



เอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีพุทธศักราช ๒๕๖๗

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

โรงเรียนบ้านวังบวบ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต ๓

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษา
โรงเรียนบ้านวังบวบ พุทธศักราช ๒๕๖๗
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต ๓
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ความนำ

หลักสูตรโรงเรียนบ้านวังบวบ พุทธศักราช ๒๕๖๗ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ได้จัดทำขึ้นตามแนวทางที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) และเป็นไปตามมาตรา ๒๗ วรรคสอง แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ ซึ่งกำหนดให้สถานศึกษามีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักการ จุดหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนด เพื่อตอบสนองต่อความต้องการในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะที่พึงประสงค์ เพื่อให้เยาวชนเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ

สาระการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในหลักสูตรโรงเรียนบ้านวังบวบ พุทธศักราช ๒๕๖๗ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ฉบับนี้ ประกอบด้วย วิสัยทัศน์ สมรรถนะของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน สรุปตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา การวัดและประเมินผล สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ และอภิธานศัพท์ ซึ่งทางได้กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในหลักสูตรโรงเรียนบ้านวังบวบ พุทธศักราช ๒๕๖๗ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ฉบับนี้ เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้เข้าใจ และสามารถนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องและบรรลุผลตามที่ต้องการ

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในหลักสูตรโรงเรียนบ้านวังบวบ พุทธศักราช ๒๕๖๗ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความร่วมมือจากคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียน ผู้ปกครองนักเรียน คณะครูและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วนที่มีส่วนร่วมดำเนินการ ทางโรงเรียนจึงขอขอบพระคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ความนำ	ก
สารบัญ	ข
๑. ส่วนนำ	๑
๑.๑ วิสัยทัศน์	๑
๑.๒ สมรรถนะของผู้เรียน	๑
๑.๓ คุณลักษณะอันพึงประสงค์	๒
๑.๔ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	๒
๑.๕ คุณภาพผู้เรียน	๓
๒. ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑-๖	๔
๒.๑ สรุปตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง	๔
๒.๒ ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้	๔
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑	๔
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒	๑๓
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓	๑๖
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔	๑๙
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕	๒๓
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖	๒๗
๓. คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑-๖	๓๑
๓.๑ คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน	๓๑
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑	๓๑
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒	๓๒
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓	๓๓
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔	๓๔
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕	๓๖
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖	๓๘
๓.๒ โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน	๔๐
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑	๔๑
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒	๔๕
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓	๕๐
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔	๕๗
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕	๖๒
- ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖	๖๘

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
๔. ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑-๓	๗๔
๔.๑ สรุปตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง	๗๔
๔.๒ ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้	๗๔
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑	๗๔
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒	๘๑
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓	๘๙
๕. คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑-๓	๙๗
๕.๑ คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน	๙๗
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑	๙๗
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒	๑๐๐
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓	๑๐๒
๕.๒ คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม	๑๐๖
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑	๑๐๖
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒	๑๐๘
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓	๑๑๐
๕.๓ โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน	๑๑๓
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑	๑๑๓
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒	๑๓๓
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓	๑๖๐
๕.๔ โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม	๑๘๒
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑	๑๘๒
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒	๑๘๖
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓	๑๙๑
๖. ส่วนท้าย	๑๙๕
๖.๑ การวัดและประเมินผล	๑๙๕
๖.๒ สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้	๒๐๖
๖.๓ อภิธานศัพท์	๒๐๗
๗. ภาคผนวก	๒๑๐
๗.๑ คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	๒๑๑

ส่วนนำ

วิสัยทัศน์

มุ่งมั่นพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและครู เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นคนดี เก่ง กล้าแสดงออก คิดอย่างสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ รักษาสิ่งแวดล้อมและบริการชุมชน

สมรรถนะของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ๕ ประการ ดังนี้

๑) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

๒) ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

๓) ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีกาดตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

๔) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม และสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

๕) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

- ๑) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- ๒) ซื่อสัตย์สุจริต
- ๓) มีวินัย
- ๔) ใฝ่เรียนรู้
- ๕) อยู่อย่างพอเพียง
- ๖) มุ่งมั่นในการทำงาน
- ๗) รักความเป็นไทย
- ๘) มีจิตเป็นสาธารณะ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของ ประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิด ปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของ คลื่น ปฏิกิริยาการแผ่รังสีที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และ ศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

- ❖ เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ ชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว
- ❖ เข้าใจการตั้ง การผลึก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ พลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น
- ❖ เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ปรากฏการณ์ขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดินและการใช้ประโยชน์ ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม
- ❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ สังเกต สืบค้นตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ
- ❖ แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว
- ❖ แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

❖ แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

❖ ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

❖ เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหาร ของมนุษย์

❖ เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสาร การละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสาร อย่างง่าย

❖ เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของ แรงต่างๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง

❖ เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และ ดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและ ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

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

❖ ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้ เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจ ตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

❖ วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและ หลักฐานอ้างอิง

❖ แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา ตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

❖ แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ งานบรรลุถึงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

❖ ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

❖ แสดงถึงความซื่อสัตย์ ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

❖ เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

❖ เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสม หลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี และสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภท พอลิเมอร์ เซรามิกส์และวัสดุผสม

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

❖ เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่างๆ แสง การสะท้อน การหักเหของแสงและทัศนูปกรณ์

❖ เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

❖ เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัย

❖ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพยากรสิ่งแวดล้อม

❖ นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐาน หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

❖ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบจากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุป และสื่อสารความคิด ความรู้ จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

❖ แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ แสดงความคิดเห็นของตนเองรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

❖ ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่นๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

❖ แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ

หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑-๖

ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

สรุปตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

ชั้น	ตัวชี้วัดทั้งหมด	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	หมายเหตุ
ป.๑	๑๕	๖	๙	
ป.๒	๑๖	๘	๘	
ป.๓	๒๕	๑๒	๑๓	
ป.๔	๒๑	๙	๑๒	
ป.๕	๓๒	๑๙	๑๓	
ป.๖	๓๐	๑๒	๑๘	
รวม	๑๓๙	๖๖	๗๓	

ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	
๑	ว ๑.๑ ป.๑/๑ ระบุชื่อพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณต่างๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๑.๑ ป.๑/๒ บอกสภาพแวดล้อม ที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของ สัตว์ในบริเวณที่อาศัยอยู่

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์ และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๒	ว ๑.๒ ป.๑/๑ ระบุชื่อ บรรยายลักษณะและบอกหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์ และพืช รวมทั้งบรรยาย การทำหน้าที่ร่วมกันของส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ในการ ทำกิจกรรมต่างๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๑.๒ ป.๑/๒ ตระหนักถึง ความสำคัญของส่วนต่างๆ ของ ร่างกายตนเอง โดยการดูแล ส่วนต่างๆ อย่างถูกต้องให้ปลอดภัย และรักษาความสะอาดอยู่เสมอ

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลกรวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม		
๓	ว ๒.๑ ป.๑/๑ อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ ซึ่งทำจากวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิด ประกอบกันโดยใช้ หลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๑ ป.๑/๒ ระบุชนิดของวัสดุ และจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติ ที่สังเกตได้
	ว ๓.๒ ป.๑/๑ อธิบายลักษณะภายนอกของหินจากลักษณะเฉพาะตัวที่สังเกตได้	

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง สสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๔	-	ว ๒.๓ ป.๑/๑ บรรยายการเกิดเสียง และทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง จากหลักฐานเชิงประจักษ์

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ		
๕	ว ๓.๑ ป.๑/๑ ระบุดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในเวลากลางวัน และกลางคืน จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๓.๑ ป.๑/๒ อธิบายสาเหตุที่มองเห็น ไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ในเวลา กลางวันจากหลักฐานเชิงประจักษ์

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้ อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม		
๖	ว ๔.๒ ป.๑/๓ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ	ว ๔.๒ ป.๑/๑ แก้ปัญหาย่างง่าย โดยการใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ ว ๔.๒ ป.๑/๒ แสดงลำดับขั้นตอน การทำงานหรือการแก้ปัญหา อย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ
๗		ว ๔.๒ ป.๑/๔ ใช้เทคโนโลยีในการ สร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
		ว ๔.๒ ป.๑/๕ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติ ตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้นใช้งาน อย่างเหมาะสม
รวม ๑๕ ตัวชี้วัด ๖ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๙ ตัวชี้วัดปลายทาง		

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์ และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๑	ว ๑.๒ ป.๒/๑ ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำ เพื่อการเจริญเติบโต โดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๑.๒ ป.๒/๓ สร้างแบบจำลอง ที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก
	ว ๑.๒ ป.๒/๒ ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำ และ แสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้รับสิ่งดังกล่าว อย่างเหมาะสม	
มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๒	-	ว ๑.๓ ป.๒/๑ เปรียบเทียบลักษณะ ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี		
๒	ว ๒.๑ ป.๒/๑ เปรียบเทียบสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุโดยใช้ หลักฐานเชิงประจักษ์ และระบุการนำสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน	ว ๒.๑ ป.๒/๔ ตระหนักถึง ประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้ว กลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๒.๑ ป.๒/๒ อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	
	ว ๒.๑ ป.๒/๓ เปรียบเทียบสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุ เพื่อนำมา ทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์และอธิบายการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	
มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง สสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๔	ว ๒.๓ ป.๒/๑ บรรยายแนวการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง และอธิบายการมองเห็นวัตถุจากหลักฐาน เชิงประจักษ์	ว ๒.๓ ป.๒/๒ ตระหนักในคุณค่า ของความรู้ของการมองเห็นโดย เสนอแนะแนวทางการป้องกัน อันตรายจากการมองวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและ บนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลกรวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	
๕	ว ๓.๒ ป.๒/๑ ระบุส่วนประกอบของดิน และจำแนกชนิดของดิน โดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์	ว ๓.๒ ป.๒/๒ อธิบายการใช้ ประโยชน์จากดิน จากข้อมูล ที่รวบรวมได้

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้ อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม		
๖	ว ๔.๒ ป.๒/๒ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	ว ๔.๒ ป.๒/๑ แสดงลำดับขั้นตอน การทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่าง ง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ
๗		ว ๔.๒ ป.๒/๓ ใช้เทคโนโลยี ในการสร้าง จัดหมวดหมู่ ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ว ๔.๒ ป.๒/๔ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติ ตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์
รวม ๑๖ ตัวชี้วัด ๘ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๘ ตัวชี้วัดปลายทาง		

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์ และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๑	ว ๑.๒ ป.๓/๑ บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๑.๒ ป.๓/๔ ตระหนักถึงคุณค่า ของชีวิตสัตว์ โดยไม่ทำให้อวัยวะ ชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง
	ว ๑.๒ ป.๓/๒ ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ โดยการดูแลตนเองและสัตว์ที่ได้รับสิ่งเหล่านี้ อย่างเหมาะสม	
	ว ๑.๒ ป.๓/๓ สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของสัตว์ และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด	

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี		
๒	-	ว ๒.๑ ป.๓/๑ อธิบายว่าวัตถุ ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อยๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้ และ ประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์
		ว ๒.๑ ป.๓/๒ อธิบายการเปลี่ยนแปลง ของวัสดุเมื่อทำให้อุ่นขึ้นหรือทำให้ เย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่ แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๓	ว ๒.๒ ป.๓/๑ ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๒ ป.๓/๒ เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์
	ว ๒.๒ ป.๓/๓ จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็ก เป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์	
	ว ๒.๒ ป.๓/๔ ระบุขั้วแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นระหว่างขั้วแม่เหล็กเมื่อนำมาเข้าใกล้กันจากหลักฐานเชิงประจักษ์	
มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง สสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๔	ว ๒.๓ ป.๒/๑ บรรยายแนวการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง และอธิบายการมองเห็นวัตถุจากหลักฐาน เชิงประจักษ์	ว ๒.๓ ป.๒/๒ ตระหนักในคุณค่า ของความรู้ของการมองเห็นโดย เสนอแนะแนวทางการป้องกัน อันตรายจากการมองวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ		
๕	ว ๓.๑ ป.๓/๑ อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตก ของดวงอาทิตย์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๓.๑ ป.๓/๒ อธิบายสาเหตุ การเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและ ตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวัน กลางคืนและการกำหนดทิศ โดย ใช้แบบจำลอง
	ว ๓.๑ ป.๓/๓ ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต	

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและ บนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม		
๖	ว ๓.๒ ป.๓/๑ ระบุส่วนประกอบของอากาศ บรรยายความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของมลพิษทางอากาศ ต่อสิ่งมีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๓.๒ ป.๓/๒ ตระหนักถึง ความสำคัญของอากาศ โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนในการลดการเกิดมลพิษทางอากาศ
๗	ว ๓.๒ ป.๓/๔ บรรยายประโยชน์และโทษของลม จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๓.๒ ป.๓/๓ อธิบายการเกิดลมจากหลักฐานเชิงประจักษ์

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม		
๘	ว ๔.๒ ป.๓/๒ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือ สื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	ว ๔.๒ ป.๓/๑ แสดงอัลกอริทึมใน การทำงานหรือการแก้ปัญหา อย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ
๙	-	ว ๔.๒ ป.๓/๔ รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์
๑๐	-	ว ๔.๒ ป.๓/๓ ใช้อินเทอร์เน็ต ค้นหาความรู้ ว ๔.๒ ป.๓/๕ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต
รวม ๒๕ ตัวชี้วัด ๑๒ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๓ ตัวชี้วัดปลายทาง		

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์ และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๑	-	ว ๑.๒ ป.๔/๑ บรรยายหน้าที่ของ ราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้
มาตรฐาน ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๒	ว ๑.๓ ป.๔/๑ จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือน และความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิต ออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์	ว ๑.๓ ป.๔/๒ จำแนกพืชออกเป็น พืชดอกและพืชไม่มีดอก โดยใช้ การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ ว ๑.๓ ป.๔/๓ จำแนกสัตว์ออกเป็น สัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูก สันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้
	ว ๑.๓ ป.๔/๔ บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำ สะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม	

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี		
๓	ว ๒.๑ ป.๔/๑ เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน	ว ๒.๑ ป.๔/๒ แลกเปลี่ยนความคิด กับผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับ สมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมี เหตุผลจากการทดลอง
	ว ๒.๑ ป.๔/๓ เปรียบเทียบสมบัติของสสาร ทั้ง ๓ สถานะ จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมวล การต้องการที่อยู่รูปร่าง และปริมาตรของสสาร	
	ว ๒.๑ ป.๔/๔ ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตรของสสาร ทั้ง ๓ สถานะ	
มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๔	ว ๒.๒ ป.๔/๑ ระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุจากหลักฐาน เชิงประจักษ์	ว ๒.๒ ป.๔/๓ บรรยายมวลของ วัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์
	ว ๒.๒ ป.๔/๒ ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ	

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง สสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๕	-	ว ๒.๓ ป.๔/๑ จำแนกวัตถุเป็น ตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง จากลักษณะการมองเห็นสิ่งต่างๆ ผ่านวัตถุนั้น เป็นเกณฑ์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซีดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ		
๖	ว ๓.๑ ป.๔/๑ อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตก ของดวงจันทร์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๓.๑ ป.๔/๒ สร้างแบบจำลองที่ อธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลง รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ และ พยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ ว ๓.๑ ป.๔/๓ สร้างแบบจำลอง แสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะ และอธิบายเปรียบเทียบคาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่างๆ จากแบบจำลอง

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม		
๗	ว ๔.๒ ป.๔/๒ ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข	ว ๔.๒ ป.๔/๑ ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๘	-	ว ๔.๒ ป.๔/๔ รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและ สารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน
๙	-	ว ๔.๒ ป.๔/๓ ใช้อินเทอร์เน็ต ค้นหาความรู้ และประเมิน ความ น่าเชื่อถือของข้อมูล ว ๔.๒ ป.๔/๕ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจ สิทธิและหน้าที่ของตน เคารพ ใน สิทธิของผู้อื่นแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูล หรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม
รวม ๒๑ ตัวชี้วัด ๙ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๒ ตัวชี้วัดปลายทาง		

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๑	ว ๑.๑ ป.๕/๑ บรรยายโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัว ของสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่	ว ๑.๑ ป.๕/๒ อธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต
	ว ๑.๑ ป.๕/๓ เขียนโซ่อาหารและระบุนุพาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร	ว ๑.๑ ป.๕/๔ ตระหนักในคุณค่า ของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิต ของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม
มาตรฐาน ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๒	ว ๑.๓ ป.๕/๒ แสดงความอยากรู้อยากเห็น โดยการ ถามคำถามเกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่	ว ๑.๓ ป.๕/๑ อธิบายลักษณะ ทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี		
๓	ว ๒.๑ ป.๕/๑ อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสาร เมื่อทำให้ สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๑ ป.๕/๔ วิเคราะห์และระบุ การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และ การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๒.๑ ป.๕/๒ อธิบายการละลายของสารในน้ำ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	
	ว ๒.๑ ป.๕/๓ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิด การเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	
มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่ แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๔	ว ๒.๒ ป.๕/๑ อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๒ ป.๕/๔ ระบุผลของแรง เสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐาน เชิงประจักษ์
	ว ๒.๒ ป.๕/๒ เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ใน แนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ	
	ว ๒.๒ ป.๕/๓ ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ	
	ว ๒.๒ ป.๕/๕ เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ	
มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง สสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๕	ว ๒.๓ ป.๕/๑ อธิบายการได้ยินเสียงผ่านตัวกลางจากหลักฐาน เชิงประจักษ์	ว ๒.๓ ป.๕/๕ ตระหนักในคุณค่า ของความรู้เรื่องระดับเสียง โดยเสนอแนะแนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง
	ว ๒.๓ ป.๕/๒ ระบุตัวแปร ทดลอง และอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ	

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๒.๓ ป.๕/๓ ออกแบบการทดลองและอธิบายลักษณะ และ การเกิดเสียงดัง เสียงค่อย	
	ว ๒.๓ ป.๕/๔ วัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง	

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ		
๖	ว ๓.๑ ป.๕/๑ เปรียบเทียบความแตกต่างของดาวเคราะห์ และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง	ว ๓.๑ ป.๕/๒ ใช้แผนที่ดาวระบุ ตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและ ตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า และอธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า ในรอบปี
มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม		
๗	ว ๓.๒ ป.๕/๑ เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุ ปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๓.๒ ป.๕/๒ ตระหนักถึงคุณค่า ของน้ำโดยนำเสนอแนวทางการใช้ น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ
	ว ๓.๒ ป.๕/๔ เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง	
	ว ๓.๒ ป.๕/๕ เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม		
๘	ว ๔.๒ ป.๕/๒ ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผล เชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข	ว ๔.๒ ป.๕/๑ ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย
๙		ว ๔.๒ ป.๕/๔ รวบรวม ประเมิน นำเสนอ ข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
๑๐		ว ๔.๒ ป.๕/๓ ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล ว ๔.๒ ป.๕/๕ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม
รวม ๓๒ ตัวชี้วัด ๑๙ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๓ ตัวชี้วัดปลายทาง		

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์ และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๑	ว ๑.๒ ป.๖/๑ ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหาร แต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน	ว ๑.๒ ป.๖/๓ ตระหนักถึง ความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหาร ที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วน ที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ
	ว ๑.๒ ป.๖/๒ บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหาร ให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่ เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ	
๒	ว ๑.๒ ป.๖/๔ สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และบรรยาย หน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อย อาหารและการดูดซึมสารอาหาร	ว ๑.๒ ป.๖/๕ ตระหนักถึง ความสำคัญของระบบย่อยอาหาร โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี		
๓	-	ว ๒.๑ ป.๖/๑ อธิบายและ เปรียบเทียบการแยกสารผสม โดยการหีบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ รวมทั้ง ระบุวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เกี่ยวกับการแยกสาร

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๔	-	ว ๒.๒ ป.๖/๑ อธิบายการเกิดและ ผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุ ที่ผ่านการขัดถู โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์
๕	ว ๒.๓ ป.๖/๑ ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละ ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๓ ป.๖/๔ ตระหนักถึง ประโยชน์ของความรู้ของการต่อ เซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน ว ๒.๓ ป.๖/๖ ตระหนักถึง ประโยชน์ของความรู้ของการต่อ หลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและ แบบขนาน โดยบอกประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
	ว ๒.๓ ป.๖/๒ เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	
	ว ๒.๓ ป.๖/๓ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้า แบบอนุกรม	
	ว ๒.๓ ป.๖/๕ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและ แบบขนาน	
๖	ว ๒.๓ ป.๖/๘ เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืด เงามัว	ว ๒.๓ ป.๖/๗ อธิบายการเกิดเงามืด เงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ		
๗	-	ว ๓.๑ ป.๖/๑ สร้างแบบจำลองที่ อธิบายการเกิด และเปรียบเทียบ ปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๘	-	ว ๓.๑ ป.๖/๒ อธิบายพัฒนาการ ของเทคโนโลยีอวกาศ และ ยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีอวกาศ มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันจากข้อมูล ที่รวบรวมได้
มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลกรวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม		
๙	ว ๓.๒ ป.๖/๒ บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของ หิน และแร่ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่ รวบรวมได้	ว ๓.๒ ป.๖/๑ เปรียบเทียบ กระบวนการเกิดหินอัคนี หิน ตะกอน และหินแปร และ อธิบายวัฏจักร หินจากแบบจำลอง ว ๓.๒ ป.๖/๓ สร้างแบบจำลองที่ อธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์และ คಾದคะเนสภาพแวดล้อมใน อดีตของซากดึกดำบรรพ์
๑๐		ว ๓.๒ ป.๖/๔ เปรียบเทียบการเกิด ลมบก ลมทะเล และ มรสุม รวมทั้ง อธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิต และ สิ่งแวดล้อม จากแบบจำลอง ว ๓.๒ ป.๖/๕ อธิบายผลของมรสุม ต่อการเกิดฤดูของ ประเทศไทยจากข้อมูลที่รวบรวมได้
๑๑	ว ๓.๒ ป.๖/๖ บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึ นามิ	ว ๓.๒ ป.๖/๗ ตระหนักถึง ผลกระทบของภัยธรรมชาติ และ ธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทาง ในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตน ให้ปลอดภัย จากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่อาจ เกิดในท้องถิ่น
๑๒	ว ๓.๒ ป.๖/๘ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิด ปรากฏการณ์ เรือนกระจก และผลของ ปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต	ว ๓.๒ ป.๖/๙ ตระหนักถึง ผลกระทบของปรากฏการณ์ เรือนกระจก โดยนำเสนอแนวทาง การ ปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊ส เรือนกระจก

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม		
๑๓	ว ๔.๒ ป.๖/๒ ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม และแก้ไข	ว ๔.๒ ป.๖/๑ ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการอธิบายและออกแบบวิธีการ แก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน
๑๔		ว ๔.๒ ป.๖/๓ ใช้อินเทอร์เน็ต ในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ว ๔.๒ ป.๖/๔ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม
รวม ๓๐ ตัวชี้วัด ๑๒ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๘ ตัวชี้วัดปลายทาง		

คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลาเรียน ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ พืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณต่างๆ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ในบริเวณที่อาศัยอยู่ รวมถึงหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของสัตว์และพืช อีกทั้งหน้าที่และการทำงานที่ร่วมกันของส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ นอกจากนี้มีการจัดกลุ่มของวัสดุตามสมบัติที่สังเกตได้ การเกิดเสียงและทิศทาง การเคลื่อนที่ของเสียง ทั้งนี้รวมถึงปรากฏการณ์บนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน ลักษณะภายนอกของหิน และสามารถแก้ปัญหาโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย จากการใช้สื่อซอฟต์แวร์ การใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล การใช้คอมพิวเตอร์และการดูแลรักษาอุปกรณ์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และมีความสามารถในการตัดสินใจ

เกิดการรับรู้ และเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมที่พึงประสงค์ต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๑.๑	ป.๑/๑	ป.๑/๒
ว ๑.๒	ป.๑/๑	ป.๑/๒
ว ๒.๑	ป.๑/๑	ป.๑/๒
ว ๒.๓	-	ป.๑/๑
ว ๓.๑	ป.๑/๑	ป.๑/๒
ว ๓.๒	ป.๑/๑	-
ว ๔.๒	ป.๑/๓	ป.๑/๑ ป.๑/๒ ป.๑/๔ ป.๑/๕
รวม ๑๕ ตัวชี้วัด	๖ ตัวชี้วัด	๙ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลาเรียน ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ ความต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโตของพืช วัฏจักรชีวิตของพืช ดอก รวมถึงลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต อีกทั้งสมบัติของวัสดุและการนำสมบัติของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้วัสดุที่ใช้แล้วมีประโยชน์สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ นอกจากนี้การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง ส่งผลให้สามารถมองเห็นวัตถุ และเสนอแนะแนวทางการป้องกันอันตรายจากการมองวัตถุบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม นอกจากนี้ในเรื่องของดินมีส่วนประกอบที่หลากหลาย และสามารถจำแนกชนิดของดินโดยใช้เกณฑ์ของลักษณะเนื้อดินและการจับตัว รวมถึงอธิบายการใช้ประโยชน์จากดิน อีกทั้งสามารถแก้ปัญหาโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย จากการใช้สื่อซอฟต์แวร์ การใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และมีความสามารถในการตัดสินใจ

เกิดการรับรู้ และเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมที่พึงประสงค์ต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๑.๒	ป.๒/๑ ป.๒/๒	ป.๒/๓
ว ๑.๓	-	ป.๒/๑
ว ๒.๑	ป.๒/๑ ป.๒/๒ ป.๒/๓	ป.๒/๔
ว ๒.๓	ป.๒/๑	ป.๒/๒
ว ๓.๒	ป.๒/๑	ป.๒/๒
ว ๔.๒	ป.๒/๒	ป.๒/๑ ป.๒/๓ ป.๒/๔
รวม ๑๖ ตัวชี้วัด	๘ ตัวชี้วัด	๘ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลาเรียน ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ สิ่งที่เป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ รวมถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ สามารถดูแลตนเองและสัตว์ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม อีกทั้งบรรยายและเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์ นอกจากนี้มีเรื่องของส่วนประกอบของวัตถุ และการเปลี่ยนแปลงของวัตถุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง โดยการเปลี่ยนแปลงและการเคลื่อนที่ของวัตถุเกิดจากแรง ทั้งแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ รวมถึงการดึงดูดระหว่างแม่เหล็กกับวัตถุ ขั้วแม่เหล็ก และการเปลี่ยนพลังงาน การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า รวมถึงประโยชน์และโทษของไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย อีกทั้งในเรื่องของเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวัน กลางคืน และการกำหนดทิศ ความสำคัญของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต รวมไปถึงส่วนประกอบและความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิต การนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนในการลดการเกิดมลพิษทางอากาศ นอกจากนี้สามารถอธิบายการเกิดลมและบรรยายประโยชน์และโทษของลม อีกทั้งสามารถแสดงอัลกอริทึมในการทำงาน แก้ปัญหาโดยใช้ภาพสัญลักษณ์หรือข้อความ การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย จากการใช้สื่อซอฟต์แวร์ และใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาความรู้ และรวบรวมประมวลผล และนำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และมีความสามารถในการตัดสินใจ

เกิดการรับรู้ และเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมที่พึงประสงค์ต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๑.๒	ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓	ป.๓/๔
ว ๒.๑	-	ป.๓/๑ ป.๓/๒
ว ๒.๒	ป.๓/๑ ป.๓/๓ ป.๓/๔	ป.๓/๒
ว ๒.๓	ป.๓/๑	ป.๓/๒ ป.๓/๓
ว ๓.๑	ป.๓/๑ ป.๓/๓	ป.๓/๒
ว ๓.๒	ป.๓/๑ ป.๓/๔	ป.๓/๒ ป.๓/๓
ว ๔.๒	ป.๓/๒	ป.๓/๑ ป.๓/๓ ป.๓/๔ ป.๓/๕
รวม ๒๕ ตัวชี้วัด	๑๒ ตัวชี้วัด	๑๓ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๔๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลาเรียน ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก ส่วนประกอบของพืชดอก ความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็น กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลักษณะเฉพาะของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ตัวอย่างของสัตว์ในแต่ละกลุ่ม นอกจากนี้ เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของวัสดุจากการทดลองและระบุการนำสมบัติของวัสดุไปใช้ใน ชีวิตประจำวันโดยผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นโดยการอภิปราย เกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างด้านความแข็ง และสภาพความยืดหยุ่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้า ของวัสดุ สมบัติของสารทั้ง ๓ สถานะ การสังเกต มวล ความต้องการที่อยู่ รูปร่างและ ปริมาตรของสาร เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวัดมวล และปริมาตรของสาร ทั้ง ๓ สถานะ ผลของแรง โน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ มวลของวัตถุที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ วัตถุที่เป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง ลักษณะการมองเห็นผ่านวัตถุ แบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงจันทร์ แบบจำลองอธิบายแบบ รูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ และสามารถพยากรณ์รูปร่างของดวงจันทร์ที่ปรากฏ แบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะ และเปรียบเทียบคาบของการโคจรของดาวเคราะห์ ต่างๆ จากแบบจำลองได้

ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จาก ปัญหาอย่างง่าย ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหา ข้อผิดพลาดและแก้ไขใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ตลอดจนใช้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การ เปรียบเทียบข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความ เข้าใจสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และมีความสามารถในการตัดสินใจ

เกิดการรับรู้ และเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิต วิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมที่พึงประสงค์ต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๑.๒	-	ป.๔/๑
ว ๑.๓	ป.๔/๑ ป.๔/๔	ป.๔/๒ ป.๔/๓
ว ๒.๑	ป.๔/๑ ป.๔/๓ ป.๔/๔	ป.๔/๒
ว ๒.๒	ป.๔/๑ ป.๔/๒	ป.๔/๓
ว ๒.๓	-	ป.๔/๑
ว ๓.๑	ป.๔/๑	ป.๔/๒ ป.๔/๓
ว ๔.๒	ป.๔/๒	ป.๔/๑ ป.๔/๓ ป.๔/๔ ป.๔/๕
รวม ๒๑ ตัวชี้วัด	๙ ตัวชี้วัด	๑๒ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลาเรียน ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการ และการปรับตัวของ สิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตในห่วงโซ่อาหารและบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิต ที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร ส่วนลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของ พืช สัตว์ และมนุษย์ ว่ามีลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่ การเปลี่ยนแปลงของสสารและ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ส่วนวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุอยู่ หนึ่ง การใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ ส่งผลต่อแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ และการเขียนแผนภาพของแรง ทำให้ได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง การเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ ออกแบบการทดลองและอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย การวัดระดับเสียงโดยใช้ เครื่องมือวัดระดับเสียง เพื่อหาแนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง และสามารถหา ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง โดยการใช้แผนที่ดาวระบุตำแหน่งและ เส้นทางกาแล็กซีและดาราของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า เพื่อระบุปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง ปริมาณน้ำที่ มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ แนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ มีแบบจำลอง การหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ ที่ได้จากกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จาก แบบจำลอง และกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ ตลอดจนการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการ แก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย สามารถออกแบบ และ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข โดยใช้ อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันเพื่อประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวบรวม ผลประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ หลากหลาย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การ สืบค้นข้อมูลการเปรียบเทียบข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ

เกิดการรับรู้ และเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วม ในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมที่พึงประสงค์ต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๑.๑	ป.๕/๑ ป.๕/๓	ป.๕/๒ ป.๕/๔
ว ๑.๓	ป.๕/๒	ป.๕/๑
ว ๒.๑	ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓	ป.๕/๔
ว ๒.๒	ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๕	ป.๕/๔
ว ๒.๓	ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔	ป.๕/๕
ว ๓.๑	ป.๕/๑	ป.๕/๒
ว ๓.๒	ป.๕/๑ ป.๕/๔ ป.๕/๕	ป.๕/๒ ป.๕/๓
ว ๔.๒	ป.๕/๒	ป.๕/๑ ป.๕/๓ ป.๕/๔ ป.๕/๕
รวม ๓๒ ตัวชี้วัด	๑๙ ตัวชี้วัด	๑๓ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๖๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลาเรียน ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการ และการปรับตัวของ สิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตในห่วงโซ่อาหารและบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิต ที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร ส่วนลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของ พืช สัตว์ และมนุษย์ ว่ามีลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่ การเปลี่ยนแปลงของสสารและ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ส่วนวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุอยู่ หนึ่ง การใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ ส่งผลต่อแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ และการเขียนแผนภาพของแรง ทำให้ได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง การเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ ออกแบบการทดลองและอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย การวัดระดับเสียงโดยใช้ เครื่องมือวัดระดับเสียง เพื่อหาแนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง และสามารถหา ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง โดยการใช้แผนที่ดาวระบุตำแหน่งและ เส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า เพื่อระบุปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง ปริมาณน้ำที่ มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ แนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ มีแบบจำลอง การหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ ที่ได้จากกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จาก แบบจำลอง และกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ ตลอดจนการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการ แก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย สามารถออกแบบ และ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข โดยใช้ อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันเพื่อประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวบรวม ผลประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ หลากหลาย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การ สืบค้นข้อมูลการเปรียบเทียบข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ

เกิดการรับรู้ และเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วม ในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมที่พึงประสงค์ต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๑.๒	ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๔	ป.๖/๓ ป.๖/๕
ว ๒.๑	-	ป.๖/๑
ว ๒.๒	-	ป.๖/๑
ว ๒.๓	ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๕ ป.๖/๘	ป.๖/๔ ป.๖/๖ ป.๖/๗
ว ๓.๑	-	ป.๖/๑ ป.๖/๒
ว ๓.๒	ป.๖/๒ ป.๖/๖ ป.๖/๘	ป.๖/๑ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕ ป.๖/๗ ป.๖/๘
ว ๔.๒	ป.๖/๒	ป.๖/๑ ป.๖/๓ ป.๖/๔
รวม ๓๐ ตัวชี้วัด	๑๒ ตัวชี้วัด	๑๘ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

ว ๑๑๑๐๑

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๘๐ ชั่วโมง

๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

ว ๑๒๑๐๑

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๘๐ ชั่วโมง

๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

ว ๑๓๑๐๑

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๘๐ ชั่วโมง

๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

ว ๑๔๑๐๑

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๘๐ ชั่วโมง

๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

ว ๑๕๑๐๑

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๘๐ ชั่วโมง

๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

ว ๑๖๑๐๑

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๘๐ ชั่วโมง

๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	การเรียนรู้แบบ นักวิทยาศาสตร์	-	-	• ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากความสงสัยเกี่ยวกับสิ่งต่างๆในธรรมชาติเราสามารถเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ได้โดยใช้การสืบเสาะในการตอบคำถามที่สงสัย • การสืบเสาะเป็นการเรียนรู้สิ่งต่างๆหรือการค้นหาคำตอบที่สงสัยการสังเกตเป็นการใช้ประสาทสัมผัสต่างๆโดยมีตราหุจมุมกลั่นผิวหนังในการรับสัมผัส • การลงความเห็นจากข้อมูลเป็นการนำความรู้หรือประสบการณ์มาอธิบายสิ่งที่สังเกตได้ • การจำแนกประเภทเป็นการจัดกลุ่มสิ่งต่างๆโดยใช้ลักษณะที่เหมือนหรือแตกต่างกัน • การพยากรณ์เป็นการใช้ข้อมูลความรู้หรือประสบการณ์ที่มีอยู่คาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้น	๑๕	-
๒	ตัวเรา สัตว์ และพืชรอบตัว	ว ๑.๑ ป.๑/๑ ว ๑.๒ ป.๑/๑	ว ๑.๑ ป.๑/๒ ว ๑.๒ ป.๑/๒	• ร่างกายของเรา ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน แต่อาจทำหน้าที่ร่วมกันเราควรดูแลรักษาส่วนต่างๆของร่างกายอย่างถูกต้อง สะอาด และปลอดภัยอยู่เสมอ เพื่อให้ทำหน้าที่ต่อไปได้ • สัตว์และพืชรอบตัวเรา ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ซึ่งมีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน สัตว์และพืชอาศัยอยู่ในบริเวณต่างๆ ที่มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต	๑๕	๒๑

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๓	การใช้งาน เทคโนโลยี เบื้องต้น	ว ๔.๒ ป.๑/๓	ว ๔.๒ ป.๑/๑	• การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้เมาส์ คีย์บอร์ด จอสัมผัส การเปิด-ปิด อุปกรณ์เทคโนโลยี อย่างถูกต้อง ทำให้สามารถใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเหล่านี้ เพื่ออำนวยความสะดวก สร้างประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้ได้ • การใช้งานโปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก และโปรแกรมนำเสนอเบื้องต้น เช่น การเข้าและออกโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ อย่างถูกต้อง ทำให้สามารถใช้งานโปรแกรมเหล่านี้เพื่ออำนวยความสะดวก สร้างประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้ได้ • การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถเรียกใช้และค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว	๔	๗
๔	การแก้ปัญหา อย่างเป็น ขั้นตอน	-	ว ๔.๒ ป.๑/๒ ว ๔.๒ ป.๑/๔	• การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณการแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา สามารถทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์การแก้ปัญหาย่างง่าย โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา สามารถฝึกผ่านเกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ และการจัดกระเป๋านักเรียนได้ ทำให้สามารถแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ	๕	๗
ทดสอบกลางภาค					๑	๑๕
รวม					๔๐	๕๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๕	สิ่งต่างๆ รอบตัวเรา	ว ๓.๒ ป.๑/๑ ว ๒.๑ ป.๑/๑	ว ๒.๑ ป.๑/๒ ว ๒.๓ ป.๑/๑	• สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเราแบ่งเป็นของเล่นและของใช้ โดยของเล่นเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เล่นได้รับความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เช่น ตุ๊กตา หุ่นยนต์ และลูกโป่ง และของใช้เป็นสิ่งที่ของสำหรับใช้งาน เช่น จอบ สายยางและกระถาง	๒๐	๑๕
๖	โลกและท้องฟ้า ของเรา	ว ๓.๑ ป.๑/๑	ว ๓.๑ ป.๑/๒	• หินพบได้ทั่วไปในธรรมชาติ และมีลักษณะภายนอกที่สังเกตได้ เช่น สี รูปทรง และเนื้อหิน • เมื่อสังเกตท้องฟ้าจะพบวัตถุบางชนิดเป็นดาว โดยดาวที่มองเห็นได้ในเวลากลางวันและกลางคืนอาจแตกต่างกัน	๑๕	๑๐
๗	การเขียน โปรแกรม เบื้องต้น	-	ว ๔.๒ ป.๑/๕	• ให้เข้าใจระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรม • การเขียนโปรแกรมโดยใช้บัตรคำสั่งและใช้สื่อในเว็บไซต์ ทำให้เข้าใจระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรม การวิเคราะห์ปัญหา และการวางแผนแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๒	๕
๘	การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	-	ว ๔.๒ ป.๑/๕	• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่น ยกเว้นผู้ปกครองหรือครู การแจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ก่อให้เกิดความปลอดภัยทั้งชีวิตและทรัพย์สิน	๒	๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				การใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมเพื่อก่อให้เกิดความปลอดภัยทั้งร่างกายและทรัพย์สินของผู้ใช้งานและช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุในการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยี		
ทดสอบปลายปี					๑	๑๕
รวม					๔๐	๕๐
รวมทั้งปี					๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	การเรียนรู้แบบ นักวิทยาศาสตร์	-	-	- เมื่อต้องการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ สิ่งต่างๆ รอบตัว นอกจากจะใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกตแล้ว ยังสามารถใช้เครื่องมือต่างๆ ช่วยในการสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนและละเอียดขึ้นและสามารถนำข้อมูลที่รวบรวมได้ไปใช้ในการจำแนกประเภทของสิ่งที่สังเกตและตอบคำถามที่ต้องการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ - การสังเกตและการจำแนกประเภทเป็นทักษะหนึ่งของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลายๆ แหล่งที่นำเชื่อถือเป็นส่วนหนึ่ง ของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาคำตอบในสิ่งที่สงสัยหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น	๑๐	-
๒	วัสดุและการใช้ ประโยชน์	ว ๒.๑ ป.๒/๑ ว ๒.๑ ป.๒/๒ ว ๒.๑ ป.๒/๓	ว ๒.๑ ป.๒/๔	วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติการดูดซับน้ำแตกต่างกัน จึงนำไป ทำเป็นวัตถุเพื่อใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันวัสดุบางชนิดเมื่อนำมา ผสมกันแล้ว วัสดุที่ได้อาจมีสมบัติเปลี่ยนไปจากเดิมทำให้เหมาะสมกับการใช้งานการเลือกวัสดุไปทำเป็นวัตถุเพื่อใช้ประโยชน์ต้องพิจารณาจากสมบัติของวัสดุนั้นๆ วัสดุบางอย่างที่ ใช้แล้วสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างคุ้มค่า	๑๕	๓๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				- การใช้ประโยชน์จากวัสดุโดยการสังเกตและเปรียบเทียบสมบัติบางประการของวัสดุที่นำมาทำวัตถุเพื่อใช้งานตามต้องการ นอกจากนี้ยังได้สำรวจวัสดุที่ใช้แล้วและบอกแนวทางการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้วมาทำเป็นของเล่นหรือของใช้ - การใช้ประโยชน์จากวัสดุ โดยการสังเกตและเปรียบเทียบสมบัติบางประการของ วัสดุที่นำมาทำวัตถุเพื่อใช้งานตามต้องการ นอกจากนี้ยังได้ สำรวจวัสดุที่ใช้แล้วและบอกแนวทางการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้วมาทำเป็นของเล่นหรือของใช้		
๓	การแก้ปัญหา อย่างเป็น ขั้นตอน	-	ว ๔.๒ ป.๒/๑	การแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น การแก้ปัญหการเดินทางไปโรงเรียน การทำการบ้าน การเล่นเกม ดังนั้น จึงต้องเรียนรู้ขั้นตอนการแก้ปัญหาเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ขั้นตอนของการแก้ปัญหา มี ๔ ขั้นตอน ดังนี้ พิจารณาและทำความเข้าใจปัญหา คือ การทำความเข้าใจปัญหา โดยวิเคราะห์ปัญหานั้นวางแผนการแก้ปัญหา คือ การกำหนดและจัดลำดับขั้นตอนของสิ่งที่ต้องกระทำเพื่อแก้ปัญหาจากข้อมูลที่ได้รับ ลงมือแก้ปัญหา คือ การกระทำตามขั้นตอนที่ได้วางแผนเพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ และตรวจสอบผล การแก้ปัญหา คือ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ดำเนินการว่าตรง	๔	๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ตามแนวทางที่จะแก้ไขหรือไม่ โดยผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นอาจจะไม่ เป็นไปตามแนวทางการแก้ปัญหา ที่วางไว้ ซึ่งอาจจะต้องปรับปรุง แก้ไขอีกครั้ง		
๔	การตรวจหา ข้อผิดพลาดของ โปรแกรม	ว ๔.๒ ป.๒/๒	-	การเขียนโปรแกรม คือ การเขียน ชุดคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ตามเงื่อนไขที่กำหนดการเขียน โปรแกรมแบบวนซ้ำ เป็นการ เขียนโปรแกรมทำงานซ้ำกัน หลายรอบ การตรวจสอบ ข้อผิดพลาดจากการเขียน โปรแกรมเป็นขั้นตอนหนึ่งที่ สำคัญในการเขียนโปรแกรม ซึ่ง จะต้องตรวจสอบว่าได้ ผลลัพธ์ ตรงตามที่ต้องการหรือไม่ โดย ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นมี ๒ ลักษณะ คือข้อผิดพลาดที่เกิด จากการเขียนคำสั่งผิด และ ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการเขียน คำสั่งผิดรูปแบบ แบ่งเป็นการ ตรวจสอบคำสั่งขั้นตอนการ ทำงานของโปรแกรม การ ตรวจสอบคำสั่งผิดรูปแบบที่ละ คำสั่ง	๕	-
ทดสอบกลางปี					๑	๑๕
รวม					๔๐	๕๐
๕	แสงและ สิ่งมีชีวิต	ว ๒.๓ ป.๒/๑	ว ๒.๓ ป.๒/๒ ว ๑.๓ ป.๒/๑	- แสงมีลักษณะการเคลื่อนที่เป็น แนวตรงจาก แหล่งกำเนิดแสงทุก ทิศทาง แสงช่วยในการมองเห็น สิ่งต่างๆ การมองวัตถุในบริเวณที่ มีแสงสว่างไม่เหมาะสม จะเป็น อันตรายต่อตา ดังนั้นการทำ กิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวัน ต้องทำในบริเวณที่มีแสงสว่าง เหมาะสมกับ กิจกรรมนั้นๆ - สิ่งมีชีวิตที่มีอยู่รอบตัวเรามีทั้งที่ เป็นสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	๒๐	๒๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๖	ดินรอบตัว	ว ๓.๒ ป.๒/๑	ว ๓.๒ ป.๒/๒	ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่พบได้ทั่วไป ดินตามที่ต่างๆ จากมีส่วนประกอบเหมือนกัน แต่อาจมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน เมื่อใช้ลักษณะเนื้อดินสมบัติการจับตัวและการอุ้มน้ำของดินเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกดินได้เป็น ๓ ชนิด ได้แก่ ดินเหนียว ดินร่วน และดินทราย ซึ่งดินแต่ละชนิดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันตามลักษณะสมบัติและชนิดของดิน	๑๐	๑๐
๗	การจัดการไฟล์ อย่างมีระบบ	-	ว ๔.๒ ป.๒/๓	- การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น ซึ่งซอฟต์แวร์เป็นชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่ใช้สั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์จึงหมายถึงลำดับขั้นตอนการทำงานที่เขียนขึ้นด้วยคำสั่งของคอมพิวเตอร์ คำสั่งเหล่านี้เรียงกันเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ - การนำเสนอข้อมูลโดยใช้โปรแกรมต่างๆ เช่น โปรแกรมกราฟิก ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวาดภาพ หรือออกแบบกราฟิกบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้แก่ โปรแกรมเพนต์ การสร้างและการจัดเก็บไฟล์ด้วยโปรแกรมกราฟิก การเรียกใช้โปรแกรมกราฟิก การแก้ไขตกแต่งเอกสารด้วยโปรแกรมกราฟิก การนำเสนอข้อมูลด้วยโปรแกรมนำเสนอ - การจัดการไฟล์เป็นการจัดระเบียบไฟล์งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบ เปลี่ยนชื่อ และจัดหมวดหมู่ เพื่อให้สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	๔	๓

