၁

១ ២.២ ប.៦/១

෧ ෭.෩ ප.ච/෧, ප.ච/ඬ, ප.ච/෭

၁ ဣ.၁ ပ.၁/၁, ပ.၁/၂

၁ ဇူလိုင် ၂၀၁၆, ၂၀၁၇, ၂၀၁၈, ၂၀၁၉, ၂၀၂၀, ၂၀၂၁

၁၄.၂ ပ.၁/၁, ပ.၁/၂, ပ.၁/၃

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษา อธิบาย วิเคราะห์สาเหตุ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สมบัติทางกายภาพของธาตุ การใช้ธาตุ เปรียบเทียบสารบริสุทธิ์และสารผสม ความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุและสารประกอบ การจำแนกสารและองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์ ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสาร เซลล์ของสิ่งมีชีวิต การใช้กล้องจุลทรรศน์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของพืช ธาตุอาหารของพืช การขยายพันธุ์พืช ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับพืช ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี การทำงานของระบบทางเทคโนโลยี

ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การทดลองกระบวนการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) การอภิปราย การอธิบาย การสำรวจตรวจสอบ และทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เฝ้าสังเกตการณ์การแก้ปัญหาวางแผนการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหา ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมตลอด

เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

รหัสตัวชี้วัด รวมทั้งสิ้น ๒๘ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๗ ตัวชี้วัด ว ๒.๑ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๔ ม.๑/๖ ม.๑/๘

ว ๑.๒ ม.๑/๒ ม.๑/๔ ม.๑/๖ ม.๑/๗ ม.๑/๑๐ ม.๑/๑๑ ม.๑/๑๒ ม.๑/๑๓
ม.๑/๑๔ ม.๑/๑๖ ม.๑/๑๗

ว ๔.๒ ม.๑/๑

ตัวชี้วัดปลายทาง ๑๑ ตัวชี้วัด ว ๒.๑ ม.๑/๓ ม.๑/๕ ม.๑/๗

ว ๑.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๓ ม.๑/๕ ม.๑/๘ ม.๑/๙ ม.๑/๑๕ ม.๑/๑๘
ว ๔.๒ ม.๑/๒

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๒
เทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร การถ่ายโอนความร้อน ความดันอากาศ บรรยากาศ การเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ การพยากรณ์อากาศ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน นำแนวคิดเชิงนามธรรมและขั้นตอนการแก้ปัญหา ไปประยุกต์ใช้ในการเขียน โปรแกรมหรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวบรวมข้อมูลและสร้างทางเลือก ในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตระหนักถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และไม่สร้างความเสียหายให้แก่ผู้อื่นโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากรกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การทดลองการอภิปราย การอธิบาย การสำรวจ ตรวจสอบ และทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เสนอแนะสถานการณ์การแก้ปัญหาวางแผนการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรม

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยี ประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมตลอดจนความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการ ตัดสินใจ เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

รหัสตัวชี้วัด รวมทั้งสิ้น ๒๔ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๔ ตัวชี้วัด ว ๒.๑ ม.๑/๙

ว ๒.๓ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๕ ม.๑/๖

ว ๒.๒ ม.๑/๑

ว ๓.๒ ม.๑/๒ ม.๑/๔ ม.๑/๖

ว ๔.๑ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔

ตัวชี้วัดปลายทาง ๑๐ ตัวชี้วัด

ว ๒.๑ ม.๑/๑๐

ว ๒.๓ ม.๑/๔ ม.๑/๗

ว ๓.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๓ ม.๑/๕ ม.๑/๗

ว ๔.๑ ม.๑/๕

ว ๔.๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๓
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ ระบบหายใจของมนุษย์ ระบบขับถ่ายของมนุษย์ ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ การคุมกำเนิด องค์ประกอบของสารละลาย สภาพละลายได้ของสารและปัจจัยที่มีผลต่อการละลายได้ ความเข้มข้นของสารละลาย ตำแหน่งของวัตถุ ระยะทางและการกระจัด ความเร็วและอัตราเร็ว แรงเสียดทาน แรงและความดันของของเหลว แรงพยาง โมเมนต์ของแรง แรงและสนามของแรง อัลกอริทึมที่ใช้ในการทำงานแก้ปัญหาในชีวิตจริง เขียนโปรแกรมโดยใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ สะเต็มศึกษา กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสำรวจ ตรวจสอบ พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมอันเหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด รวมทั้งสิ้น ๔๒ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๒๖ ตัวชี้วัด ว ๒.๑ ม.๒/๕

ว ๑.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๔ ม.๒/๖ ม.๒/๗ ม.๒/๘ ม.๒/๑๐

ม.๒/๑๒ ม.๒/๑๔ ม.๒/๑๖ ม.๒/๑๗

ว ๒.๒ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๕ ม.๒/๖ ม.๒/๗ ม.๒/๘ ม.๒/๑๑ ม.๒/๑๒

ม.๒/๑๕

ว ๔.๑ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔

ว ๔.๒ ม.๒/๑

ตัวชี้วัดปลายทาง ๑๖ ตัวชี้วัด

ว ๒.๑ ม.๒/๔ ม.๒/๖

ว ๑.๒ ม.๒/๓ ม.๒/๕ ม.๒/๙ ม.๒/๑๑ ม.๒/๑๓ ม.๒/๑๕

ว ๒.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๔ ม.๒/๙ ม.๒/๑๐ ม.๒/๑๓ ม.๒/๑๔

ว ๔.๑ ม.๒/๕

ว ๔.๒ ม.๒/๒

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๒๑๐๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๔
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ วิธีการแยกสาร งานและกำลัง เครื่องกลอย่างง่าย พลังงานกล กฎการอนุรักษ์พลังงาน ลักษณะของชั้นตัดหน้าดิน กระบวนการเกิดดิน ปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน การตรวจวัด สมบัติบางประการของดินและการใช้ประโยชน์ดิน กระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน การใช้น้ำ อย่างยั่งยืนในท้องถิ่น กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ สมบัติเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ การใช้ประโยชน์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และผลกระทบการใช้ประโยชน์เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ พลังงานทดแทน กระบวนการผูกพันอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน กระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด โครงสร้างของโลกตามองค์ประกอบทางเคมี องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสาร

โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ สะเต็มศึกษา กระบวนการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน การสำรวจ ตรวจสอบ พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมอันเหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด รวมทั้งสิ้น ๒๑ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๐ ตัวชี้วัด ว ๒.๓ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๔ ม.๒/๕

ว ๒.๑ ม.๒/๑ ม.๒/๒

ว ๓.๒ ม.๒/๔ ม.๒/๖ ม.๒/๘

ว ๓.๒ ม.๒/๒

ตัวชี้วัดปลายทาง ๑๑ ตัวชี้วัด

ว ๒.๓ ม.๒/๓ ม.๒/๖

ว ๒.๑ ม.๒/๓

ว ๓.๒ ม.๒/๕ ม.๒/๗ ม.๒/๙ ม.๒/๑๐

ว ๓.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒

ว ๔.๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๕
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ในรุ่นลูก ความสำคัญของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส โรคทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม การเกิดคลิ่นและส่วนประกอบของคลิ่น คลิ่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมของคลิ่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประโยชน์และอันตรายของคลิ่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสง การสะท้อนของแสงและการหักเหของแสง การทำงานของทัศนอุปกรณ์ความสว่างและการมองเห็น ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของ ดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้น น้ำลง เทคโนโลยีอวกาศ โครงการสำรวจอวกาศ การพัฒนาแอปพลิเคชันบูรณาการกับกลุ่มสาระอื่น ๆ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ สะเต็มศึกษา กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสำรวจตรวจสอบ การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ การสืบค้นข้อมูล บันทึก จัดกลุ่มข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำเสนอสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด รวมทั้งสิ้น ๒๙ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๘ ตัวชี้วัด ว ๑.๓ ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔ ม.๓/๕ ม.๓/๗ ม.๓/๙ ม.๓/๑๐

ว ๒.๓ ม.๓/๑๐ ม.๓/๑๑ ม.๓/๑๓ ม.๓/๑๔ ม.๓/๑๕ ม.๓/๑๖ ม.๓/๑๘

ม.๓/๑๙ ม.๓/๒๐

ว ๓.๑ ม.๓/๑

ตัวชี้วัดปลายทาง ๑๑ ตัวชี้วัด

ว ๑.๓ ม.๓/๖ ม.๓/๘ ม.๓/๑๑

ว ๒.๓ ม.๓/๑๒ ม.๓/๑๗ ม.๓/๒๑

ว ๓.๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔

ว ๔.๒ ม.๓/๑ ม.๓/๒

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๓๑๐๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๖
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล และอธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศ รูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สายใยอาหาร การสะสมสารพิษในโซ่อาหาร ความหลากหลายทางชีวภาพ สมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม การเกิดปฏิกิริยาเคมี การเขียนสมการข้อความ กฎทรงมวล การเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยา ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี การวัดปริมาณทางไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน การทำงานของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า ค่าไฟฟ้า การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย การใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ สะเต็มศึกษา กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสำรวจตรวจสอบ การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ การสืบค้นข้อมูล บันทึก จัดกลุ่มข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำเสนอสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด รวมทั้งสิ้น ๓๐ ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๒๒ ตัวชี้วัด

ว ๒.๑	ม.๓/๑	ม.๓/๓	ม.๓/๔	ม.๓/๕	ม.๓/๖	ม.๓/๗
ว ๒.๓	ม.๓/๑	ม.๓/๒	ม.๓/๓	ม.๓/๕	ม.๓/๗	ม.๓/๘
ว ๔.๑	ม.๓/๑	ม.๓/๒	ม.๓/๓	ม.๓/๔		
ว ๑.๑	ม.๓/๑	ม.๓/๒	ม.๓/๓	ม.๓/๔	ม.๓/๕	
ว.๔.๒	ม.๓/๓					

ตัวชี้วัดปลายทาง ๘ ตัวชี้วัด

ว ๒.๑	ม.๓/๒	ม.๓/๘
ว ๒.๓	ม.๓/๔	ม.๓/๖
ว ๔.๑	ม.๓/๕	
ว ๑.๑	ม.๓/๖	
ว ๔.๒	ม.๓/๔	

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ : เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต

และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสังแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๑	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ระบุชื่อพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. บอกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ในบริเวณที่อาศัยอยู่	๑. บริเวณต่าง ๆ ในท้องถิ่น เช่น สนามหญ้า ใต้ต้นไม้ สวนหย่อม แหล่งน้ำอาจพบพืชและสัตว์หลายชนิดอาศัยอยู่ ๒. บริเวณที่แตกต่างกันอาจพบพืชและสัตว์แตกต่างกันเพราะสภาพแวดล้อมของแต่ละบริเวณจะมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในแต่ละบริเวณ เช่น สระน้ำ มีน้ำเป็นที่อยู่อาศัยของหอย ปลา สาหร่าย เป็นที่หลบภัยและมีแหล่งอาหารของหอยและปลา บริเวณต้นมะม่วงมีต้นมะม่วงเป็นแหล่งที่อยู่และมีอาหารสำหรับกระรอกและมด ๓. ถ้าสภาพแวดล้อมในบริเวณที่พืชและสัตว์อาศัยอยู่มีการเปลี่ยนแปลง จะมีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์	๑. พืช และสัตว์ที่พบโดยทั่วไปจะมีความแตกต่างกันตามบริเวณพื้นที่ที่นักเรียนอาศัยอยู่ เช่น พืช สัตว์น้ำ สัตว์บก เป็นต้น

มาตรฐาน ว ๑.๒ : เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๑	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ระบุชื่อ บรรยายลักษณะและบอกหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์	๑. มนุษย์มีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิตเช่น ตามีหน้าที่ไว้มองดู โดยมีหนังตาและขนตาเพื่อป้องกัน	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	และพืชรวมทั้งบรรยายการทำหน้าที่ร่วมกันของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. ตระหนักถึงความสำคัญของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายตนเอง โดยการดูแล ส่วนต่าง ๆ อย่างถูกต้องให้ปลอดภัย และรักษาความสะอาดอยู่เสมอ	อันตรายให้กับตา หูมีหน้าที่รับฟังเสียง โดยมีใบหูและรูหูเพื่อเป็นทางผ่านของเสียง ปากมีหน้าที่พูด กินอาหาร มีช่องปากและมีริมฝีปากบนล่าง แขนและมือมีหน้าที่ยก หยิบ จับมีท่อนแขนและนิ้วมือที่ขยับได้สมองมีหน้าที่ควบคุมการทำงานของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอยู่ในกะโหลกศีรษะ โดยส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจะทำหน้าที่ร่วมกันในการทำกิจกรรม ในชีวิตประจำวัน ๒. สัตว์มีหลายชนิด แต่ละชนิดมีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น ปลา มีครีบเป็นแผ่น ส่วนกบ เต่า แมว มีขา ๔ ขา และมีเท้าสำหรับใช้ในการเคลื่อนที่ ๓. พืชมีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกันเพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิตโดยทั่วไป รากมีลักษณะเรียวยาว และแตกแขนงเป็นรากเล็ก ๆ ทำหน้าที่ดูดน้ำ ลำต้นมีลักษณะเป็นทรงกระบอกตั้งตรงและมีกิ่งก้าน ทำหน้าที่ชูกิ่งก้าน ใบ และดอก ใบมีลักษณะเป็นแผ่นแบน ทำหน้าที่สร้างอาหาร นอกจากนี้พืชหลายชนิด อาจมีดอกที่มีสีรูปร่างต่าง ๆ ทำหน้าที่สืบพันธุ์ รวมทั้งมีผลที่มีเปลือก มีเนื้อห่อหุ้มเมล็ด และมีเมล็ดซึ่งสามารถงอกเป็นต้นใหม่ได้ ๔. มนุษย์ใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการทำ กิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิต มนุษย์จึงควร ใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอย่างถูกต้อง ปลอดภัย และรักษาความสะอาดอยู่เสมอ เช่น ใช้ตา มอง ตัวหนังสือในที่ที่มีแสงสว่างเพียงพอ ดูแลตาให้ ปลอดภัยจากอันตราย และรักษาความสะอาดตา อยู่เสมอ	

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ : เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๑	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ ซึ่งทำจากวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิดประกอบกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. ระบุชนิดของวัสดุและจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติ ที่สังเกตได้	๑. วัสดุที่ใช้ทำวัตถุที่เป็นของเล่น ของใช้ มีหลายชนิด เช่น ผ้า แก้ว พลาสติก ยาง ไม้ อลูมิเนียม กระดาษ โลหะ วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติที่สังเกตได้ต่าง ๆ เช่น สนิ่ม แข็ง ขรุขระ เรียบ ไส ชุ่ม ยืดหดได้ บิดงอได้ ๒. สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุแต่ละชนิดอาจเหมือนกัน ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มวัสดุได้ ๓. วัสดุบางอย่างสามารถนำมาประกอบกัน เพื่อทำเป็นวัตถุต่าง ๆ เช่น ผ้าและกระดุม ใช้ทำเสื้อ ไม้และโลหะ ใช้ทำกระทะ	

มาตรฐาน ว ๒.๓ : เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ เสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๑	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. บรรยายการเกิดเสียง และทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียงจากหลักฐานเชิงประจักษ์	๑. เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุวัตถุที่ทำให้เกิดเสียงเป็นแหล่งกำเนิดเสียง ซึ่งมีทั้งแหล่งกำเนิดเสียงตามธรรมชาติและแหล่งกำเนิดเสียงที่มนุษย์สร้างขึ้น เสียงเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทาง	

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ : เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๑	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ระบุดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. อธิบายสาเหตุที่มองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ในเวลากลางวันจากหลักฐานเชิงประจักษ์	๑. บนท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ดวงจันทร์และดาว ซึ่งในเวลากลางวันจะมองเห็นดวงอาทิตย์และอาจมองเห็นดวงจันทร์บางเวลาในบางวัน แต่ไม่สามารถมองเห็นดาว ๒. ในเวลากลางวันมองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ เนื่องจากแสงอาทิตย์สว่างกว่าจึงกลบแสงของดาว ส่วนในเวลากลางคืนจะมองเห็นดาวและมองเห็นดวงจันทร์เกือบทุกคืน	

มาตรฐาน ว ๓.๒ : เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๑	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายลักษณะภายนอกของหินจากลักษณะเฉพาะตัวที่สังเกตได้ ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. ระบุชนิดของวัสดุและจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติ ที่สังเกตได้	๑. หินที่อยู่ในธรรมชาติมีลักษณะภายนอกเฉพาะตัวที่สังเกตได้เช่น สี ลวดลาย น้ำหนัก ความแข็งและเนื้อหิน	

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ : เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๑	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ ตัวชี้วัดปลายทาง	๑. การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	๒. แก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ ๓. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	• ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า • การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ • ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า • การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน • ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ ตัวละครย้ายตำแหน่งย่อขยายขนาดเปลี่ยนรูปร่าง • ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org • การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้เมาส์คีย์บอร์ด จอสัมผัส การเปิด-ปิดอุปกรณ์เทคโนโลยี • การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ • การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบจะทำให้เรียกใช้ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑ ใช้เทคโนโลยีในการสร้างจัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์	๑. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่น ยกเว้นผู้ปกครองหรือครูแจ้งผู้เกี่ยวข้อง	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	๒. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม	เมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน ๒. ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี ๓. การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานานระมัดระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน	

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ : เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๒	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโต โดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้รับสิ่งดังกล่าว อย่างเหมาะสม ตัวชี้วัดปลายทาง ๓. สร้างแบบจำลอง ที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก	๑. พืชต้องการน้ำ แสง เพื่อการเจริญเติบโต ๒. พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก จะมีการสืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายในผลมีเมล็ดเมื่อเมล็ดงอก ต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ดจะเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโต ออกดอกเพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีก หมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของพืชดอก	

มาตรฐาน ว ๑.๓ : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๒	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้	๑. สิ่งที่อยู่รอบตัวเรามีทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตต้องการอาหาร มีการหายใจ เจริญเติบโต ขับถ่าย เคลื่อนไหว ตอบสนองต่อสิ่งเร้าและสืบพันธุ์ได้ลูกที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มีลักษณะดังกล่าว	๑. สำรวจ และอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบในโรงเรียน และชุมชนของตน ๒. สิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิตที่พบบริเวณที่อยู่อาศัยและโรงเรียน มีลักษณะที่แตกต่างกันไปตามสถานที่นั้น

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ : เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๒	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. เปรียบเทียบสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และระบุการนำสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน ๒. อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๓. เปรียบเทียบสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุ เพื่อนำมา ทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์และอธิบายการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ตัวชี้วัดปลายทาง ๔. ตระหนักถึงประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่	๑. วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติการดูดซับน้ำแตกต่างกัน จึงนำไปทำวัตถุเพื่อใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เช่น ใช้ผ้าที่ดูดซับน้ำได้มากทำผ้าเช็ดตัว ใช้พลาสติกซึ่งไม่ดูดซับน้ำทำร่ม ๒. วัสดุบางอย่างสามารถนำมาผสมกัน ซึ่งทำให้ได้สมบัติที่เหมาะสม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ตามต้องการ เช่น แป้งผสมน้ำตาลและกะทิ ใช้ทำขนมไทย ปูนปลาสเตอร์ผสมเยื่อกระดาษใช้ทำกระปุกออมสิน ปูนผสมหิน ทราาย และน้ำใช้ทำคอนกรีต ๓. การนำวัสดุมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับสมบัติของวัสดุ วัสดุที่ใช้แล้วอาจนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น กระดาษใช้แล้วอาจนำมาทำเป็นจรวดกระดาษ ดอกไม้ประดิษฐ์ถุงใส่ของ	๑. เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบอาชีพทำมาจากวัสดุที่ต่างกัน วัสดุที่ทำมาจากเหล็ก เช่น มีดกรีดยาง เหล็กแท่งปาล์ม วัสดุที่ทำมาจากไม้ เช่น ไซจับปลา เบ็ดตกปลา ยอดักปลา เป็นต้น

มาตรฐาน ว ๒.๓ : เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ป.๒	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. บรรยายแนวการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงและอธิบายการมองเห็นวัตถุจากหลักฐาน เชิงประจักษ์ ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. ตระหนักในคุณค่าของความรู้ของการมองเห็นโดยเสนอแนะแนวทางการป้องกันอันตรายจากการมองวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม	๑. แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดแสงทุกทิศทางเป็นแนวตรง เมื่อมีแสงจากวัตถุมาเข้าตาจะทำให้มองเห็นวัตถุนั้น การมองเห็นวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดแสง แสงจากวัตถุนั้นจะเข้าสู่ตาโดยตรงส่วนการมองเห็นวัตถุที่ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสงต้องมีแสงจากแหล่งกำเนิดแสงไปกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าตา ถ้ามีแสงที่สว่างมาก ๆ เข้าสู่ตาอาจเกิดอันตรายต่อตาได้ จึงต้องหลีกเลี่ยงการมองหรือใช้แผ่นกรองแสงที่มีคุณภาพเมื่อจำเป็น และต้องจัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การอ่าน หนังสือการดูจอโทรทัศน์ การใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ และแท็บเล็ต	

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ : เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ป.๒	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ระบุส่วนประกอบของดินและจำแนกชนิดของดิน โดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์ ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. อธิบายการใช้ประโยชน์จากดิน จากข้อมูลที่รวบรวมได้	๑. ดินประกอบด้วยเศษหิน ซากพืช ซากสัตว์ผสมอยู่ในเนื้อดิน มีอากาศและน้ำแทรกอยู่ตามช่องว่างในเนื้อดิน ดินจำแนกเป็น ดินร่วน ดินเหนียวและดินทราย ตามลักษณะเนื้อดินและการจับตัวของดินซึ่งมีผลต่อการอุ้มน้ำที่ต่างกััน	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		๒. ดินแต่ละชนิดนำไปใช้ประโยชน์ได้ แตกต่างกันตามลักษณะและสมบัติของ ดิน	