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๘	การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย	-	ว ๔.๒ ป.๒/๔	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยในสภาพสังคมที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทมาก การรู้จักข้อมูลส่วนตัวของตนเอง และการขอความช่วยเหลือเมื่อพบปัญหาจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างปลอดภัย นอกจากนี้การเรียนรู้ข้อปฏิบัติ การดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยี และการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมจะช่วยยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์เทคโนโลยีให้ใช้งานได้นานมากขึ้น ตลอดจนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๕	๒
ทดสอบปลายปี					๑	๑๕
รวม					๔๐	๕๐
รวมทั้งปี					๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	-	-	- ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการสร้างแบบจำลอง เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่นักวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้หลักฐานที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุนคำตอบอย่างสมเหตุผล - การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเป็นการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาจัดกระทำใหม่ให้อยู่ในรูปแบบต่างๆเพื่อสื่อความหมายของข้อมูลให้เข้าใจได้ง่ายถูกต้องและรวดเร็ว - ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซเป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของวัตถุกับที่ว่างที่วัตถุนั้นจะเข้าไปอยู่หรือครอบครอง ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลาเป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของพื้นที่หรือตำแหน่งที่วัตถุครอบครอง	๑๐	-

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๒	อากาศและ ชีวิตของสัตว์	ว ๓.๒ ป.๓/๑ ว ๓.๒ ป.๓/๔	ว ๓.๒ ป.๓/๒ ว ๓.๒ ป.๓/๓	อากาศไม่มีสีไม่มีกลิ่น ประกอบด้วย แก๊สต่างๆ และเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต มลพิษทางอากาศเกิดจากการที่อากาศมีสาร เจือปนในปริมาณที่ทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เมื่ออากาศที่อยู่บริเวณใกล้กันมีอุณหภูมิแตกต่างกัน ก็จะทำให้เกิดลม ซึ่งลมมีทั้งประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิต	๑๕	๒๑
		ว ๑.๒ ป.๓/๑ ว ๑.๒ ป.๓/๒ ว ๑.๒ ป.๓/๓	ว ๑.๒ ป.๓/๔	สัตว์ต้องการสิ่งที่จำเป็นต่างๆ ในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต เช่นเดียวกับมนุษย์ เมื่อสัตว์เจริญเติบโตเต็มวัยจะสืบพันธุ์และมีลูก เมื่อลูกเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยก็จะสืบพันธุ์และมีลูกต่อไปอีก การเปลี่ยนแปลงนี้มีการหมุนเวียนเป็นแบบรูปวงที่ซ้ำเดิมอย่างต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิต โดยสัตว์แต่ละชนิดมีวัฏจักรชีวิตที่เฉพาะและแตกต่างกัน สัตว์มีประโยชน์ต่อมนุษย์หลายด้าน เราจึงควรดูแลตนเองและดูแลสัตว์ให้ได้รับสิ่งที่จำเป็นต่างๆ ในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตอย่างเหมาะสม และต้องไม่ทำให้วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลงไป		
๓	อัลกอริทึมกับ การแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน	-	ว ๔.๒ ป.๓/๑	- ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันมีวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันออกไปตามความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการสามารถทำตามทั้ง ๔ ขั้นตอนดังนี้ - พิจารณาและกำหนดรายละเอียดของปัญหา - วางแผนและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา - ลงมือแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้	๔	๑๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				๔) ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา กระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยวิธีการแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา สามารถทำได้หลากหลายวิธี เช่น การเขียนบอกเล่า การวาดภาพ และการใช้สัญลักษณ์ในการเขียนผังงาน (Flowchart)		
๔	การเขียนโปรแกรมและการตรวจสอบข้อผิดพลาด	ว ๔.๒ ป.๒/๒	-	การเขียนโปรแกรมหรือการเขียนชุดคำสั่งด้วยภาษาคอมพิวเตอร์โดยผู้ใช้งาน เพื่อกำหนดลำดับการทำงานให้คอมพิวเตอร์หรือตัวละครทำงานตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ และผู้ใช้งานควรตรวจสอบโปรแกรมว่า โปรแกรมที่เขียนขึ้นได้ผลลัพธ์ตรงตามที่ต้องการหรือไม่ หากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามความต้องการหรือมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ผู้ใช้งานควรตรวจสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม และดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดนั้นให้ถูกต้อง ซึ่งอาจจะประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณ เข้ามาใช้ในการตรวจสอบข้อผิดพลาด โดยการแยกคำสั่งออกเป็นคำสั่งย่อยๆ ทีละคำสั่ง เพื่อให้ทราบข้อผิดพลาดและง่ายต่อการแก้ไขข้อผิดพลาด	๕	-
๕	การใช้อินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีสารสนเทศ	-	ว ๔.๒ ป.๓/๓ ว ๔.๒ ป.๓/๕	เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันและครอบคลุมไปทั่วโลก ทำให้ผู้ใช้งานสามารถติดต่อสื่อสารได้สะดวกรวดเร็ว รวมทั้งยังเป็นแหล่งข้อมูลข่าวสารจำนวนมาก ดังนั้น จึงง่ายต่อการสืบค้นข้อมูลในปัจจุบัน โดยเข้าสู่โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เช่น กูเกิลโครม ไมโครซอฟต์เอడ్จ์ หรือมอซิลลาไฟร์ฟอกซ์ในปัจจุบันมีการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือในการจัดเก็บ ประมวลผล แลกเปลี่ยน หรือเผยแพร่ข้อมูลในรูปแบบข้อความ	๕	๔

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				รูปภาพ เสียง หรือวิดีโอ แต่ความปลอดภัยจากการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศถือเป็นเรื่องสำคัญที่ผู้ใช้งานทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบ ซึ่งแบ่งออกเป็น ๓ ระดับ ได้แก่ ความรับผิดชอบต่อตนเอง ความรับผิดชอบต่อผู้อื่น และความรับผิดชอบต่อสังคม		
ทดสอบกลางปี					๑	๑๕
รวม					๔๐	๕๐
๖	การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ	-	ว ๒.๑ ป.๓/๑ ว ๒.๑ ป.๓/๒	วัตถุอาจทำจากชิ้นส่วนย่อยๆ ซึ่งแต่ละชิ้นมีลักษณะเหมือนกัน มาประกอบเข้าด้วยกัน เมื่อแยก ชิ้นส่วนย่อยๆ แต่ละชิ้นของวัตถุ ออกจากกัน สามารถนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้เช่น กำแพงบ้านมีก้อนอิฐหลายๆ ก้อนประกอบเข้าด้วยกัน และสามารถนำก้อนอิฐจากกำแพงบ้านมาประกอบเป็นพื้นทางเดินได้ เมื่อให้ความร้อนหรือทำให้วัสดุร้อนขึ้น และเมื่อลดความร้อนหรือทำให้วัสดุเย็นลง วัสดุจะเกิด การเปลี่ยนแปลงได้เช่น สีเปลี่ยน รูปร่างเปลี่ยน	๒๐	๒๕
๗	แรงในชีวิตประจำวัน	ว ๒.๒ ป.๓/๑ ว ๒.๒ ป.๓/๓ ว ๒.๒ ป.๓/๔	ว ๒.๒ ป.๓/๒	การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรงกระทำต่อวัตถุแรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุแรง อาจทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนตำแหน่งจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งสมบัติที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ได้แก่ วัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่ วัตถุที่กำลัง เคลื่อนที่เปลี่ยน เป็นเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลง หรือหยุดนิ่ง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรง ที่เกิดจากวัตถุหนึ่งกระทำกับอีกวัตถุหนึ่ง โดยวัตถุทั้งสองอาจสัมผัสหรือไม่ต้อง	๑๐	๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				สัมผัสกัน เช่น การออกแรงโดยใช้มือดึง หรือการผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่เป็นการออกแรงที่วัตถุต้องสัมผัสกัน แรงนี้จึงเป็นแรงสัมผัสส่วนการที่แม่เหล็กดึงดูดหรือผลักระหว่างแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นโดยแม่เหล็กไม่จำเป็นต้องสัมผัสกัน แรงแม่เหล็กนี้จึงเป็นแรงไม่สัมผัส แรงแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็ก กับสารแม่เหล็ก หรือแม่เหล็กกับแม่เหล็ก แม่เหล็กมี ๒ ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ ขั้วแม่เหล็กชนิดเดียวกันจะผลักกัน ต่างชนิดกันจะดึงดูดกัน		
๘	พลังงานไฟฟ้า	ว ๒.๓ ป.๓/๑	ว ๒.๓ ป.๓/๒ ว ๒.๓ ป.๓/๓	- พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง และพลังงานความร้อน โดยพลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็น อีกพลังงานหนึ่งได้ เช่น การถูมือจนรู้สึกร้อน เป็นการเปลี่ยนพลังงานกล เป็นพลังงานความร้อน แผงเซลล์สุริยะเปลี่ยนพลังงานแสงเป็น พลังงานไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานอื่น - ไฟฟ้าผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งใช้พลังงานจาก แหล่งพลังงานธรรมชาติหลายแหล่ง เช่น พลังงาน จากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน การใช้ไฟฟ้านอกจากต้องใช้อย่างถูกวิธี ประหยัดและคุ้มค่าแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยด้วย	๕	๒

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๙	การรวบรวม ประมวลผล และนำเสนอ ข้อมูล ใน ชีวิตประจำวัน	-	ว ๔.๒ ป.๒/๓	• การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น ซึ่งซอฟต์แวร์เป็นชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่ใช้สั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์จึงหมายถึงลำดับขั้นตอนการทำงานที่เขียนขึ้นด้วยคำสั่งของคอมพิวเตอร์ คำสั่งเหล่านี้เรียงกันเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ • การนำเสนอข้อมูลโดยใช้โปรแกรมต่างๆ เช่น โปรแกรมกราฟิก ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวาดภาพ หรือออกแบบกราฟิกบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้แก่ โปรแกรมเพนต์ การสร้างและการจัดเก็บไฟล์ด้วยโปรแกรมกราฟิก การเรียกใช้โปรแกรมกราฟิก การแก้ไข ตกแต่งเอกสารด้วยโปรแกรมกราฟิก การนำเสนอข้อมูลด้วยโปรแกรม นำเสนอการจัดการไฟล์เป็นการจัดระเบียบไฟล์งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบ เปลี่ยนชื่อ และจัดหมวดหมู่ เพื่อให้สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	๒	๒
๑๐	การใช้งาน ซอฟต์แวร์ ในการทำงาน		ว ๔.๒ ป.๓/๔	• ซอฟต์แวร์ประมวลคำ เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการออกแบบงานประเภทเอกสารต่างๆ ให้สามารถดำเนินการได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นจดหมาย รายงาน ป้ายประกาศ หรือแบบฟอร์มต่างๆ ซึ่งการใช้งานซอฟต์แวร์ประมวลคำ ผู้ใช้งานสามารถแก้ไข เพิ่ม แทรก ลบ และจัดรูปแบบเอกสารได้ตามความต้องการ โดยซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด โปรแกรมกูเกิลเอกสารซอฟต์แวร์ตารางทำงาน เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการคิดคำนวณ โดยการทำงานของซอฟต์แวร์นี้จะมีช่องว่างลักษณะเป็นตารางสำหรับใส่ข้อความ ตัวเลข หรือสูตรทางคณิตศาสตร์ แล้วสั่งให้ซอฟต์แวร์คำนวณตามเงื่อนไขหรือตามสูตรที่ผู้ใช้	๒	๑

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				กำหนดไว้ โดยซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้ใน ปัจจุบัน ได้แก่ โปรแกรมไมโครซอฟต์ เอกซ์เซล โปรแกรมกูเกิลชีตซอฟต์แวร์ นำเสนอ เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการ นำเสนอข้อมูล ให้เป็นไปด้วยความ สะดวก รวดเร็ว มีความน่าสนใจ และ สามารถสื่อความหมายกับผู้อื่นได้มาก ยิ่งขึ้น ซึ่งนำเสนอได้ทั้งข้อมูลตัวอักษร รูปภาพ กราฟ แผนภูมิ ตาราง เสียง และวิดีโอ โดยซอฟต์แวร์นำเสนอที่ นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ โปรแกรม ไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ โปรแกรม กูเกิลสไลด์		
สอบปลายปี					๑	๑๕
รวม					๔๐	๕๐
รวมทั้งปี					๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๔๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	การเรียนรู้แบบ นักวิทยาศาสตร์	-	-	- ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากความสงสัยของมนุษย์เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รอบตัวมนุษย์ จึงพยายามหาคำตอบด้วยการสืบสวนหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีทั้งที่เป็นทักษะขั้นพื้นฐาน เช่น การสังเกต การวัด การใช้จำนวนและทักษะขั้นผสม เช่น การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป - การมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ การรวมข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องการอธิบายในสิ่งที่สงสัยด้วยข้อมูลหรือหลักฐานอย่างมีเหตุผล การอธิบายเชื่อมโยงสิ่งที่ได้ค้นพบกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการสื่อสารสิ่งที่ได้ค้นพบและให้เหตุผล - การวัดเป็นการเลือกใช้เครื่องมือในการวัดอย่างเหมาะสม และวัดปริมาณ ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องออกมาเป็นตัวเลข และระบุหน่วยของการวัดได้อย่างชัดเจน การใช้จำนวน เป็นความสามารถในการนำตัวเลข มาคิดคำนวณ โดยการบวก การลบ การหาร หรือการหาค่าเฉลี่ย รวมทั้ง การนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง	๑๕	-

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				- การตั้งสมมติฐานเป็นการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการเป็นการกำหนดความหมายต่างๆ ในสมมติฐานให้สังเกตหรือวัดได้ การกำหนดและควบคุมตัวแปร โดยการกำหนดตัวแปรต้นหรือสิ่งที่จัดให้ต่างกันในการทดลองตัวแปรตามหรือผลที่เกิดขึ้นจากตัวแปรต้นและตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่หรือสิ่งที่ต้องควบคุมให้คงที่ในการทดลอง - การทดลองเป็นกระบวนการ ที่มีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องมีแบบแผนเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานโดยการทดลองมีขั้นตอนประกอบด้วย การออกแบบการทดลอง การทดลอง และการบันทึกผลการทดลองในการทดลองจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะอื่นๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ		
๒	สิ่งมีชีวิต	ว ๑.๓ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๔	ว ๑.๓ ป.๔/๒ ว ๑.๓ ป.๔/๓ ว ๑.๒ ป.๔/๑	- สิ่งมีชีวิตมีหลายชนิด ซึ่งมีลักษณะบางอย่างเหมือนกันและแตกต่างกัน สามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งมีชีวิต ออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ ในกลุ่มพืชและกลุ่มสัตว์ ยังสามารถจัดเป็นกลุ่มย่อยได้อีก ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ - พืชดอกประกอบด้วยราก ลำต้น ใบ และดอก โดยแต่ละส่วนมีหน้าที่แตกต่างกัน	๑๐	๑๖
๓	แรงและพลังงาน	ว ๒.๒ ป.๔/๑ ว ๒.๒ ป.๔/๒	ว ๒.๒ ป.๔/๓ ว ๒.๓ ป.๔/๑	มวลและน้ำหนักแตกต่างกันโดยมวลเป็นเนื้อของวัตถุทั้งหมดหรือเป็นการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุแต่น้ำหนักคือแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อมวลของวัตถุและทำให้วัตถุตกสู่พื้นโลกวัดน้ำหนักได้โดยใช้เครื่องชั่งสปริง	๕	๑๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				เมื่อมองสิ่งต่างๆ โดยมีวัตถุต่างชนิดกันมาบังแสง จะทำให้มองเห็นสิ่งเหล่านั้นได้ต่างกัน จึงใช้ลักษณะการมองเห็นสิ่งต่างๆ เป็นเกณฑ์ในการจำแนกวัตถุนั้น		
๔	ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา	-	ว ๔.๒ ป.๔/๑	- ขั้นตอนวิธีหรืออัลกอริทึม คือ กระบวนการแก้ปัญหาที่มีลำดับชัดเจน สามารถคาดคะเนผลลัพธ์ได้ - การอธิบายอัลกอริทึม แบ่งได้เป็นการแสดงอัลกอริทึมด้วยข้อความ การแสดงอัลกอริทึมด้วยรหัสจำลอง และการแสดงอัลกอริทึมด้วยผังงาน	๓	๓
๕	การเขียนโปรแกรม อย่างง่าย	ว ๔.๒ ป.๔/๒	-	โปรแกรม Scratch สามารถนำมาใช้พัฒนาซอฟต์แวร์เชิงสร้างสรรค์ เช่น การสร้างนิทาน การสร้างเกม เป็นต้น	๓	๓
				- การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบ การทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง - ตัวอย่างโปรแกรมที่มีเรื่องราว เช่น นิทานที่มีการตอบโต้กับผู้ใช้การ์ตูนสั้น เล่ากิจวัตรประจำวัน ภาพเคลื่อนไหว - การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น		
๖	การใช้งานอินเทอร์เน็ต	-	ว ๔.๒ ป.๔/๓	- อินเทอร์เน็ต คือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันจำนวนมากและครอบคลุมไปทั่วโลก - การค้นหาข้อมูลความรู้จากอินเทอร์เน็ต ควรใช้คำค้นที่ตรงประเด็น กระชับ จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการ	๓	๓

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น พิจารณาประเภทของเว็บไซต์ ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล การอ้างอิง • เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการจากเว็บไซต์ต่างๆ จะต้องนำเนื้อหามาพิจารณาเปรียบเทียบ แล้วเลือกข้อมูล ที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน • การทำรายงานหรือการนำเสนอข้อมูลจะต้อง นำข้อมูลมาเรียบเรียงสรุปเป็นภาษาของตนเองที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและวิธีการนำเสนอ		
ทดสอบกลางปี					๑	๑๕
รวม					๔๐	๕๐
๗	วัสดุและสสาร	ว ๒.๑ ป.๔/๑ ว ๒.๑ ป.๔/๓ ว ๒.๑ ป.๔/๔	ว ๒.๑ ป.๔/๒	• ความแข็งสภาพยืดหยุ่นการนำความร้อนและการนำไฟฟ้าเป็นสมบัติกายภาพของวัสดุซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกันจึงนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้แตกต่างกัน • สสารรอบตัวมีสถานะเป็นของแข็งของเหลวหรือแก๊ส สสาร แต่ละสถานะมีสมบัติทั้งที่เหมือนกันและแตกต่างกัน มวลและปริมาตรเป็นสมบัติของสสารที่สามารถวัดได้โดยใช้เครื่องมือต่างๆ	๑๕	๑๕
๘	โลกและอวกาศ	ว ๓.๑ ป.๔/๑	ว ๓.๑ ป.๔/๒ ว ๓.๑ ป.๔/๓	• ดวงจันทร์มีปรากฏการณ์การขึ้นและตกและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างต่อเนื่องและคงที่เป็นแบบรูป • ระบบสุริยะของเราเป็นระบบที่มีดวงอาทิตย์เป็น ศูนย์ กลางโดยมีดาวเคราะห์บริวารของดาวเคราะห์ดาวเคราะห์แคระดาวเคราะห์น้อยดาวหางและวัตถุขนาดเล็กอื่นโคจรรอบดวงอาทิตย์โดยดาวเคราะห์และวัตถุต่างๆมีขนาดตำแหน่งและคาบการโคจรรอบดวงอาทิตย์แตกต่างกัน	๑๔	๑๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๙	การนำเสนอ ข้อมูลด้วย ซอฟต์แวร์	-	ว ๔.๒ ป.๔/๔	• การรวบรวมข้อมูลที่ต้องการจากแหล่งต่างๆ ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก • การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ การหาผลรวม การวิเคราะห์ผล การสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ และการประเมินทางเลือก • การนำเสนอข้อมูลโดยใช้โปรแกรมต่างๆ เช่น Microsoft Word Microsoft Excel Microsoft PowerPoint • การใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน เช่น ใช้พิมพ์เอกสารใช้คำนวณ ใช้สร้างกราฟ ใช้ออกแบบและนำเสนองาน	๕	๕
๑๐	การใช้ เทคโนโลยีอย่าง ปลอดภัย	-	ว ๔.๒ ป.๔/๕	• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัลอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น เช่น ไม่สร้างข้อความเท็จและส่งให้ผู้อื่น ไม่สร้างความเดือดร้อนต่อผู้อื่นโดยการส่ง Spam ข้อความลูกโซ่ ส่งต่อโพสต์ที่มีข้อมูลส่วนตัวของผู้อื่น ส่งคำเชิญเล่นเกม ไม่เข้าถึงข้อมูลส่วนตัวหรือการบ้านของบุคคลอื่น โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์/ชื่อบัญชีของผู้อื่น • การปกป้องข้อมูลส่วนตัว เช่น การออกจากระบบเมื่อเลิกใช้งาน ไม่บอกรหัสผ่าน ไม่บอกเลขประจำตัวประชาชน	๕	๕
ทดสอบปลายปี					๑	๑๕
รวม					๔๐	๕๐
รวมทั้งปี					๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	-	-	- การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การสร้างแบบจำลอง และการพยากรณ์ เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบคำถามที่ยากรู้เกี่ยวกับ สิ่งต่างๆ - การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่งซึ่งเป็นการนำข้อมูลมาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่ชัดเจนเข้าใจง่าย - การสร้างแบบจำลองเป็นการสร้างบางสิ่งบางอย่างขึ้นมาเป็นตัวแทนของสิ่งต่างๆ โดยมีจุดประสงค์เพื่อสื่อสารบรรยายอธิบายหรือพยากรณ์สิ่งนั้นๆ	๑๐	-
๒	แรงและ พลังงาน	ว ๒.๒ ป.๕/๑ ว ๒.๒ ป.๕/๒ ว ๒.๒ ป.๕/๓ ว ๒.๒ ป.๕/๕	ว ๒.๒ ป.๕/๔	เมื่อมีแรงหลายแรงมากระทำต่อวัตถุหนึ่งๆ ผลรวมของแรงเหล่านั้น คือ แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ การหาแรงลัพธ์ต้องพิจารณาทั้งขนาดและทิศทางของแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุนั้น ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่ง มีค่าเป็นศูนย์ วัตถุก็จะอยู่นิ่งต่อไป ถ้าแรงมากระทำต่อวัตถุ เพื่อให้ วัตถุเคลื่อนที่ โดยวัตถุนั้นสัมผัสกับผิวสัมผัสของวัตถุอื่น จะเกิดแรงเสียดทาน ด้านการเคลื่อนที่ของวัตถุในบริเวณผิวสัมผัสของวัตถุนั้นและสำหรับวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ ก็จะมีแรงเสียดทานด้านการเคลื่อนที่ของวัตถุเช่นกัน	๑๕	๒๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
		ว ๒.๓ ป.๕/๑ ว ๒.๓ ป.๕/๒ ว ๒.๓ ป.๕/๓ ว ๒.๓ ป.๕/๔	ว ๒.๓ ป.๕/๕	เสียงเป็นพลังงานที่เกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง เสียงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงโดยอาศัยตัวกลางจนถึงผู้ฟัง เสียงที่ได้ยินมีทั้งเสียงสูง เสียงต่ำ เสียงดัง เสียงค่อย โดยเสียงสูง เสียงต่ำขึ้นอยู่กับความถี่ในการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง ส่วนเสียงดัง เสียงค่อยขึ้นอยู่กับพลังงานในการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงและระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงถึงผู้ฟัง ความดังของเสียงวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดระดับเสียง มีหน่วยเป็นเดซิเบล เสียงดังมากๆ ที่เป็นอันตรายต่อการได้ยิน และเสียงต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความรำคาญ จัดเป็นมลพิษทางเสียง		
๓	การเปลี่ยนแปลงของสาร	ว ๒.๑ ป.๕/๑ ว ๒.๑ ป.๕/๒ ว ๒.๑ ป.๕/๓	ว ๒.๑ ป.๕/๔	- สสารเปลี่ยนจากสถานะหนึ่งไปอีกสถานะหนึ่ง เมื่อได้รับหรือสูญเสียความร้อน การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่าการเปลี่ยนแปลงสถานะ สารหลายชนิดเมื่อใส่ลงในน้ำจะเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยแตกออกเป็นอนุภาคเล็กๆ และรวมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำ การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่าการละลาย ส่วนสสารที่เปลี่ยนสถานะและสารที่ละลายอยู่ในน้ำยังคงเป็นสารเดิมไม่เปลี่ยนเป็นสารใหม่ การเปลี่ยนสถานะและการละลาย จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ - การเปลี่ยนแปลงของสารที่มีสารใหม่เกิดขึ้นเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี จะสังเกตได้จากการที่มีสารมีสีมีกลิ่น แตกต่างจากสารเดิม มีฟองแก๊สมีตะกอนเกิดขึ้น หรือมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นหรือลดลง - เมื่อสารบางชนิดเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้ว สามารถทำให้กลับมาเป็นสารเดิมก่อนที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ แต่การเปลี่ยนแปลงของสารบางชนิดเมื่อ	๑๐	๑๓

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				เปลี่ยนแปลงแล้วไม่สามารถทำให้ กลับมาเป็นสารเดิมได้ เป็นการ เปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้		
๔	เหตุผลเชิง ตรรกะ กับ การ แก้ปัญหา	-	ว ๔.๒ ป.๕/๑	การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการ แก้ปัญหาเป็นวิธีการที่เป็นการนำ กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุม ทุก กรณีมาใช้ เพื่อพิจารณาปัญหา วิธีการ แก้ปัญหา ทำให้สามารถคาดการณ์ ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาที่ได้ มักจะถูกนำมาแสดงให้อยู่ในรูปแบบ ของลำดับขั้นตอนหรือที่เรียกว่า อัลกอริทึม เพราะจะช่วยให้สามารถ แก้ไขปัญหาอย่างง่ายได้อย่างมีขั้นตอน	๒	๒
๕	การเขียน โปรแกรม โดยใช้ เหตุผล เชิงตรรกะ	ว ๔.๒ ป.๕/๒	-	- การออกแบบโปรแกรมโดยการเขียน ข้อความ เป็นการอธิบายการทำงานของ โปรแกรม ที่ใช้ภาษาพูดที่ เข้าใจ ง่าย เพื่ออธิบายขั้นตอน การเขียน โปรแกรม - การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียน ผังงานเป็นการนำสัญลักษณ์มาใช้แทน ลำดับขั้นตอนในการเขียนโปรแกรม จากนั้นนำมาเขียนคำสั่งควบคุมการ ทำงานให้กับตัวละคร แต่ละตัวที่สร้าง ขึ้น โดยใช้คำสั่งที่เข้าใจง่ายในการสั่งให้ ทำงาน - ขั้นตอนในการเขียนโปรแกรม ประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา และการ เขียนโปรแกรม และเมื่อเขียนโปรแกรม เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้เขียนจะต้อง ตรวจสอบผลลัพธ์เพื่อหาข้อผิดพลาด ของโปรแกรม	๒	-
สอบกลางปี					๑	๑๕
รวม					๔๐	๕๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๖	วัฏจักร	ว ๓.๒ ป.๕/๑ ว ๓.๒ ป.๕/๔ ว ๓.๒ ป.๕/๕	ว ๓.๒ ป.๕/๒ ว ๓.๒ ป.๕/๓	พื้นผิวโลกมีน้ำปกคลุมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นน้ำเค็ม ส่วนน้ำจืดที่นำมาใช้ได้มีปริมาณน้อยมาก เราจึงต้องใช้น้ำอย่างประหยัด น้ำจากแหล่งต่างๆ ทั้งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดินน้ำในบรรยากาศ และน้ำในสิ่งมีชีวิต เกิดการหมุนเวียนระหว่างแหล่งต่างๆอย่างต่อเนื่อง กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง ฝน หิมะ และลูกเห็บ เป็นปรากฏการณ์ที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำเป็นวัฏจักร	๑๕	๑๕
		ว ๓.๑ ป.๕/๑	ว ๓.๑ ป.๕/๒	ดาวที่มองเห็นบนท้องฟ้ามีทั้งดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ โดยดาวฤกษ์และดาวเคราะห์มีลักษณะที่แตกต่างกัน ดาวส่วนใหญ่บนท้องฟ้าเป็นดาวฤกษ์ มนุษย์ใช้จินตนาการทำให้มองเห็นกลุ่มของดาวฤกษ์เป็นรูปร่างต่างๆ กลุ่มดาวเหล่านั้นมีรูปร่างคงที่ และเส้นทางที่ปรากฏเป็นแบบรูปซ้ำๆ กัน เป็นวัฏจักร แผนที่ดาวเป็นเครื่องมือที่ใช้สังเกตตำแหน่งและการขึ้นและตกของกลุ่มดาว		
๗	สิ่งมีชีวิต	ว ๑.๓ ป.๕/๒	ว ๑.๓ ป.๕/๑	สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ให้คงอยู่ต่อไป โดยลูกที่เกิดจากการสืบพันธุ์ของพ่อและแม่ จะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมาจากพ่อและแม่ ซึ่งลักษณะทางพันธุกรรมที่ได้รับ การถ่ายทอดมานี้เป็นลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด	๒๐	๑๕
		ว ๑.๑ป.๕/๑ ว ๑.๑ ป.๕/๓	ว ๑.๑ ป.๕/๒ ว ๑.๑ ป.๕/๔	สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะอาศัยอยู่ตาม ที่ต่างๆ ซึ่งอาจมีสิ่งแวดล้อมต่างกัน ดังนั้นสิ่งมีชีวิตจึงต้องปรับตัวด้านโครงสร้างและลักษณะของร่างกาย ให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่ สิ่งแวดล้อมในแต่ละแหล่งที่อยู่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่อาศัย		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				อยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่หนึ่งๆ นอกจากจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตด้วยกันในด้านต่างๆ แล้ว ยังมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตด้วยเราจึงควรตระหนักและช่วยกันดูแลรักษาสสิ่งแวดล้อมให้มีสภาพที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตตลอดไป		
๘	ข้อมูล สารสนเทศ	-	ว ๔.๒ ป.๕/๓ ว ๔.๒ ป.๕/๔	ข้อมูล คือ ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ สามารถแบ่งออกเป็น ๕ ประเภท คือ ข้อมูลตัวอักษร ข้อมูลภาพ ข้อมูลตัวเลข ข้อมูลเสียง และข้อมูลอื่นๆ การค้นหาข้อมูลเพื่อทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่งต้องพิจารณาข้อมูลที่ดีที่สุด ซึ่งข้อมูลที่อยู่รอบตัวเรา มีจำนวนมาก ข้อมูลบางอย่างสามารถนำมาใช้ได้ทันทีและข้อมูลบางอย่างจะต้องนำไปประมวลผลให้เป็นสารสนเทศก่อนนำมาใช้งาน เพื่อให้ นำข้อมูลไปใช้ได้อย่างสะดวกและเกิดประโยชน์สูงสุด ปัจจุบันได้มีการค้นหาข้อมูลที่รวดเร็วโดยใช้เว็บไซต์ที่เรียกว่า Search Engine ในการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ จะต้องมีการประเมินความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือของข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความต้องการ	๒	๒
๙	การใช้ อินเทอร์เน็ต อย่าง ปลอดภัย	-	ว ๔.๒ ป.๕/๓ ว ๔.๒ ป.๕/๔ ว ๔.๒ ป.๕/๕	ในปัจจุบันการติดต่อสื่อสาร ผ่านอินเทอร์เน็ตช่วยตอบสนองความต้องการของมนุษย์ สะดวกสบาย จึงมีผู้ใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการกระทำความผิดให้ผู้อื่นเสียหายหรือเสื่อมเสียชื่อเสียง เรียกว่า อาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต ดังนั้น ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่ดีจะต้องมีแนวทางป้องกันการเกิดอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต รวมถึงการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างมีมารยาท เพราะนอกจากการติดต่อสื่อสาร ยังถูกนำมาใช้สำหรับการ	๒	๓

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				วิเคราะห์ข้อมูล การรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูล เพื่อพิจารณา ทางเลือกที่เป็นไปได้ และเหมาะสม มากที่สุด		
ทดสอบปลายปี					๑	๑๕
รวม					๔๐	๕๐
รวมตลอดทั้งปี					๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๖๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	อาหาร และการย่อย	ว ๑.๒ ป.๖/๑ ว ๑.๒ ป.๖/๓ ว ๑.๒ ป.๖/๔	ว ๑.๒ ป.๖/๒ ว ๑.๒ ป.๖/๕	อาหารเป็นสิ่งที่เรารับประทานแล้วมีประโยชน์ต่อร่างกาย โดยอาหารที่เรารับประทานจะผ่านการย่อยในระบบย่อยอาหาร เพื่อให้ได้สารอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในแต่ละวัน เราต้องเลือกรับประทานที่มีประโยชน์ในปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการของร่างกายแต่ละเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ	๑๕	๑๖
๒	การแยก สารเนื้อผสม	-	ว ๒.๑ ป.๖/๑	การแยกสารเนื้อผสม ซึ่งประกอบด้วยสารอย่างน้อย ๒ ชนิด ผสมกันโดยเนื้อสารไม่กลมกลืนเป็นอย่างเดียวกัน อาจทำได้โดยวิธีการหีบออก การร่อน การกรอง การใช้แม่เหล็กดึงดูด การตกตะกอน การรินออก การเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแยกสารพิจารณาจากลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกัน การแยกสารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้	๑๐	๑๐
๓	หินและ ซากดึกดำ บรรพ์	ว ๓.๒ ป.๖/๒	ว ๓.๒ ป.๖/๑ ว ๓.๒ ป.๖/๓	หินส่วนใหญ่ประกอบด้วยแร่ที่รวมตัวกัน สามารถจำแนกหินตามกระบวนการเกิดได้เป็น ๓ ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร หินแต่ละประเภทมีการเปลี่ยนแปลงไปมา โดยมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงเป็นแบบรูปและต่อเนื่องเป็นวัฏจักร หินและแร่แต่ละชนิดมีลักษณะและสมบัติที่แตกต่างกัน จึงนำมาใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ในหินตะกอนอาจพบซากดึกดำบรรพ์ที่ใช้เป็นหลักฐานในการศึกษาสภาพแวดล้อมในอดีตของพื้นที่หนึ่งๆ ได้	๑๐	๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๔	การออกแบบ และ เขียน โปรแกรม อย่างง่าย	ว ๔.๒ ป.๖/๒	-	การออกแบบโปรแกรม เป็นการอธิบายการทำงานของโปรแกรมอย่างเป็นลำดับขั้นตอนโดยการออกแบบโปรแกรม สามารถทำได้ ทั้งการเขียนข้อความ และการเขียนผังงาน หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นหรือโปรแกรมไม่เป็นไปตามความต้องการ จะต้องตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยการตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้โปรแกรมไม่เป็นไปตามต้องการให้แก้ไขข้อผิดพลาดนั้น จนกว่าจะได้โปรแกรมตามที่ต้องการ	๒	๒
๕	การใช้ อินเทอร์เน็ต อย่างมี ประสิทธิภาพ	-	ว ๔.๒ ป.๖/๓	อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก เราสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความต้องการภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว และการค้นหาข้อมูล ในแต่ละครั้ง โปรแกรมค้นหาจะแสดงข้อมูลจากคำค้นหาเป็นจำนวนมาก เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้ข้อมูลตรงตามความต้องการมากที่สุด ผู้ใช้จะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดลำดับผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมค้นหา ข้อมูลที่ได้การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ จะต้องมีการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง	๒	๒
ทดสอบกลางปี					๑	๑๕
รวม					๔๐	๕๐
๖	ปรากฏการณ์ ของโลกและ ภัยธรรมชาติ	ว ๓.๒ป.๖/๖ ว ๓.๒ป.๖/๘	ว ๓.๒ป.๖/๔ ว ๓.๒ป.๖/๕ ว ๓.๒ป.๖/๗ ว ๓.๒ป.๖/๙	ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและเหนือพื้นน้ำ จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ทั้งลมบก ลมทะเล และมรสุม มีหลักการเกิดเช่นเดียวกัน ลมบก ลมทะเล เกิดบริเวณชายฝั่ง แต่มรสุมเกิดขึ้นในบริเวณเขตร้อนของโลก ทั้ง	๑๕	๑๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ลมบก ลมทะเล และมรสุม มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ มรสุมยังมีส่วนต่อการเกิดฤดูกาลของประเทศไทย • โลกของเรามีปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นผลมาจากแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศ บนโลกมีอุณหภูมิ เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต แต่ถ้ามุขยทำกิจกรรมต่างๆ ที่ปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศเพิ่มขึ้น การกักเก็บและคายความร้อนกลับสู่ผิวโลกก็จะเพิ่มขึ้น ทำให้อุณหภูมิของอากาศ บนโลกสูงขึ้นและอาจทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ดังนั้นทุกคนควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก • น้ำท่วมการกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบางบริเวณ ของโลก ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน ภัยบางอย่างเกิดขึ้นอย่างซ้ำๆ แต่ภัยบางอย่างเกิดขึ้นอย่างฉับพลันซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน มุขยควรเฝ้าระวังและเรียนรู้วิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติดังกล่าว		
๗	เงา อุปราคา และเทคโนโลยีอวกาศ	ว ๓.๑ป.๖/๗ ว ๓.๑ป.๖/๘		• เมื่อนำวัตถุทึบแสงมาขึ้นทางเดินของแสง จะเกิดเงาบนฉากปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคาเกิดขึ้นจากการที่โลกดวงจันทร์และดวงอาทิตย์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันโลกหรือดวงจันทร์ซึ่งเป็นวัตถุทึบแสง ก็จะมาขึ้นทางเดินของแสงจากดวงอาทิตย์ทำให้เกิดเงาเช่นกัน	๑๔	๘

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
			ว ๓.๑ ป.๖/๑ ว ๓.๑ ป.๖/๒	เทคโนโลยีอวกาศมีพัฒนาการมาจากการสังเกตท้องฟ้าด้วยตาเปล่าของมนุษย์ต่อมา มีการใช้กล้องโทรทรรศน์แบบต่างๆ ทั้งที่อยู่บนโลกและในอวกาศ จนกระทั่งการใชยานอวกาศแบบต่างๆ ในการสำรวจอวกาศเพื่อปฏิบัติการกิจมากมายยิ่งไปกว่านั้น เทคโนโลยีอวกาศยังเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรา ทั้งนี้เพื่อให้มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์เพื่อการดำรงชีวิตในปัจจุบัน		
๘	แรงไฟฟ้า และพลังงาน ไฟฟ้า	ว ๒.๓ป.๖/๑ ว ๒.๓ป.๖/๒	ว ๒.๒ ป.๖/๑ ว ๒.๓ป.๖/๔ ว ๒.๓ป.๖/๖	- แรงไฟฟ้าเป็นแรงระหว่างประจุไฟฟ้าเกิดขึ้นจากการถูกวัตถุบางชนิดโดยแรงไฟฟ้าเป็นแรงไม่สัมผัสซึ่งมีทั้งแรงดึงดูดและแรงผลัก - วงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้ครบรอบ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีส่วนประกอบที่มีหน้าที่แตกต่างกันเราสามารถเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าโดยใช้สัญลักษณ์เพื่ออธิบายลักษณะการต่อวงจรไฟฟ้า - การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมทำให้แหล่งกำเนิดไฟฟ้ามีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้นสำหรับการต่อหลอดไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีทั้งการต่อแบบอนุกรมและแบบขนานซึ่งนำไปใช้ต่อวงจรไฟฟ้าภายในบ้านได้แตกต่างกัน	๑๐	๕
๙	การใช้ อินเทอร์เน็ต อย่างมี ประสิทธิภาพ	-	ว ๔.๒ ป.๖/๓	อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุม ทั่วโลก เราสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความต้องการภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว และการค้นหาข้อมูล ในแต่ละครั้ง โปรแกรมค้นหาจะแสดงข้อมูลจากคำค้นหาเป็นจำนวนมาก เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้ข้อมูลตรงตามความต้องการมากที่สุด ผู้ใช้จะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดลำดับผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม	๕	๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ค้นหา ข้อมูลที่ได้การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ จะต้องมีการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง		
๑๐	ความปลอดภัยในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ	-	ว ๔.๒ ป.๖/๔	อันตรายจากการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่างๆ และแนวทางในการป้องกัน ซึ่งรวมถึงการกำหนดรหัสผ่าน และการกำหนดสิทธิ์ในการใช้งาน รวมทั้งอันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ และป้องกัน Malware โปรแกรมประสงค์ร้ายที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อทำอันตรายกับข้อมูล เกิดความเสียหายต่อข้อมูลและอุปกรณ์ เทคโนโลยี การติดตั้งซอฟต์แวร์ ผู้ใช้งานต้องรู้แนวทางการตรวจสอบเพื่อป้องกัน อันตรายในรูปแบบต่างๆ เช่น ขโมยข้อมูล การลบข้อมูล การทำลายระบบ เป็นต้น	๕	๒
ทดสอบปลายปี					๑	๑๕
รวม					๔๐	๕๐
รวมตลอดทั้งปี					๘๐	๑๐๐

หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑-๓

ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

สรุปตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

ชั้น	ตัวชี้วัดทั้งหมด	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง	หมายเหตุ
ม.๑	๕๒	๓๐	๒๒	
ม.๒	๖๓	๓๖	๒๗	
ม.๓	๕๙	๔๐	๑๙	
รวม	๓๑๓	๑๐๖	๖๘	

ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๑.๒	เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	
๑	ว ๑.๒ ม.๑/๒ ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์และโครงสร้างต่างๆ ภายในเซลล์	ว ๑.๒ ม.๑/๑ เปรียบเทียบรูปร่าง ลักษณะ และโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ รวมทั้งบรรยาย หน้าที่ของผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ โสโครพลาสต์ นิวเคลียส แวคิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์
	ว ๑.๒ ม.๑/๔ อธิบายการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจากเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ จนเป็นสิ่งมีชีวิต	ว ๑.๒ ม.๑/๓ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับการทำหน้าที่ของเซลล์

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๒	-	ว ๑.๒ ม.๑/๕ อธิบายกระบวนการแพร่และออสโมซิส จากหลักฐานเชิงประจักษ์ และ ยกตัวอย่างการแพร่และออสโมซิส ในชีวิตประจำวัน
๓	ว ๑.๒ ม.๑/๖ ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการ สังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์	ว ๑.๒ ม.๑/๘ ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการ ร่วมกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ใน โรงเรียนและชุมชน
	ว ๑.๒ ม.๑/๗ อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม	
๔	ว ๑.๒ ม.๑/๑๐ เขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการ ลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของ พืช	ว ๑.๒ ม.๑/๙ บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็ม และโฟลเอ็ม
๕	ว ๑.๒ ม.๑/๑๔ อธิบายความสำคัญของธาตุอาหาร บางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและ การดำรงชีวิตของพืช	ว ๑.๒ ม.๑/๑๕ เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับ พืชในสถานการณ์ที่กำหนด
๖	ว ๑.๒ ม.๑/๑๑ อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและ ไม้อาศัยเพศของพืชดอก	ว ๑.๒ ม.๑/๑๘ ตระหนักถึงประโยชน์ของการ ขยายพันธุ์พืช โดยการนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน
	ว ๑.๒ ม.๑/๑๒ อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มี ส่วนทำให้เกิดการถ่ายละอองเรณู รวมทั้งบรรยายการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด การกระจายเมล็ด และการงอกของเมล็ด	

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๑.๒ ม.๑/๑๓ ตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์ที่ช่วย ในการถ่ายละอองเรณูของพืชดอก โดย การไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการ ถ่ายเรณู	
	ว ๑.๒ ม.๑/๑๖ เลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสม กับความต้องการของมนุษย์ โดยใช้ ความรู้เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืช	
	ว ๑.๒ ม.๑/๑๗ อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยีการ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ในการใช้ ประโยชน์ด้านต่างๆ	

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของ สสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการ เปลี่ยนแปลงสถานะ ของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง สสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของ คลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๗	ว ๒.๑ ม.๑/๑ อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการ ของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โดย ใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการ สังเกตและการทดสอบและใช้ สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ รวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ	ว ๒.๑ ม.๑/๓ ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี โดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่าง ปลอดภัยคุ้มค่า

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๒.๑ ม.๑/๒ วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กังโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมจากข้อมูลที่รวบรวมได้	
๘	ว ๒.๑ ม.๑/๖ ใช้เครื่องมือ เพื่อวัดมวลและปริมาตร ของสารบริสุทธิ์และสารผสม	ว ๒.๑ ม.๑/๔ เปรียบเทียบจุดเดือด จุดหลอมเหลว ของสารบริสุทธิ์ และสารผสม โดยการ วัดอุณหภูมิ เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูลจากกราฟหรือ สารสนเทศ ว ๒.๑ ม.๑/๕ อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่น ของสารบริสุทธิ์และสารผสม
๙	ว ๒.๑ ม.๑/๘ อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วย โปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอน โดยใช้แบบจำลอง	ว ๒.๑ ม.๑/๗ อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง อะตอมธาตุและสารประกอบ โดยใช้ แบบจำลองและสารสนเทศ
๑๐	ว ๒.๑ ม.๑/๙ อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียง อนุภาคแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสาร ชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊สโดยใช้แบบจำลอง ว ๒.๓ ม.๑/๑ วิเคราะห์แปลความหมายข้อมูลและ คำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สาร เปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะโดย ใช้สมการ $Q=mc\Delta t$ และ $Q=mL$ ว ๒.๓ ม.๑/๒ ใช้เทอร์โมมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของ สาร	ว ๒.๑ ม.๑/๑๐ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงาน ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของ สารโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และ แบบจำลอง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๑๑	ว ๒.๓ ม.๑/๓ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสสาร เนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน	ว ๒.๓ ม.๑/๔ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะวิธีการนำความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
๑๒	ว ๒.๓ ม.๑/๕ วิเคราะห์สถานการณ์การถ่ายโอนความร้อนและคำนวณปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่างสสารจนเกิดสมดุลความร้อนโดยใช้สมการ $Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$	ว ๒.๓ ม.๑/๗ ออกแบบ เลือกใช้ และสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน
	ว ๒.๓ ม.๑/๖ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำความร้อน การพาความร้อนการแผ่รังสีความร้อน	