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ : เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๒	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อและตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์หรือข้อความ	๑. การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ ๒. ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมตัวต่อ ๖-๑๒ ชิ้น การแต่งตัวมาโรงเรียน ๓. ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ ตัวละครทำงานตามที่ต้องการ และตรวจสอบข้อผิดพลาด ปรับแก้ไขให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนด ๔. การตรวจหาข้อผิดพลาด ทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง ๕. ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org	
ป.๒	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. ใช้เทคโนโลยี ในการสร้าง จัดหมวดหมู่ ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ๒. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้	๑. การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บการเรียกใช้ไฟล์ การแก้ไข ตกแต่งเอกสาร ทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำโปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ ๒. การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบ เปลี่ยนชื่อ จัดหมวดหมู่ และโฟลเดอร์อย่างเป็นระบบ ทำให้เรียกใช้ข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม	๓. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้นผู้ปกครองหรือครู แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน ๔. ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี ๕. การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนื่องให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน	

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ : เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๓	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒. ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ โดยการดูแลตนเองและสัตว์ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม ๓. สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของสัตว์	๑. มนุษย์และสัตว์ต้องการอาหาร น้ำ และอากาศ เพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต ๒. อาหารช่วยให้ร่างกายแข็งแรงและเจริญเติบโต น้ำช่วยให้ร่างกายทำงานได้อย่างปกติ อากาศใช้ในการหายใจ ๓. สัตว์เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะสืบพันธุ์มีลูก เมื่อลูกเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยก็สืบพันธุ์มีลูกต่อไปได้อีก หมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของสัตว์ซึ่งสัตว์แต่ละชนิด เช่น ผีเสื้อ กบ ไก่ มนุษย์จะมีวัฏจักรชีวิตที่เฉพาะและแตกต่างกัน	

	และเปรียบเทียบวิถีชีวิต ของสัตว์บางชนิด ตัวชี้วัดปลายทาง ๔. ตระหนักถึงคุณค่าของชีวิต สัตว์ โดยไม่ทำให้วิถีชีวิต ของสัตว์เปลี่ยนแปลง		
--	---	--	--

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ : เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๓	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. อธิบายว่าวัตถุประกอบขึ้น จากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่ง สามารถแยกออกจากกันได้ และประกอบกันเป็นวัตถุขึ้น ใหม่ได้ โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ ๒. อธิบายการเปลี่ยนแปลง ของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือ ทำให้เย็นลง โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์	๑. วัตถุอาจทำจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งแต่ ละชิ้นมีลักษณะเหมือนกันมาประกอบ เข้าด้วยกัน เมื่อแยกชิ้นส่วนย่อย ๆ แต่ ละชิ้นของวัตถุออกจากกัน สามารถนำ ชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบเป็นวัตถุขึ้น ใหม่ได้ เช่น กำแพงบ้านมีก้อนอิฐหลาย ๆ ก้อนประกอบเข้าด้วยกัน และสามารถ นำก้อนอิฐจากกำแพงบ้านมาประกอบ เป็นพื้นทางเดินได้	๑. วัสดุที่พบในบริเวณ ที่อยู่อาศัยและโรงเรียน สามารถนำมาออกแบบ และสร้างชิ้นงานใหม่ที่ ใช้ประโยชน์ได้ เช่น การประดิษฐ์ของเล่น ของใช้จากไม้ไผ่เดิม กล่องนม หรือขวด พลาสติก

มาตรฐาน ว ๒.๒ : เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่
แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๓	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ระบุผลของแรงที่มีต่อการ เปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ ของวัตถุจากหลักฐานเชิง ประจักษ์	๑. การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรง กระทำต่อวัตถุ แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ ของวัตถุ แรงอาจทำให้วัตถุเกิดการ เคลื่อนที่โดยเปลี่ยนตำแหน่งจากที่หนึ่ง ไปยังอีกที่หนึ่ง	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	๒. จำแนกวัตถุโดยใช้การ ตั้งดูกับแม่เหล็ก เป็นเกณฑ์ จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๓. ระบุขั้วแม่เหล็กและ พยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นระหว่าง ขั้วแม่เหล็กเมื่อนำมาเข้าใกล้ กันจากหลักฐาน เชิงประจักษ์ ตัวชี้วัดปลายทาง ๔. เปรียบเทียบและ ยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรง ไม่สัมผัสที่มีผลต่อการ เคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้ หลักฐานเชิงประจักษ์	๒. การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของ วัตถุ ได้แก่ วัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็น เคลื่อนที่ วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลงหรือ หยุดนิ่ง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ ๓. การตั้งหรือการผลักเป็นการออกแรง ที่เกิดจากวัตถุหนึ่งกระทำกับอีกวัตถุหนึ่ง โดยวัตถุทั้งสองอาจสัมผัสหรือไม่ต้อง สัมผัสกัน เช่น การออกแรงโดยใช้มือดึง หรือการผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่เป็นการ ออกแรงที่วัตถุต้องสัมผัสกัน แรงนี้จึง เป็นแรงสัมผัส ส่วนการที่แม่เหล็กดึงดูด หรือผลักระหว่างแม่เหล็กเป็นแรงที่ เกิดขึ้นโดยแม่เหล็กไม่จำเป็นต้องสัมผัส กัน แรงแม่เหล็กนี้จึงเป็นแรงไม่สัมผัส ๔. แม่เหล็กสามารถดึงดูดสารแม่เหล็ก ได้ ๕. แรงแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่าง แม่เหล็กกับสารแม่เหล็ก หรือแม่เหล็ก กับแม่เหล็กแม่เหล็ก มี ๒ ขั้ว คือ ขั้ว เหนือและขั้วใต้ขั้วแม่เหล็กชนิดเดียวกัน จะผลักกัน ต่างชนิดกันจะดึงดูดกัน	

มาตรฐาน ว ๒.๓ : เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่าง
สสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ
เสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๓	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็น อีกพลังงานหนึ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบุแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๓. ตระหนักในประโยชน์และโทษของไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้า อย่างประหยัดและปลอดภัย	๑. พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง และพลังงานความร้อน โดยพลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ เช่น การถูมือจนรู้สึกร้อนเป็นการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน แผงเซลล์สุริยะเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น ๒. ไฟฟ้าผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติหลายแหล่ง เช่น พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ ๓. พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน การใช้ไฟฟ้านอกจากต้องใช้อย่างถูกวิธี ประหยัดและคุ้มค่าแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยด้วย	

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ : เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๓	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตก ของดวงอาทิตย์ โดยให้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ โดยบรรยาย	๑. คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่งและตกทางอีกด้านหนึ่งทุกวันหมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ ๒. โลกกลมและหมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้บริเวณของโลกได้รับแสงอาทิตย์ไม่พร้อมกัน โลกด้านที่	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต ตัวชี้วัดปลายทาง ๓. อธิบายสาเหตุ การเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืนและการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง	ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะเป็นกลางวัน ส่วนด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงจะเป็นกลางคืน นอกจากนี้คนบนโลกจะมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้เป็นทิศตะวันออก และมองเห็นดวงอาทิตย์ตกทางอีกด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้เป็นทิศตะวันตกและเมื่อให้ด้านขวามืออยู่ทางทิศตะวันออกด้านซ้ายมืออยู่ทางทิศตะวันตก ด้านหน้าจะเป็นทิศเหนือ และด้านหลังจะเป็นทิศใต้ ๓. ในเวลากลางวันโลกจะได้รับพลังงานแสงและพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้	

มาตรฐาน ว ๓.๒ : เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และ บนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้ง ผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๓	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ระบุส่วนประกอบของอากาศ บรรยายความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒. บรรยายประโยชน์และโทษของลม จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตัวชี้วัดปลายทาง ๓. ตระหนักถึงความสำคัญของอากาศ โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตน ในการลดการเกิดมลพิษทางอากาศ ๔. อธิบายการเกิดลม จากหลักฐานเชิงประจักษ์	๑. อากาศโดยทั่วไปไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สอื่น ๆ รวมทั้งไอน้ำ และฝุ่นละออง อากาศมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต หากส่วนประกอบของอากาศไม่เหมาะสม เนื่องจากมีแก๊สบางชนิดหรือฝุ่นละอองในปริมาณมาก อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ จัดเป็นมลพิษทางอากาศ ๒. แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดการปล่อยมลพิษทางอากาศ เช่น ใช้พาหนะร่วมกัน หรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ลดมลพิษทางอากาศ ๓. ลม คือ อากาศที่เคลื่อนที่ เกิดจากความแตกต่างกันของอุณหภูมิอากาศ บริเวณที่อยู่ใกล้กัน โดยอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงจะลอยตัวสูงขึ้น และอากาศ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนเข้าไปแทนที่ ๔. ลมสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้า และนำไปใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ หากลมเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงอาจทำให้เกิดอันตรายและความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้	

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ : เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๓	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อและตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความ	๑. อัลกอริทึมเป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา ๒. การแสดงอัลกอริทึม ทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ ๓. ตัวอย่างปัญหา เช่น เกมเศรษฐี เกมบันไดงู เกม Tetris เกม OX การเดินไปโรงอาหาร การทำความสะอาดห้องเรียน ๔. การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ๕. ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมที่สั่งให้ตัวละครทำงานซ้ำไม่สิ้นสุด ๖. การตรวจหาข้อผิดพลาด ทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง ๗. ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์	๑. อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ช่วยให้การติดต่อสื่อสารทำได้สะดวกและรวดเร็วและเป็นแหล่งข้อมูลความรู้ที่ช่วยในการเรียนและการดำเนินชีวิต ๒. เว็บเบราว์เซอร์เป็นโปรแกรมสำหรับอ่านเอกสารบนเว็บเพจ	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ ๒. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต	๑. การสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ทำได้โดยใช้เว็บไซต์สำหรับสืบค้น และต้องกำหนดคำค้นที่เหมาะสมจึงจะได้ข้อมูลตามต้องการ ๒. ข้อมูลความรู้ เช่น วิธีทำอาหาร วิธีพับกระดาษเป็นรูปต่าง ๆ ข้อมูลประวัติศาสตร์ชาติไทย(อาจเป็นความรู้ในวิชาอื่น ๆ หรือเรื่องที่เป็นประเด็นที่สนใจในช่วงเวลานั้น) ๓. การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยควรอยู่ในการดูแลของครู หรือผู้ปกครอง ๔. การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจดบันทึก ๕. การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ ๖. การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า การทำเอกสารรายงาน การจัดทำป้ายประกาศ ๗. การใช้ซอฟต์แวร์ทำงานตามวัตถุประสงค์ เช่น ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอ หรือซอฟต์แวร์กราฟิกสร้างแผนภูมิรูปภาพ ใช้ซอฟต์แวร์ประมวลคำทำป้ายประกาศหรือเอกสารรายงาน ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานในการประมวลผลข้อมูล ๘. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น ปกป้องข้อมูลส่วนตัว	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		๙. ขอความช่วยเหลือจากครูหรือผู้ปกครอง เมื่อเกิดปัญหาจากการใช้งาน เมื่อพบข้อมูล หรือบุคคลที่ทำให้ไม่สบายใจ ๑๐. การปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้ อินเทอร์เน็ตจะทำให้ไม่เกิดความเสียหายต่อ ตนเองและผู้อื่นเช่น ไม่ใช้คำหยาบ ล้อเลียน ด่าทอ ทำให้ผู้อื่นเสียหายหรือเสียใจ ๑๑. ข้อดีและข้อเสียในการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร	

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ : เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๔	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑ บรรยายหน้าที่ของ ราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	๑. ส่วนต่าง ๆ ของพืชดอกทำหน้าที่แตกต่างกัน ๒. รากทำหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุขึ้นไปยังลำต้น ๓. ลำต้นทำหน้าที่ลำเลียงน้ำต่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช ๔. ใบทำหน้าที่สร้างอาหาร อาหารที่พืชสร้างขึ้นคือน้ำตาลซึ่งจะเปลี่ยนเป็นแป้ง ๕. ดอกทำหน้าที่สืบพันธุ์ ประกอบด้วยส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย ซึ่งส่วนประกอบแต่ละส่วนของดอก ทำหน้าที่แตกต่างกัน	๑. โครงสร้างของพืชที่พบในบริเวณชุมชน โรงเรียน เช่น ฝักบัวทะเล ต้นสน ต้นปาล์ม เป็นต้น

มาตรฐาน ว ๑.๓ : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๔	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือน และความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์	๑. สิ่งมีชีวิตมีหลายชนิด สามารถจัดกลุ่มได้โดยใช้ ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะต่าง ๆ เช่น กลุ่มพืชสร้างอาหารเองได้ และเคลื่อนที่ด้วยตนเองไม่ได้ กลุ่มสัตว์กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหารและเคลื่อนที่ได้ กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ เช่น เห็ด รา จุลินทรีย์	๑. สิ่งมีชีวิตที่พบบริเวณโรงเรียน และบริเวณชุมชนโดยรอบมีความแตกต่างกันตามบริบทของชุมชน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	๒. บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์ มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม ตัวชี้วัดปลายทาง ๓. จำแนกพืชออกเป็น พืชดอกและพืชไม่มีดอก โดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูล ที่รวบรวมได้ ๔. จำแนกสัตว์ออกเป็น สัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูก สันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	๒. การจำแนกพืช สามารถใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ ในการจำแนก ได้เป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก การจำแนกสัตว์ สามารถใช้การมีกระดูกสันหลัง เป็นเกณฑ์ในการจำแนก ได้เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ๓. สัตว์มีกระดูกสันหลังมีหลายกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้	

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ : เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๔	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลอง และระบุการนำ สมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการ	๑. การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรงกระทำต่อวัตถุ แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงอาจทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนตำแหน่งจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ๒. การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ได้แก่ วัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่ วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่เปลี่ยนเป็น ๓. วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน วัสดุที่มีความแข็งจะทนต่อแรงขูดขีด วัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่นจะเปลี่ยนแปลง	๑. เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบอาชีพ ทำมาจากวัสดุที่แตกต่างกัน วัสดุที่ทำมาจากเหล็ก เช่น มีดกรีดยาง เหล็กแท่งปาล์ม วัสดุที่ทำมาจากไม้ เช่น ไซจับปลา เบ็ดตกปลา ยอดักปลา เป็นต้น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	นำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิ ติ ประจำวันผ่าน กระบวนการ ออกแบบชิ้นงาน ๒. เปรียบเทียบสมบัติของ สสาร ทั้ง ๓ สถานะ จาก ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต มวล การต้องการที่อยู่ รูปร่าง และปริมาตรของ สสาร ๓. ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตรของสสาร ทั้ง ๓ สถานะ ตัวชี้วัดปลายทาง ๔. แลกเปลี่ยนความคิด กับ ผู้อื่นโดยการอภิปราย เกี่ยวกับ สมบัติทางกายภาพ ของวัสดุอย่างมี เหตุผลจาก การทดลอง	รูปร่างเมื่อมีแรงมากระทำและกลับสภาพ เดิมได้ วัสดุที่นำความร้อนจะร้อนได้เร็วเมื่อ ได้รับความร้อน และวัสดุที่นำไฟฟ้าได้ จะให้ กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ ดังนั้นจึงอาจนำ สมบัติต่าง ๆ มาพิจารณาเพื่อใช้ใน กระบวนการออกแบบชิ้นงานเพื่อใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ๕. วัสดุเป็นสสารเพราะมีมวลและต้องการ ที่อยู่ สสารมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ของแข็ง มีปริมาตรและรูปร่าง คงที่ ของเหลวมีปริมาตรคงที่ แต่มีรูปร่าง เปลี่ยนไปตามภาชนะเฉพาะส่วนที่บรรจุ ของเหลว ส่วนแก๊สมีปริมาตรและรูปร่าง เปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ	

มาตรฐาน ว ๒.๒ : เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่
แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๔	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่ มีต่อวัตถุจากหลักฐานเชิง ประจักษ์ ๒. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการ วัดน้ำหนักของวัตถุ ตัวชี้วัดปลายทาง ๓. บรรยายมวลของ วัตถุที่มี ผลต่อกาเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุจาก หลักฐานเชิงประจักษ์	๑. แรงโน้มถ่วงของโลกเป็นแรงดึงดูดที่โลก กระทำต่อวัตถุ มีทิศทางเข้าสู่ศูนย์กลางโลก และเป็นแรงไม่สัมผัส แรงดึงดูดที่โลกกระทำ กับวัตถุหนึ่ง ๆ ทำให้วัตถุดึงลงสู่พื้นโลกและ ทำให้วัตถุน้ำหนัก วัดน้ำหนักของวัตถุได้ จากเครื่องชั่งสปริง น้ำหนักของวัตถุขึ้นกับ มวลของวัตถุ โดยวัตถุที่มีมวลมากจะมีน้ำ หนักมาก วัตถุที่มีมวลน้อยจะมีน้ำหนักน้อย ๒. มวล คือ ปริมาณเนื้อของสารทั้งหมดที่ ประกอบกันเป็นวัตถุ ซึ่งมีผลต่อความยาก ง่ายในการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของ วัตถุ วัตถุที่มีมวลมากจะเปลี่ยนแปลงการ	

		เคลื่อนที่ได้ยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย ดังนั้น มวลของวัตถุนอกจากจะหมายถึงเนื้อ ทั้งหมดของวัตถุนั้นแล้วยังหมายถึงการต้าน การเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น ด้วย	
--	--	--	--

มาตรฐาน ว ๒.๓ : เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่ เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๔	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. จำแนกวัตถุเป็น ตัวกลาง โปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง จาก ลักษณะ การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้น เป็นเกณฑ์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	๑. เมื่อมองสิ่งต่าง ๆ โดยมีวัตถุต่างชนิดกัน มากั้นแสง จะทำให้ลักษณะการมองเห็นสิ่ง นั้นๆ ชัดเจนต่างกัน จึงจำแนกวัตถุที่มากั้น ออกเป็นตัวกลางโปร่งใส ซึ่งทำให้มองเห็น สิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจน ตัวกลางโปร่งแสงทำให้ มองเห็น สิ่งต่าง ๆ ได้ไม่ชัดเจน และ วัตถุ ทึบแสงทำให้มองไม่เห็นสิ่งต่าง ๆ นั้น	

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ : เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาว ฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๔	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายแบบรูปเส้นทาง การขึ้นและตก ของดวง จันทร โดยให้หลักฐานเชิง ประจักษ์ ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. สร้างแบบจำลองที่ อธิบายแบบรูปการ เปลี่ยนแปลง รูปร่างปรากฏ	๑. ดวงจันทร์เป็นบริวารของโลก โดยดวง จันทรหมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบโลก ขณะที่โลกก็หมุน รอบตัวเองด้วยเช่นกัน การหมุนรอบตัวเองของโลกจากทิศตะวันตก ไปทิศตะวันออกในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เมื่อมองจากขั้วโลกเหนือ ทำให้มองเห็น ดวงจันทร์ปรากฏขึ้นทางด้านทิศตะวันออก และตกทางด้านทิศตะวันตกหมุนเวียนเป็น แบบรูปซ้ำ ๆ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ของดวงจันทร์และพยากรณ์ รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ ๓. สร้างแบบจำลอง แสดง องค์ประกอบของระบบ สุริยะ และอธิบาย เปรียบเทียบคาบการโคจร ของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จาก แบบจำลอง	๒. ดวงจันทร์เป็นวัตถุที่เป็นทรงกลม แต่ รูปร่างของดวงจันทร์ที่มองเห็นหรือรูปร่าง ปรากฏของดวงจันทร์บนท้องฟ้าแตกต่างกัน ไปในแต่ละวัน โดยในแต่ละวันดวงจันทร์จะ มีรูปร่างปรากฏเป็นเสี้ยวที่มีขนาดเพิ่มขึ้น อย่างต่อเนื่องจนเต็มดวง จากนั้นรูปร่าง ปรากฏของดวงจันทร์จะแหวกและมีขนาด ลดลง อย่างต่อเนื่องจนมองไม่เห็นดวงจันทร์ จากนั้นรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์จะเป็น เสี้ยวใหญ่ขึ้นจนเต็มดวงอีกครั้ง การ เปลี่ยนแปลงเช่นนี้เป็นแบบรูปซ้ำกัน ทุก เดือน ๓. ระบบสุริยะเป็นระบบที่มีดวงอาทิตย์เป็น ศูนย์กลางและมีบริวารประกอบด้วย ดาว เคราะห์แปดดวงและบริวาร ซึ่งดาวเคราะห์ แต่ละดวงมีขนาดและระยะห่างจากดวง อาทิตย์แตกต่างกัน และยังประกอบด้วย ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และวัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ โคจรรอบดวง อาทิตย์ วัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ เมื่อเข้ามาใน ชั้นบรรยากาศเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้เกิดเป็นดาวตกหรือผีพุ่งไต้และ อุกกาบาต	