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่ แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลกรวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม		
๑๓	ว ๒.๒ ม.๑/๑ สร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก	ว. ๓.๒ ม.๑/๑ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศและเปรียบเทียบประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น
๑๔	ว ๓.๒ ม.๑/๒ อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศจากข้อมูลที่รวบรวมได้	

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๓.๒ ม.๑/๔ อธิบายการพยากรณ์อากาศ และ พยากรณ์อากาศอย่างง่ายจากข้อมูลที่ รวบรวมได้	ว ๓.๒ ม.๑/๓ เปรียบเทียบ กระบวนการเกิดพายุฝน ฟ้าคะนองและพายุหมุนเขตร้อน และ ผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตน ให้เหมาะสมและปลอดภัย ว ๓.๒ ม.๑/๕ ตระหนักถึงคุณค่าของการพยากรณ์ อากาศ โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติ ตน และการใช้ประโยชน์จากคำ พยากรณ์อากาศ
มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม		
๑๕	ว ๓.๒ ม.๑/๖ อธิบายสถานการณ์และผลกระทบการ เปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศโลกจากข้อมูล ที่รวบรวมได้	ว ๓.๒ ม.๑/๗ ตระหนักถึงผลกระทบของการ เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกโดยนำเสนอ แนวทางการปฏิบัติตน ภายใต้การ เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์ อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือ พัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อ ชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม	
๑๖	ว ๔.๑ ม.๑/๑ อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีใน ชีวิตประจำวัน และวิเคราะห์สาเหตุหรือ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยี	ว ๔.๑ ม.๑/๕ ใช้ความรู้และทักษะ เกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรือ อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๔.๑ ม.๑/๒ ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวันรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ว ๔.๑ ม.๑/๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น จำเป็น นำเสนอแนวทาง การแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนและดำเนินการ แก้ปัญหา ว ๔.๑ ม.๑/๔ ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการ ปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอ ผลการ แก้ปัญหา	
มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้ อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม		
๑๗	ว ๔.๒ ม.๑/๒ ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือ วิทยาศาสตร์	ว ๔.๒ ม.๑/๑ ออกแบบอัลกอริทึม ที่ใช้ในแนวคิดเชิงนามธรรม เพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบาย การทำงานที่พบในชีวิตจริง
๑๘	-	ว ๔.๒ ม.๑/๓ รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและ สารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ หลากหลาย
๑๙	-	ว ๔.๒ ม.๑/๔ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนด และข้อตกลง
รวม ๕๒ ตัวชี้วัด ๓๐ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๒๒ ตัวชี้วัดปลายทาง		

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๑.๒	เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	
๑	ว ๑.๒ ม.๒/๑ ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ ว ๑.๒ ม.๒/๒ อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส	ว ๑.๒ ม.๒/๓ ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ
๒	ว ๑.๒ ม.๒/๔ ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต	ว ๑.๒ ม.๒/๕ ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่าย ในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ
๓	ว ๑.๒ ม.๒/๖ บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจหลอดเลือดและเลือด ว ๑.๒ ม.๒/๗ อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง ว ๑.๒ ม.๒/๘ ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติและหลังทำกิจกรรม	ว ๑.๒ ม.๒/๙ ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือด โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ
๔	ว ๑.๒ ม.๒/๑๐ ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่างๆ ของร่างกาย	ว ๑.๒ ม.๒/๑๑ ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาท โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๕	ว ๑.๒ ม.๒/๑๒ ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของ อวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชาย และเพศหญิงโดยใช้แบบจำลอง	ว ๑.๒ ม.๒/๑๓ อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศ หญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของ ร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ว ๑.๒ ม.๒/๑๔ อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การ ปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกตจนค ลอดเป็นทารก
	ว ๑.๒ ม.๒/๑๔ ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของ ร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการ ดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของ ตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง	
	ว ๑.๒ ม.๒/๑๖ เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับ สถานการณ์ที่กำหนด	
	ว ๑.๒ ม.๒/๑๗ ตระหนักถึงผลกระทบของการ ตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรโดยการ ประพาดิตนให้เหมาะสม	

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของ สสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการ เปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี		
๖	ว ๒.๑ ม.๒/๑ อธิบายการแยกสารผสม โดยการ ระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่น อย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบ กระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๑ ม.๒/๓ นำวิธีการแยกสาร ไปใช้แก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวัน โดยบูรณาการ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์
	ว ๒.๑ ม.๒/๒ แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โคร มาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัด ด้วยตัวทำละลาย	

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๗	ว ๒.๑ ม.๒/๕ ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย ในหน่วย ความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร	ว ๒.๑ ม.๒/๔ ออกแบบการทดลอง และทดลองในการ อธิบายผลของ ชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำ ละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ ของสาร รวมทั้งอธิบายผลของ ความดัน ที่มีต่อสภาพละลายได้ ของสาร โดยใช้ สารสนเทศ ว ๒.๑ ม.๒/๖ ตระหนักถึง ความสำคัญของการนำ ความรู้ เรื่องความเข้มข้นของสารไปใช้ โดยยกตัวอย่างการใช้สารละลาย ใน ชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย
มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๘	ว ๒.๒ ม.๒/๒ เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ ที่เกิดจาก แรงหลายแรงที่กระทำต่อ วัตถุในแนวเดียวกัน	ว ๒.๒ ม.๒/๑ พยากรณ์การเคลื่อนที่ ของวัตถุที่เป็นผล ของแรงลัพธ์ที่เกิด จากแรงหลายแรงที่ กระทำต่อวัตถุ ในแนวเดียวกันจาก หลักฐานเชิงประจักษ์
๙	ว ๒.๒ ม.๒/๓ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วย วิธีที่เหมาะสม ในการอธิบายปัจจัยที่ มีผลต่อความดันของของเหลว	ว ๒.๒ ม.๒/๔ วิเคราะห์แรงพุง และการจม การลอย ของวัตถุ ในของเหลวจากหลักฐาน เชิง ประจักษ์
	ว ๒.๒ ม.๒/๕ เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อ วัตถุ ในของเหลว	
๑๐	ว ๒.๒ ม.๒/๖ อธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรง เสียดทานจลน์จากหลักฐานเชิง ประจักษ์	ว ๒.๒ ม.๒/๙ ตระหนักถึงประโยชน์ ของความรู้เรื่อง แรงเสียดทาน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหา และเสนอแนะวิธีการลดหรือเพิ่ม แรงเสียดทานที่เป็นประโยชน์ต่อการทำ กิจกรรมในชีวิตประจำวัน
	ว ๒.๒ ม.๒/๗ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วย วิธีที่เหมาะสม ในการอธิบายปัจจัยที่ มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน	

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๒.๒ ม.๒/๘ เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทาน และแรงอื่นๆ ที่กระทำต่อวัตถุ	
๑๑	-	ว ๒.๒ ม.๒/๑๐ ออกแบบการทดลอง และทดลองด้วยวิธี ที่เหมาะสม ในการอธิบายโมเมนต์ของ แรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อ การ หมุน และคำนวณโดยใช้สมการ $M = FL$
๑๒	ว ๒.๒ ม.๒/๑๑ เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วง และ ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ใน ในแต่ละสนาม จากข้อมูลที่รวบรวม ได้ ว ๒.๒ ม.๒/๑๒ เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรง ไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อ วัตถุ	ว ๒.๒ ม.๒/๑๓ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของ แรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วง ที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้นๆ กับ ระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจาก ข้อมูลที่รวบรวมได้
๑๓	ว ๒.๒ ม.๒/๑๕ เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและ ความเร็ว	ว ๒.๒ ม.๒/๑๔ อธิบายและคำนวณ อัตราเร็วและ ความเร็วของ การเคลื่อนที่ของวัตถุ โดย ใช้สมการ $v = \frac{s}{t}$ และ $\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$ จาก หลักฐานเชิงประจักษ์
มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของ คลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๑๔	ว ๒.๓ ม.๒/๑ วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณ เกี่ยวกับงานและกำลังที่เกิดจากแรงที่ กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ $W = Fs$ และ $P = \frac{W}{t}$ จากข้อมูลที่ รวบรวมได้	ว ๒.๓ ม.๒/๓ ตระหนักถึงประโยชน์ ของความรู้ของ เครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์ และการประยุกต์ ใช้ในชีวิตประจำวัน

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๒.๓ ม.๒/๒ วิเคราะห์หลักการทำงานของ เครื่องกลอย่างง่าย จากข้อมูล ที่รวบรวมได้	
๑๕	ว ๒.๓ ม.๒/๔ ออกแบบและทดลองด้วยวิธี ที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผล ต่อพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้ม ถ่วง	ว ๒.๓ ม.๒/๖ วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการ เปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้ กฎการอนุรักษ์พลังงาน
	ว ๒.๓ ม.๒/๕ แปลความหมายข้อมูลและอธิบาย การเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงาน ศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของ วัตถุ โดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคง ตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้	

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและ บนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม		
๑๖	ว ๓.๒ ม.๒/๒ แสดงความตระหนักถึงผลจากการใช้ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์โดยนำเสนอ แนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำ บรรพ์	ว ๓.๒ ม.๒/๑ เปรียบเทียบกระบวนการเกิดสมบัติและ การใช้ประโยชน์รวมทั้งอธิบายผลกระทบ จากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์จาก ข้อมูลที่รวบรวมได้ ว ๓.๒ ม.๒/๓ เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของ พลังงานทดแทนแต่ละประเภทจากการ รวบรวมข้อมูลและนำเสนอแนวทางการ ใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๓.๒	เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและ บนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้ง ผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	
๑๗	ว ๓.๒ ม.๒/๔ สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๓.๒ ม.๒/๕ อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน จากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
	ว ๓.๒ ม.๒/๖ อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน และ กระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลองรวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน	ว ๓.๒ ม.๒/๗ ตรวจวัดสมบัติ บางประการของดิน โดยใช้ เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน
๑๘	ว ๓.๒ ม.๒/๘ อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง	ว ๓.๒ ม.๒/๙ สร้างแบบจำลองที่ อธิบายการใช้น้ำ และนำเสนอ แนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง
		ว ๓.๒ ม.๒/๑๐ สร้างแบบจำลอง ที่อธิบายกระบวนการเกิดและ ผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะ ชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๔.๑	เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือ พัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม	

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๑๙	ว ๔.๑ ม.๒/๑ คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยี และวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้ เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม	ว ๔.๑ ม.๒/๕ ใช้ความรู้ และ ทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาหรือ พัฒนางานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย
	ว ๔.๑ ม.๒/๒ ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชน หรือ ท้องถิ่น สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	
	ว ๔.๑ ม.๒/๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ เจริญ และทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจวางแผนขั้นตอนการทำงาน และดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	
	ว ๔.๑ ม.๒/๔ ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหา หรือ ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหา แนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหา	
มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม		
๒๐	ว ๔.๒ ม.๒/๒ ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะ และฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	ว ๔.๒ ม.๒/๑ ออกแบบอัลกอริทึม ที่ใช้ในแนวคิดเชิงคำนวณในการ แก้ปัญหาหรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๒๑		ว ๔.๒ ม.๒/๓ อภิปรายองค์ประกอบ และหลักการ ทำงานของระบบ คอมพิวเตอร์และ เทคโนโลยีการ สื่อสาร เพื่อ ประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น
๒๒		ว ๔.๒ ม.๒/๔ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้าง และแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน
รวม ๖๓ ตัวชี้วัด ๓๖ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๒๗ ตัวชี้วัดปลายทาง		

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓
สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๑	ว ๑.๑ ม.๓/๑ อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ	ว ๑.๑ ม.๓/๖ ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ
	ว ๑.๑ ม.๓/๒ อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่างๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกันที่ได้จากการสำรวจ	
	ว ๑.๑ ม.๓/๓ สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร	
	ว ๑.๑ ม.๓/๔ อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ	
	ว ๑.๑ ม.๓/๕ อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร	
มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๒	ว ๑.๓ ม.๓/๑ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง	

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๑.๓ ม.๓/๒ อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสม โดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่นข้ามแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์	ว ๑.๓ ม.๓/๖ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรมโดยรู้มาก่อนแต่งงาน ควรปรึกษาแพทย์เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม ว ๑.๓ ม.๓/๘ ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน
	ว ๑.๓ ม.๓/๓ อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก	
	ว ๑.๓ ม.๓/๔ อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส	
	ว ๑.๓ ม.๓/๕ บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม อาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม	
	ว ๑.๓ ม.๓/๗ อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม และผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	
๓	ว ๑.๓ ม.๓/๙ เปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพในระดับชนิดสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่างๆ	ว ๑.๓ ม.๓/๑๑ แสดงความตระหนัก ในคุณค่าและความสำคัญของความ หลากหลายทางชีวภาพ โดยมีส่วนร่วม ร่วมในการดูแลรักษาความ หลากหลายทางชีวภาพ
	ว ๑.๓ ม.๓/๑๐ อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทาง ชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศและต่อมนุษย์	

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี		
๔	ว ๒.๑ ม.๓/๑ ระบุสมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์วัสดุ ประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์ และสารสนเทศ	ว ๒.๑ ม.๓/๒ ตระหนักถึงคุณค่า ของการใช้วัสดุ ประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม โดย เสนอแนะแนวทางการใช้ วัสดุ อย่างประหยัดและคุ้มค่า
๕	ว ๒.๑ ม.๓/๓ อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมถึงการจัดเรียง ตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยใช้แบบจำลองและสมการข้อความ	ว ๒.๑ ม.๓/๘ ออกแบบวิธีแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้ เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์
	ว ๒.๑ ม.๓/๔ อธิบายกฎทรงมวล โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	
	ว ๒.๑ ม.๓/๕ วิเคราะห์ปฏิกิริยาคายความร้อน และปฏิกิริยา คายความร้อน จากการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยา	
	ว ๒.๑ ม.๓/๖ อธิบายปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยา ของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส และปฏิกิริยาของ เบสกับโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และอธิบายปฏิกิริยา การเผาไหม้ การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้สารสนเทศรวมทั้งเขียนสมการข้อความ แสดงปฏิกิริยาดังกล่าว	

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๒.๑ ม.๓/๗ ระบุประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และยกตัวอย่างวิธีการป้องกันและ แก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน จากการสืบค้นข้อมูล	
มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง สสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๖	ว ๒.๓ ม.๓/๑ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน และคำนวณปริมาณที่ เกี่ยวข้อง โดยใช้สมการ $V = IR$ จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ว ๒.๓ ม.๓/๒ เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า ว ๒.๓ ม.๓/๓ ใช้โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ในการวัดปริมาณ ทางไฟฟ้า ว ๒.๓ ม.๓/๕ เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า แสดงการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและขนาน	ว ๒.๓ ม.๓/๔ วิเคราะห์ความต่าง ศักย์ไฟฟ้าและ กระแสไฟฟ้าใน วงจรไฟฟ้าเมื่อต่อตัวต้านทาน หลายตัวแบบอนุกรมและแบบขนานจากหลักฐาน เชิงประจักษ์
๗	ว ๒.๓ ม.๓/๗ เขียนแผนภาพและต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ อย่างง่ายในวงจรไฟฟ้า	ว ๒.๓ ม.๓/๖ บรรยายการทำงาน ของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรจากข้อมูลที่รวบรวมได้
๘	ว ๒.๓ ม.๓/๘ อธิบายและคำนวณพลังงานไฟฟ้าโดยใช้สมการ $W = Pt$ รวมทั้งคำนวณค่าไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	ว ๒.๓ ม.๓/๙ ตระหนักในคุณค่าของการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยนำเสนอวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๙	ว ๒.๓ ม.๓/๑๐ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดคลื่น และบรรยายส่วนประกอบของคลื่น	ว ๒.๓ ม.๓/๑๒ ตระหนักถึงประโยชน์และอันตราย จากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยนำเสนอ การใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆและ อันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าใน ชีวิตประจำวัน
	ว ๒.๓ ม.๓/๑๑ อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัม คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวม ได้	
๑๐	ว ๒.๓ ม.๓/๑๓ ออกแบบการทดลองและดำเนินการ ทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบาย กฎการสะท้อนของแสง	ว ๒.๓ ม.๓/๑๗ อธิบายปรากฏการณ์ ที่เกี่ยวกับแสง และการทำงานของ ทัศนอุปกรณ์จาก ข้อมูลที่รวบรวมได้
	ว ๒.๓ ม.๓/๑๔ เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิด ภาพจากกระจกเงา	
	ว ๒.๓ ม.๓/๑๕ อธิบายการหักเหของแสง เมื่อผ่าน ตัวกลาง โปร่งใสที่แตกต่างกัน และ อธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อ ผ่านปริซึมจากหลักฐานเชิงประจักษ์	
	ว ๒.๓ ม.๓/๑๖ เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดง การเกิดภาพจากเลนส์บาง	
	ว ๒.๓ ม.๓/๑๘ เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์และ เลนส์ตา	
๑๑	ว ๒.๓ ม.๓/๑๙ อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อดวงตา จาก ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	ว ๒.๓ ม.๓/๒๑ ตระหนักในคุณค่า ของความรู้เรื่อง ความสว่างของ แสงที่มีต่อดวงตา โดย วิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหาและ เสนอแนะ การจัดความสว่างให้ เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่างๆ
	ว ๒.๓ ม.๓/๒๐ วัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์ วัด ความสว่างของแสง	

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ		
๑๒	ว ๓.๑ ม.๓/๑ อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์ รอบดวงอาทิตย์ ด้วยแรงโน้มถ่วง จากสมการ $F = (Gm_1 m_2)/r^2$	ว ๓.๑ ม.๓/๒ สร้างแบบจำลอง ที่อธิบายการเกิดฤดู และการเคลื่อนที่ ปรากฏของดวงอาทิตย์ ว ๓.๑ ม.๓/๓ สร้างแบบจำลองที่ อธิบาย การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและ ตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง
๑๓	-	ว ๓.๑ ม.๓/๔ อธิบายการใช้ ประโยชน์ของเทคโนโลยี อวกาศ และยกตัวอย่างความก้าวหน้าของ โครงการสำรวจอวกาศ จากข้อมูลที่รวบรวม ได้

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์ อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือ พัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อ ชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม		
๑๔	ว ๔.๑ ม.๓/๑ วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อ การ เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และ ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยี กับศาสตร์ อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางการ แก้ปัญหาหรือพัฒนางาน	ว ๔.๑ ม.๓/๕ ใช้ความรู้ และทักษะ เกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ ให้ถูกต้องกับลักษณะ ของงาน และปลอดภัย เพื่อแก้ปัญหา หรือ พัฒนางาน

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๔.๑ ม.๓/๒ ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชน หรือ ท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยคำนึงถึง ความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา	
	ว ๔.๑ ม.๓/๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไข และทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผนขั้นตอน การทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาย่างเป็นขั้นตอน	
	ว ๔.๑ ม.๓/๔ ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผล ของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการ แก้ปัญหา	
มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม		
๑๕	-	ว ๔.๒ ม.๓/๑ พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์
๑๖	-	ว ๔.๒ ม.๓/๒ รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอ ข้อมูล และสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๑๗	ว ๔.๒ ม.๓/๓ ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อและผลกระทบจากการให้ ข่าวสารที่ผิด เพื่อการใช้งานอย่างรู้เท่า ทัน	ว ๔.๒ ม.๓/๔ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย และมีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์ ใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดย ชอบธรรม
รวม ๕๙ ตัวชี้วัด ๔๐ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๙ ตัวชี้วัดปลายทาง		

คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ สมบัติทางกายภาพ ของธาตุที่เป็นโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี จุดเดือด จุดหลอมเหลวความหนาแน่น และใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตร ของสารบริสุทธิ์และสารผสม อะตอม ธาตุ และสารประกอบ โครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วย โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน การจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและการเคลื่อนที่ของอนุภาค พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสาร เปรียบเทียบรูปร่าง ลักษณะโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับหน้าที่ของเซลล์ การจัดระบบสิ่งมีชีวิต กระบวนการแพร่และการออสโมซิส ปัจจัยที่จำเป็นและความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง คุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การลำเลียงสารของไซเล็มและโฟลเอ็ม การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ ลักษณะโครงสร้างดอก การถ่ายเรณู การปฏิสนธิ การเกิดผลและเมล็ด การกระจาย การงอกของเมล็ด การเลือกใช้อาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช การขยายพันธุ์พืช ความสำคัญเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา วิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหอย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบาย และการสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด

มาตรฐาน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
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	ม.๑/๑ ม.๑/๓ ม.๑/๕ ม.๑/๘ ม.๑/๙ ม.๑/๑๕ ม.๑/๑๘
ว ๒.๑	ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๖ ม.๑/๘	ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๗
ว ๔.๑	ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔	ม.๑/๕
รวม ๓๑ ตัวชี้วัด	๑๙ ตัวชี้วัด	๑๒ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๑๑๐๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ คำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิและสถานะ การใช้เทอร์โมมิเตอร์ การขยายตัวหรือหดตัวการถ่ายโอนความร้อน ปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่างสาร จนเกิดสมดุลความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน ความสัมพันธ์ความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก การแบ่งชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ กระบวนการเกิดพายุ ฝนฟ้าคะนองและพายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ ผลกระทบและการปฏิบัติตนของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหา อธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง ออกแบบอัลกอริทึม การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ ใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบาย และการสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด

มาตรฐาน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๒.๑	ม.๑/๙	ม.๑/๑๐
ว ๒.๒	ม.๑/๑	
ว ๒.๓	ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๕ ม.๑/๖	ม.๑/๔ ม.๑/๗
ว ๓.๒	ม.๑/๒ ม.๑/๔ ม.๑/๖	ม.๑/๑ ม.๑/๓ ม.๑/๕ ม.๑/๗
ว ๔.๒	ม.๑/๒	ม.๑/๑ ม.๑/๓ ม.๑/๔
รวม ๒๑ ตัวชี้วัด	๑๑ ตัวชี้วัด	๑๐ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ ระบบหายใจของมนุษย์ ระบบขับถ่ายของมนุษย์ ระบบประสาทของมนุษย์ ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ การคุมกำเนิด องค์ประกอบของสารละลาย สภาพละลายได้ของสารและปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ ความเข้มข้นของสารละลาย ตำแหน่งของวัตถุ ระยะทางและการกระจัด ความเร็วและอัตราเร็วแรงเสียดทาน แรงและความดันของของเหลวแรงพุง โมเมนต์ของแรง แรงและสนามของแรง พิจารณาสาเหตุ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น วิเคราะห์ เปรียบเทียบตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบาย และการสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด

มาตรฐาน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
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	ม.๒/๓ ม.๒/๕ ม.๒/๙ ม.๒/๑๑ ม.๒/๑๓ ม.๒/๑๕
ว ๒.๑	ม.๒/๕	ม.๒/๔ ม.๒/๖
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	ม.๒/๑ ม.๒/๔ ม.๒/๙ ม.๒/๑๐ ม.๒/๑๓ ม.๒/๑๔
ว ๔.๑	ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔	ม.๒/๕
รวม ๔๐ ตัวชี้วัด	๒๕ ตัวชี้วัด	๑๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๒๑๐๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ วิธีการแยกสาร งานและกำลัง เครื่องกลอย่างง่าย พลังงานกล กฎการอนุรักษ์พลังงาน ลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน ปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะ และสมบัติแตกต่างกัน การตรวจวัดสมบัติทางประการของดินและการใช้ประโยชน์ดิน กระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน การใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่น กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ สมบัติของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ การใช้ประโยชน์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ พลังงานทดแทน กระบวนการผูกพันอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน กระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะ ชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด โครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมี การใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาหรือการทำงานในชีวิตจริง ออกแบบอัลกอริทึม ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี การสื่อสารเพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบาย และการสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด

มาตรฐาน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๒.๑	ม.๒/๑ ม.๒/๒	ม.๒/๓
ว ๒.๓	ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๔ ม.๒/๕	ม.๒/๓ ม.๒/๖
ว ๓.๒	ม.๒/๒ ม.๒/๔ ม.๒/๖ ม.๒/๘	ม.๒/๑ ม.๒/๓ ม.๒/๕ ม.๒/๗ ม.๒/๙ ม.๒/๑๐
ว ๔.๒	ม.๒/๒	ม.๒/๑ ม.๒/๓ ม.๒/๔
รวม ๒๓ ตัวชี้วัด	๑๑ ตัวชี้วัด	๑๒ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ในรุ่นลูก ความสำคัญของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส ประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม คลื่นและสมบัติของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน แสงและสมบัติของแสง กฎการสะท้อนของแสง การเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพจากกระจกเงา การหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลาง และการกระจายของแสงเมื่อผ่านปริซึม การเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพจากเลนส์บาง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง การทำงานของทัศนอุปกรณ์ การเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์และเลนส์ตา ความสว่างและการวัดความสว่างของแสง กฎแรงโน้มถ่วงสากล การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดูกาล การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเคลื่อนที่ของดวงจันทร์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม ดิถีของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ วิเคราะห์สาเหตุ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ ระบุปัญหาหรือความต้องการของท้องถิ่น รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ความถูกต้องด้านทรัพยากรเส้นทางปัญญา ให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่อง ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้องกับลักษณะของงาน

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบาย และการสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด

มาตรฐาน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๑.๓	ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔ ม.๓/๕ ม.๓/๗	ม.๓/๖ ม.๓/๘
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	ม.๓/๑๒ ม.๓/๑๗ ม.๓/๒๑
ว ๓.๑	ม.๓/๑	ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔
ว ๔.๑	ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔	ม.๓/๕
รวม ๒๙ ตัวชี้วัด	๒๐ ตัวชี้วัด	๙ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๓๑๐๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน รวมถึงการคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้า การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนาน ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย และการต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรไฟฟ้า คำนวณพลังงานไฟฟ้า และค่าไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย ศึกษา วิเคราะห์ สมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม การเกิดปฏิกิริยาเคมี การเขียนสมการข้อความ กฎทรงมวล การเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยา ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และแนวทางแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี ศึกษาปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศ รูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สายใยอาหาร การสะสมสารพิษในโซ่อาหาร และความหลากหลายทางชีวภาพ ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไข รวบรวมข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ พัฒนาแอปพลิเคชันที่บูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ ใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย และการใช้งานอย่างรู้เท่าทัน การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อและผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และ ใช้สิทธิของผู้อื่นโดยชอบธรรม

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบาย และการสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด

มาตรฐาน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๑.๑	ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๔ ม.๓/๕	ม.๓/๖
ว ๑.๓	ม.๓/๙ ม.๓/๑๐	ม.๓/๑๑
ว ๒.๑	ม.๓/๑ ม.๓/๓ ม.๓/๔ ม.๓/๕ ม.๓/๖ ม.๓/๗	ม.๓/๒ ม.๓/๘
ว ๒.๓	ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๓ ม.๓/๕ ม.๓/๗ ม.๓/๘	ม.๓/๔ ม.๓/๖ ม.๓/๙
ว ๔.๒	ม.๓/๓	ม.๓/๑ ม.๓/๒ ม.๓/๔
รวม ๓๐ ตัวชี้วัด	๒๐ ตัวชี้วัด	๑๐ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว ๒๑๒๐๑ คอมพิวเตอร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาหลักการทำงานของโปรแกรมเพ้นท์ (Paint) สามารถบอกชื่อเครื่องมือและวิธีการใช้งานได้อย่างถูกต้อง ใช้เครื่องมือในการสร้างภาพได้อย่างถูกต้อง การวาดภาพอิสระด้วยเครื่องมือดินสอได้ การวาดภาพด้วยเครื่องมือรูปหลายเหลี่ยม การใช้เครื่องมือรูปกระป๋องสเปรย์ การใช้เครื่องมือแปรงทาสีหรือพู่กัน การใช้เครื่องมือรูปตัดอิสระและรูปตัดแบบสี่เหลี่ยมถูกต้องตามสถานการณ์ ตกแต่งและแก้ไขรูปภาพโดยใช้ปุ่มขยายภาพ สามารถพิมพ์ข้อความในรูปภาพได้ มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมเพ้นท์ (Paint) และสามารถนำความรู้และทักษะสร้างชิ้นงานจากจินตนาการ ด้วยความรับผิดชอบและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น ใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้นในการสร้าง จัดเก็บ และเรียกใช้ไฟล์ตามวัตถุประสงค์ ดูแลรักษาอุปกรณ์การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายเกี่ยวกับการใช้งาน และประโยชน์ของโปรแกรมเพ้นท์ (Paint) ได้
๒. บอกวิธีใช้งานของเครื่องมือในโปรแกรมเพ้นท์ (Paint) ได้อย่างถูกต้อง
๓. ใช้เครื่องมือในโปรแกรมเพ้นท์ (Paint) ในการสร้างชิ้นงานได้
๔. ใช้งานโปรแกรมเพ้นท์ (Paint) ในการสร้าง จัดเก็บ และเรียกใช้ไฟล์ได้
๕. ใช้ความรู้และทักษะการมชิ้นงานโปรแกรมเพ้นท์ (Paint) ในการสร้างชิ้นงานตามจินตนาการได้อย่างเหมาะสม

รวมทั้งหมด ๕ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว ๒๑๒๐๒ คอมพิวเตอร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาหลักการทำงานของโปรแกรมสำนักงานเบื้องต้น (Microsoft office) การสร้างเอกสาร รายงาน ตาราง นำเสนอผลงานผ่านทางข้อความและรูปภาพ ศึกษาความรู้พื้นฐานในการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ (Microsoft Word) รวมทั้งโปรแกรมตารางคำนวณ (Microsoft Excel) ในการสร้างแผ่นงาน ตาราง นำเสนอแผนภูมิและใช้สูตรหรือฟังก์ชันในการคำนวณ เพื่อใช้ในการทำงานต่างๆ สามารถสร้างงานนำเสนออย่างมีคุณภาพ ออกแบบงานนำเสนอให้มีความน่าสนใจ ด้วยโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft PowerPoint) และสามารถนำความรู้และทักษะมาสร้างชิ้นงานด้วยความรับผิดชอบ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เลือกใช้ซอฟต์แวร์เพื่อนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการที่เหมาะสม สามารถใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น ใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้นในการสร้าง จัดเก็บ และเรียกใช้ไฟล์ตามวัตถุประสงค์ ดูแลรักษาอุปกรณ์การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายเกี่ยวกับการใช้งาน และประโยชน์ของโปรแกรมสำนักงาน (Microsoft office) ได้
๒. ใช้งานโปรแกรมสำนักงาน (Microsoft office) ในการสร้าง จัดเก็บ และเรียกใช้ไฟล์ได้
๓. ใช้ความรู้และทักษะการใช้งานโปรแกรมสำนักงาน (Microsoft office) ในการนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการที่เหมาะสม
๔. บอกวิธีใช้งานของเครื่องมือในโปรแกรมประมวลผลคำ (Microsoft Word) ได้อย่างถูกต้อง
๕. ใช้เครื่องมือในโปรแกรมประมวลผลคำ (Microsoft Word) ในการสร้างชิ้นงานได้
๖. บอกวิธีการใช้งานของเครื่องมือในโปรแกรมตารางคำนวณ (Microsoft Excel) ได้อย่างถูกต้อง
๗. ใช้เครื่องมือในโปรแกรมตารางคำนวณ (Microsoft Excel) ในการสร้างชิ้นงานได้
๘. บอกวิธีการใช้งานของเครื่องมือในโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft PowerPoint) ได้อย่างถูกต้อง
๙. ใช้เครื่องมือในโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft PowerPoint) ในการสร้างชิ้นงานได้

รวมทั้งหมด ๙ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว ๒๒๒๐๑ คอมพิวเตอร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาการใช้โปรแกรมนำเสนอ (Microsoft PowerPoint) ในการสร้างงานนำเสนออย่างสร้างสรรค์ การใช้คำสั่งในโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft PowerPoint) เพื่อสร้างงานออกแบบที่น่าสนใจ สร้าง Cartoon Character ออกแบบหน้าปกรายงาน แผ่นพับ Infographic รวมไปถึงการสร้าง Motion Graphic ตามจินตนาการ สามารถบอกชื่อคำสั่งและวิธีการใช้งานโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft PowerPoint) ได้อย่างถูกต้อง ใช้คำสั่งในการสร้างงานนำเสนอได้อย่างถูกต้อง มีความรู้ความเข้าใจ และทักษะโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft PowerPoint) ในการสร้างชิ้นงาน และสามารถนำความรู้และทักษะ สร้างชิ้นงานจากจินตนาการ ด้วยความรับผิดชอบและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น ใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้นในการสร้าง จัดเก็บ และเรียกใช้ไฟล์ตามวัตถุประสงค์ ดูแลรักษาอุปกรณ์การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับงานออกแบบได้
๒. อธิบายเกี่ยวกับการใช้งานและประโยชน์ของโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft PowerPoint) ได้
๓. บอกวิธีการใช้งานคำสั่งในโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft PowerPoint) ได้
๔. ใช้คำสั่งในโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft PowerPoint) สร้างงานออกแบบได้
๕. ใช้งานโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft PowerPoint) เพื่อสร้าง Motion Graphic ได้
๖. ใช้ความรู้และทักษะการใช้งานโปรแกรมนำเสนอ (Microsoft PowerPoint) ในการสร้างชิ้นงานตามจินตนาการได้อย่างเหมาะสม

รวมทั้งหมด ๖ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว ๒๒๒๐๒ คอมพิวเตอร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาการใช้งาน Canva ในการออกแบบอินโฟกราฟิก (Infographic) เตรียมข้อมูลเพื่อใช้งานอินโฟกราฟิก (Infographic) สามารถบอกส่วนประกอบของหน้าต่างและวิธีใช้งาน Canva ได้อย่างถูกต้อง

มีความรู้ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับการใช้งาน Canva ในการสร้างชิ้นงาน สามารถนำความรู้และทักษะมาสร้างชิ้นงาน และออกแบบอินโฟกราฟิก (Infographic) เพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ สร้างชิ้นงานจากจินตนาการด้วยความรับผิดชอบ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยี ใช้งานซอฟต์แวร์ ในการสร้าง จัดเก็บ และเรียกใช้ไฟล์ตามวัตถุประสงค์ ดูแลรักษาอุปกรณ์ การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายได้ว่าอินโฟกราฟิก (Infographic) คืออะไร
๒. บอกประโยชน์ของอินโฟกราฟิก (Infographic) ได้
๓. อธิบายเกี่ยวกับการใช้งานและประโยชน์ของ Canva ได้
๔. บอกวิธีใช้งานเครื่องมือในโปรแกรม Canva ได้อย่างถูกต้อง
๕. บอกเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบอินโฟกราฟิก (Infographic) ได้
๖. อธิบายหลักการออกแบบอินโฟกราฟิก (Infographic) ได้
๗. เตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในงานอินโฟกราฟิก (Infographic) ได้
๘. ใช้ความรู้และทักษะการใช้งาน Canva ในการสร้างอินโฟกราฟิก (Infographic) ได้อย่างเหมาะสม

รวมทั้งหมด ๘ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว ๒๓๒๐๑ คอมพิวเตอร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาการใช้โปรแกรม Adobe Photoshop ในการออกแบบงานกราฟิก (Graphics) อย่างสร้างสรรค์ การใช้คำสั่งในโปรแกรม Adobe Photoshop เพื่อสร้างงานออกแบบที่น่าสนใจ เรียนรู้การใช้โปรแกรม Adobe Photoshop ในการตกแต่งภาพ (Photo Retouch) การทำภาพศิลปะดิจิทัล (Digital Art) ภาพ Collage การออกแบบตัวอักษร (Typography) ศิลปะการตัดต่อแก้ไขรูปภาพ (Photo Manipulation) การออกแบบงานกราฟิกตามวัตถุประสงค์ สามารถบอกชื่อคำสั่งและวิธีใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop ได้อย่างถูกต้อง ใช้คำสั่งในการสร้างงานกราฟิกได้อย่างถูกต้อง

มีความรู้ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop ในการสร้างกราฟิก และสามารถนำความรู้และทักษะมาสร้างงานกราฟิก จากจินตนาการด้วยความรับผิดชอบ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยี ใช้งานซอฟต์แวร์ ในการสร้าง จัดเก็บ และเรียกใช้ไฟล์ตามวัตถุประสงค์ ดูแลรักษาอุปกรณ์ การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิกได้
๒. อธิบายเกี่ยวกับการใช้งานและประโยชน์ของโปรแกรม Adobe Photoshop ได้
๓. บอกวิธีการใช้งานคำสั่งในโปรแกรม Adobe Photoshop ได้
๔. ใช้คำสั่งในโปรแกรม Adobe Photoshop เพื่อตกแต่งภาพได้
๕. ใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop เพื่อสร้างงานกราฟิกได้
๖. ใช้ความรู้และทักษะการใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop ในการสร้างชิ้นงานตามวัตถุประสงค์ได้อย่างเหมาะสม

รวมทั้งหมด ๖ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว ๒๓๒๐๒ คอมพิวเตอร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ศึกษาการออกแบบเว็บไซต์ เพื่อนำเสนอและรวบรวมความหลากหลายของข้อมูล โดยใช้หลักการออกแบบเว็บไซต์ให้ดูน่าสนใจ การวางโครงสร้างเว็บไซต์ การใช้งาน Google Sites ในการออกแบบเว็บไซต์ สามารถเลือกใช้เครื่องมือในการสร้างเว็บไซต์ด้วย Google Sites การจัดหน้าเว็บไซต์และเมนูเว็บไซต์ การจัดการกับสีและแบบอักษรใน Google Sites การสร้างชุดเชื่อมโยงแบ่งปันสิทธิ์และการแก้ไข และการเผยแพร่เว็บไซต์

สามารถนำความรู้และทักษะการใช้ Google Sites ในการสร้างเว็บไซต์ เพื่อนำเสนอข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างสร้างสรรค์และด้วยความรับผิดชอบ สามารถใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น ใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น ในการสร้าง จัดเก็บและเรียกใช้ไฟล์ตามวัตถุประสงค์ ดูแลรักษาอุปกรณ์ การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายหลักการออกแบบเว็บไซต์ให้ดูน่าสนใจได้
๒. เลือกข้อมูลที่เหมาะสม เพื่อนำมาใช้ในการสร้างเว็บไซต์ได้
๓. อธิบายเกี่ยวกับการใช้งานและประโยชน์ของ Google Sites ได้
๔. บอกวิธีใช้งานเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบเว็บไซต์ของ Google Sites ได้อย่างถูกต้อง
๕. อธิบายประเภทและรูปแบบการใช้งานเว็บไซต์ได้
๖. ใช้ความรู้และทักษะการใช้งาน Google Sites ในการสร้างเว็บไซต์ได้อย่างเหมาะสม

รวมทั้งหมด ๖ ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ว ๒๑๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๖๐ ชั่วโมง	๓ ชั่วโมง/สัปดาห์
ว ๒๑๑๐๒	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๖๐ ชั่วโมง	๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ว ๒๒๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๖๐ ชั่วโมง	๓ ชั่วโมง/สัปดาห์
ว ๒๒๑๐๒	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๖๐ ชั่วโมง	๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

ว ๒๓๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๖๐ ชั่วโมง	๓ ชั่วโมง/สัปดาห์
ว ๒๓๑๐๒	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๖๐ ชั่วโมง	๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

รายวิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ว ๒๑๒๐๑	คอมพิวเตอร์	๔๐ ชั่วโมง	๒ ชั่วโมง/สัปดาห์
ว ๒๑๒๐๒	คอมพิวเตอร์	๔๐ ชั่วโมง	๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ว ๒๒๒๐๑	คอมพิวเตอร์	๔๐ ชั่วโมง	๒ ชั่วโมง/สัปดาห์
ว ๒๒๒๐๒	คอมพิวเตอร์	๔๐ ชั่วโมง	๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

ว ๒๓๒๐๑	คอมพิวเตอร์	๔๐ ชั่วโมง	๒ ชั่วโมง/สัปดาห์
ว ๒๓๒๐๒	คอมพิวเตอร์	๔๐ ชั่วโมง	๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	สารบริสุทธิ์	ว ๒.๑ ม.๑/๑ ว ๒.๑ ม.๑/๒ ว ๒.๑ ม.๑/๖ ว ๒.๑ ม.๑/๘	ว ๒.๑ ม.๑/๓ ว ๒.๑ ม.๑/๔ ว ๒.๑ ม.๑/๕ ว ๒.๑ ม.๑/๗	• ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวและมีสมบัติทางกายภาพบางประการเหมือนกันและบางประการต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ธาตุโลหะมีจุดเดือดจุดหลอมเหลวสูง มีผิวมันวาว นำความร้อนนำไฟฟ้า ดึงเป็นเส้นหรือตีเป็นแผ่นต่างๆ ได้ และมีความหนาแน่นทั้งสูงและต่ำ ธาตุอโลหะมีจุดเดือดจุดหลอมเหลวต่ำ มีผิวไม่มันวาว ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้า เปราะ แตกหักง่าย และมีความหนาแน่นต่ำ ธาตุกึ่งโลหะมีสมบัติบางประการเหมือนโลหะ และสมบัติบางประการเหมือนอโลหะ • ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะที่สามารถแผ่รังสีได้ จัดเป็นธาตุกัมมันตรังสี • ธาตุมีทั้งประโยชน์และโทษ การใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี ควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม • สารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียวส่วนสารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิด	๑๕	๒๔

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ขึ้นไป สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีสมบัติบางประการที่เป็นค่าเฉพาะตัวเช่น จุดเดือดและจุดหลอมเหลวคงที่ แต่สารผสมมีจุดเดือด และจุดหลอมเหลวไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน • สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีความหนาแน่น หรือมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรคงที่ เป็นค่าเฉพาะของสารนั้น ณ สถานะและอุณหภูมิหนึ่งแต่สารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน • สารบริสุทธิ์แบ่งออกเป็นธาตุและสารประกอบ ธาตุประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กที่สุดที่ยังแสดงสมบัติของธาตุนั้น เรียกว่า อะตอม ธาตุแต่ละชนิดประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียวและไม่สามารถแยกสลายเป็นสารอื่นได้ด้วยวิธีทางเคมี ธาตุเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ ธาตุ สารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปรวมตัวกันทางเคมีในอัตราส่วนคงที่ มีสมบัติแตกต่างจากธาตุที่เป็นองค์ประกอบ สามารถแยกเป็นธาตุได้ด้วยวิธีทางเคมี ธาตุและสารประกอบสามารถเขียนแทนได้ด้วยสูตรเคมี • อะตอมประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โปรตอนมีประจุไฟฟ้าบวก ธาตุ		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ชนิดเดียวกันมีจำนวนโปรตอนเท่ากันและเป็นค่าเฉพาะของธาตุนั้น นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้า ส่วนอิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าลบ เมื่ออะตอมมีจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนจะเป็นกลางทางไฟฟ้า โปรตอนและนิวตรอนรวมกันตรงกลางอะตอมเรียกว่า นิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียส		
๒	หน่วย พื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต	ว ๒.๑ ม.๑/๒ ว ๒.๑ ม.๑/๔	ว ๒.๑ ม.๑/๑ ว ๒.๑ ม.๑/๓ ว ๒.๑ ม.๑/๕	• เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตสิ่งมีชีวิตบางชนิดมีเซลล์เพียงเซลล์เดียวเช่น อะมีบา พารามีเซียม ยีสต์ บางชนิดมีหลายเซลล์ เช่น พืช สัตว์ • โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ และสามารถสังเกตได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส โครงสร้างที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ได้แก่ ผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์ • โครงสร้างต่างๆของเซลล์มีหน้าที่แตกต่างกัน • ผนังเซลล์ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์ • เยื่อหุ้มเซลล์ทำหน้าที่ห่อหุ้มเซลล์และควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ • นิวเคลียส ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์	๙	๑๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• ไฮโทพลาซิมมีออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน • แวกิวโอล ทำหน้าที่เก็บน้ำและสารต่างๆ • ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์ • คลอโรพลาสต์เป็นแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง • เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีรูปร่างลักษณะ ที่หลากหลายและมีความเหมาะสมกับหน้าที่ของเซลล์นั้น เช่น เซลล์ประสาทส่วนใหญ่มีเส้นใยประสาทเป็นแขนงยาวนำกระแสประสาทไปยังเซลล์อื่นๆ ที่อยู่ไกลออกไป เซลล์ขนรากเป็นเซลล์ผิวของรากที่มีผนังเซลล์และเยื่อหุ้มเซลล์ยื่นยาวออกมาลักษณะคล้ายขนเส้นเล็กๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดน้ำและธาตุอาหาร • พืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์มีการจัดระบบ โดยเริ่มจากเซลล์ไปเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะระบบอวัยวะและสิ่งมีชีวิตตามลำดับ เซลล์หลายเซลล์มารวมกันเป็นเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลายชนิดมารวมกันและทำงานร่วมกันเป็นอวัยวะ อวัยวะต่างๆ ทำงานร่วมกันเป็นระบบอวัยวะ ระบบอวัยวะทุกระบบทำงานร่วมกันเป็นสิ่งมีชีวิต		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				เซลล์มีการนำสารเข้าสู่เซลล์เพื่อใช้ในกระบวนการต่างๆของเซลล์และมีการจัดสารบางอย่างที่เซลล์ไม่ต้องการออกนอกเซลล์การนำสารเข้าและออกจากเซลล์มีหลายวิธี เช่น การแพร่เป็นการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารสูงไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของสารต่ำ ส่วนออสโมซิสเป็นการแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์จากด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายต่ำไปยังด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่า		
๓	การดำรงชีวิตของพืช	ว ๑.๒ ม.๑/๖ ว ๑.๒ ม.๑/๗ ว ๑.๒ ม.๑/๑๐ ว ๑.๒ ม.๑/๑๑ ว ๑.๒ ม.๑/๑๒ ว ๑.๒ ม.๑/๑๓ ว ๑.๒ ม.๑/๑๔ ว ๑.๒ ม.๑/๑๖ ว ๑.๒ ม.๑/๑๗	ว ๑.๒ ม.๑/๘ ว ๑.๒ ม.๑/๙ ว ๑.๒ ม.๑/๑๕ ว ๑.๒ ม.๑/๑๘	- กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่เกิดขึ้นใน คลอโรพลาสต์จำเป็นต้องใช้แสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ คลอโรฟิลล์ และน้ำ ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำตาล และแก๊สออกซิเจน - การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นกระบวนการเดียวที่สามารถนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูปสารประกอบอินทรีย์และเก็บสะสมในรูปแบบต่างๆ ในโครงสร้างของพืช พืชจึงเป็นแหล่งอาหารและพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตอื่นนอกจากนี้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงยังเป็นกระบวนการหลักในการสร้าง	๒๖	๒๖