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ : เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๔	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ออกแบบ และเขียน โปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และ ตรวจหาข้อผิดพลาดและ แก้ไข	๑. การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำ กฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณี มาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ ๒. สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่าง กันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน การคาดการณ์ ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย	๓. ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม OX โปรแกรมที่มีการคำนวณ โปรแกรมที่มีตัวละครหลายตัวและมีการสั่งงานที่แตกต่างหรือมีการสื่อสารระหว่างกัน การเดินทางไปโรงเรียน โดยวิธีการต่าง ๆ ๔. การออกแบบโปรแกรมอย่างง่าย เช่น การออกแบบโดยใช้ storyboard หรือการออกแบบอัลกอริทึม ๕. การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้องให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ๖. ตัวอย่างโปรแกรมที่มีเรื่องราว เช่น นิทานที่มีการตอบโต้กับผู้ใช้ การ์ตูนสั้น เล่ากิจวัตรประจำวัน ภาพเคลื่อนไหว การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่น จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ๗. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน	๑. การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อ ที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก ๒. การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ การหาผลรวม ๓. วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ ประเมินทางเลือก (เปรียบเทียบ ตัดสิน) ๔. การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตาม ความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า เอกสารรายงาน โปสเตอร์ โปรแกรมนำเสนอ ๕. การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น การสำรวจเมนูอาหาร	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		กลางวันโดยใช้ซอฟต์แวร์สร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูล ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานเพื่อประมวลผลข้อมูล รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการและสร้างรายการอาหารสำหรับ ๕ วัน ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอผลการสำรวจ รายการอาหารที่เป็นทางเลือก และข้อมูลด้านโภชนาการ	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. ใช้อินเทอร์เน็ต ค้นหาความรู้ และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล ๒. ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจ สิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่นแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	๑. การใช้คำค้นที่ตรงประเด็น กระชับ จะทำได้ ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการ ๒. การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น พิจารณาประเภทของเว็บไซต์ ผู้เขียนวันที่เผยแพร่ข้อมูล การอ้างอิง ๓. เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการจากเว็บไซต์ต่าง ๆ จะต้องนำเนื้อหามาพิจารณา เปรียบเทียบแล้วเลือกข้อมูล ที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน ๔. การทำรายงานหรือการนำเสนอข้อมูลจะต้อง นำข้อมูลมาเรียบเรียง สรุป เป็นภาษาของตนเอง ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและวิธีการนำเสนอ (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย) ๕. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น เช่น ไม่สร้างข้อความเท็จและส่งให้ผู้อื่น ไม่สร้าง ความเดือดร้อนต่อผู้อื่นโดยการส่งสแปม ข้อความ ลุกโซ่ ส่งต่อโพสต์ที่มีข้อมูลส่วนตัวของผู้อื่น ส่งคำเชิญเล่นเกม ไม่เข้าถึงข้อมูลส่วนตัว หรือการบ้านของบุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์/ชื่อบัญชีของผู้อื่น ๖. การสื่อสารอย่างมีมารยาทและรู้กาลเทศะ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		๗. การปกป้องข้อมูลส่วนตัว เช่น การออกจากระบบเมื่อเลิกใช้งาน ไม่บอกรหัสผ่าน ไม่บอกเลขประจำตัวประชาชน	

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ : เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๕	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. บรรยายโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิต ที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัว ของสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่ ๒. เขียนโซ่อาหารและระบอบบาทหน้าที่ของ สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร ตัวชี้วัดปลายทาง ๓. อธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ๔. ตระหนักในคุณค่า ของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิต ของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วม ในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม	๑. สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มีโครงสร้างและลักษณะ ที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ ซึ่งเป็นผลมาจาก การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ดำรงชีวิตและอยู่รอดได้ในแต่ละแหล่งที่อยู่ เช่น ผักตบชวามีช่องอากาศในก้านใบ ช่วยให้ลอยน้ำได้ ต้นโกงกางที่ขึ้นอยู่ใน ป่าชายเลนมีรากค้ำจุนทำให้ลำต้นไม่ล้ม ปลามีครีบช่วยในการเคลื่อนที่ในน้ำ ๒. ในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ สิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์ ซึ่งกันและกันและสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เช่น ความสัมพันธ์กัน ด้านการกินกันเป็นอาหาร เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย หลบภัยและเลี้ยงดูลูกอ่อน ใช้อากาศในการหายใจ ๓. สิ่งมีชีวิตมีการกินกันเป็นอาหารโดยกินต่อกัน เป็นทอด ๆ ในรูปแบบของโซ่อาหาร ทำให้สามารถระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตเป็นผู้ผลิตและผู้บริโภค	

มาตรฐาน ว ๑.๓ : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๕	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. แสดงความอยากรู้อยากเห็น โดยการ ถามคำถาม เกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่ ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. อธิบายลักษณะ ทาง พันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์	๑. สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อโตเต็มที่จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๒. พืชมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น ลักษณะของใบ สีดอก ๓. สัตว์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น สีขน ลักษณะของขน ลักษณะของหู ๔. มนุษย์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น เชิงผมที่หน้าผาก ลักยิ้ม ลักษณะหนังตา การห่อลิ้น ลักษณะต่งหู	

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ : เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลง สถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๕	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสาร เมื่อทำให้ สสาร ร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้ หลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. อธิบายการละลายของสาร ในน้ำ โดยใช้ หลักฐานเชิงประจักษ์ ๓. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิด การเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยใช้ หลักฐานเชิงประจักษ์	๑. การเปลี่ยนสถานะของสสารเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เมื่อเพิ่มความ ร้อนให้กับสสารถึงระดับหนึ่งจะทำให้สสารที่เป็นของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว และเมื่อเพิ่ม ความ ร้อนต่อไปจนถึงอีกระดับหนึ่งของเหลวจะ เปลี่ยนเป็นแก๊ส เรียกว่า การกลายเป็นไอ แต่เมื่อลดความร้อนลงถึงระดับหนึ่งแก๊สจะ เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่า การควบแน่น และถ้าลดความร้อนต่อไปอีก จนถึงระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนสถานะ เป็นของแข็ง เรียกว่า การแข็งตัว สสารบาง	

	ตัวชี้วัดปลายทาง ๔. วิเคราะห์และระบุ การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้	ชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สโดยไม่ผ่านการเป็น ของเหลว เรียกว่า การระเหิด ส่วนแก๊สบางชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งโดยไม่ผ่าน การเป็นของเหลว เรียกว่า การระเหิดกลับ ๒. เมื่อใส่สารลงในน้ำแล้วสารนั้นรวมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำทั่วทุกส่วน แสดงว่าสารเกิดการละลาย เรียกสารผสมที่ได้ว่า สารละลาย ๓. เมื่อผสมสาร ๒ ชนิดขึ้นไปแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น ซึ่งมีสมบัติต่างจากสารเดิม หรือเมื่อสารชนิดเดียว เกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ซึ่งสังเกตได้จากมีสี หรือกลิ่นต่างจากสารเดิม หรือ มีฟองแก๊ส หรือมีตะกอนเกิดขึ้น หรือมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุณหภูมิ เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้ว สารสามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ เช่น การหลอมเหลว การกลายเป็นไอ การละลาย แต่สารบางอย่างเกิดการเปลี่ยนแปลง แล้วไม่สามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ เช่น การเผาไหม้ การเกิดสนิม	
--	---	---	--

มาตรฐาน ว ๒.๒ : เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ป.๕	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรง ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ใน	๑. แรงลัพธ์เป็นผลรวมของแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยแรงลัพธ์ของแรง ๒ แรงที่กระทำต่อวัตถุเดียวกันจะมีขนาดเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองเมื่อแรงทั้งสอง อยู่ในแนวเดียวกันและมีทิศทางเดียวกัน แต่จะมีขนาดเท่ากับผลต่างของแรงทั้งสองเมื่อแรงทั้งสอง อยู่ในแนวเดียวกันแต่มีทิศทางตรงข้ามกัน สำหรับวัตถุที่อยู่นิ่ง แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	แนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ ๓. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ ๔. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ ตัวชี้วัดปลายทาง ๕. ระบุผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐาน เชิงประจักษ์	๒. การเขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุสามารถเขียนได้โดยใช้ลูกศร โดยหัวลูกศรแสดงทิศทางของแรง และความยาวของลูกศรแสดงขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ๓. แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อดำเนินการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวหนึ่งให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานจากพื้นผิวนั้นก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลง หรือหยุดนิ่ง	

มาตรฐาน ว ๒.๓ : เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๕	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายการได้ยินเสียงผ่านตัวกลางจากหลักฐาน เชิงประจักษ์ ๒. ระบุตัวแปร ทดลอง และอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ ๓. ออกแบบการทดลองและอธิบายลักษณะและ การเกิดเสียงดัง เสียงค่อย ๔. วัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง ตัวชี้วัดปลายทาง ๕. ตระหนักในคุณค่า ของความรู้เรื่องระดับเสียง โดยเสนอแนะแนวทางในการ	๑. การได้ยินเสียงนั้นต้องอาศัยตัวกลางโดยอาจเป็นของแข็ง ของเหลว หรืออากาศ เสียงจะส่งผ่านตัวกลางมายังหู ๒. เสียงที่ได้ยินมีระดับสูงต่ำของเสียงต่างกันขึ้นกับความถี่ของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำ แต่ถ้าสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง ส่วนเสียงดังค่อยที่ได้ยินขึ้นกับพลังงานการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นพลังงานมากจะเกิดเสียงดัง แต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย ๓. เสียงดังมาก ๆ เป็นอันตรายต่อการได้ยิน และเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญเป็นมลพิษ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	หลักเลียงและลตมลพิษทางเสียง	ทางเสียง เดซิเบลเป็นหน่วยที่บอกถึงความดังของเสียง	

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ : เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๕	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. เปรียบเทียบความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. ใช้แผนที่ดาวระบุ ตำแหน่ง และเส้นทางการขึ้นและ ตก ของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า และอธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้น และตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า ในรอบปี	๑. ดาวที่มองเห็นบนท้องฟ้าอยู่ในอวกาศซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่นอกบรรยากาศของโลกมีทั้งดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์เป็นแหล่งกำเนิดแสงจึงสามารถมองเห็นได้ ส่วนดาวเคราะห์ ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสง แต่สามารถมองเห็นได้เนื่องจากแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบดาวเคราะห์แล้วสะท้อนเข้าสู่ตา ๒. การมองเห็นกลุ่มดาวฤกษ์มีรูปร่างต่าง ๆ เกิดจากจินตนาการของผู้สังเกต กลุ่มดาวฤกษ์ต่าง ๆ ที่ปรากฏในท้องฟ้าแต่ละกลุ่มมีดาวฤกษ์แต่ละดวงเรียงกันที่ตำแหน่งคงที่ และมีเส้นทางการขึ้นและตกตามเส้นทางเดิมทุกคืน ซึ่งจะปรากฏตำแหน่งเดิมการสังเกตตำแหน่งและการขึ้นและตกของดาวฤกษ์และกลุ่มดาวฤกษ์สามารถทำได้โดยใช้แผนที่ดาว ซึ่งระบุมุมทิศและมุมเงยที่กลุ่มดาวนั้นปรากฏ ผู้สังเกตสามารถใช้มือในการประมาณค่าของมุมเงยเมื่อสังเกตดาวในท้องฟ้า	

มาตรฐาน ว ๓.๒ : เข้าใจองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๕	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุ ปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูลที่ได้รับรวบรวมได้ ๒. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็งจากแบบจำลอง ๓. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ จากข้อมูลที่ได้รับรวบรวมได้ ตัวชี้วัดปลายทาง ๔. ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำ นำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ ๕. สร้างแบบจำลองที่ อธิบายการหมุนเวียนของน้ำ ในวัฏจักรน้ำ	๑. โลกมีทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มซึ่งอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่มีทั้งแหล่งน้ำผิวดิน เช่น ทะเล มหาสมุทร บึง แม่น้ำ และแหล่งน้ำใต้ดิน เช่น น้ำในดินและน้ำบาดาล น้ำทั้งหมดของโลกแบ่งเป็นน้ำเค็มประมาณร้อยละ ๙๗.๕ ซึ่งอยู่ในมหาสมุทรและแหล่งน้ำอื่น ๆ และที่เหลืออีกประมาณร้อยละ ๒.๕ เป็นน้ำจืด ถ้าเรียงลำดับปริมาณน้ำจืดจากมากไปน้อยจะอยู่ที่ ธารน้ำแข็งและพืดน้ำแข็ง น้ำใต้ดิน ชั้นดินเยือกแข็งคงตัวและน้ำแข็งใต้ดิน ทะเลสาบ ความชื้นในดิน ความชื้นในบรรยากาศ บึง แม่น้ำ และน้ำในสิ่งมีชีวิต ๒. น้ำจืดที่มนุษย์นำมาใช้ได้มีปริมาณน้อยมาก จึงควรใช้น้ำอย่างประหยัดและร่วมกันอนุรักษ์น้ำ ๓. วัฏจักรน้ำ เป็นการหมุนเวียนของน้ำที่มีแบบรูป ซ้ำเดิม และต่อเนื่องระหว่างน้ำในบรรยากาศ น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน โดยพฤติกรรมการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ ส่งผลต่อวัฏจักรน้ำ ๔. ไอน้ำในอากาศจะควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ โดยมีละอองลอย เช่น เกสร ผุ่น ละออง เกสรดอกไม้ เป็นอนุภาคแกนกลาง เมื่อละอองน้ำจำนวนมากเกาะกลุ่มรวมกันลอยอยู่สูงจากพื้นดินมาก เรียกว่า เมฆ แต่ละอองน้ำที่เกาะกลุ่มรวมกันอยู่ใกล้พื้นดิน เรียกว่า หมอก ส่วนไอน้ำที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเกาะอยู่บนพื้นผิววัตถุใกล้พื้นดิน เรียกว่า น้ำค้าง ถ้าอุณหภูมิ ใกล้พื้นดินต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง น้ำค้างก็จะกลายเป็นน้ำค้างแข็ง	๑. สำรวจ เปรียบเทียบแหล่งน้ำต่างๆ บริเวณโรงเรียน และชุมชน ๒. แนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัด และการอนุรักษ์น้ำ บริเวณโรงเรียน และชุมชน

		๕. ฝน หิมะ ลูกเห็บ เป็นหยาดน้ำฟ้าซึ่งเป็นน้ำที่มีสถานะต่าง ๆ ที่ตกจากฟ้าถึงพื้นดิน ฝน เกิดจากละอองน้ำในเมฆที่รวมตัวกันจนอากาศไม่สามารถ	
--	--	--	--

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ : เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๕	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย	๑. การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ ๒. สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ๓. ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม OX โปรแกรมที่มีการคำนวณ โปรแกรมที่มีตัวละครหลายตัวและมีการสั่งงานที่แตกต่างกัน หรือมีการสื่อสารระหว่างกัน การเดินทางไปโรงเรียนโดยวิธีการต่าง ๆ ๔. การออกแบบโปรแกรมอย่างง่าย เช่น การออกแบบโดยใช้ storyboard หรือการออกแบบอัลกอริทึม ๕. การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้องให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ๖. ตัวอย่างโปรแกรมที่มีเรื่องราว เช่น นิทานที่มีการตอบโต้กับผู้ใช้ การตูนสั้นเล่ากิจวัตรประจำวัน ภาพเคลื่อนไหว	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ๗. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย	๑. การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียน เป็นข้อความ หรือผังงาน การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณี เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ ๒. หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงาน ทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ๓. การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ๔. ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตรวจสอบเลขคู่เลขคี่ โปรแกรมรับข้อมูลน้ำหนักหรือส่วนสูงแล้วแสดงผลความสมส่วนของร่างกาย, โปรแกรมสั่งให้ ตัวละครทำตามเงื่อนไขที่กำหนด ๕. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo ๖. การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณา ในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือ การคาดการณ์ผลลัพธ์ ๗. สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ๘. ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม Sudoku, โปรแกรมทำนายตัวเลข, โปรแกรมสร้างรูปเรขาคณิตตามค่าข้อมูลเข้า, การ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		จัดลำดับการทำงานบ้านในช่วงวันหยุด, จัดวางของในครัว	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. รวบรวม ประเมิน นำเสนอ ข้อมูลและสารสนเทศตาม วัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือ บริการบนอินเทอร์เน็ตที่ หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวัน	๑. การรวบรวมข้อมูล ประมวลผล สร้าง ทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้ สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการ ตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ๒. การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบน อินเทอร์เน็ต ที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้การแก้ปัญหาทำได้ อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ ๓. ตัวอย่างปัญหา เช่น ถ่ายภาพและ สำรวจแผนที่ ในท้องถิ่นเพื่อนำเสนอ แนวทางในการจัดการพื้นที่ว่างให้เกิด ประโยชน์ ทำแบบสำรวจความคิดเห็น ออนไลน์ และวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอ ข้อมูลโดยใช้ Blog หรือ web page	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. ใช้อินเทอร์เน็ต ค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสารและ ทำงานร่วม กัน ประเมิน ความน่าเชื่อถือ ของข้อมูล ๒. ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ อย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แฉง ผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูล หรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	๑. การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และ การพิจารณาผล ๒. การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมล บล็อก โปรแกรมสนทนา ๓. การเขียนจดหมาย (บูรณาการกับวิชา ภาษาไทย) ๔. การใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสาร และทำงานร่วมกัน เช่น ใช้นัดหมายในการ ประชุมกลุ่ม ประจําสัมพันธ์กิจกรรมใน ห้องเรียน การแลกเปลี่ยนความรู้ ความ คิดเห็นในการเรียน ภายใต้การดูแลของครู ๕. การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอ ของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล ๖. ข้อมูลที่ดีต้องมีรายละเอียดครบทุก ด้าน เช่น ข้อดีและข้อเสีย ประโยชน์และ โทษ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		๗. อันตรายจากการใช้งานและ อาชญากรรม ทางอินเทอร์เน็ต ๘. มารยาทในการติดต่อสื่อสารผ่าน อินเทอร์เน็ต (บูรณาการกับวิชาที่ เกี่ยวข้อง)	

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ : เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๖	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหาร แต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน ๒. บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหาร ให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ ๓. สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และบรรยาย หน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหาร และการดูดซึมสารอาหาร ตัวชี้วัดปลายทาง ๔. ตระหนักถึง ความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหาร ที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วน	๑. สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี ๖ ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามินและน้ำ ๒. อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารประเภทเดียว อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารมากกว่าหนึ่งประเภท ๓. สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกัน โดยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ส่วนเกลือแร่ วิตามิน และน้ำ เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย แต่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ – การรับประทานอาหารเพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายตามเพศและวัย และมีสุขภาพดี จำเป็นต้องรับประทานให้ได้พลังงานเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศ และวัย รวมทั้ง	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ ๕. ตระหนักถึง ความสำคัญของ ระบบย่อยอาหาร โดยการบอก แนวทางในการดูแล รักษา อวัยวะในระบบย่อยอาหาร ให้ทำงานเป็นปกติ	ต้องคำนึงถึงชนิดและปริมาณของวัตถุ เจือปนในอาหารเพื่อความปลอดภัยต่อ สุขภาพ ๔. ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะ ต่าง ๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร ๕. ปาก มีฟันช่วยบดเคี้ยวอาหารให้มี ขนาดเล็กลงและมีลิ้นช่วยคลุกเคล้า อาหารกับน้ำลาย ในน้ำลาย มีเอนไซม์ ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล ๖. หลอดอาหาร ทำหน้าที่ลำเลียงอาหาร จากปากไปยังกระเพาะอาหาร ภายใน กระเพาะอาหารมีการย่อยโปรตีนโดยกรด และเอนไซม์ที่สร้างจากกระเพาะอาหาร ๗. ลำไส้เล็กมีเอนไซม์ที่สร้างจากผนัง ลำไส้เล็กเองและจากตับอ่อนที่ช่วยย่อย โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน โดย โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน ที่ผ่าน การย่อยจนเป็นสารอาหารขนาดเล็ก พอที่จะดูดซึมได้ รวมถึงน้ำ เกลือแร่ และ วิตามิน จะถูกดูดซึมที่ผนังลำไส้เล็กเข้าสู่ กระแสเลือด เพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน จะถูกนำไปใช้เป็นแหล่ง พลังงานสำหรับใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ส่วน น้ำ เกลือแร่ และวิตามินจะช่วยให้ร่างกาย ทำงานได้เป็นปกติ ๘. ตับสร้างน้ำดีแล้วส่งมายังลำไส้เล็กช่วย ให้ไขมันแตกตัว ๙. ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่ เป็นบริเวณที่มีอาหารที่ย่อยไม่ได้ หรือ ย่อยไม่หมดเป็นกากอาหาร ซึ่งจะถูก กำจัดออกทางทวารหนัก	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		๑๐. อวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหารมีความสำคัญ จึงควรปฏิบัติตนดูแลรักษาอวัยวะให้ทำงานเป็นปกติ	

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ : เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๖	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. อธิบายและ เปรียบเทียบการแยกสารผสม โดยการหีบออก การร่อน การใช้ แม่เหล็ก ดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ รวมทั้งระบุวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เกี่ยวกับการแยกสาร	๑. สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปผสมกัน เช่น น้ำมันผสมน้ำ ข้าวสารปนกรวดทราย วิธีการที่เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกันถ้าองค์ประกอบของสารผสมเป็นของแข็งกับของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจน อาจใช้วิธีการหีบออกหรือการร่อนผ่านวัสดุที่มีรู ถ้ามีสารใดสารหนึ่งเป็นสารแม่เหล็กอาจใช้วิธี การใช้แม่เหล็กดึงดูด ถ้าองค์ประกอบเป็นของแข็งที่ไม่ละลายในของเหลว อาจใช้วิธีการรินออก การกรอง หรือการตกตะกอน ซึ่งวิธีการแยกสารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	

มาตรฐาน ว ๒.๒ : เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๖	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. อธิบายการเกิดและ ผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุ ที่ผ่าน	๑. วัตถุ ๒ ชนิดที่ผ่านการขัดถูแล้ว เมื่อนำเข้าใกล้กันอาจดึงดูดหรือผลักกัน แรงที่เกิดขึ้นนี้เป็นแรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส เกิดขึ้นระหว่างวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้ามี ๒ ชนิด คือ ประจุไฟฟ้าบวก และประจุไฟฟ้าลบ วัตถุที่มีประจุไฟฟ้า	

	การชดดู โดยใช้หลักฐาน เชิง ประจักษ์	ชนิดเดียวกันผลักกัน ชนิดตรงข้ามกัน ดึงดูดกัน	
--	--	---	--