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				แก๊สออกซิเจนให้กับบรรยากาศเพื่อให้สิ่งมีชีวิตอื่นใช้ในกระบวนการหายใจ • พืชมีไซเล็มและโฟลเอ็ม ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อมีลักษณะคล้ายท่อเรียงตัวกันเป็นกลุ่มเฉพาะที่โดยไซเล็มทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ และธาตุอาหารมีทิศทางลำเลียงจากรากไปสู่ลำต้น ใบ และส่วนต่างๆของพืชเพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงรวมถึงกระบวนการอื่นๆ ส่วนโฟลเอ็มทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงมีทิศทางลำเลียงจากบริเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช • พืชดอกทุกชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้ และบางชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ • การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่มีการผสมกันของสเปิร์มกับเซลล์ไข่การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกเกิดขึ้นที่ดอกโดยภายในอับเรณูของส่วนเกสรเพศผู้มีเรณูซึ่งทำหน้าที่สร้างสเปิร์ม ภายในอวุลของส่วนเกสรเพศเมียมีถุงเอ็มบริโอ ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่ • การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่พืชต้นใหม่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์มกับเซลล์ไข่แต่เกิดจากส่วนต่างๆ ของพืช เช่น		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ราก ลำต้น ใบ มีการเจริญเติบโตและพัฒนาขึ้นมาเป็นต้นใหม่ได้ • การถ่ายเรณูคือ การเคลื่อนย้ายของเรณูจากอับเรณูไปยังยอดเกสรเพศเมีย ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะและโครงสร้างของดอก เช่น สีของกลีบดอก ตำแหน่งของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย โดยมีสิ่งช่วยในการถ่ายเรณูเช่น แมลง ลม • การถ่ายเรณูจะนำไปสู่การปฏิสนธิซึ่งจะเกิดขึ้นที่ถุงเอ็มบริโอภายในออวุล หลังการปฏิสนธิจะได้ไซโกต และเอนโดสเปิร์ม ไซโกตจะพัฒนาต่อไปเป็นเอ็มบริโอ ออวุลพัฒนาไปเป็นเมล็ด และรังไข่พัฒนาไปเป็นผล • ผลและเมล็ดมีการกระจายออกจากต้นเดิม โดยวิธีการต่างๆ เมื่อเมล็ดไปตกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะเกิดการงอกของเมล็ด โดยเอ็มบริโอภายในเมล็ดจะเจริญออกมา โดยระยะแรกจะอาศัยอาหารที่สะสมภายในเมล็ด จนกระทั่งใบแท้พัฒนา จนสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ เต็มที่และสร้างอาหารได้เองตามปกติ • พืชต้องการธาตุอาหารที่จำเป็นหลายชนิดในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				- พืชต้องการธาตุอาหารบางชนิดในปริมาณมากได้แก่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ซึ่งในดินอาจมีไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืช จึงต้องมีการให้ธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยกับพืชอย่างเหมาะสม - มนุษย์สามารถนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ มาใช้ในการขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนพืช เช่น การใช้เมล็ดที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมาเพาะเลี้ยงวิธีการนี้ได้พืชในปริมาณมาก แต่อาจมีลักษณะที่แตกต่างไปจากพ่อแม่ส่วนการตอนกิ่ง การปักชำ การต่อกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชมาใช้ในการขยายพันธุ์เพื่อให้ได้พืชที่มีลักษณะเหมือนต้นเดิมซึ่งการขยายพันธุ์แต่ละวิธีมีขั้นตอนแตกต่างกัน จึงควรเลือกให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์โดยต้องคำนึงถึงชนิดของพืช และลักษณะการสืบพันธุ์ของพืช - เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมาใช้ในการเพิ่มจำนวนพืช และทำให้พืช		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				สามารถเจริญเติบโตได้ในหลอดทดลอง ซึ่งจะได้พืชจำนวนมาก ในระยะเวลาสั้น และสามารถนำเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาประยุกต์เพื่อการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ปรับปรุงพันธุ์พืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจการผลิตยาและสารสำคัญในพืช และอื่นๆ		
๔	การออกแบบและเทคโนโลยี	ว ๔.๑ ม.๑/๑ ว ๔.๑ ม.๑/๒ ว ๔.๑ ม.๑/๓ ว ๔.๑ ม.๑/๔	ว ๔.๑ ม.๑/๕	- เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อใช้แก้ปัญหา สนองความต้องการหรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ - ระบบทางเทคโนโลยี เป็นกลุ่มของส่วนต่างๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไป ประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วย ตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีช่วยให้เข้าใจองค์ประกอบและการทำงานของเทคโนโลยี รวมถึงสามารถปรับปรุงให้เทคโนโลยีทำงานได้ตามต้องการ	๑๐	๑๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ เศรษฐกิจสังคม • ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน พบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น การเกษตร การอาหาร • การแก้ปัญหาจำเป็นต้องสืบค้นรวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา • การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม • การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน • การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหา จะช่วยให้ทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น • การทดสอบประสิทธิภาพ เป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการ ว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ข้อบกพร่องของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่องของปัญหาและดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ • การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ • วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน • การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED บัซเซอร์ มอเตอร์วงจรไฟฟ้า • อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา		
รวมระหว่างเรียน						๖๐
กลางภาค						๑๐
ปลายภาค						๓๐
รวมตลอดภาคเรียน					๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๑๑๐๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	พลังงาน ความร้อน	ว ๒.๑ ม.๑/๙ ว ๒.๓ ม.๑/๑ ว ๒.๓ ม.๑/๒ ว ๒.๓ ม.๑/๓ ว ๒.๓ ม.๑/๕ ว ๒.๓ ม.๑/๖	ว ๒.๑ ม.๑/๑๐ ว ๒.๓ ม.๑/๔ ว ๒.๓ ม.๑/๗	• สารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาค โดยสารชนิดเดียวกันที่มีสถานะของแข็ง ของเหลวแก๊ส จะมีการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเคลื่อนที่ของอนุภาคแตกต่างกันซึ่งมีผลต่อรูปร่างและปริมาตรของสาร • อนุภาคของของแข็งเรียงชิดกัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมากที่สุด อนุภาคสั่นอยู่กับที่ ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรคงที่ • อนุภาคของของเหลวอยู่ใกล้กัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งแต่มากกว่าแก๊ส อนุภาคเคลื่อนที่ได้แต่ไม่เป็นอิสระเท่าแก๊ส ทำให้มีรูปร่างไม่คงที่ แต่ปริมาตรคงที่ • อนุภาคของแก๊สอยู่ห่างกันมาก มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยที่สุด อนุภาคเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระทุกทิศทาง ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่ • ความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสาร เมื่อให้ความร้อนแก่ของแข็ง อนุภาคของของแข็ง จะมีพลังงานและอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งของแข็งจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวเรียกความร้อนที่ใช้ใน	๒๕	๓๖

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				การเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวว่า ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวและอุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดหลอมเหลว • เมื่อให้ความร้อนแก่ของเหลว อนุภาคของของเหลวจะมีพลังงานและอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งของเหลวจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส เรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊สว่า ความร้อนแฝงของ การกลายเป็นไอ และอุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดเดือด • เมื่อทำให้อุณหภูมิของแก๊สลดลงจนถึงระดับหนึ่งแก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดควบแน่น ซึ่งมีอุณหภูมิเดียวกับจุดเดือดของของเหลวนั้น • เมื่อทำให้อุณหภูมิของของเหลวลดลงจนถึงระดับหนึ่ง ของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดเยือกแข็ง ซึ่งมีอุณหภูมิเดียวกับจุดหลอมเหลวของของแข็งนั้น • เมื่อสสารได้รับหรือสูญเสียความร้อนอาจทำให้ สสารเปลี่ยนอุณหภูมิ เปลี่ยนสถานะหรือเปลี่ยน รูปร่าง		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิขึ้นกับมวล ความร้อนจำเพาะ และอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป • ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะขึ้นกับมวลและความร้อนแฝงจำเพาะ โดยขณะที่ สสารเปลี่ยนสถานะ อุณหภูมิจะไม่เปลี่ยนแปลง • ความร้อนทำให้สสารขยายตัวหรือหดตัวได้ เนื่องจากเมื่อสสารได้รับความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่เร็วขึ้น ทำให้เกิดการขยายตัวแต่เมื่อสสารคายความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่ช้าลง ทำให้เกิดการหดตัว • ความรู้เรื่องการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อนนำไปใช้ประโยชน์ได้ด้านต่างๆ เช่น การสร้างถนน การสร้างรางรถไฟ การทำเทอร์โมมิเตอร์ • ความร้อนถ่ายโอนจากสสารที่มีอุณหภูมิสูงกว่า ไปยังสสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจนกระทั่งอุณหภูมิของสสารทั้งสองเท่ากันสภาพที่สสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากัน เรียกว่า สมดุลความร้อน • เมื่อมีการถ่ายโอนความร้อนจากสสารที่มีอุณหภูมิต่างกันจนเกิดสมดุลความร้อน ความร้อนที่เพิ่มขึ้นของสสารหนึ่งจะเท่ากับความร้อนที่ลดลงของอีกสสารหนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				- การถ่ายโอนความร้อนมี ๓ แบบ คือ การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน การนำความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางไม่เคลื่อนที่ การพาความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไปด้วย ส่วนการแผ่รังสีความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลาง - ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การเลือกใช้วัสดุเพื่อนำมาทำภาชนะบรรจุอาหาร เพื่อเก็บความร้อน หรือการออกแบบระบบระบายความร้อนในอาคาร		
๒	กระบวนการเปลี่ยนแปลง ลมฟ้า อากาศ	ว ๒.๒ ม.๑/๑ ว ๓.๒ ม.๑/๒ ว ๓.๒ ม.๑/๔ ว ๓.๒ ม.๑/๖	ว ๓.๒ ม.๑/๑ ว ๓.๒ ม.๑/๓ ว ๓.๒ ม.๑/๕ ว ๓.๒ ม.๑/๗	- เมื่อวัตถุอยู่ในอากาศจะมีแรงที่อากาศกระทำ ต่อวัตถุในทุกทิศทาง แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่ของวัตถุนั้น แรงที่อากาศกระทำตั้งฉาก กับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เรียกว่าความดันอากาศ - ความดันอากาศมีความสัมพันธ์กับความสูงจากพื้น โลก โดยบริเวณที่สูงจากพื้นโลกขึ้นไป อากาศเบาบาง ลง มวลอากาศน้อยลง ความดันอากาศก็จะลดลง - โลกมีบรรยากาศห่อหุ้ม นักวิทยาศาสตร์ใช้สมบัติและองค์ประกอบของบรรยากาศใน	๒๔	๒๔

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				การแบ่งบรรยากาศของโลกออกเป็นชั้น ซึ่งแบ่งได้หลายรูปแบบตามเกณฑ์ที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปนักวิทยาศาสตร์ใช้เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามความสูงแบ่งบรรยากาศได้เป็น ๕ ชั้น ได้แก่ ชั้นโทรโพสเฟียร์ ชั้นสตราโตสเฟียร์ ชั้นมีโซสเฟียร์ ชั้นเทอร์โมสเฟียร์ และชั้นเอกโซสเฟียร์ • บรรยากาศแต่ละชั้นมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน โดยชั้นโทรโพสเฟียร์มีปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ชั้นสตราโตสเฟียร์ช่วยดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ไม่ให้มายังโลกมากเกินไป ชั้นมีโซสเฟียร์ช่วยชะลอวัตถุนอกโลกที่ผ่านเข้ามา ให้เกิดการเผาไหม้กลายเป็นวัตถุขนาดเล็ก ลดโอกาสที่จะทำความเสียหายแก่สิ่งมีชีวิตบนโลก ชั้นเทอร์โมสเฟียร์สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุ และชั้นเอกโซสเฟียร์เหมาะสำหรับการโคจรของดาวเทียมรอบโลกในระดับต่ำ • ลมฟ้าอากาศ เป็นสภาวะของอากาศในเวลาหนึ่งของพื้นที่หนึ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับองค์ประกอบลมฟ้าอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความกดอากาศ ลม ความชื้น เมฆ และหยาดน้ำฟ้า โดยหยาดน้ำฟ้าที่พบบ่อยในประเทศไทยได้แก่		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ฝน องค์ประกอบลมฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์และลักษณะพื้นผิวโลกส่งผลต่ออุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิอากาศและปริมาณไอน้ำส่งผลต่อความชื้น ความกดอากาศ ส่งผลต่อลม ความชื้นและลมส่งผลต่อเมฆ - พายุหมุนเขตร้อนเกิดเหนือมหาสมุทรหรือทะเล ที่น้ำมีอุณหภูมิสูงตั้งแต่ ๒๖-๒๗ องศาเซลเซียส ขึ้นไป ทำให้อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงบริเวณนั้นเคลื่อนที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นบริเวณกว้าง อากาศจากบริเวณอื่นเคลื่อนเข้ามาแทนที่และพัดเวียนเข้าหาศูนย์กลางของพายุ ยิ่งใกล้ศูนย์กลาง อากาศจะเคลื่อนที่พัดเวียนเกือบเป็นวงกลมและมีอัตราเร็วสูงที่สุด พายุหมุนเขตร้อนทำให้เกิดคลื่นพายุซัดฝั่ง ฝนตกหนัก ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน จึงควรปฏิบัติตนให้ปลอดภัยโดยติดตามข่าวสารการพยากรณ์อากาศ และไม่เข้าไปอยู่ในพื้นที่ที่เสี่ยงภัย - การพยากรณ์อากาศเป็นการคาดการณ์ลมฟ้าอากาศ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยมีการตรวจวัดองค์ประกอบลมฟ้าอากาศ การสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลองค์ประกอบลมฟ้า		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				อากาศระหว่างพื้นที่ การวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างคำพยากรณ์อากาศ • การพยากรณ์อากาศสามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ เช่น การใช้ชีวิตประจำวัน การคมนาคม การเกษตร การป้องกัน และเฝ้าระวังภัยพิบัติทางธรรมชาติ • ภูมิอากาศโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องโดยปัจจัยทางธรรมชาติ แต่ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์ในการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ แก๊สเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยมากที่สุด ได้แก่ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งหมุนเวียนอยู่ในวัฏจักรคาร์บอน • การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น การหลอมเหลวของน้ำแข็งขั้วโลก การเพิ่มขึ้นของระดับทะเล การเปลี่ยนแปลงวัฏจักรน้ำ การเกิดโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำ และการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น มนุษย์จึงควรเรียนรู้แนวทางการปฏิบัติตนภายใต้สถานการณ์ดังกล่าวทั้งแนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสมและแนวทางการลดกิจกรรมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๓	วิทยาการ คำนวณ	ว ๔.๒ ม.๑/๒	ว ๔.๒ ม.๑/๑ ว ๔.๒ ม.๑/๓ ว ๔.๒ ม.๑/๔	• แนวคิดเชิงนามธรรม เป็นการประเมินความสำคัญของรายละเอียดของปัญหา แยกแยะส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ • ตัวอย่างเช่น ต้องการปูหญ้าในสนามตามพื้นที่ที่กำหนด โดยหญ้า ๑ ผืนมีความกว้าง ๕๐ เซนติเมตร ยาว ๕๐ เซนติเมตร จะใช้หญ้าทั้งหมดกี่ผืน • การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข วงซ้ำ • การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิดเชิงนามธรรมในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ • การแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอน จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, Python, Java, ภาษา C • ตัวอย่างโปรแกรมเช่น โปรแกรมสมการการเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ โปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย • การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำได้ สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๑๑	๑๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• ประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำนวณอัตราส่วน คำนวณค่าเฉลี่ย • การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วถูกต้องและแม่นยำ • ตัวอย่างปัญหานั้นการบูรณาการกับวิชาอื่นๆ เช่น ต้มไข่ให้ตรงกับพฤติกรรมผู้บริโภค คำนวณมูลค่าของเงินในท้องถิ่น การสร้างกราฟผลการทดลองและวิเคราะห์แนวโน้ม • ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การปกป้อง ความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์ • การจัดการอัตลักษณ์ เช่น การตั้งรหัสผ่าน การปกป้องข้อมูลส่วนตัว • การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา เช่น ละเมิดความเป็นส่วนตัวผู้อื่น อนาคตการวิจารณ์ผู้อื่นอย่างหยาบคาย • ข้อตกลง ข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น Creative commons		
รวมระหว่างเรียน						๖๐
กลางภาค						๑๐
ปลายภาค						๓๐
รวมตลอดภาคเรียน					๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	สารละลาย	ว ๒.๑ ม.๒/๕	ว ๒.๑ ม.๒/๔ ว ๒.๑ ม.๒/๖	• สารละลายอาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลวและแก๊ส สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวถูกละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากที่สุดจัดเป็นตัวทำละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกันกับสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย • สารละลายที่ตัวถูกละลายไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกที่อุณหภูมิหนึ่งๆ เรียกว่าสารละลายอิ่มตัว • สภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลาย เป็นค่าที่บอกปริมาณของสารที่ละลายได้ในตัวทำละลาย ๑๐๐ กรัม จนได้สารละลายอิ่มตัว ณ อุณหภูมิและความดันหนึ่งๆ สภาพละลายได้ของสารบ่งบอกความสามารถในการละลายได้ของตัวถูกละลายในตัวทำละลาย ซึ่งความสามารถในการละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวถูกละลาย อุณหภูมิ และความดัน • สารชนิดหนึ่งๆ มีสภาพละลายได้แตกต่างกันในตัวทำละลายที่แตกต่างกัน และสารต่างชนิด	๔	๖

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				กันมีสภาพละลายได้ในตัวทำละลายหนึ่งๆ ไม่เท่ากัน • เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สารส่วนมาก สภาพละลายได้ของสารจะเพิ่มขึ้น ยกเว้นแก๊สเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นสภาพการละลายได้จะลดลง ส่วนความดันมีผลต่อแก๊ส โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้น สภาพละลายได้จะสูงขึ้น • ความรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสาร เมื่อเปลี่ยนแปลงชนิดตัวละลาย ตัวทำละลาย และอุณหภูมิ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันเช่น การทำน้ำเชื่อมเข้มข้น การสกัดสารออกจากสมุนไพรให้ได้ปริมาณมากที่สุด • ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย หน่วยความเข้มข้นมีหลายหน่วย ที่นิยมระบุเป็นหน่วยเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร • ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร เป็นการระบุปริมาตรตัวละลายในสารละลาย ๑๐๐ หน่วยปริมาตรเดียวกัน นิยมใช้กับสารละลายที่เป็นของเหลวหรือแก๊ส • ร้อยละโดยมวลต่อมวล เป็นการระบุมวลตัวละลายในสารละลาย ๑๐๐ หน่วยมวลเดียวกันนิยมใช้กับสารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				- ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร เป็นการระบุมวลตัวละลายในสารละลาย ๑๐๐ หน่วย ปริมาตร นิยมใช้กับสารละลายที่มีตัวละลายเป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว - การใช้สารละลาย ในชีวิตประจำวัน ควรพิจารณาจากความเข้มข้นของสารละลาย ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการใช้งาน และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม		
๒	ร่างกายมนุษย์	ว ๑.๒ ม.๒/๑ ว ๑.๒ ม.๒/๒ ว ๑.๒ ม.๒/๔ ว ๑.๒ ม.๒/๖ ว ๑.๒ ม.๒/๗ ว ๑.๒ ม.๒/๘ ว ๑.๒ ม.๒/๑๐ ว ๑.๒ ม.๒/๑๒ ว ๑.๒ ม.๒/๑๔ ว ๑.๒ ม.๒/๑๖ ว ๑.๒ ม.๒/๑๗	ว ๑.๒ ม.๒/๓ ว ๑.๒ ม.๒/๕ ว ๑.๒ ม.๒/๙ ว ๑.๒ ม.๒/๑๑ ว ๑.๒ ม.๒/๑๓ ว ๑.๒ ม.๒/๑๕	- ระบบหายใจมีอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง - มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย - อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดูกซี่โครง - การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ	๒๘	๓๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรคอาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพองซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจ ให้ทำหน้าที่เป็นปกติ • ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไปเช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ • การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่นรับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ • ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด • หัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น ๔ ห้อง ได้แก่ หัวใจ ห้องบน ๒ ห้อง และห้องล่าง ๒ ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกัน		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• หลอดเลือด แบ่งเป็น หลอดเลือดอาร์เตอรี หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน • เลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด เพลตเลตและพลาสมา • การบีบและคลายตัวของหัวใจ ทำให้เลือดหมุนเวียนและลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่นๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่างๆ ทั่วร่างกาย • เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่างๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด • ซีพजरบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่างๆ จะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือด ระบบหมุนเวียนเลือดเกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด • อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล คนที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดจะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ • การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็นปกติ จึงเป็น		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษา ระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็น ปกติ • ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสัน หลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับ เส้นประสาทซึ่งเป็นระบบ ประสาทรอบนอก ในการ ควบคุมการทำงานของอวัยวะ ต่างๆ รวมถึงการแสดง พฤติกรรม เพื่อการตอบสนอง ต่อสิ่งเร้า • เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับ ความรู้สึก จะเกิดกระแส ประสาทส่งไปตามเซลล์ ประสาทรับความรู้สึกไปยัง ระบบประสาทส่วนกลาง แล้ว ส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ ประสาทสั่งการ ไปยังหน่วย ปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ • ระบบประสาทเป็นระบบที่มี ความซับซ้อนและมี ความสัมพันธ์กับทุกระบบใน ร่างกาย ดังนั้นจึงควรป้องกัน การเกิดอุบัติเหตุที่ กระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และ รับประทานอาหารที่มี ประโยชน์เพื่อดูแลรักษาระบบ ประสาทให้ทำงานเป็นปกติ • มนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ ประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ ที่ ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ใน เพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ไข่ ส่วนอันตะในเพศชายจะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ • ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวจะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิ การตกไข่การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิจะทำให้เกิดการตั้งครรภ์ • การมีประจำเดือน มีความสัมพันธ์กับการตกไข่โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง • เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับการปฏิสนธิกับเซลล์อสุจิจะทำให้ได้ไซโกตไซโกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟัตสจนกระทั่งคลอดเป็นทารก แต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิเซลล์ไข่จะสลายตัว • ผนังด้านในมดลูกรวมทั้งหลอดเลือดจะสลายตัวและหลุดลอกออก เรียกว่าประจำเดือน • การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือไม่ให้มีการฝังตัวของเอ็มบริโอ ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้ถุงยางอนามัย การกินยาคุมกำเนิด		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๓	การ เคลื่อนที่ และแรง	ว ๒.๒ ม.๒/๒ ว ๒.๒ ม.๒/๓ ว ๒.๒ ม.๒/๕ ว ๒.๒ ม.๒/๖ ว ๒.๒ ม.๒/๗ ว ๒.๒ ม.๒/๘ ว ๒.๒ ม.๒/๑๑ ว ๒.๒ ม.๒/๑๒ ว ๒.๒ ม.๒/๑๕	ว ๒.๒ ม.๒/๑ ว ๒.๒ ม.๒/๔ ว ๒.๒ ม.๒/๙ ว ๒.๒ ม.๒/๑๐ ว ๒.๒ ม.๒/๑๓ ว ๒.๒ ม.๒/๑๔	• แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรงหลายๆ แรงกระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ • เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง โดยแรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เรียกว่า ความดันของของเหลว • ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึก • จากระดับผิวน้ำของของเหลว โดยบริเวณที่ลึกลงไปจากระดับผิวน้ำของของเหลวมากขึ้น ความดันของของเหลวจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึกกว่า จะมีน้ำหนักของของเหลวด้านบนกระทำมากกว่า • เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงพยุงเนื่องจากของเหลวกระทำต่อวัตถุ โดยมีทิศขึ้นในแนวตั้งการจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลววัตถุจะจม	๑๙	๒๔