มาตรฐาน ว ๒.๓ : เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์
ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่
เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๖	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ระบุส่วนประกอบและ บรรยายหน้าที่ของแต่ละ ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า อย่างง่าย จากหลักฐานเชิง ประจักษ์ ๒. เขียนแผนภาพและต่อ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ๓. ออกแบบการทดลองและ ทดลองด้วยวิธีที่ เหมาะสมใน การอธิบายวิธีการและผลของ การต่อเซลล์ไฟฟ้า แบบอนุกรม ๔. ออกแบบการทดลองและ ทดลองด้วยวิธีที่ เหมาะสมใน การอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้า แบบอนุกรมและ แบบขนาน ตัวชี้วัดปลายทาง ๕. ตระหนักถึง ประโยชน์ของ ความรู้ของการต่อ เซลล์ไฟฟ้า แบบอนุกรม โดยบอก ประโยชน์และการประยุกต์ใช้ ใน ชีวิตประจำวัน ๖. ตระหนักถึง ประโยชน์ของ ความรู้ของการต่อ หลอดไฟฟ้า แบบอนุกรมและ แบบขนาน โดยบอกประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน	ไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้าทำหน้าที่ เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้า และ เครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกัน เครื่องใช้ไฟฟ้ามี หน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงาน อื่น ๑. เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อ เรียงกัน โดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้า เซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่ง เป็นการต่อแบบอนุกรม ทำให้มีพลังงาน ไฟฟ้าเหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งการ ต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถ นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย ๒. การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อ ถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกทำให้ หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อ หลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้า ดวงใดดวงหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ ยังสว่างได้ การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การต่อ หลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้านจึงต้องต่อ หลอดไฟฟ้าแบบขนานเพื่อเลือกใช้หลอด ไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งได้ตามต้องการ	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	๑. เมื่อนำวัตถุทึบแสงมา <u>กั้น</u> แสงจะเกิดเงา บนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุ โดยเงามี	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	๑. เขียนแผนภาพรังสีของแสง แสดงการเกิดเงามืด เงามัว ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. อธิบายการเกิดเงามืด เงามัว จากหลักฐานเชิงประจักษ์	รูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก ส่วนเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลย	

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ : เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๖	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. สร้างแบบจำลองที่ อธิบาย การเกิด และเปรียบเทียบ ปรากฏการณ์สุริยุปราคาและ จันทรุปราคา	๑. เมื่อโลกและดวงจันทร์ โคจรมาอยู่ใน แนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ใน ระยะทางที่เหมาะสม ทำให้อดวงจันทร์บัง ดวงอาทิตย์ เงาของดวงจันทร์ทอดมายัง โลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็น ดวงอาทิตย์มืดไป เกิดปรากฏการณ์สุริยุ ปราคา ซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวง แหวน หากดวงจันทร์และโลกโคจรมาอยู่ ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ แล้วดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านเงาของโลก จะ มองเห็นดวงจันทร์มืดไป เกิดปรากฏการณ์ จันทรุปราคา ซึ่งมีทั้งจันทรุปราคาเต็มดวง และจันทรุปราคาบางส่วน	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. อธิบายพัฒนาการ ของ เทคโนโลยีอวกาศ และ ยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยี อวกาศ มาใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวัน จากข้อมูล ที่ รวบรวมได้	๑. เทคโนโลยีอวกาศเริ่มจากความ ต้องการของมนุษย์ในการสำรวจวัตถุ ท้องฟ้าโดยใช้ตาเปล่า กล้อง-โทรทรรศน์ และได้พัฒนาไปสู่การขนส่งเพื่อสำรวจ อวกาศด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศ และยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมี การนำเทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมา ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร การพยากรณ์ อากาศ หรือการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		ติ การใช้อุปกรณ์วัดชีพจรและการเต้นของหัวใจ หมวกนิรภัย ชุดกีฬา	

มาตรฐาน ว ๓.๒ : เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๖	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหิน และแร่ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. เปรียบเทียบ กระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และ อธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง ๒. สร้างแบบจำลองที่ อธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์	๑. หินเป็นวัสดุแข็งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประกอบด้วยแร่ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไปสามารถจำแนกหินตามกระบวนการเกิดได้เป็น ๓ ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร ๒. หินอัคนีเกิดจากการเย็นตัวของแมกมา เนื้อหิน มีลักษณะเป็นผลึก ทั้งผลึกขนาดใหญ่และขนาดเล็ก บางชนิดอาจเป็นเนื้อแก้ว หรือมีรูพรุน ๓. หินตะกอน เกิดจากการทับถมของตะกอนเมื่อถูกแรงกดทับและมีสารเชื่อมประสานจึงเกิดเป็นหิน เนื้อหินกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเม็ดตะกอน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่ยึดเกาะกันเกิดจากการตกผลึกหรือตกตะกอนจากน้ำโดยเฉพาะน้ำทะเล บางชนิดมีลักษณะเป็นชั้น ๆ จึงเรียกอีกชื่อว่า หินชั้น ๔. หินแปร เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิมซึ่งอาจเป็นหินอัคนี หินตะกอน หรือหินแปร โดยการกระทำของความร้อน ความดัน และปฏิกิริยาเคมี เนื้อหินของหินแปรบางชนิดผลึกของแร่เรียงตัวขนานกันเป็นแถบ บางชนิดและะออกเป็นแผ่นได้ บางชนิด เป็นเนื้อผลึกที่มีความแข็งมาก ๕. หินในธรรมชาติทุกประเภทมีการเปลี่ยนแปลงจากประเภทหนึ่งไปเป็นอีกประเภทหนึ่ง หรือประเภทเดิมได้ โดยมี	๑. สังเกต เปรียบเทียบ หินที่พบ บริเวณโรงเรียน ชุมชน และ หินที่ พบทั่วไป ๒. ยกตัวอย่างการนำ หินและแร่ ในชุมชนไปใช้ประโยชน์ต่างๆ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		แบบรูปการเปลี่ยนแปลงคงที่และต่อเนื่อง เป็นวัฏจักรหินและแร่แต่ละชนิดมีลักษณะ และสมบัติแตกต่างกัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากแร่ในชีวิตประจำวันในลักษณะต่าง ๆ เช่น นำแร่มาทำเครื่องสำอาง ยาสีฟัน เครื่องประดับ อุปกรณ์ทางการแพทย์ และนำหินมาใช้ในงานก่อสร้างต่าง ๆ เป็นต้น ๖. ชากดึกดำบรรพ์เกิดจากการทับถม หรือการประทับรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต จนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหินในประเทศ ไทยพบซากดึกดำบรรพ์ ที่หลากหลาย เช่น ฟิช ปะการัง หอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์ และรอยตีนสัตว์ ๗. ซากดึกดำบรรพ์สามารถใช้เป็น หลักฐานหนึ่งที่ช่วยอธิบายสภาพแวดล้อม ของพื้นที่ในอดีตขณะเกิดสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น หากพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยน้ำจืด สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็น แหล่งน้ำจืดมาก่อน และหากพบซากดึกดำ บรรพ์ของฟิช สภาพแวดล้อมบริเวณนั้น อาจเคยเป็นป่ามาก่อน นอกจากนี้ซากดึก ดำบรรพ์ยังสามารถใช้ระบุอายุของหิน และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. เปรียบเทียบการเกิด ลมบก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้ง อธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม จากแบบจำลอง ๒. อธิบายผลของมรสุม ต่อการ เกิดฤดูของประเทศไทย จากข้อมูลที่รวบรวมได้	๑. ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจาก พื้นดินและ พื้นน้ำร้อนและเย็นไม่เท่ากัน ทำให้อุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและพื้น น้ำแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของ อากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยัง บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ๒. ลมบกและลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นที่ พบบริเวณชายฝั่ง โดยลมบกเกิดในเวลา กลางคืน ทำให้มีลมพัดจากชายฝั่งไปสู่ ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในเวลากลางวัน ทำให้มีลมพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		๓. มรสุมเป็นลมประจำฤดูเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาค ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ทำให้เกิด ฤดูหนาว และได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมทำให้เกิดฤดูฝน ส่วนช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนมรสุมและประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร แสงอาทิตย์เกือบตั้งตรงและตั้งตรงประเทศไทยในเวลาเที่ยงวันทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ที่อากาศจึงร้อนอบอ้าวทำให้เกิดฤดูร้อน	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. ตระหนักถึง ผลกระทบของภัยธรรมชาติและ ธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทาง ในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตน ให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและ ธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น	๑. น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ มีผลกระทบต่อนิเวศและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน ๒. มนุษย์ควรเรียนรู้วิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัย เช่น ติดตามข่าวสารอย่างสม่ำเสมอ เตรียมถุงยังชีพ ให้พร้อมใช้ตลอดเวลา และปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่อย่างเคร่งครัดเมื่อเกิดภัยทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์ เรือนกระจก และผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. ตระหนักถึง ผลกระทบของ	๑. ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลก กักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต ๒. หากปรากฏการณ์เรือนกระจกรุนแรงมากขึ้นจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลง	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ปรากฏการณ์ เรือนกระจก โดย นำเสนอแนวทาง การปฏิบัติตน เพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิด แก๊สเรือนกระจก	ภูมิอากาศโลก มนุษย์จึงควรร่วมกันลด กิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก	

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ : เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ป.๖	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ออกแบบและเขียนโปรแกรม อย่างง่าย เพื่อใช้ แก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาด ของโปรแกรม และแก้ไข ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการ อธิบายและออกแบบวิธีการ แก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน	๑. การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้ โดยเขียน เป็นข้อความ หรือผังงาน ๒. การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มี การใช้ตัวแปร การวนซ้ำ การตรวจสอบ เงื่อนไข หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบ การทำงาน ทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไข จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ๓. การฝึกตรวจทำข้อผิดพลาดจาก โปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะ การหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ๔. ตัวอย่างปัญหา เช่น โปรแกรมเกม โปรแกรมหาค่า ค.ร.น เกมฝึกพิมพ์ ๕. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo ๖. การแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอนจะช่วย ให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ๗. การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำ กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณี มาใช้พิจารณา ในการแก้ปัญหา ๘. แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำ และ เงื่อนไข ๙. การพิจารณากระบวนการทำงานที่มี การทำงานแบบวนซ้ำ หรือเงื่อนไขเป็น	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		วิธีการที่จะช่วยให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ๑๐. ตัวอย่างปัญหา เช่น การค้นหาเลขหน้าที่ต้องการให้เร็วที่สุด, การทนายเลข ๑ – ๑,๐๐๐,๐๐๐ โดยตอบให้ถูกภายใน ๒๐ คำถาม, การคำนวณเวลาในการเดินทาง โดยคำนึงถึงระยะทาง เวลา จุดหยุดพัก	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. ใช้อินเทอร์เน็ต ในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ๒. ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ ทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูล หรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	๑. การค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการค้นหาข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการในเวลาที่สุดเร็วจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหลายแหล่ง และข้อมูล มีความสอดคล้องกัน – การใช้เทคนิคการค้นหาขั้นสูง เช่น การใช้ ตัวดำเนินการ การระบุรูปแบบของข้อมูล หรือชนิดของไฟล์ ๒. การจัดลำดับผลลัพธ์จากกาค้นหาของโปรแกรมค้นหา ๓. การเรียบเรียง สรุปสาระสำคัญ (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย) ๔. อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรม ทางอินเทอร์เน็ต แนวทางในการป้องกัน ๕. วิธีการหาทรหัสผ่าน ๖. การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (สิทธิ์ในการเข้าถึง) ๗. แนวทางการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์ – อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต	

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ : เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กับความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๑	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ศึกษาเซลล์และโครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์ ๒ อธิบายการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจากเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ จนเป็นสิ่งมีชีวิต ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. เปรียบเทียบรูปร่าง ลักษณะ และโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ รวมทั้งบรรยายหน้าที่ของผนังเซลล์เยื่อหุ้มเซลล์ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวคิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์ ๒. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับการทำหน้าที่ของเซลล์	๑. เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตสิ่งมีชีวิตบางชนิดมีเซลล์เพียงเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยีสต์บางชนิดมีหลายเซลล์ เช่น พืช สัตว์ ๒. โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ และสามารถสังเกตได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส โครงสร้างที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ ได้แก่ ผนังเซลล์ และคลอโรพลาสต์ ๓. โครงสร้างต่างๆของเซลล์มีหน้าที่แตกต่างกัน - ผนังเซลล์ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์ - เยื่อหุ้มเซลล์ทำหน้าที่ห่อหุ้มเซลล์และควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ - นิวเคลียส ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์ - ไซโทพลาซึม มีออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน - แวคิวโอล ทำหน้าที่เก็บน้ำและสารต่าง ๆ - ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์ - คลอโรพลาสต์เป็นแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง ๔. เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีรูปร่าง ลักษณะ ที่หลากหลาย และมีความเหมาะสมกับหน้าที่ของเซลล์นั้น เช่น เซลล์ประสาทส่วนใหญ่ มีเส้นใยประสาทเป็นแขนงยาว นำกระแสประสาทไปยังเซลล์อื่น ๆ ที่อยู่ไกลออกไป เซลล์ขนราก เป็นเซลล์ผิวของรากที่มีผนังเซลล์และเยื่อหุ้มเซลล์ยื่นยาวออกมาลักษณะคล้ายขนเส้นเล็ก ๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดน้ำและธาตุอาหาร	๑. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ที่พบในท้องถิ่น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
		๕. พืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์มีการจัดระบบ โดยเริ่มจากเซลล์ไปเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะและสิ่งมีชีวิตตามลำดับ เซลล์หลายเซลล์มารวมกันเป็นเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลายชนิดมารวมกันและทำงานร่วมกันเป็นอวัยวะอวัยวะต่าง ๆ ทำงานร่วมกันเป็นระบบอวัยวะ ระบบอวัยวะทุกระบบทำงานร่วมกันเป็นสิ่งมีชีวิต	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. อธิบายกระบวนการแพร่และออสโมซิสจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และยกตัวอย่างการแพร่และออสโมซิสในชีวิตประจำวัน	๑. เซลล์มีการนำสารเข้าสู่เซลล์เพื่อใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของเซลล์และมีการขจัดสารบางอย่างที่เซลล์ไม่ต้องการออกนอกเซลล์ การนำสารเข้าและออกจากเซลล์มีหลายวิธี เช่น การแพร่ เป็นการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารสูงไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของสารต่ำ ส่วนออสโมซิส เป็นการแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์จากด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายต่ำไปยังด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่า	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง และผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการร่วมกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน	๑. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่เกิดขึ้นในคลอโรพลาสต์จำเป็นต้องใช้แสงแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์คลอโรฟิลล์ และน้ำ ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำตาลและแก๊สออกซิเจน ๒. การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นกระบวนการเดียวที่สามารถนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูปสารประกอบอินทรีย์และเก็บสะสมในรูปแบบต่าง ๆ ในโครงสร้างของพืช พืชจึงเป็นแหล่งอาหารและพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตอื่น นอกจากนี้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงยังเป็นกระบวนการหลักในการสร้างแก๊สออกซิเจนให้กับบรรยากาศเพื่อให้สิ่งมีชีวิตอื่น ใช้ในกระบวนการหายใจ	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	๑. พืชมีไซเล็มและโฟลเอ็ม ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อมีลักษณะคล้ายท่อเรียงตัวกันเป็นกลุ่มเฉพาะที่	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
	๑. เขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม	โดยไซเล็มทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารมีทิศทางการลำเลียงจากรากไปสู่ลำต้น ใบและส่วนต่าง ๆ ของพืชเพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง รวมถึงกระบวนการอื่น ๆ ส่วนโฟลเอ็มทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงมีทิศทางการลำเลียงจากบรีเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืชในสถานการณ์ที่กำหนด	๑. พืชต้องการธาตุอาหารที่จำเป็นหลายชนิดในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต ๒. พืชต้องการธาตุอาหารบางชนิดในปริมาณมาก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ซึ่งในดินอาจมีไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืช จึงต้องมีการให้ธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยกับพืชอย่างเหมาะสม	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศของพืชดอก ๒. อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู รวมทั้งบรรยายการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด การกระจายเมล็ด และการงอกของเมล็ด ๓. ตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยการไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู ๔. เลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับความ	๑. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่มีการผสมกันของสเปิร์มกับเซลล์ไข่ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกเกิดขึ้นที่ดอกโดยภายในอับเรณูของส่วนเกสรเพศผู้มีเรณูซึ่งทำหน้าที่สร้างสเปิร์ม ภายในอวุลของส่วนเกสรเพศเมียมีถุงเอ็มบริโอ ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่ ๒. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่พืชต้นใหม่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์มกับเซลล์ไข่แต่เกิดจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ มีการเจริญเติบโตและพัฒนาขึ้นมาเป็นต้นใหม่ได้ ๓. การถ่ายเรณู คือ การเคลื่อนย้ายของเรณูจากอับเรณูไปยังยอดเกสรเพศเมีย ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะและโครงสร้างของดอก เช่น สีของกลีบดอก ตำแหน่งของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย โดยมีสิ่งที่จะช่วยในการถ่ายเรณู เช่น แมลง ลม	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ต้องการของมนุษย์โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืช ๕. อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยี การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในการใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. ตระหนักถึงประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชโดยการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	๔. การถ่ายเรณูจะนำไปสู่การปฏิสนธิซึ่งจะเกิดขึ้นที่ถุงเอ็มบริโอภายในอวุล หลังการปฏิสนธิจะได้ไซโกต และเอนโดสเปิร์ม ไซโกตจะพัฒนาต่อไปเป็นเอ็มบริโอ อวุลพัฒนาไปเป็นเมล็ด และรังไข่พัฒนาไปเป็นผล ๕. ผลและเมล็ดมีการกระจายออกจากต้นเดิมโดยวิธีการต่าง ๆ เมื่อเมล็ดไปตกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะเกิดการงอกของเมล็ด โดยเอ็มบริโอภายในเมล็ดจะเจริญออกมา โดยระยะแรกจะอาศัยอาหารที่สะสมภายในเมล็ด จนกระทั่งใบแท้พัฒนา จนสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้เต็มที่และสร้างอาหารได้เองตามปกติ ๖. มนุษย์สามารถนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ มาใช้ในการขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนพืช เช่น การใช้เมล็ดที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมาเพาะเลี้ยง วิธีการนี้จะได้พืชในปริมาณมากแต่อาจมีลักษณะที่แตกต่างไปจากพ่อแม่ ส่วนการตอนกิ่ง การปักชำ การตอกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชมาใช้ในการขยายพันธุ์เพื่อให้ได้พืชที่มีลักษณะเหมือนต้นเดิม การขยายพันธุ์แต่ละวิธีมีขั้นตอนแตกต่างกัน จึงควรเลือกให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์โดยคำนึงถึงชนิดของพืชและลักษณะการสืบพันธุ์ของพืช ๗. เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมาใช้ในการเพิ่มจำนวนพืช และทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ในหลอดทดลอง ซึ่งจะได้พืชจำนวนมากในระยะเวลาสั้น และสามารถนำเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาประยุกต์ เพื่อการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช ปรับปรุงพันธุ์พืชที่มีความสำคัญทาง	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		เศรษฐกิจการผลิตรายและสารสำคัญในพืช และ อื่น ๆ	

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ : เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว ๒.๓ : เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๑	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตและการทดสอบและใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ๒. วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสีที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสีโดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คำนึงค่า	๑. ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวและมีสมบัติทางกายภาพบางประการเหมือนกันและบางประการต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะอโลหะและกึ่งโลหะธาตุโลหะมีจุดเดือดจุดหลอมเหลวสูง มีผิวมันวาว นำความร้อน นำไฟฟ้า ดึงเป็นเส้นหรือตีเป็นแผ่นบาง ๆ ได้และมีความหนาแน่นทั้งสูงและต่ำ ธาตุอโลหะมีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ มีผิวไม่มันวาว ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้า เปราะแตกหักง่าย และมีความหนาแน่นต่ำ ธาตุกึ่งโลหะมีสมบัติบางประการเหมือนโลหะ และสมบัติบางประการเหมือนอโลหะ ๒. ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ที่สามารถแผ่รังสีได้จัดเป็นธาตุกัมมันตรังสี ๓. ธาตุมีทั้งประโยชน์และโทษ การใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสีควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. เปรียบเทียบจุดเดือดจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิเขียนกราฟแปลความหมายข้อมูลจากกราฟหรือสารสนเทศ ๒. อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม	๑. สารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว ส่วนสารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไป สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีสมบัติบางประการที่เป็นค่าเฉพาะตัว เช่น จุดเดือดและจุดหลอมเหลวคงที่ แต่สารผสมมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน ๒. สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีความหนาแน่น หรือมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรคงที่เป็นค่าเฉพาะของสารนั้น ณ สถานะและอุณหภูมิหนึ่ง แต่สารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โดยใช้แบบจำลอง ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอะตอมธาตุและสารประกอบ โดยใช้แบบจำลองและสารสนเทศ	๑. สารบริสุทธิ์แบ่งออกเป็นธาตุและสารประกอบ ธาตุประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กที่สุดที่ยังแสดงสมบัติของธาตุนั้นเรียกว่าอะตอม ธาตุแต่ละชนิดประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียวและไม่สามารถแยกสลายเป็นสารอื่นได้ด้วยวิธีทางเคมี ธาตุเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ธาตุสารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปรวมตัวกันทางเคมีในอัตราส่วนคงที่ มีสมบัติแตกต่างจากธาตุที่เป็นองค์ประกอบ สามารถแยกเป็นธาตุได้ด้วยวิธีทางเคมีธาตุและสารประกอบสามารถเขียนแทนได้ด้วยสูตรเคมี ๒. อะตอมประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โปรตอนมีประจุไฟฟ้าบวก ธาตุชนิดเดียวกันมีจำนวนโปรตอนเท่ากันและเป็นค่าเฉพาะของธาตุนั้น นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้า ส่วนอิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าลบ เมื่ออะตอมมีจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนจะเป็นกลางทางไฟฟ้า โปรตอนและนิวตรอนรวมกันตรงกลางอะตอมเรียกว่านิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียส	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาคแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยใช้แบบจำลอง ๒. วิเคราะห์แปลความหมายข้อมูล และคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิ และเปลี่ยนสถานะ โดยใช้สมการ $Q=mc\Delta t$ และ $Q=mL$ ๓. ใช้เทอร์โมมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของสสาร ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง	๑. สสารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาค โดยสสารชนิดเดียวกันที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊ส จะมีการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคการเคลื่อนที่ของอนุภาคแตกต่างกันซึ่งมีผลต่อรูปร่างและปริมาตรของสสาร ๒. อนุภาคของของแข็งเรียงชิดกัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมากที่สุด อนุภาคสั่นอยู่กับที่ให้มีรูปร่างและปริมาตรคงที่ ๓. อนุภาคของของเหลวอยู่ใกล้กัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งแต่มากกว่าแก๊สอนุภาคเคลื่อนที่ได้แต่ไม่เป็นอิสระเท่าแก๊ส ทำให้มีรูปร่างไม่คงที่แต่ปริมาตรคงที่ ๔. อนุภาคของแก๊สอยู่ห่างกันมาก มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยที่สุด อนุภาคเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระทุกทิศทาง ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่ ๕. ความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสสาร เมื่อให้ความร้อนแก่ของแข็ง อนุภาคของของแข็งจะมีพลังงานและอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งของแข็งจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวว่า ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว และอุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดหลอมเหลว ๖. เมื่อให้ความร้อนแก่ของเหลวอนุภาคของของเหลวจะมีพลังงานและอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งของเหลวจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส เรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊สว่า ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ และอุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดเดือด ๗. เมื่อทำให้อุณหภูมิของแก๊สลดลงจนถึงระดับหนึ่งแก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียก	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
		อุณหภูมินี้ว่า จุดควบแน่น ซึ่งมีอุณหภูมิเดียวกับจุดเดือดของของเหลวนั้น ๘. เมื่อทำให้อุณหภูมิของของเหลวลดลงจนถึงระดับหนึ่ง ของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งเรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดเยือกแข็ง ซึ่งมีอุณหภูมิเดียวกับจุดหลอมเหลวของของแข็งนั้น ๙. เมื่อสสารได้รับหรือสูญเสียความร้อนอาจทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิเปลี่ยนสถานะ หรือเปลี่ยนรูปร่าง ๑๐. ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิขึ้นกับมวล ความร้อนจำเพาะ และอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป ๑๑. ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะขึ้นกับมวลและความร้อนแฝงจำเพาะ โดยขณะที่สสารเปลี่ยนสถานะอุณหภูมิจะไม่เปลี่ยนแปลง	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อนโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา และเสนอแนะวิธีการนำความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	๑. ความร้อนทำให้สสารขยายตัวหรือหดตัวได้ เนื่องจากเมื่อสสารได้รับความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่เร็วขึ้น ทำให้เกิดการขยายตัว แต่เมื่อสสารคายความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่ช้าลง ทำให้เกิดการหดตัว ๒. ความรู้เรื่องการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อนนำไปใช้ประโยชน์ได้ด้านต่าง ๆ เช่น การสร้างถนน การสร้างรางรถไฟ การทำเทอร์มอมิเตอร์	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. วิเคราะห์สถานการณ์การถ่ายโอนความร้อนและคำนวณปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่างสสารจน	๑. ความร้อนถ่ายโอนจากสสารที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังสสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจนกระทั่งอุณหภูมิของสสารทั้งสองเท่ากัน สภาพที่สสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากัน เรียกว่า สมดุลความร้อน	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	เกิดสมดุลความร้อนโดยใช้สมการ $Q_{สูญเสีย} = Q_{ได้รับ}$ ๒. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. ออกแบบ เลือกใช้และสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน	๒. เมื่อมีการถ่ายโอนความร้อนจากสสารที่มีอุณหภูมิต่างกันจนเกิดสมดุลความร้อน ความร้อนที่เพิ่มขึ้นของสสารหนึ่งจะเท่ากับความร้อนที่ลดลงของอีกสสารหนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน ๓. การถ่ายโอนความร้อนมี ๓ แบบ คือการนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน การนำความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางไม่เคลื่อนที่การพาความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไปด้วย ส่วนการแผ่รังสีความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลาง ๔. ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การเลือกใช้วัสดุเพื่อนำมาทำภาชนะบรรจุอาหารเพื่อเก็บความร้อน	

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๒.๒ : เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๓.๒ : เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง

ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๑	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. สร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศและเปรียบเทียบ	๑. เมื่อวัตถุอยู่ในอากาศจะมีแรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่ของวัตถุนั้น แรงที่อากาศกระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เรียกว่า ความดันอากาศ ๒. ความดันอากาศมีความสัมพันธ์กับความสูงจากพื้นโลก โดยบริเวณที่สูงจากพื้นโลกขึ้นไป อากาศเบาบางลง มวลอากาศน้อยลง ความดันอากาศก็จะลดลง	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น	๓. โลกมีบรรยากาศห่อหุ้ม นักวิทยาศาสตร์ใช้สมบัติและองค์ประกอบของบรรยากาศในการแบ่งบรรยากาศของโลกออกเป็นชั้น ซึ่งแบ่งได้หลายรูปแบบตามเกณฑ์ที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปนักวิทยาศาสตร์ใช้เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามความสูงแบ่งบรรยากาศได้เป็น ๕ ชั้น ได้แก่ ชั้นโทรโพสเฟียร์ ชั้นสตราโตสเฟียร์ชั้นมีโซสเฟียร์ ชั้นเทอร์โมสเฟียร์ และชั้นเอกโซสเฟียร์ ๔. บรรยากาศแต่ละชั้นมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน โดยชั้นโทรโพสเฟียร์มีปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ชั้นสตราโตสเฟียร์ช่วยดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ไม่ให้มายังโลกมากเกินไป ชั้นมีโซสเฟียร์ช่วยชะลอวัตถุนอกโลกที่ผ่านเข้ามาให้เกิดการเผาไหม้กลายเป็นวัตถุขนาดเล็กลดโอกาสที่จะทำความเสียหายแก่สิ่งมีชีวิตบนโลก ชั้นเทอร์โมสเฟียร์สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุและชั้นเอกโซสเฟียร์เหมาะสำหรับการโคจรของดาวเทียมรอบโลกในระดับต่ำ	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒. อธิบายการพยากรณ์อากาศ และพยากรณ์อากาศอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดพายุฝนฟ้าคะนองและพายุหมุนเขตร้อน และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและ	๑. ลมฟ้าอากาศเป็นสภาวะของอากาศในเวลาหนึ่งของพื้นที่หนึ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับองค์ประกอบลมฟ้าอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความกดอากาศ ลม ความชื้น เมฆ และหยาดน้ำฟ้า โดยหยาดน้ำฟ้าที่พบบ่อยในประเทศไทยได้แก่ ฝน องค์ประกอบลมฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์และลักษณะพื้นผิวโลก ส่งผลต่ออุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิอากาศและปริมาณไอน้ำส่งผลต่อความชื้น ความกดอากาศ ส่งผลต่อลม ความชื้นและลมส่งผลต่อเมฆ ๒. การพยากรณ์อากาศเป็นการคาดการณ์ลมฟ้าอากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยมีการตรวจวัดองค์ประกอบลมฟ้าอากาศการสื่อสาร	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
	สิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสมและปลอดภัย ๒. ตระหนักถึงคุณค่าของการพยากรณ์อากาศโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนและการใช้ประโยชน์จากคำพยากรณ์อากาศ	แลกเปลี่ยนข้อมูลองค์ประกอบลมฟ้าอากาศระหว่างพื้นที่การวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างคำพยากรณ์อากาศ ๓. พายุฝนฟ้าคะนอง เกิดจากการที่อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงเคลื่อนที่ขึ้นสู่ระดับความสูง ที่มีอุณหภูมิต่ำลง จนกระทั่งไอน้ำในอากาศเกิดการควบแน่นเป็นละอองน้ำ และเกิดต่อเนื่องเป็นเมฆขนาดใหญ่ พายุฝนฟ้าคะนองทำให้เกิดฝนตกหนัก ลมกรรโชกแรง ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน ๔. พายุหมุนเขตร้อนเกิดเหนือนมหาสมุทรหรือทะเลที่น้ำมีอุณหภูมิสูงตั้งแต่ ๒๖-๒๗ องศาเซลเซียสขึ้นไป ทำให้อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงบริเวณนั้นเคลื่อนที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นบริเวณกว้าง อากาศจากบริเวณอื่นเคลื่อนเข้ามาแทนที่และพัดเวียนเข้าหาศูนย์กลางของพายุยิ่งใกล้ศูนย์กลาง อากาศจะเคลื่อนที่พัดเวียนเกือบเป็นวงกลมและมีอัตราเร็วสูงที่สุด พายุหมุนเขตร้อนทำให้เกิดคลื่นพายุซัดฝั่ง ฝนตกหนักซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินจึงควรปฏิบัติตนให้ปลอดภัยโดยติดตามข่าวสารการพยากรณ์อากาศ และไม่เข้าไปอยู่ในพื้นที่ที่เสี่ยงภัย ๕. การพยากรณ์อากาศสามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ เช่น การใช้ชีวิตประจำวัน การคมนาคม การเกษตร การป้องกัน และเฝ้าระวังภัยพิบัติทางธรรมชาติ	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายสถานการณ์และผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. ตระหนักถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลง	๑. ภูมิอากาศโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องโดยปัจจัยทางธรรมชาติแต่ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์ในการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ แก๊สเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยมากที่สุดได้แก่ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งหมุนเวียนอยู่ในวัฏจักรคาร์บอน	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ภูมิอากาศโลก โดยนำเสนอ แนวทางการปฏิบัติตน ภายใต้การเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศโลก	๒. การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกก่อให้เกิด ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น การ หลอมเหลวของน้ำแข็งขั้วโลก การเพิ่มขึ้นของ ระดับทะเล การเปลี่ยนแปลงวัฏจักรน้ำ การ เกิดโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำ และการเกิดภัย พิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น มนุษย์จึงควร เรียนรู้แนวทางการปฏิบัติตนภายใต้สถานการณ์ ดังกล่าว ทั้งแนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสม และแนวทางการลดกิจกรรมที่ส่งผลต่อการ เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก	

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ : เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมี
ความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึง
ผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๑	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายแนวคิดหลักของ เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน และวิเคราะห์สาเหตุหรือ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการ เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ๒. ระบุปัญหาหรือความ ต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหา ๓. ออกแบบวิธีการ แก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจ เลือกข้อมูลที่เป็นนำเสนอ แนวทางการแก้ปัญหาให้ ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนและ ดำเนินการแก้ปัญหา	๑. เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือ พัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการ หรือเพิ่ม ความสามารถในการทำงานของมนุษย์ ๒. ระบบทางเทคโนโลยีเป็นกลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและ ทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์โดยใน การทำงานของระบบทางเทคโนโลยีจะประกอบ ไปด้วยตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูล ย้อนกลับ(feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการ ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ซึ่งการวิเคราะห์ ระบบทางเทคโนโลยีช่วยให้เข้าใจองค์ประกอบ และการทำงานของเทคโนโลยีรวมถึงสามารถ ปรับปรุงให้เทคโนโลยีทำงานได้ตามต้องการ ๓. เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัย	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	๔. ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหา ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรือ อิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย	มาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ เศรษฐกิจ สังคม ๔. ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน พบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น การเกษตร การอาหาร ๕. การแก้ปัญหาจำเป็นต้องสืบค้น รวบรวม ข้อมูลความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา ๖. การวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไข และทรัพยากรที่มีอยู่ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ๗. การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธีเช่น การร่างภาพ การเขียน แผนภาพ การเขียนผังงาน ๘. การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาคือช่วยให้ทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมายและลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น ๙. การทดสอบ และประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ ๑๐. การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ ๑๑. วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		๑๒. การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องกลไก ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เช่น LED บัสเซอร์มอเตอร์ วงจรไฟฟ้า ๑๓. อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา	

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๑	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง	๑. แนวคิดเชิงนามธรรม เป็นการประเมินความสำคัญของรายละเอียดของปัญหา แยกแยะส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ ๒. ตัวอย่างปัญหา เช่น ต้องการปูหญ้าในสนามตามพื้นที่ที่กำหนด โดยหญ้าหนึ่งผืนมีความกว้าง ๕๐ เซนติเมตร ยาว ๕๐ เซนติเมตร จะใช้หญ้าทั้งหมดกี่ผืน ๓. การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข วงซ้ำ ๔. การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิดเชิงนามธรรมในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ ๕. การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ๖ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c ๗. ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมสมการการเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ โปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง -	๑. การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูล และ สารสนเทศตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการ บนอินเทอร์เน็ตที่ หลากหลาย	ให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการ ตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ๑. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัย ใช้สื่อ และ แหล่งข้อมูลตามข้อกำหนด และข้อตกลง	๑. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การปกป้องความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์ ๒. การจัดการอัตลักษณ์เช่น การตั้งรหัสผ่าน การปกป้องข้อมูลส่วนตัว ๓. การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา เช่น ละเมิดความเป็นส่วนตัวผู้อื่น อนาคต วิจารณ์ ผู้อื่นอย่างหยาบคาย ๔. ข้อตกลง ข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น Creative commons	

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ : เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์
ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์
กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน
รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๒	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ระบุอวัยวะและบรรยาย หน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้อง ในระบบหายใจ ๒. อธิบายกลไกการหายใจ เข้าและออก โดยใช้ แบบจำลอง รวมทั้งอธิบาย กระบวนการแลกเปลี่ยน แก๊ส	๑. ระบบหายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดุก ซี่โครง ๒. มนุษย์หายใจเข้าเพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์และหายใจออก เพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจาก ร่างกาย ๓. อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความ	

ชั้น	ตัวชีวิต	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
	๓.ระบุวัยวะและบรรยายหน้าที่ของวัยวะในระบบซับซ้อนในการกำจัดของเสียทางไต ๔. บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด ๕. อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด โดยใช้แบบจำลอง ๖. ออกแบบการทดลองและทดลอง ในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติและหลังทำกิจกรรม ๗. ระบุวัยวะและบรรยายหน้าที่ของวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย ๘.ระบุวัยวะและบรรยายหน้าที่ของวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิง โดยใช้แบบจำลอง ๙. ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการดูแลสุขภาพร่างกายและจิตใจของตนเอง ในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง ๑๐. เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด ๑๑. ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยการประพาดิตินให้	ต้นของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดูกซี่โครง ๔. การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ ๕. การสูบบุหรี่การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อนและการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรคอาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลสุขภาพระบบหายใจ ให้ทำหน้าที่เป็นปกติ ๖. ระบบซับซ้อนมีวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจาก เลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ ๗. การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ระบบซับซ้อนทำหน้าที่ได้อย่างปกติ ๘. ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด ๙. หัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น ๔ ห้อง ได้แก่ หัวใจ ห้องบน ๒ ห้อง และห้องล่าง ๒ ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกัน ๑๐. หลอดเลือด แบ่งเป็น หลอดเลือดอาร์เตอรี หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน ๑๑. เลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด เพลตเลต และพลาสมา ๑๒. การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียนและลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
	เหมาะสม ตัวชี้วัดปลายทาง ๑๒. ตระหนักถึง ความสำคัญของระบบ หายใจ โดยการบอก แนวทางในการดูแลรักษา อวัยวะในระบบหายใจ ให้ ทำงานเป็นปกติ ๑๓. ตระหนักความสำคัญ ของระบบขับถ่ายในการ กำจัดของเสียทางไต โดย การบอกแนวทางในการ ปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบ ขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่าง ปกติ ๑๔. ตระหนักถึง ความสำคัญของระบบ หมุนเวียนเลือดโดยการบอก แนวทางในการดูแล รักษาอวัยวะในระบบ หมุนเวียนเลือดให้ทำงาน เป็นปกติ ๑๕. ตระหนักถึง ความสำคัญของระบบ ประสาท โดยการบอก แนวทางในการดูแล รักษา รวมถึงการป้องกัน การกระทบกระเทือนและ อันตรายต่อสมองและไขสัน หลัง ๑๖. อธิบายผลของ ฮอร์โมนเพศชายและเพศ หญิงที่ควบคุมการ เปลี่ยนแปลงของร่างกาย เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ๑๗. อธิบายการตกไข่	และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ทั่ว ร่างกาย ๑๓. เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออก จากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์ จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจ และถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด ๑๔. ซีพจบบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจ ซึ่ง อัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและ หลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน ส่วน ความดันเลือด ระบบหมุนเวียนเลือดเกิดจาก การทำงานของหัวใจและหลอดเลือด ๑๕. อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกัน ในแต่ละบุคคล คนที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด เลือดจะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ ๑๖. การออกกำลังกาย การเลือกรับประทาน อาหารการพักผ่อน และการรักษาภาวะอารมณ์ ให้เป็นปกติจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแล รักษาระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ ๑๗. ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วย สมองและไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับ เส้นประสาทซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอก ใน การควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรม เพื่อการตอบสนอง ต่อสิ่งเร้า ๑๘. เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จะเกิดกระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาท รับความรู้สึกไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ประสาทสั่ง การ ไปยังหน่วยปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ ๑๙. ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อน และมีความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้น จึงควรป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่ กระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สาร เสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และรับประทาน	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	การมีประจำเดือน การ ปฏิสนธิและการพัฒนาของ ไซโกต จนคลอดเป็นทารก	อาหารที่มีประโยชน์เพื่อดูแลรักษาระบบ ประสาทให้ทำงานเป็นปกติ ๒๐. มนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วย อวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ใน เพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ส่วนอณฑะใน เพศชายจะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ ๒๑. ฮอโมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการ แสดงออกของ ลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่ม สาวจะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิการตก ไข่การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของ เซลล์ไข่และเซลล์อสุจิจะให้เกิดการตั้งครรภ์ ๒๒. การมีประจำเดือน มีความสัมพันธ์กับการ ตกไข่โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับ ฮอโมนเพศหญิง ๒๓. เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับ การปฏิสนธิกับเซลล์อสุจิจะทำให้ได้ไซโกต ไซ โกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟัตัส จนกระทั่ง คลอดเป็นทารก แต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิ เซลล์ไข่ จะสลายตัว ผนังด้านในมดลูกรวมทั้งหลอด เลือดจะสลายตัวและหลุดลอกออก เรียกว่า ประจำเดือน ๒๔. การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการ ตั้งครรภ์โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือ ไม่ให้มีการฝังตัวของเอ็มบริโอ ซึ่งมีหลายวิธีเช่น การใช้ถุงยางอนามัย การกินยาคุมกำเนิด	

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ
โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะ
ของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๒	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายการแยกสารผสม โดยการระเหยแห้ง	๑. การแยกสารผสมให้เป็นสารบริสุทธิ์ทำได้ หลายวิธีขึ้นอยู่กับสมบัติของสารนั้น ๆ การ ระเหยแห้งใช้แยกสารละลายซึ่งประกอบด้วย	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
	การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลายโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย ๓. ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย ในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร ตัวชี้วัดปลายทาง ๔. นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยบูรณาการ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ๕. ออกแบบการทดลอง และทดลองในการอธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร รวมทั้งอธิบายผลของความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร โดยใช้สารสนเทศ ๖. ตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารไปใช้ โดยยกตัวอย่างการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย	ตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยใช้ความร้อนระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมดเหลือแต่ตัวละลาย การตกผลึก ใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวโดยทำให้สารละลายอิ่มตัวแล้วปล่อยให้ตัวทำละลายระเหยออกไปบางส่วนตัวละลายจะตกผลึกแยกออกมา การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก วิธีนี้จะแยกของเหลวบริสุทธิ์ออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนกับสารละลายของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง ขณะที่ของเหลวเดือด อุณหภูมิของไอจะคงที่ โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีปริมาณน้อยโดยใช้แยกสารที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายและการถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับแตกต่างกัน ทำให้สารแต่ละชนิดเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้ต่างกัน สารจึงแยกออกจากกันได้อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารองค์ประกอบแต่ละชนิดเคลื่อนที่ได้บนตัวดูดซับกับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้ เป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลายและตัวดูดซับหนึ่ง ๆ การสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายที่ต่างกัน โดยชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้ การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ ใช้แยกสารที่ระเหยง่าย ไม่ละลายน้ำ และไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำออกจากสารที่ระเหยยาก โดยใช้ไอน้ำเป็นตัวพา ๒. ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการแยกสารบูรณาการกับคณิตศาสตร์เทคโนโลยีโดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรม สามารถนำไปใช้	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือปัญหาที่พบในชุมชนหรือสร้างนวัตกรรม โดยมีขั้นตอน ดังนี้ - ระบุปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพ หรือนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนา โดยใช้หลักการดังกล่าว - รวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุ หรือนำไปสู่การพัฒนาวัตกรรมการนั้น - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนาวัตกรรมการที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารในสารผสม โดยใช้สมบัติทางกายภาพ โดยเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและกระบวนการทางวิศวกรรม รวมทั้งกำหนดและควบคุมตัวแปรอย่างเหมาะสม ครอบคลุม - วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลและเลือกวิธีการสื่อความหมายที่เหมาะสมในการนำเสนอผล - ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่รวบรวมได้ - นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา หรือผลของนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น และผลที่ได้โดยใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมและน่าสนใจ ๓. สารละลายอาจมีสถานะเป็นของแข็งของเหลวและแก๊ส สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากที่สุดจัดเป็นตัวทำละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกันกับสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย ๔. สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ เรียกว่า สารละลายอิ่มตัว	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		๕. สภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลาย เป็นค่าที่บอกปริมาณของสารที่ละลายได้ในตัวทำละลาย ๑๐๐ กรัม จนได้สารละลายอิ่มตัว ณ อุณหภูมิและความดันหนึ่ง ๆ สภาพละลายได้ของสารบ่งบอกความสามารถในการละลายได้ของตัวละลายในตัวทำละลาย ซึ่งความสามารถในการละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย อุณหภูมิและความดัน ๖. สารชนิดหนึ่งๆ มีสภาพละลายได้แตกต่างกันในตัวทำละลายที่แตกต่างกัน และสารต่างชนิดกัน มีสภาพละลายได้ในตัวทำละลายหนึ่งๆไม่เท่ากัน ๗. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สารส่วนมาก สภาพละลายได้ของสารจะเพิ่มขึ้น ยกเว้นแก๊สเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นสภาพการละลายได้จะลดลง ส่วนความดันมีผลต่อแก๊ส โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้น สภาพละลายได้จะสูงขึ้น ๘. ความรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสาร เมื่อเปลี่ยนแปลงชนิดตัวละลาย ตัวทำละลาย และอุณหภูมิสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันเช่น การทำน้ำเชื่อมเข้มข้น การสกัดสารออกจากสมุนไพรให้ได้ปริมาณมากที่สุด ๙. ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย หน่วยความเข้มข้นมีหลายหน่วย ที่นิยมระบุเป็นหน่วยเป็นร้อยละปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร ๑๐. ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร เป็นการระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย ๑๐๐ หน่วยปริมาตรเดียวกัน นิยมใช้กับสารละลายที่เป็นของเหลวหรือแก๊ส ๑๑. ร้อยละโดยมวลต่อมวล เป็นการระบุมวลตัวละลายในสารละลาย ๑๐๐ หน่วยมวลเดียวกันนิยมใช้กับสารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		๑๒. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร เป็นการระบุมวล ตัวละลายในสารละลาย ๑๐๐ หน่วย ปริมาตรนิยมใช้กับสารละลายที่มีตัวละลายเป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว ๑๓. การใช้สารละลาย ในชีวิตประจำวัน ควรพิจารณาจากความเข้มข้นของสารละลาย ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการใช้งาน และผลกระทบต่อสิ่งชีวิตและสิ่งแวดล้อม	

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๒	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจาก แรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน ๒. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว ๓. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว ๔. อธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๕. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน ๖. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่น ๆ ที่กระทำต่อวัตถุ ๗. เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า	๑. แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์เมื่อมีแรงหลาย ๆ แรงกระทำต่อวัตถุแล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ ๒. เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง โดยแรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เรียกว่าความดันของของเหลว ๓. ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึกจากระดับผิวน้ำของของเหลว โดยบริเวณที่ลึกลงไปจากระดับผิวน้ำของของเหลวมากขึ้นความดันของของเหลวจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึกกว่า จะมีน้ำหนักของของเหลวด้านบนกระทำมากกว่า ๔. เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจากของเหลวกระทำต่อวัตถุโดยมีทิศขึ้นในแนวตั้งการจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลววัตถุจะจม	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	และสนามโน้มถ่วง และทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๘. เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ ๙. เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว ตัวชี้วัดปลายทาง ๑๐. พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิด จากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ ในแนวเดียวกันจากหลักฐาน เชิงประจักษ์ ๑๑. วิเคราะห์แรงพยุ่งและการจม การลอยของวัตถุในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๑๒. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทาน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะวิธีการลดหรือเพิ่มแรงเสียดทานที่เป็นประโยชน์ต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ๑๓. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรงเมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน และคำนวณโดยใช้สมการ $M = Fl$	๕. แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อดำเนินการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่บนพื้นผิวให้เคลื่อนที่แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังไม่เคลื่อนที่เรียก แรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง เรียกแรงเสียดทานจลน์ ๖. ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุขึ้นกับลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยาตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส ๗. กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำ การใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการแรงเสียดทาน เช่น การลากวัตถุนบนพื้นการใช้น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ ๘. ความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ๙. เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุจะเกิดโมเมนต์ของแรงทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น ๑๐. โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาดเท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา ๑๑. ของเล่นหลายชนิดประกอบด้วยอุปกรณ์หลายส่วนที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรง ความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงสามารถนำไปใช้ออกแบบและประดิษฐ์ของเล่นได้ ๑๒. วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามโน้ม	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
	๑๔.วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรง แม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๑๕. อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้สมการ $v = S/t$ และ $\vec{v} = \vec{S}/t$ จากหลักฐานเชิงประจักษ์	ถ่วงจะมีทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง ๑๓. วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากวัตถุที่มีประจุที่เป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า ๑๔. วัตถุที่เป็นแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กอยู่โดยรอบแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก ๑๕. ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมีค่าลดลงเมื่อวัตถุอยู่ห่างจากแหล่งของสนามนั้น ๆ มากขึ้น ๑๖. การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ซึ่งมีทั้งปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์เช่น ระยะทางอัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็วปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว ๑๗. เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศรโดยความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศรแสดงทิศทางของเวกเตอร์นั้น ๆ ๑๘. ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์โดยระยะทาง เป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้ ๑๙. การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์โดยการกระจัดมีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายและมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น ๒๐. อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์โดยอัตราเร็วเป็นอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		๒๑. ความเร็วปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับทิศของการกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของการกระจัดต่อเวลา	

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ เสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๒	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ $W = Fs$ และ $P = W/t$ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒. วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๓. ออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง ๔. แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตัวชี้วัดปลายทาง ๕. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์	๑. เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ โดยแรงอยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่จะเกิดงาน งานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับขนาดของแรงและระยะทางในแนวเดียวกับแรง ๒. งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลาเรียกว่า กำลัง หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายได้แก่ คาน พื้นเอียง รอก เดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อและเพลลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ๓. พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุที่เคลื่อนที่ พลังงานจลน์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับมวลและอัตราเร็ว ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงเกี่ยวข้องกับตำแหน่งของวัตถุจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับมวลและตำแหน่งของวัตถุ เมื่อวัตถุอยู่ในสนามโน้มถ่วง วัตถุจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานกล ๔. ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์เป็นพลังงานกล พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุหนึ่ง ๆ สามารถเปลี่ยนกลับไปมาได้โดยผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์มีค่าคงตัว นั่นคือพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว ๕. พลังงานรวมของระบบมีค่าคงตัวซึ่งอาจเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งเป็นอีกพลังงานหนึ่ง เช่นพลังงานกลเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	และการประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน ๖. วิเคราะห์สถานการณ์ และอธิบายการเปลี่ยนแปลง การถ่ายโอนพลังงานโดยใช้ กฎการอนุรักษ์พลังงาน	พลังงานจลน์เปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน พลังงานเสียง พลังงานแสง เนื่องมาจากแรง เสียดทาน พลังงานเคมีในอาหารเปลี่ยนเป็น พลังงานที่ใช้ในการทำงานของสิ่งมีชีวิต ๖. นอกจากนี้พลังงานยังสามารถถ่ายโอนไปยัง อีกระบบหนึ่งหรือได้รับพลังงานจากระบบอื่นได้ เช่น การถ่ายโอนความร้อนระหว่างสสาร การ ถ่ายโอนพลังงานของการสั่นของแหล่งกำเนิด เสียงไปยังผู้ฟัง ทั้งการเปลี่ยนพลังงานและการ ถ่ายโอนพลังงาน พลังงานรวมทั้งหมดมีค่าเท่า เดิมตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน	

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ : เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และ บนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้ง ผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๒	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. แสดงความตระหนักถึง ผลจากการใช้เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ โดย นำเสนอแนวทางการใช้ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ๒. สร้างแบบจำลองที่ อธิบายโครงสร้างภายในโลก ตามองค์ประกอบทางเคมี จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๓. อธิบายลักษณะของชั้น หน้าตัดดินและ กระบวนการเกิดดิน จาก แบบจำลองรวมทั้งระบุ ปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะ และสมบัติแตกต่างกัน ๔. อธิบายปัจจัยและ กระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิว	๑. เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการ เปลี่ยนแปลงสภาพของซากสิ่งมีชีวิตในอดีต โดยกระบวนการทางเคมีและธรณีวิทยา เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้แก่ถ่านหิน หิน น้ำมัน และปิโตรเลียม ซึ่งเกิดจากวัตถุดิบ กำเนิด และสภาพแวดล้อมการเกิดที่แตกต่าง กัน ทำให้ได้ชนิดของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่ มีลักษณะ สมบัติและการนำไปใช้ประโยชน์ แตกต่างกัน สำหรับปิโตรเลียมจะต้องมีการผ่าน การกลั่นลำดับส่วนก่อนการใช้งานเพื่อให้ได้ ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นทรัพยากรที่ใช้ แล้วหมดไป เนื่องจากต้องใช้เวลานานหลาย ล้านปีจึงจะเกิดขึ้นใหม่ได้ ๒. การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ใน กิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์จะทำให้เกิดมลพิษ ทางอากาศซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อมนอกจากนี้แก๊สบางชนิดที่เกิดจาก	๑. แนวทางการใช้น้ำ อย่างยั่งยืนในท้องถิ่น ของตนเอง

ชั้น	ตัวชีวิต	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ดินและแหล่งน้ำใต้ดิน จากแบบจำลอง ตัวชีวิตปลายทาง ๕. เปรียบเทียบกระบวนการเกิด สมบัติและการใช้ประโยชน์ รวมทั้งอธิบายผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๖. เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทจากการรวบรวม ข้อมูล และนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น ๗. อธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง ๘. ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน ๙. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำ และนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง ๑๐. สร้างแบบจำลอง	การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และไนตรัสออกไซด์ยังเป็นแก๊สเรือนกระจกซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกรุนแรงขึ้น ดังนั้นจึงควรใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์โดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น เลือกใช้พลังงานทดแทน หรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ลดการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ๓. เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์เนื่องจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์มีปริมาณจำกัดและมักเพิ่มสถานะในบรรยากาศมากขึ้น จึงมีการใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น เช่น พลังงานแสงอาทิตย์พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานคลื่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานไฮโดรเจน ซึ่งพลังงานทดแทนแต่ละชนิดจะมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน ๔. โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมีได้แก่ เปลือกโลก ซึ่งอยู่นอกสุด ประกอบด้วยสารประกอบของซิลิกอนและอะลูมิเนียมเป็นหลัก เนื้อโลกคือส่วนที่อยู่ใต้เปลือกโลกลงไปจนถึงแก่นโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นสารประกอบของซิลิกอนแมกนีเซียมและเหล็ก และแก่นโลกคือส่วนที่อยู่ใจกลางของโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นเหล็กและนิกเกิล ซึ่งแต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่าง ๕. การผูกพันอยู่กับที่การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณะแบบต่าง ๆ โดยมีปัจจัยสำคัญคือ น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง แรงโน้มถ่วงของโลก สิ่งมีชีวิตสภาพอากาศ และปฏิกิริยาเคมี ๖. การผูกพันอยู่กับที่คือ การที่หินผุพังทำลายลงด้วยกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ลมฟ้าอากาศกับน้ำฝน และรวมทั้งการกระทำของต้นไม้กับ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
	ที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด	แบบที่เรีย ตลอดจนการแตกตัวทางกลศาสตร์ ซึ่งมีการเพิ่มและลดอุณหภูมิสลับกัน เป็นต้น ๗. การกร่อน คือ กระบวนการหนึ่งหรือหลายกระบวนการที่ทำให้สารเปลือกโลกหลุดไปละลายไปหรือกร่อนไปโดยมีตัวนำพาธรรมชาติ คือ ลม น้ำ และธารน้ำแข็ง ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ แสงแดด ลมฟ้าอากาศ สารละลาย การครูดถู การนำพา ทั้งนี้ไม่รวมถึงการพังทลายเป็นกลุ่มก้อน เช่น แผ่นดินถล่ม ภูเขาไฟระเบิด ๘. การสะสมตัวของตะกอน คือ การสะสมตัวของวัตถุจากการนำพาของน้ำ ลม หรือธารน้ำแข็ง ๙. ดินเกิดจากหินที่ผุพังตามธรรมชาติผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืชซากสัตว์ทับถมเป็นชั้น ๆ บนผิวโลก ชั้นดินแบ่งออกเป็นหลายชั้น ขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวหน้าดิน แต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกันเนื่องจากสมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ และลักษณะอื่น ๆ เช่น สี โครงสร้าง เนื้อดิน การยึดตัวความเป็นกรด-เบส สามารถสังเกตได้จากการสำรวจภาคสนาม การเรียกชื่อชั้นดินหลักจะใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่ ได้แก่ O, A, E, B, C, R ๑๐. ชั้นหน้าตัดดิน เป็นชั้นดินที่มีลักษณะปรากฏให้เห็นเรียงลำดับเป็นชั้นจากชั้นบนสุดถึงชั้นล่างสุด ๑๑. ปัจจัยที่ทำให้ดินแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดิน ภูมิอากาศสิ่งมีชีวิตในดิน สภาพภูมิประเทศ และระยะเวลาในการเกิดดิน ๑๒. สมบัติบางประการของดิน เช่น เนื้อดิน ความชื้นดิน ค่าความเป็นกรด-เบส ธาตุอาหารในดิน สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจถึงแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยอาจนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรหรืออื่น ๆ ซึ่งดินที่ไม่เหมาะสมต่อการทำการเกษตร เช่น ดินจืดดิน	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		เปรี้ยวดินเค็มและดินดาน อาจเกิดจากสภาพดินตามธรรมชาติหรือการใช้ประโยชน์จะต้องปรับปรุงให้มีสภาพเหมาะสม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ๑๓. แหล่งน้ำผิวดินเกิดจากน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นโลกไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำด้วยแรงโน้มถ่วง การไหลของน้ำทำให้พื้นโลกเกิดการกัดเซาะเป็นร่องน้ำเช่น ลำธารคลอง และแม่น้ำ ซึ่งร่องน้ำจะมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนระยะเวลาในการกัดเซาะ ชนิดดิน และหิน และลักษณะภูมิประเทศ เช่น ความลาดชัน ความสูงต่ำของพื้นที่ เมื่อน้ำไหลไปยังบริเวณที่เป็นแอ่งจะเกิดการสะสมตัวเป็นแหล่งน้ำ เช่น บึง ทะเลสาบทะเล และมหาสมุทร ๑๔. แหล่งน้ำใต้ดินเกิดจากการซึมของน้ำผิวดินลงไปสะสมตัวใต้พื้นโลก ซึ่งแบ่งเป็นน้ำในดินและน้ำบาดาล น้ำในดินเป็นน้ำที่อยู่ร่วมกับอากาศตามช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ส่วนน้ำบาดาลเป็นน้ำที่ไหลซึมลึกลงไปและถูกกักเก็บไว้ในชั้นหินหรือชั้นดิน จนอึดตัวไปด้วย ๑๕. แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินถูกนำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ส่งผลต่อการจัดการการใช้ประโยชน์น้ำและคุณภาพของแหล่งน้ำเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การใช้ประโยชน์พื้นที่ในด้านต่าง ๆ เช่น ภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำและแหล่งน้ำผิวดินไม่เพียงพอสำหรับกิจกรรมของมนุษย์น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินจึงถูกนำมาใช้มากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณน้ำใต้ดินลดลงมาก จึงต้องมีการจัดการใช้น้ำอย่างเหมาะสมและยั่งยืน ซึ่งอาจทำได้โดยการจัดหาแหล่งน้ำเพื่อให้มีแหล่งน้ำเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต การจัดสรรและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		อนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ การป้องกันและแก้ไขปัญหาคอนภาพน้ำ ๑๖. น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบแผ่นดินทรุด มีกระบวนการเกิดและผลกระทบ ที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจสร้างความเสียหายร้ายแรงแก่ชีวิต และทรัพย์สิน ๑๗. น้ำท่วม เกิดจากพื้นที่หนึ่งได้รับปริมาณน้ำเกินกว่าที่จะกักเก็บได้ทำให้แผ่นดินจมอยู่ใต้น้ำโดยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและสภาพทางธรณีวิทยาของพื้นที่ ๑๘. การกัดเซาะชายฝั่ง เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นตลอดเวลาจากการกัดเซาะของคลื่นหรือลม ทำให้ตะกอนจากที่หนึ่งไปตกทับถมในอีกบริเวณหนึ่ง แนวของชายฝั่งเดิมจึงเปลี่ยนแปลงไป บริเวณที่มีตะกอนเคลื่อนเข้ามาน้อยกว่าปริมาณที่ตะกอนเคลื่อนออกไปถือว่าเป็นบริเวณที่มีการกัดเซาะชายฝั่ง ๑๙. ดินถล่ม เป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินจำนวนมากลงตามลาดเขา เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นหลัก ซึ่งเกิดจากปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่สภาพธรณีวิทยา ปริมาณน้ำฝน พืชปกคลุมดิน และการใช้ประโยชน์พื้นที่ ๒๐. หลุมยุบ คือ แอ่งหรือหลุมบนแผ่นดินขนาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดจากการถล่มของโพรงถ้ำ หินปูนเคลื่อนที่ไถ่ดิน หรือเกิดจากน้ำพัดพาตะกอนลงไปโพรงถ้ำหรือธารน้ำใต้ดิน ๒๑. แผ่นดินทรุดเกิดจากการยุบตัวของชั้นดินหรือหินร่วน เมื่อมวลของแข็งหรือของเหลวปริมาณมากที่รองรับอยู่ใต้ชั้นดินบริเวณนั้นถูกเคลื่อนย้ายออกไปโดยธรรมชาติหรือโดยการกระทำของมนุษย์	

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ : เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือ พัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้ เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ม.๒	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยี และวิเคราะห์เปรียบเทียบตัดสินใจ เลือกใช้ เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ๒. ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ๓. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจวางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ๔. ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือ	๑. สาเหตุหรือปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจสังคม วัฒนธรรม ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ๒. เทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึงต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย และตัดสินใจเลือกใช้ให้เหมาะสม ๓. ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่นมีหลายอย่าง ขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์ที่ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อมการเกษตร การอาหาร ๔. การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปรอบของปัญหาแล้วดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา ๕. การวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ๖. การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธีเช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน ๗. การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น ๘. การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงาน หรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตาม	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหา ตัวชี้วัดปลายทาง ๕. ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย	วัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุงให้สามารถแก้ไขปัญหาคือ ๙. การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน และชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีเช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ ๑๐. วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะงาน ๑๑. การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องกลไก ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เช่น LED มอเตอร์บัสเซอร์ เฟือง รอก ล้อ เพลา ๑๒. อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา	

มาตรฐาน ว ๔.๒ : เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้ อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๒	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. ออกแบบอัลกอริทึม ที่ใช้ในแนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง ๓. อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และ	๑. แนวคิดเชิงคำนวณ ๒. การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ๓. ตัวอย่างปัญหา เช่น การเข้าแถวตามลำดับ ความสูงให้เร็วที่สุด จัดเรียงสับเพื่อให้หาได้ง่ายที่สุด ๔. ตัวดำเนินการบูลีน ๕. ฟังก์ชัน ๖.การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน ๗. การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาอาจใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบ เพื่อให้ การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	เทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อ ประยุกต์ใช้งานหรือ แก้ปัญหาเบื้องต้น ๔. ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้าง และแสดงสิทธิในการ เผยแพร่ผลงาน	๘. การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้ แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ๙. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c ๑๐. ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตัดเกรดหา คำตอบทั้งหมดของสมการหลายตัวแปร ๑๑. องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบ คอมพิวเตอร์ ๑๒. เทคโนโลยีการสื่อสาร ๑๓. การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหา เบื้องต้น	

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และ
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ใน
ระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทาง
ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๓	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายปฏิสัมพันธ์ของ องค์ประกอบของ ระบบ นิเวศที่ได้จากการสำรวจ ๒. อธิบายรูปแบบ ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต รูปแบบต่าง ๆ ในแหล่งที่ อยู่เดียวกันที่ได้จากการ สำรวจ ๓. สร้างแบบจำลองในการ อธิบายการถ่ายทอด พลังงานในสายใยอาหาร ๔. อธิบายความสัมพันธ์ ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และ	๑. ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์จุลินทรีย์และองค์ประกอบที่ไม่มี ชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิแร่ธาตุแก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น พืช ต้องการแสง น้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ใน การสร้างอาหาร สัตว์ต้องการอาหาร และ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น อุณหภูมิความชื้น องค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้ จะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ระบบ นิเวศจึงจะสามารถคงอยู่ต่อไปได้ ๒. สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันใน รูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะอิงอาศัย ภาวะเหยื่อกับผู้ล่า ภาวะปรสิต ๓. สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ร่วมกันใน แหล่งที่อยู่เดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน เรียกว่า ประชากร	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ ๕. อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร ตัวชี้วัดปลายทาง ๖. ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ	๔. กลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยประชากรของสิ่งมีชีวิตหลาย ๆ ชนิด อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน ๕. กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น ๓ กลุ่ม ได้แก่ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์สิ่งมีชีวิตทั้ง ๓ กลุ่มนี้มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้บริโภค เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกินผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง จะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยนสารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักรจำนวนผู้ผลิตผู้บริโภคและผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์จะต้องมีความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล ๖. พลังงานถูกถ่ายทอดจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค ลำดับต่าง ๆ รวมทั้งผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ในรูปแบบสายใยอาหาร ที่ประกอบด้วยโซ่อาหารหลายโซ่ที่สัมพันธ์กัน ในการถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร พลังงานที่ถูกถ่ายทอดไปจะลดลงเรื่อย ๆ ตามลำดับของการบริโภค ๗. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ อาจทำให้มีสารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้จนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลในระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแลรักษาระบบนิเวศให้เกิดความสมดุล และคงอยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญ	

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๓	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง ๒. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสม โดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่น ซ่อม แอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ ๓. อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก ๔. อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส ๕. บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม ๖. อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ ๗. เปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพ	๑. ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้โดยมียีนเป็นหน่วยควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม ๒. โครโมโซมประกอบด้วย ดีเอ็นเอ และโปรตีน ขดอยู่ในนิวเคลียส ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมมีความสัมพันธ์กัน โดยบางส่วนของดีเอ็นเอทำหน้าที่เป็นยีนที่กำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต ๓. สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซม ๒ ชุด โครโมโซมที่เป็นคู่กันมีการเรียงลำดับของยีนบนโครโมโซมเหมือนกันเรียกว่า โฮโมโลกัสโครโมโซม ยีนหนึ่งที่อยู่บนคู่อโฮโมโลกัสโครโมโซม อาจมีรูปแบบแตกต่างกัน เรียกแต่ละรูปแบบของยีนที่ต่างกันนี้ว่า แอลลีล ซึ่งการเข้าคู่กันของแอลลีลต่าง ๆ อาจส่งผลทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะที่แตกต่างกันได้ ๔. สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวนโครโมโซมคงที่ มนุษย์มีจำนวนโครโมโซม ๒๓ คู่ เป็นออโตโซม ๒๒ คู่และโครโมโซมเพศ ๑ คู่ เพศหญิงมีโครโมโซมเพศเป็น XX เพศชายมีโครโมโซมเพศเป็น XY ๕. เมนเดลได้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของต้นถั่วชนิดหนึ่ง และนำมาสู่หลักการพื้นฐานของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ๖. สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็น ๒ ชุด ยีนแต่ละตำแหน่งบนโฮโมโลกัสโครโมโซมมี ๒ แอลลีลโดยแอลลีลหนึ่งมาจากพ่อ และอีกแอลลีลมาจากแม่ ซึ่งอาจมีรูปแบบเดียวกัน หรือแตกต่างกันแอลลีลที่แตกต่างกันนี้แอลลีลหนึ่งอาจมีการแสดงออกข่มอีกแอลลีลหนึ่งได้เรียกแอลลีลนั้นว่าเป็นแอลลีลเด่น ส่วนแอลลีลที่ถูกข่มอย่างสมบูรณ์เรียกว่าเป็นแอลลีลด้อย ๗. เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์แอลลีลที่เป็นคู่กันในแต่ละโฮโมโลกัสโครโมโซมจะแยกจากกันไปสู่	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ในระดับชนิดสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่าง ๆ ๘. อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศและต่อมนุษย์ ตัวชี้วัดปลายทาง ๙. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม โดยรู้มาก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์ เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม ๑๐. ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน ๑๑. แสดงความตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ	เซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์โดยแต่ละเซลล์สืบพันธุ์จะได้รับเพียง ๑ แอลลีลและจะมาเข้าคู่กับแอลลีลที่ตำแหน่งเดียวกันของอีกเซลล์สืบพันธุ์หนึ่งเมื่อเกิดการปฏิสนธิจนเกิดเป็นจีโนไทป์และแสดงฟีโนไทป์ในรุ่นลูก ๘. กระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี ๒ แบบ คือไมโทซิส และไมโอซิส ๙. ไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ ๒ เซลล์ที่มีลักษณะและจำนวนโครโมโซมเหมือนเซลล์ตั้งต้น ๑๐. ไมโอซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ ๔ เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น เมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ลูกจะได้รับ การถ่ายทอดโครโมโซมชุดหนึ่งจากพ่อและอีกชุดหนึ่งจากแม่จึงเป็นผลให้รุ่นลูกมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อแม่และจะคงที่ในทุกๆรุ่น ๑๑. การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่น โรคธาลัสซีเมียเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของยีน กลุ่มอาการดาวน์ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม ๑๒. โรคทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ตั้งนั้นก่อนแต่งงานและมีบุตรจึงควรป้องกัน โดยการตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรคทางพันธุกรรม ๑๓. มนุษย์เปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติเพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการเรียกสิ่งมีชีวิตนี้ว่าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ๑๔. ในปัจจุบันมนุษย์มีการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นจำนวนมาก เช่น การผลิตอาหารการผลิตยารักษาโรคการเกษตร อย่างไรก็ตามก็ดีสังคมยังมีความกังวลเกี่ยวกับ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		ผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งยังทำการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว ๑๕. ความหลากหลายทางชีวภาพ มี๓ ระดับ ได้แก่ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพนี้มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงจะรักษาสมดุลได้ดีกว่าระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพต่ำกว่า นอกจากนี้ ความหลากหลายทางชีวภาพยังมีความสำคัญต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ใช้เป็นอาหารยารักษาโรค วัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของทุกคนในการดูแลรักษา ความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่	

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๓	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ระบุสมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และสารสนเทศ ๒. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมถึงการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยใช้แบบจำลองและสมการข้อความ	๑. พอลิเมอร์เซรามิก และวัสดุผสม เป็นวัสดุที่ใช้มากในชีวิตประจำวัน ๒. พอลิเมอร์เป็นสารประกอบโมเลกุลใหญ่ที่เกิดจากโมเลกุลจำนวนมากรวมตัวกันทางเคมีเช่นพลาสติกยาง เส้นใยซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่มีสมบัติแตกต่างกัน โดยพลาสติกเป็นพอลิเมอร์ที่ขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้ง่ายยืดหยุ่นได้ ส่วนเส้นใยเป็นพอลิเมอร์ที่สามารถดึงเป็นเส้นยาวได้ พอลิเมอร์จึงใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ๓. เซรามิกเป็นวัสดุที่ผลิตจาก ดิน หิน หินทราย และแร่ธาตุต่าง ๆ จากธรรมชาติและส่วนมากจะผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูง เพื่อให้ได้เนื้อสารที่แข็งแรงเซรามิกสามารถทำเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	๓. อธิบายกฎทรงมวล โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๔. วิเคราะห์ปฏิกิริยาคายความร้อน และปฏิกิริยาคายความร้อน จากการเปลี่ยนแปลงพลังงาน ความร้อนของปฏิกิริยา ๕. อธิบายปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส และปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และอธิบายปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้สารสนเทศรวมทั้งเขียนสมการข้อความแสดงปฏิกิริยาดังกล่าว ๖. ระบุประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และยกตัวอย่างวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน จากการสืบค้นข้อมูล ตัวชี้วัดปลายทาง ๗. ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม โดยเสนอแนะแนวทางการใช้วัสดุ	สมบัติทั่วไปของเซรามิกจะแข็ง ทนต่อการสึกกร่อนและเปราะ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ภาชนะที่เป็นเครื่องปั้นดินเผาชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ๔. วัสดุผสมเป็นวัสดุที่เกิดจากวัสดุตั้งแต่ ๒ ประเภทที่มีสมบัติแตกต่างกันมารวมตัวกัน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น เช่น เสื่อกันฝนบางชนิดเป็นวัสดุผสมระหว่างผ้ากับยางคอนกรีต เสริมเหล็กเป็นวัสดุผสมระหว่างคอนกรีตกับเหล็ก ๕. วัสดุบางชนิดสลายตัวยาก เช่น พลาสติก การใช้วัสดุอย่างฟุ่มเฟือยและไม่ระมัดระวังอาจก่อปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม ๖. การเกิดปฏิกิริยาเคมีหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ โดยสารที่เข้าทำปฏิกิริยาเรียกว่าสารตั้งต้น สารใหม่ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยา เรียกว่า ผลิตภัณฑ์ การเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ ๗. การเกิดปฏิกิริยาเคมีอะตอมของสารตั้งต้นจะมีการจัดเรียงตัวใหม่ ได้เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งมีสมบัติแตกต่างจากสารตั้งต้น โดยอะตอมแต่ละชนิดก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมีมีจำนวนเท่ากัน ๘. เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีมวลรวมของสารตั้งต้นเท่ากับมวลรวมของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นไปตามกฎทรงมวล ๙. เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีมีการถ่ายโอนความร้อน ควบคู่ไปกับการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมของสารปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากระบบออกสู่สิ่งแวดล้อมเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการวัดอุณหภูมิ เช่น เทอร์มอมิเตอร์หัววัดที่สามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ๑๐. ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีหลายชนิดเช่น ปฏิกิริยาการเผาไหม้การเกิดสนิมของ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	อย่างประหยัดและคุ้มค่า ๘. ออกแบบวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์	หลักปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส ปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ การเกิดฝนกรดการสังเคราะห์ด้วยแสง ปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ ซึ่งแสดงชื่อของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ เช่น เชื้อเพลิง + ออกซิเจน → คาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ ปฏิกิริยาการเผาไหม้เป็นปฏิกิริยาระหว่างสารกับออกซิเจน สารที่เกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบที่มีคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ ซึ่งถ้าเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์จะได้ผลิตภัณฑ์เป็น คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ๑๑. การเกิดสนิมของเหล็ก เกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างเหล็ก น้ำ และออกซิเจน ได้ผลิตภัณฑ์เป็นสนิมของเหล็ก ๑๒. ปฏิกิริยาการเผาไหม้และการเกิดสนิมของเหล็กเป็นปฏิกิริยาระหว่างสารต่าง ๆ กับออกซิเจน ๑๓. ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะกรดทำปฏิกิริยากับโลหะได้หลายชนิด ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะและแก๊สไฮโดรเจน ๑๔. ปฏิกิริยาของกรดกับสารประกอบคาร์บอนเนต ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ เกลือของโลหะ และน้ำ ๑๕. ปฏิกิริยาของกรดกับเบส ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะและน้ำ หรืออาจได้เพียงเกลือของโลหะ ๑๖. ปฏิกิริยาของเบสกับโลหะบางชนิด ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของเบสและแก๊สไฮโดรเจน ๑๗. การเกิดฝนกรด เป็นผลจากปฏิกิริยาระหว่างน้ำฝนกับออกไซด์ของไนโตรเจน หรือออกไซด์ของซัลเฟอร์ทำให้น้ำฝนมีสมบัติเป็นกรด ๑๘. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เป็นปฏิกิริยาระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ โดยมีแสงช่วยในการเกิดปฏิกิริยา ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำตาล กลูโคสและออกซิเจน	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		๑๙. ปฏิบัติงานเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีทั้งประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จึงต้องระมัดระวังผลจากปฏิกิริยาเคมีตลอดจนรู้จักวิธีป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน ๒๐. ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และสามารถบูรณาการกับคณิตศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์เพื่อใช้ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพตามต้องการหรืออาจสร้างนวัตกรรมเพื่อป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมี โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีเช่น การเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนอันเนื่องมาจากปฏิกิริยาเคมีการเพิ่มปริมาณผลผลิต	

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๓	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑.วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้อง โดยใช้สมการ $V = IR$ จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง กระแสไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้า ๓.ใช้โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า	๑. เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าครบวงจรจะมีกระแสไฟฟ้าออกจากขั้วบวกผ่านวงจรไฟฟ้าไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งวัดค่าได้จากแอมมิเตอร์ ๒. ค่าที่บอกความแตกต่างของพลังงานไฟฟ้าต่อหน่วยประจุระหว่างจุด ๒ จุด เรียกว่า ความต่างศักย์ซึ่งวัดค่าได้จากโวลต์มิเตอร์ ๓. ขนาดของกระแสไฟฟ้ามีค่าแปรผันตรงกับ ความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองของตัวนำโดยอัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้ามีค่าคงที่ เรียกค่าคงที่นี้ว่า ความต้านทาน ๔. ในวงจรไฟฟ้าประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชิ้นมีความต้านทาน ในการต่อตัวต้านทานหลายตัว มีทั้งต่อแบบอนุกรมและแบบขนาน ๕. การต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้า ความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	๔. เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า แสดงการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและขนาน ๕. เขียนแผนภาพและต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรไฟฟ้า ๖. อธิบายและคำนวณพลังงานไฟฟ้าโดยใช้สมการ $W = Pt$ รวมทั้งคำนวณค่าไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ๗. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดคลื่นและบรรยายส่วนประกอบของคลื่น ๘. อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๙. ออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายกฎการสะท้อนของแสง ๑๐. เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงา ๑๑. อธิบายการหักเหของแสง เมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน และอธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ละตัวมีค่าเท่ากับผลรวมของความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว โดยกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน ๖. การต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบขนานในวงจรไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจรมีค่าเท่ากับผลรวมของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวโดยความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน ๗. ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีหลายชนิดเช่น ตัวต้านทานไดโอด ทราซิสเตอร์ตัวเก็บประจุโดยชิ้นส่วนแต่ละชนิดทำหน้าที่แตกต่างกันเพื่อให้วงจรทำงานได้ตามต้องการ ๘. ตัวต้านทานทำหน้าที่ควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า ไดโอดทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้าผ่านทางเดียว ทราซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าและควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า ตัวเก็บประจุทำหน้าที่เก็บและคายประจุไฟฟ้า ๙. เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดที่ทำงานร่วมกัน การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยเลือกใช้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมตามหน้าที่ของชิ้นส่วนนั้น ๆ จะสามารถทำให้วงจรไฟฟ้าทำงานได้ตามต้องการ ๑๐. เครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีค่ากำลังไฟฟ้าและความต่างศักย์กำกับไว้กำลังไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์ ความต่างศักย์มีหน่วยเป็นโวลต์ค่าไฟฟ้าส่วนใหญ่คิดจากพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด ซึ่งหาได้จากผลคูณของกำลังไฟฟ้า ในหน่วยกิโลวัตต์กับเวลาในหน่วยชั่วโมง พลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็น กิโลวัตต์ ชั่วโมง หรือหน่วย ๑๑. วงจรไฟฟ้าในบ้านมีการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบขนานเพื่อให้ความต่างศักย์เท่ากัน การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันต้องเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์และกำลังไฟฟ้าให้เหมาะกับการใช้งาน และการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	๑๒. เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพจากเลนส์บาง ๑๓. เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์และเลนส์ตา ๑๔. อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อดวงตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น ๑๕. วัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์ วัดความสว่างของแสง ตัวชี้วัดปลายทาง ๑๖. วิเคราะห์ความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าเมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมและแบบขนานจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๑๗. บรรยายการทำงานของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๑๘. ตระหนักในคุณค่าของการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยนำเสนอวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย ๑๙. ตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยนำเสนอการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และอันตรายจาก	และอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องใช้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และประหยัด ๑๒. คลื่นเกิดจากการส่งผ่านพลังงานโดยอาศัยตัวกลางและไม่อาศัยตัวกลาง ในคลื่นกลพลังงานจะถูกถ่ายโอนผ่านตัวกลางโดยอนุภาคของตัวกลางไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น คลื่นที่แผ่ออกมาจากแหล่งกำเนิดคลื่นอย่างต่อเนื่องและมีรูปแบบที่ซ้ำกัน บรรยายได้ด้วยความยาวคลื่น ความถี่ แอมพลิจูด ๑๓. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่ไม่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ มีความถี่ต่อเนื่องเป็นช่วงกว้างมากเคลื่อนที่ในสุญญากาศด้วยอัตราเร็วเท่ากัน แต่จะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วต่างกันในตัวกลางอื่นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่งออกเป็นช่วงความถี่ต่างๆเรียกว่า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แต่ละช่วงความถี่มีชื่อเรียกต่างกัน ได้แก่คลื่นวิทยุไมโครเวฟ อินฟราเรดแสงที่มองเห็น อัลตราไวโอเลตรังสีเอกซ์และรังสีแกมมา ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ๑๔. เลเซอร์เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นเดียว เป็นลำแสงขนานและมีความเข้มสูงนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการสื่อสารมีการใช้เลเซอร์สำหรับส่งสารสนเทศผ่านเส้นใยนำแสงโดยอาศัยหลักการการสะท้อนกลับหมดของแสง ด้านการแพทย์ใช้ในการผ่าตัด ๑๕. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านอกจากจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์แล้ว ยังมีโทษต่อมนุษย์ด้วย เช่น ถ้ามนุษย์ได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตมากเกินไปอาจจะทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง หรือถ้าได้รับรังสีแกมมาซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูงและสามารถทะลุผ่านเซลล์และอวัยวะได้ อาจทำลายเนื้อเยื่อหรืออาจทำให้เสียชีวิตได้เมื่อได้รับรังสีแกมมาในปริมาณสูง ๑๖. เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง โดยรังสีตกกระทบเส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนอยู่ในระนาบ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ๒๐. อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง และการทำงานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒๑. ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่อง ความสว่างของแสงที่มีต่อดวงตา โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะการจัดการความสว่างให้เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ	เดียวกันและมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน ภาพจากกระจกเงาเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกัน หรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกัน จะเกิดภาพเสมือน ๑๗. เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน เช่น อากาศและน้ำ อากาศและแก้ว จะเกิดการหักเห หรืออาจเกิดการสะท้อนกลับหมดในตัวกลางที่แสงตกกระทบ การหักเหของแสงผ่านเลนส์ทำให้เกิดภาพที่มีชนิดและขนาดต่าง ๆ ๑๘. แสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ เมื่อแสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายแสงเป็นแสงสีต่างๆเรียกว่า สเปกตรัมของแสงขาว เมื่อเคลื่อนที่ในตัวกลางใด ๆ ที่ไม่ใช่อากาศ จะมีอัตราเร็วต่างกันจึงมีการหักเหต่างกัน ๑๙. การสะท้อนและการหักเหของแสงนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง มีราจ และอธิบายการทำงานของทัศนอุปกรณ์เช่น แว่นขยายกระจกโค้งจระจกร กล้องโทรทรรศน์กล้องจุลทรรศน์และแว่นสายตา ๒๐. ในการมองวัตถุ เลนส์ตาจะถูกปรับโฟกัสเพื่อให้เกิดภาพชัดที่จอตา ความบกพร่องทางสายตาเช่น สายตาสั้น และสายตายาว เป็นเพราะตำแหน่งที่เกิดภาพไม่ได้อยู่ที่จอตาพอดีจึงต้องใช้เลนส์ในการแก้ไขเพื่อช่วยให้มองเห็นเหมือนคนสายตาปกติโดยคนสายตาสั้นใช้เลนส์เว้า ส่วนคนสายตายาวใช้เลนส์นูน ๒๑. ความสว่างของแสงมีผลต่อดวงตามนุษย์การใช้สายตาในสภาพแวดล้อมที่มีความสว่างไม่เหมาะสมจะเป็นอันตรายต่อดวงตา เช่น การดูวัตถุในที่มีความสว่างมากหรือน้อยเกินไป การจ้องดูหน้าจอภาพเป็นเวลานาน ความสว่างบนพื้นที่รับแสงมีหน่วยเป็นลักซ์ความรู้เกี่ยวกับความสว่างสามารถนำมาใช้จัดการความสว่างให้เหมาะสม	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		กับการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การจัดความสว่าง ที่เหมาะสม	

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๓	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วงจากสมการ $F = (Gm_1m_2)/r^2$ ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดู และการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ ๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบาย การเกิดข้างขึ้นข้างแรมการเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ๔. อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและยกตัวอย่างความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	๑. ในระบบสุริยะมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางโดยมีดาวเคราะห์และบริวาร ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อยดาวหางและอื่น ๆ เช่น วัตถุคอยเปอร์โคจรอยู่โดยรอบ ซึ่งดาวเคราะห์และวัตถุเหล่านี้โคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วงเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุสองวัตถุ โดยเป็นสัดส่วนกับผลคูณของมวลทั้งสองและเป็นสัดส่วนผกผันกับกำลังสองของระยะทางระหว่างวัตถุทั้งสอง แสดงได้โดยสมการ $F = (Gm_1m_2)/r^2$ เมื่อ F แทนความโน้มถ่วงระหว่างมวลทั้งสอง G แทนค่านิจโน้มถ่วงสากล m_1 แทนมวลของวัตถุแรก m_2 แทนมวลของวัตถุที่สอง และ r แทนระยะห่างระหว่างวัตถุทั้งสอง ๒. การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงกับแนวตั้งฉากของระนาบทางโคจรทำให้ส่วนต่าง ๆ บนโลกได้รับปริมาณแสงจากดวงอาทิตย์แตกต่างกันในรอบปีเกิดเป็นฤดูกาลกลางวันกลางคืนยาวไม่เท่ากัน และตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ที่ขอบฟ้าและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เปลี่ยนไปในรอบปีซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิต ๓. ดวงจันทร์โคจรรอบโลก โลกและดวงจันทร์โคจรรอบดวงอาทิตย์ดวงจันทร์รับแสงจากดวงอาทิตย์ครึ่งดวงตลอดเวลา เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลกได้หันส่วนสว่างมายังโลกแตกต่างกัน จึง	๑. การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ที่มีผลต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพในท้องถิ่นของตน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
		ทำให้คนบนโลกสังเกตเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์แตกต่างกันไปในแต่ละวันเกิดเป็นข้างขึ้นข้างแรม ๔. ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับที่โลกหมุนรอบตัวเอง จึงทำให้เห็นดวงจันทร์ขึ้นช้าไปประมาณวันละ ๕๐ นาที ๕. แรงโน้มถ่วงที่ดวงจันทร์ดวงอาทิตย์กระทำต่อโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก วันที่น้ำมีระดับการขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดเรียก วันน้ำเกิด ส่วนวันที่ระดับน้ำมีการขึ้นและลงน้อยเรียก วันน้ำตายโดยวันน้ำเกิด น้ำตาย มีความสัมพันธ์กับข้างขึ้นข้างแรม ๖. เทคโนโลยีอวกาศได้มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันมากมาย มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศเช่น ระบบนำทางด้วยดาวเทียม (GNSS) การติดตามพายุ สถานการณ์ไฟป่า ดาวเทียมช่วยภัยแล้ง การตรวจคราบน้ำมันในทะเล ๗. โครงการสำรวจอวกาศต่าง ๆ ได้พัฒนาเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจต่อโลก ระบบสุริยะ และเอกภพมากขึ้นเป็นลำดับ ตัวอย่างโครงการสำรวจอวกาศเช่น การสำรวจสิ่งมีชีวิตนอกโลก การสำรวจดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะ การสำรวจดาวอังคารและบริวารอื่นของดวงอาทิตย์	

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๓	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ	๑. เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆการ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	เทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ๒. ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา ๓. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่สำคัญภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจ ด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผน ขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ๔. ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา	เปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม ๒. เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์โดยวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีและเทคโนโลยีที่สามารถเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ ๓. ปัญหาหรือความต้องการอาจพบได้ในงานอาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งอาจมีหลายด้าน เช่น ด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง ๔. การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้ จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา ๕. การวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่สำคัญ โดยคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา เงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ๖. การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธีเช่น การร่างภาพ การเขียน แผนภาพการเขียนผังงาน ๗. เทคนิคหรือวิธีการในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหามีหลากหลาย เช่น การใช้แผนภูมิตาราง ภาพเคลื่อนไหว ๘. การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาคือช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น ๙. การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่า สามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาคือ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ตัวชี้วัดปลายทาง ๕. ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกต้องกับลักษณะของงาน และปลอดภัย เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน	๑๐. การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน และชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีเช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอ ผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ ๑๑. วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก เซรามิก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน ๑๒. การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องกลไก ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED LDR มอเตอร์ เฟือง คาน รอก ล้อ ๑๓. อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา	

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
ม.๓	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑. ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อ และผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด เพื่อการใช้งานอย่างรู้เท่าทัน ตัวชี้วัดปลายทาง ๒. พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ ๓. รวบรวมข้อมูล	๑. ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน ๒. Internet of Things (IoT) ๓. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น Scratch, python, java, c, ApplInventor ๔. ตัวอย่างแอปพลิเคชัน เช่น โปรแกรมแปลงสกุลเงิน โปรแกรมผันเสียงวรรณยุกต์โปรแกรมจำลองการแบ่งเซลล์ระบบรดน้ำอัตโนมัติ ๕. การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ และทุติยภูมิประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผลจะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ ท้องถิ่น
	ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและ สารสนเทศตาม วัตถุประสงค์ โดยใช้ ซอฟต์แวร์หรือบริการบน อินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย ๔. ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย และมีความรับผิดชอบต่อ สังคม ปฏิบัติ ตาม กฎหมายเกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์ ใช้ลิขสิทธิ์ ของผู้อื่นโดยชอบธรรม	๖. การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ ต่อการนำไปใช้งาน ๗. การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้าง ทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้ แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ ๘. ตัวอย่างปัญหา เช่น การเลือกโปรโมชัน โทรศัพท์ที่เหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน สินค้า เกษตร ที่ต้องการและสามารถปลูกได้ในสภาพดิน ของท้องถิ่น ๙. การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น ตรวจสอบและยืนยันข้อมูล โดยเทียบเคียงจาก ข้อมูลหลายแหล่ง แยกแยะข้อมูลที่เป็น ข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น หรือใช้ PROMPT ๑๐. การสืบค้น หาแหล่งต้นตอของข้อมูล ๑๑. เหตุผลวิบัติ (logical fallacy) ๑๒. ผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด ๑๓. การรู้เท่าทันสื่อ เช่น การวิเคราะห์ถึง จุดประสงค์ของข้อมูลและผู้ให้ข้อมูล ตีความ แยกแยะเนื้อหาสาระของสื่อ เลือกแนวปฏิบัติได้ อย่างเหมาะสมเมื่อพบข้อมูลต่าง ๆ ๑๔. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่นการทำธุรกรรมออนไลน์การซื้อขายสินค้า ซื้อ ซอฟต์แวร์ค่าบริการสมาชิก ซื้อไอทีเอ็ม ๑๕. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความ รับผิดชอบเช่น ไม่สร้างข่าวลวง ไม่แชร์ข้อมูลโดย ไม่ตรวจสอบข้อเท็จจริง ๑๖. กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ๑๗. การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม (fair use)	

ส่วนที่ ๔

การวัดและประเมินผลการเรียน แนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการคือการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ประสบผลสำเร็จนั้น นักเรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพนักเรียนโดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้นักเรียนเกิด การพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น ๒ ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

๑. การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงงาน การประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยครูผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ในกรณีที่ไม่ผ่านตัวชี้วัดปลายทางให้มีการสอนซ่อมเสริม

การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่า นักเรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนา ปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ครูผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้ โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดปลายทาง

๒. การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินที่สถานศึกษาดำเนินการเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คณิตวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษาว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีจุดพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการหรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษาและการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

ข้อมูลการประเมินในระดับต่าง ๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ในการตรวจสอบทบทวนพัฒนาคุณภาพนักเรียน ที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพบนพื้นฐาน ความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหาและความต้องการ ได้แก่ กลุ่มนักเรียนทั่วไป กลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มนักเรียนที่ปฏิเสธโรงเรียน กลุ่มนักเรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทั่วถึง ปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน

สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษาจะต้องจัดทำระเบียบว่าด้วยการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของสถานศึกษาให้สอดคล้องและเป็นไปตามหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน

เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียน

๑. การตัดสิน การให้ระดับและการรายงานผลการเรียน

๑.๑ การตัดสินผลการเรียน

ในการตัดสินผลการเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้ การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนนั้น ผู้สอนต้องคำนึงถึงการพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนเป็นหลัก และต้องเก็บข้อมูลของนักเรียนทุกด้านอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องในแต่ละภาคเรียน รวมทั้งสอนซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาจนเต็มตามศักยภาพ

ระดับประถมศึกษา

- ๑) ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด
- ๒) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินตัวชี้วัดปลายทางผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด
- ๓) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียน ไม่น้อยกว่าระดับ “๑” จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์
- ๔) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินและมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดในการอ่านคิด วิเคราะห์ และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน
- ๕) การตัดสินผลการเรียน ตัดสินเป็นรายวิชา โดยใช้ผลการประเมินรายปีการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษา

- ๑) ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด
 - ๒) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินตัวชี้วัดปลายทางตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด
 - ๓) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียน ไม่น้อยกว่าระดับ “๑” จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์
 - ๔) ผู้เรียนที่ไม่ได้วัดผลกลางภาคเรียน ไม่ได้วัดผลปลายภาคเรียน และไม่ได้ส่งงานที่ได้รับมอบหมายที่ครูผู้สอนกำหนดเป็นงานสำคัญหรือเหตุสุดวิสัย ทำให้ประเมินผลการเรียนไม่ได้ ให้ได้รับผลการเรียน “ร”
- กรณีที่ผู้เรียนได้รับผลการเรียน “ร” เพราะไม่ส่งงานนั้น ให้แจ้งเหตุผลต่อผู้บริหารสถานศึกษา หรือผู้ที่ผู้บริหารสถานศึกษามอบหมาย เพื่อพิจารณาอนุมัติ
- ๕) ผู้เรียนที่ประสงค์จะเรียนสาระการเรียนรู้ใด โดยไม่ต้องการหน่วยกิตให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้บริหารสถานศึกษาที่จะอนุญาตให้เข้าเรียนได้และถ้ามีเวลาเรียนครบร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมดให้ได้ผลการเรียน “มส”

๖) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินและมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดในการอ่านคิด วิเคราะห์ และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

๗) กรณีที่ผู้เรียนมีระดับผลการเรียน ๐ ให้ดำเนินการซ่อมเสริมปรับปรุงแก้ไขผู้เรียนในสาระการเรียนรู้รายภาค ที่ได้รับระดับผลการเรียน ๐ โดยกำหนดการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินด้วยวิธีการที่มีประสิทธิภาพ จนผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้

๘) การตัดสินผลการเรียน ตัดสินเป็นรายวิชา โดยใช้ผลการประเมินระหว่างปีและปลายภาคตามสัดส่วนดังนี้

การประเมินผลในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งการประเมินผลออกเป็น การประเมินผลระหว่างเรียน และการประเมินผลปลายภาคเรียน/ปี ในอัตราส่วนร้อยละ ๘๐:๒๐

- คะแนนตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ระหว่างเรียนในอัตราส่วนร้อยละ ๘๐ โดยใช้วิธีการวัดที่

หลากหลาย

- คะแนนผลการเรียนรู้ปลายภาค/ปี ให้มีอัตราส่วนคะแนนร้อยละ ๒๐ โดยใช้วิธีการวัดตามปฏิทินที่ทางโรงเรียนกำหนด

๙) การประเมินผลระหว่างเรียน คะแนนเก็บทุกประเภท นักเรียนสามารถที่จะทำคะแนนเพิ่มได้หลังจากครูผู้สอนได้ประกาศคะแนนให้รู้ และครูผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองจนกว่าจะประเมินผลการเรียนรู้ปลายภาคเรียน

๑๐) กรณีผลการประเมินการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ในแต่ละด้านไม่ผ่าน ให้ครูผู้สอนในรายสาระการเรียนรู้นั้นทำการซ่อมเสริมให้ผ่านเกณฑ์ในแต่ละด้าน

๑๑) การประเมินการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ให้ทำการประเมินเป็นรายภาค/ปี

การพิจารณาเลื่อนชั้นทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ถ้านักเรียนมีข้อบกพร่องเพียงเล็กน้อย และพิจารณาเห็นว่าสามารถพัฒนาและสอนซ่อมเสริมได้ ให้ผ่อนผันให้เลื่อนชั้นได้ แต่หากนักเรียนไม่ผ่านรายวิชาจำนวนมาก และมีแนวโน้มว่าจะเป็นปัญหาต่อการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น ให้ตั้งคณะกรรมการพิจารณาให้เรียนซ้ำชั้นได้ ทั้งนี้ให้คำนึงถึงวุฒิภาวะและความรู้ความสามารถของนักเรียนเป็นสำคัญ

๑.๒ การให้ระดับผลการเรียน

ระดับประถมศึกษา ในการตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชาให้ระดับผลการเรียนหรือระดับคุณภาพการปฏิบัติของนักเรียนเป็นระบบตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนเป็น ๘ ระดับดังนี้

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ช่วงคะแนนร้อยละ
๔	ผลการเรียนดีเยี่ยม	๘๐ - ๑๐๐
๓.๕	ผลการเรียนดีมาก	๗๕ - ๗๙
๓	ผลการเรียนดี	๗๐ - ๗๔
๒.๕	ผลการเรียนค่อนข้างดี	๖๕ - ๖๙
๒	ผลการเรียนน่าพอใจ	๖๐ - ๖๔
๑.๕	ผลการเรียนพอใช้	๕๕ - ๕๙
๑	ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	๕๐ - ๕๔
๐	ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์	๐ - ๔๙

การประเมินการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้น ให้ระดับผลการประเมินเป็น ดีเยี่ยม ดี ผ่าน และไม่ผ่าน

การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะต้องพิจารณาทั้งเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและผลงานของผู้เรียน ตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด และให้ผลการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นผ่านและไม่ผ่าน

ระดับมัธยมศึกษา ในการตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชาให้ใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนเป็น ๘ ระดับ ดังนี้

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ช่วงคะแนนร้อยละ
๔	ผลการเรียนดีเยี่ยม	๘๐ - ๑๐๐
๓.๕	ผลการเรียนดีมาก	๗๕ - ๗๙
๓	ผลการเรียนดี	๗๐ - ๗๔

๒.๕	ผลการเรียนค่อนข้างดี	๖๕ - ๖๙
๒	ผลการเรียนน่าพอใจ	๖๐ - ๖๔
๑.๕	ผลการเรียนพอใช้	๕๕ - ๕๙
๑	ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	๕๐ - ๕๔
๐	ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์	๐ - ๔๙

การประเมินการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้น ให้ระดับผลการประเมิน เป็น ดีเยี่ยม ดี ผ่าน และไม่ผ่าน

การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะต้องพิจารณาทั้งเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและ ผลงานของผู้เรียน ตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด และให้ผลการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นผ่าน และไม่ผ่าน

๑.๓ การรายงานผลการเรียน

การรายงานผลการเรียนเป็นการสื่อสารให้ผู้ปกครองและนักเรียนทราบความก้าวหน้า ในการเรียนรู้ของนักเรียน ต้องสรุปผลการประเมินและจัดทำเอกสารรายงานให้ผู้ปกครองทราบเป็นระยะๆ หรืออย่างน้อยภาคเรียนละ ๑ ครั้ง

การรายงานผลการเรียนสามารถรายงานเป็นระดับคุณภาพการปฏิบัติของนักเรียนที่สะท้อน มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้

๒. เกณฑ์การจบการศึกษา

หลักสูตรสถานศึกษากำหนดเกณฑ์กลางสำหรับการจบการศึกษาเป็น ๒ ระดับ คือ ระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

๒.๑ เกณฑ์การจบระดับประถมศึกษา

(๑) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐาน จำนวน ๕,๒๘๐ ชั่วโมง และรายวิชาเพิ่มเติมจำนวน ๔๘๐ ชั่วโมงและมี ผลการประเมินรายวิชาพื้นฐานผ่านทุกรายวิชา

(๒) ผู้เรียนมีผลการประเมินการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียน ระดับ “ผ่าน” ขึ้นไป

(๓) ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ระดับ “ผ่าน” ขึ้นไป

(๔) ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และได้รับผลตัดสินการเรียน “ผ่าน” ทุกกิจกรรม

๒.๒ เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

(๑) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติม โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน ๖๖ หน่วยกิตและรายวิชาเพิ่มเติม ๑๘ หน่วยกิตตามที่สถานศึกษากำหนด

(๒) ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิตโดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน ๖๖ หน่วย กิต และรายวิชาเพิ่มเติม ๑๘ หน่วยกิต

(๓) ผู้เรียนมีผลการประเมิน การอ่าน คติวิเคราะห์และเขียน ในระดับ “ผ่าน” ขึ้นไป

(๔) ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในระดับ “ผ่าน” ขึ้นไป

(๕) ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และได้รับผลตัดสินการเรียน “ผ่าน” ทุกกิจกรรม

สำหรับการจบการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทาง การศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาส การศึกษาตามอัธยาศัย ให้ คณะกรรมการของสถานศึกษาดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักเกณฑ์ในแนวปฏิบัติ การวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ของหลักสูตรสถานศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ

ภาคผนวก



คำสั่งโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

ที่ ๒๘ / ๒๕๖๗

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงเอกสารประกอบหลักสูตรโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
(ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช ๒๕๖๗) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

.....

ตามที่ โรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) ได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรโรงเรียนวัดท่าไทร (ดิตถานุเคราะห์) (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช ๒๕๖๗) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ สู่การปฏิบัติในโรงเรียนและห้องเรียนนั้น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหนังสือ ชักซ้อมความเข้าใจเกี่ยวกับตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัด ปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ลงวันที่ ๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๖ ได้จำแนกเป็น ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑,๒๘๕ ตัวชี้วัด ตัวชี้วัดปลายทาง ๗๗๑ ตัวชี้วัด ทั้งนี้ จำนวนตัวชี้วัดยังคงครบถ้วน และผู้เรียนมีคุณภาพ ตามที่ หลักสูตรแกนกลางฯ ๒๕๕๑ ให้การจัดการศึกษาของสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้อง กับ สภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคมและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ คำนึงถึงการ ส่งเสริม ให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นสำคัญ และเพื่อให้การจัดการเรียน การสอน และการวัดและประเมินผลของครูเกิดความยืดหยุ่น คล่องตัว และผู้เรียนได้เข้าถึงองค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนาตนเองที่ตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้และ เอกสารประกอบหลักสูตร เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล จึงอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติ ระเบียบบริหาร กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ.๒๕๔๖ มาตรา ๓๙(๑)-(๖) และพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการครู และบุคลากร ทางการศึกษา พ.ศ.๒๕๔๗ มาตรา ๒๗ (๑)-(๖) แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้และเอกสารประกอบหลักสูตร ดังต่อไปนี้

๑) คณะกรรมการอำนวยการ ประกอบด้วย

๑. นางวนิษา เตียววณิชย์	ผู้อำนวยการโรงเรียน	ประธานกรรมการ
๒. นางณัฐธินา เสนทองแก้ว	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รองประธานกรรมการ
๓. นางดวงเพ็ญ อินทร์แก้ว	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย	กรรมการ
๔. นายพงศกร โสภา	กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา	กรรมการ
๕. นางจิราพร ขอนแก้ว	หัวหน้างานวิชาการ	กรรมการและเลขานุการ
๖.นางสาวชุตติกาญจน์ แม้นเมฆ	ผู้ช่วยหัวหน้างานวิชาการ	ผู้ช่วยกรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ วางแผนดำเนินการปรับปรุง ควบคุม กำกับ ติดตาม ดูแลให้คำปรึกษา แนะนำช่วยเหลือ แก่ ผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

๒) คณะกรรมการดำเนินปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้และเอกสารประกอบหลักสูตร ประกอบด้วย

๒.๑ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

๑.นางดวงเพ็ญ อินทร์แก้ว	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) หัวหน้า
๒.นางสาวนงลักษณ์ ทองสีสัน	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๓.นางสาววิไลลักษณ์ ดำคง	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๔.นางสาวชนิกานต์ แซ่ปึก	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๕.นางสาวกชพร หมุนหลี่	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๖.นางฐานิตา แก้วมหา	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๗.นางเฉลิมขวัญ ทองสุก	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

๒.๒ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

๑.นางณัฏฐนิภา เสนทองแก้ว	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) หัวหน้า
๒.นางจิราพร ขอนแก้ว	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๓.นางสาวอัญชลี แพเพชรทอง	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๔.นางสาวทียา บัวมณี	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๕.นางราศรี วิชัยดิษฐ์	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๖.นางสาวเพียงใจ อภินนพงษ์	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๗.นางสาวธิติมา ตุกชูแสง	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

๒.๓ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑.นางสาวปิยวรรณ ศิริสุทธิ	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) หัวหน้า
๒.นางสาวจรรยาภรณ์ ศิริกาญจน์	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๓.นางสาวชุติกานุจน์ แม้นเมฆ	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๔.นางสาวนวกร ศรีทองนิม	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

๒.๔ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา

๑.นางรัตติยา อีระเผ่าพันธุ์	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) หัวหน้า
๒.นางสาวสุภารัตน์ เพชรรอด	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๓.นายพานู นราภัย	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๔.นายปิยวัชร อักษรสม	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

๒.๕ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

๑.นายพงศกร โสภา	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) หัวหน้า
๒.นางสาวกมลชนก บุญชุม	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

๒.๖ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

๑.นายวีระพงษ์ รอดเมื่อ	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) หัวหน้า
๒.ว่าที่ ร.ต.จิรวุฒิ โชติถิรสมพงศ์	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)
๓.นางสาวขวัญจิรา เพ็งหนู	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

๒.๗ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

๑.นางสาวอ้อมใจ อร่าม	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) หัวหน้า
๒.นางพัชรา จามพัฒน์	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

๒.๘ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

๑.นางปัทมา จินดากาญจน์	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) หัวหน้า
๒.นางสาววิษุตา เสือแก้ว	ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

๓.นางณฐมน แก้วอำดี

ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

๔.นางสาวณัฐฤตา ทองพงษ์

ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

๒.๙ หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย

๑.นางสาวเสาวลักษณ์ จันทร์ล่อง ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) หัวหน้า

๒.นางอรพรรณ สุวรรณบุตร ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

๓.นางสาวชนิษฐา กาบขุนทด ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

๔.นางสาวณิชา มีแสง ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

มีหน้าที่ ประเมินหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ รายงานการใช้หลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามแนวทางการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัด ปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

ให้คณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งปฏิบัติหน้าที่ ด้วยความตั้งใจ เอาใจใส่เพื่อให้เกิดผล ดีต่อทางราชการต่อไป

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๙ มีนาคม พ.ศ.๒๕๖๗



(นางวนิชชา เตียววานิชย์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์)

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

- | | |
|----------------------------|--|
| ๑. นางวณิชชา เตียววณิชย์ | ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) |
| ๒. นางณัฐนิภา เสนทองแก้ว | หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ |
| ๓. นางดวงเพ็ญ อินทร์แก้ว | หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย |
| ๔. นายพงศกร โสภา | หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา |
| ๕. นางจิราพร ขอนแก้ว | หัวหน้างานวิชาการ |
| ๖.นางสาวชุติกัญจน์ แม้นเมฆ | ผู้ช่วยหัวหน้างานวิชาการ |

ผู้จัดทำ

- | | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| ๑.นางสาวปิยวรรณ ศิริสุทธิ | ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) |
| ๒.นางสาวจรรยาภรณ์ ศิริกาญจน์ | ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) |
| ๓.นางสาวชุติกัญจน์ แม้นเมฆ | ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) |
| ๔.นางสาวนวมร ศรีทองฉิม | ครูโรงเรียนวัดท่าไทร(ดิตถานุเคราะห์) |

2024



WWW.TSK.AC.TH

โรงเรียนวัดท่าไทร(ดัตตานุเคราะห์)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศุราษฎร์ธานี เขต 1
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษานันพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