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังไม่เคลื่อนที่เรียกว่า แรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง เรียกว่า แรงเสียดทานจลน์ • ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ ขึ้นกับลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยาตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส • กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำ การใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการแรงเสียดทาน เช่น การลากล้อวัตถุบนพื้นการใช้น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ • ความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ • เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาดเท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา • ของเล่นหลายชนิดประกอบด้วยอุปกรณ์หลายส่วนที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรง ความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงสามารถนำไปใช้ออกแบบและประดิษฐ์ของเล่น • วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วงจะมีทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง • วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากวัตถุที่มีประจุที่เป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า • วัตถุที่เป็นแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กอยู่โดยรอบแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้นๆ จะมีค่าลดลง เมื่อวัตถุอยู่ห่างจากแหล่งของสนามนั้นๆ มากขึ้น • การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ซึ่งมีทั้งปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว • ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว • ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว • เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศรโดยความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศรแสดงทิศทางของเวกเตอร์นั้นๆ • ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยระยะทางเป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้ • การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยการกระจัดมีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายและมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น • อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยอัตราเร็วเป็นอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ความเร็วปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับทิศของการกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของการกระจัดต่อเวลา		
๔	การ ออกแบบ และ เทคโนโลยี	ว ๔.๑ ม.๒/๑ ว ๔.๑ ม.๒/๒ ว ๔.๑ ม.๒/๓ ว ๔.๑ ม.๒/๔	ว ๔.๑ ม.๒/๕	- สาเหตุหรือปัจจัยต่างๆ เช่น ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา - เทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึงต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย และตัดสินใจเลือกใช้ให้เหมาะสม - ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่นมีหลายอย่าง ขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์ที่ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตร การอาหาร - การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปกรอบของปัญหาแล้วดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา - การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไข และทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและ	๙	๑๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				อุปกรณ์ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม • การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน • การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น • การทดสอบและประเมินผล เป็นการตรวจสอบชิ้นงาน หรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่องและดำเนินการปรับปรุงให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ • การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ • วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน • การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องกลไก ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED มอเตอร์ บัสเซอร์ เฟือง รอก ล้อ เพลา		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				อุปกรณ์และเครื่องมือในการ สร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการ มีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ ให้ถูกต้อง เหมาะสม และ ปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บ รักษา		
รวมระหว่างเรียน						๖๐
กลางภาค						๑๐
ปลายภาค						๓๐
รวมตลอดภาคเรียน					๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๒๑๐๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	งานและ พลังงาน	ว ๒.๓ ม.๒/๑ ว ๒.๓ ม.๒/๒ ว ๒.๓ ม.๒/๔ ว ๒.๓ ม.๒/๕	ว ๒.๓ ม.๒/๓ ว ๒.๓ ม.๒/๖	- เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ โดย แรงอยู่ในแนวเดียวกับการ เคลื่อนที่จะเกิดงาน งานจะมี ค่ามากหรือน้อยขึ้นกับขนาด ของแรงและระยะทางในแนว เดียวกับแรง - งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า กำลัง หลักการของงาน นำไปอธิบายการทำงานของ เครื่องกลอย่างง่าย ได้แก่ คาน พื้นเอียง รอกเดี่ยวลิ่ม สกรู ล้อ และเฟลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ ด้านต่างๆ ในชีวิตประจำวัน - พลังงานจลน์เป็นพลังงานของ วัตถุที่เคลื่อนที่พลังงานจลน์จะ มีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับมวล และ - อัตราเร็วส่วนพลังงานศักย์โน้ม ถ่วงเกี่ยวข้องกับตำแหน่งของ วัตถุ จะมีค่ามากหรือน้อย ขึ้นกับมวลและตำแหน่งของ วัตถุ เมื่อวัตถุอยู่ในสนามโน้ม ถ่วง วัตถุจะมีพลังงานศักย์โน้ม ถ่วง พลังงานจลน์และพลังงาน ศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานกล - ผลรวมของพลังงานศักย์โน้ม ถ่วงและพลังงานจลน์เป็น พลังงานกล พลังงานศักย์โน้ม ถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ หนึ่งๆ สามารถเปลี่ยนกลับไป	๑๖	๑๘

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				มาได้ โดยผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์มีค่าคงตัวนั่นคือพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว - พลังงานรวมของระบบมีค่าคงตัวซึ่งอาจเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งเป็นอีกพลังงานหนึ่ง เช่น พลังงานกลเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานจลน์เปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน พลังงานเสียง พลังงานแสง เนื่องมาจากแรงเสียดทาน พลังงานเคมีในอาหารเปลี่ยนเป็นพลังงานที่ใช้ในการทำงานของสิ่งมีชีวิต - นอกจากนี้พลังงานยังสามารถถ่ายโอนไปยังอีกระบบหนึ่งหรือได้รับพลังงานจากระบบอื่นได้เช่น การถ่ายโอนความร้อนระหว่างสสารการถ่ายโอนพลังงานของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงไปยังผู้ฟังไปยังผู้ฟัง ทั้งการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงาน พลังงานรวมทั้งหมดมีค่าเท่าเดิมตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน		
๒	การแยกสารและการนำไปใช้	ว ๒.๑ ม.๒/๑ ว ๒.๑ ม.๒/๒	ว ๒.๑ ม.๒/๓	การแยกสารผสมให้เป็นสารบริสุทธิ์ทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับสมบัติของสารนั้นๆ การระเหยแห้งใช้แยกสารละลายซึ่งประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวโดยใช้ความร้อน ระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมดเหลือแต่ตัวละลาย การตกผลึกใช้แยกสารละลายที่	๖	๑๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวโดยทำให้สารละลายอิ่มตัวแล้วปล่อยให้ตัวทำละลายระเหยออกไปบางส่วนตัวละลายจะตกผลึกแยกออกมา การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก วิธีนี้จะแยกของเหลวบริสุทธิ์ออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนกับสารละลายของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง ขณะที่ของเหลวเดือด อุณหภูมิของไอจะคงที่ โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีปริมาณน้อยโดยใช้แยกสารที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายและการถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับแตกต่างกัน ทำให้อาร์แต่ละชนิดเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้ต่างกัน สารจึงแยกออกจากกันได้ อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารองค์ประกอบแต่ละชนิดเคลื่อนที่ได้บนตัวดูดซับกับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้ เป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลายและตัวดูดซับหนึ่งๆ การสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติ		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				การละลายในตัวทำละลายที่ต่างกัน โดยชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้ การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ ใช้แยกสารที่ระเหยง่าย ไม่ละลายน้ำ และไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำออกจากสารที่ระเหยยาก โดยใช้ไอน้ำเป็นตัวพา • ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการแยกสารบูรณาการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรม สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือปัญหาที่พบในชุมชนหรือสร้างนวัตกรรม โดยมีขั้นตอน ดังนี้ • ระบุปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพ หรือนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนา โดยใช้หลักการดังกล่าว • รวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุ หรือนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมนั้น • ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารในสารผสม โดยใช้สมบัติทางกายภาพ โดยเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการทางวิศวกรรม รวมทั้งกำหนด		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				และควบคุมตัวแปรอย่างเหมาะสม ครอบคลุม - วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลและเลือกวิธีการสื่อความหมายที่เหมาะสมในการนำเสนอผล - ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่รวบรวมได้ - นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา หรือผลของนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น และผลที่ได้ โดยใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมและน่าสนใจ		
๓	โลกและการเปลี่ยนแปลง	ว ๓.๒ ม.๒/๔ ว ๓.๒ ม.๒/๖ ว ๓.๒ ม.๒/๘	ว ๓.๒ ม.๒/๕ ว ๓.๒ ม.๒/๗ ว ๓.๒ ม.๒/๙ ว ๓.๒ ม.๒/๑๐	- โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลก ซึ่งอยู่นอกสุด ประกอบด้วยสารประกอบของซิลิกอนและอะลูมิเนียมเป็นหลัก เนื้อโลกคือส่วนที่อยู่ใต้เปลือกโลกลงไปจนถึงแก่นโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นสารประกอบของซิลิกอน แมกนีเซียมและเหล็ก และแก่นโลกคือส่วนที่อยู่ใจกลางของโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นเหล็กและนิกเกิลซึ่งแต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกัน - การผูกพันอยู่กับที่ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณะแบบต่างๆ โดยมีปัจจัย	๒๑	๒๑

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				สำคัญ คือ น้ำ ลม ธาตุน้ำแข็ง แรงโน้มถ่วงของโลก สิ่งมีชีวิต สภาพอากาศ และปฏิกิริยาเคมี • การผุพังอยู่กับที่ คือ การที่หิน ผุพังทำลายลงด้วยกระบวนการต่างๆ ได้แก่ ลมฟ้าอากาศกับ น้ำฝน และรวมทั้งการกระทำของต้นไม้กับแบคทีเรีย ตลอดจนการแตกตัวทาง กลศาสตร์ ซึ่งมีการเพิ่มและลด อุณหภูมิสลับกัน เป็นต้น • การกร่อน คือ กระบวนการหนึ่งหรือหลายกระบวนการที่ทำให้สารเปลือกโลกหลุดไป ละลายไปหรือกร่อนไป โดยมี ตัวนำพาธรรมชาติคือ ลม น้ำ และธาตุน้ำแข็ง ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ ลมฟ้าอากาศ สารละลาย การครูดถูการ นำพา ทั้งนี้ไม่รวมถึงการ พังทลายเป็นกลุ่มก้อน เช่น แผ่นดินถล่ม ภูเขาไฟระเบิด • การสะสมตัวของตะกอน คือ การสะสมตัวของวัตถุจากการ นำพาของน้ำ ลม หรือธาตุน้ำแข็ง • ดินเกิดจากหินที่ผุพังตาม ธรรมชาติผสมคลุกเคล้ากับ อินทรีย์วัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืชซากสัตว์ทับถมเป็นชั้นๆ บนผิวโลก ชั้นดินแบ่งออกเป็นหลายชั้น ขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวหน้าดิน แต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกันเนื่องจากสมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ และ		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ลักษณะอื่นๆ เช่น สี โครงสร้าง เนื้อดิน การยึดตัวความเป็นกรด-เบส สามารถสังเกตได้จาก การสำรวจภาคสนาม • การเรียกชื่อชั้นดินหลักจะใช้ อักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่ ได้แก่ O, A, E, B, C, R • ชั้นหน้าตัดดิน เป็นชั้นดินที่มี ลักษณะปรากฏให้เห็น เรียงลำดับเป็นชั้นจากชั้น บนสุดถึงชั้นล่างสุด • ปัจจัยที่ทำให้ดินแต่ละท้องถื่น มีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดิน ภูมิอากาศ สิ่งมีชีวิตในดิน สภาพภูมิประเทศ และ ระยะเวลาในการเกิดดิน • สมบัติบางประการของดิน เช่น เนื้อดิน ความชื้นดิน ค่าความเป็นกรด-เบส ธาตุอาหารในดิน สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจ ถึงแนวทางการใช้ประโยชน์ ที่ดิน โดยอาจนำไปใช้ ประโยชน์ทางการเกษตรหรือ อื่นๆ ซึ่งดินที่ไม่เหมาะสมต่อ การทำการเกษตร เช่น ดินจืด ดินเปรี้ยวดินเค็มและดินดาน อาจเกิดจากสภาพดินตาม ธรรมชาติหรือการใช้ประโยชน์ จะต้องปรับปรุงให้มีสภาพ เหมาะสม เพื่อนำไปใช้ ประโยชน์ • แหล่งน้ำผิวดินเกิดจากน้ำฝนที่ ตกลงบนพื้นโลกไหลจากที่สูง ลงสู่ที่ต่ำด้วยแรงโน้มถ่วง การ ไหลของน้ำทำให้พื้นโลกเกิด		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				การกักเซาะเป็นร่องน้ำ เช่น ลำธาร คลอง และแม่น้ำ ซึ่งร่องน้ำจะมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนระยะเวลาในการกักเซาะ ชนิดดินและหิน และลักษณะภูมิประเทศ เช่น ความลาดชัน ความสูงต่ำของพื้นที่ เมื่อน้ำไหลไปยังบริเวณที่เป็นแอ่งจะเกิดการสะสมตัวเป็นแหล่งน้ำ เช่น บึง ทะเลสาบทะเล และมหาสมุทร • แหล่งน้ำใต้ดินเกิดจากการซึมของน้ำผิวดินลงไปสะสมตัวใต้พื้นโลก ซึ่งแบ่งเป็นน้ำในดิน และน้ำบาดาล น้ำในดินเป็นน้ำที่อยู่ร่วมกับอากาศตามช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ส่วนน้ำบาดาลเป็นน้ำที่ไหลซึมลึกลงไปและถูกกักเก็บไว้ในชั้นหินหรือชั้นดิน จนอึดตัวไปด้วยน้ำ • แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินถูกนำมาใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ส่งผลต่อการจัดการการใช้ประโยชน์น้ำและคุณภาพของแหล่งน้ำเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรการใช้ประโยชน์พื้นที่ในด้านต่างๆ เช่น ภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำและแหล่งน้ำผิวดิน ไม่เพียงพอสำหรับกิจกรรมของมนุษย์ น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				จึงถูกนำมาใช้มากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณน้ำใต้ดินลดลงมาก จึงต้องมีการจัดการใช้น้ำอย่างเหมาะสมและยั่งยืน ซึ่งอาจทำได้โดยการจัดหาแหล่งน้ำเพื่อให้มีแหล่งน้ำเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต การจัดสรรและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ การป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำ • น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด มีกระบวนการเกิดและผลกระทบที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจสร้างความเสียหายร้ายแรงแก่ชีวิตและทรัพย์สิน • น้ำท่วม เกิดจากพื้นที่หนึ่งได้รับปริมาณน้ำเกินกว่าที่จะกักเก็บได้ ทำให้แผ่นดินจมอยู่ใต้น้ำ โดยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและสภาพทางธรณีวิทยาของพื้นที่ • การกัดเซาะชายฝั่ง เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นตลอดเวลาจากการกัดเซาะของคลื่นหรือลม ทำให้ตะกอนจากที่หนึ่งไปตกทับถมในอีกบริเวณหนึ่ง แนวของชายฝั่งเดิม จึงเปลี่ยนแปลงไป บริเวณที่มีตะกอนเคลื่อนเข้ามาน้อยกว่าปริมาณที่ตะกอนเคลื่อนออกไป ถือว่าเป็นบริเวณที่มีการกัดเซาะชายฝั่ง		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• ดินถล่ม เป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินจำนวนมากลงตามลาดเขา เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นหลัก ซึ่งเกิดจากปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่ สภาพธรณีวิทยา ปริมาณน้ำฝน พืชปกคลุมดิน และการใช้ประโยชน์พื้นที่ • หลุมยุบ คือ แอ่งหรือหลุมบนแผ่นดินขนาดต่างๆ ที่อาจเกิดจากการถล่มของโพรงถ้ำหินปูน ก่อเกิดหินใต้ดิน หรือเกิดจากน้ำพัดพาตะกอนลงไปโพรงถ้ำหรือธารน้ำใต้ดิน • แผ่นดินทรุดเกิดจากการยุบตัวของชั้นดิน หรือหินร่วน เมื่อมวลของแข็งหรือของเหลวปริมาณมากที่รองรับอยู่ได้ชั้นดินบริเวณนั้นถูกเคลื่อนย้ายออกไปโดยธรรมชาติหรือโดยการกระทำของมนุษย์		
๔	ทรัพยากรพลังงาน	ว ๓.๒ ม.๒/๒	ว ๓.๒ ม.๒/๑ ว ๓.๒ ม.๒/๓	• เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของซากสิ่งมีชีวิตในอดีต โดยกระบวนการทางเคมีและธรณีวิทยา เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้แก่ ถ่านหิน หินน้ำมัน และปิโตรเลียม ซึ่งเกิดจากวัตถุดิบกำเนิด และสภาพแวดล้อมการเกิดที่แตกต่างกัน ทำให้ได้ชนิดของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่มีลักษณะ สมบัติ และการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน สำหรับปิโตรเลียมจะต้องมีการผ่านการกลั่นลำดับส่วน	๙	๙

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ก่อนการใช้งานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป เนื่องจากต้องใช้เวลานานหลายล้านปีจึงจะเกิดขึ้นใหม่ได้ • การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์จะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้แก๊สบางชนิดที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และไนตรัสออกไซด์ ยังเป็นแก๊สเรือนกระจกซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกรุนแรงขึ้น ดังนั้นจึงควรใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ โดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น เลือกใช้พลังงานทดแทน หรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ลดการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ • เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ เนื่องจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์มีปริมาณจำกัดและมักเพิ่มมลภาวะในบรรยากาศมากขึ้น จึงมีการใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				พลังงานคลื่น พลังงานความร้อนได้พิพ พลังงานไฮโดรเจน ซึ่งพลังงานทดแทนแต่ละชนิดจะมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน		
๕	วิทยาการ คำนวณ	ว ๔.๒ ม.๒/๒	ว ๔.๒ ม.๒/๑ ว ๔.๒ ม.๒/๓ ว ๔.๒ ม.๒/๔	• แนวคิดเชิงคำนวณ • การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ • ตัวอย่างปัญหา เช่น การเข้าแถวตามลำดับความสูงให้เร็วที่สุด จัดเรียงเสื้อผ้าให้ง่ายที่สุด • ตัวดำเนินการบูลีน • ฟังก์ชัน • การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน • การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาอาจใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ • การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน จะช่วยให้แก้ปัญหได้อย่างมีประสิทธิภาพ • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, ภาษาซี • ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตัดเกรด หาคำตอบทั้งหมดของสมการหลายตัวแปร • องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ • เทคโนโลยีการสื่อสาร • การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น	๘	๑๒

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือกแนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น แจ้งรายงานผู้เกี่ยวข้อง ป้องกันการเข้ามาของข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ไม่ตอบโต้ ไม่เผยแพร่ • การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล • การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน • การกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล		
รวมระหว่างเรียน						๖๐
กลางภาค						๑๐
ปลายภาค						๓๐
รวมตลอดภาคเรียน					๖๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๑	พันธุ ศาสตร์	ว ๑.๓ ม.๓/๑ ว ๑.๓ ม.๓/๒ ว ๑.๓ ม.๓/๓ ว ๑.๓ ม.๓/๔ ว ๑.๓ ม.๓/๕ ว ๑.๓ ม.๓/๗	ว ๑.๓ ม.๓/๖ ว ๑.๓ ม.๓/๘	• ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้โดยมียีนเป็นหน่วยควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม • โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอและโปรตีนขดอยู่ในนิวเคลียส ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมมีความสัมพันธ์กัน โดยบางส่วนของดีเอ็นเอทำหน้าที่เป็นยีนที่กำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต • สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซม ๒ ชุด โครโมโซมที่เป็นคู่กัน มีการเรียงลำดับของยีนบนโครโมโซมเหมือนกัน เรียกว่า โฮโมโลกัส โครโมโซม ยีนหนึ่งที่อยู่บนคู่โฮโมโลกัส โครโมโซม อาจมีรูปแบบแตกต่างกัน เรียกแต่ละรูปแบบของยีนที่ต่างกันว่า แอลลีล ซึ่งการเข้าคู่กันของแอลลีลต่างๆ อาจส่งผลทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะที่ต่างกันไป • สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวนโครโมโซมคงที่ มนุษย์มีจำนวนโครโมโซม ๒๓ คู่ เป็นออโตโซม ๒๒ คู่ และโครโมโซมเพศ ๑ คู่ เพศหญิงมีโครโมโซมเพศเป็น XX เพศชายมีโครโมโซม เป็น XY	๑๖	๒๔

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• เมินเดลได้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของต้นถั่วชนิดหนึ่ง และนำมาสู่หลักการพื้นฐานของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต • สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็น ๒ ชุด ยีนแต่ละตำแหน่งบนฮอโมโลกัสโครโมโซมมี ๒ แอลลีล โดยแอลลีลหนึ่งมาจากพ่อ และอีกแอลลีลมาจากแม่ ซึ่งอาจมีรูปแบบเดียวกัน หรือแตกต่างกัน แอลลีลที่แตกต่างกันนี้ แอลลีลหนึ่งอาจมีการแสดงออกข่มอีกแอลลีลหนึ่งได้ เรียกแอลลีลนั้นว่าเป็นแอลลีลเด่น ส่วนแอลลีลที่ถูกข่มอย่างสมบูรณ์เรียกว่าเป็นแอลลีลด้อย • เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ แอลลีลที่เป็นคู่กันในแต่ละฮอโมโลกัสโครโมโซมจะแยกจากกันไปสู่เซลล์สืบพันธุ์ แต่ละเซลล์โดยแต่ละเซลล์สืบพันธุ์จะได้รับเพียง ๑ แอลลีล และจะมาเข้าคู่กับแอลลีลที่ตำแหน่งเดียวกันของอีกเซลล์สืบพันธุ์หนึ่ง เมื่อเกิดการปฏิสนธิ จนเกิดเป็นจีโนไทป์และ แสดงฟีโนไทป์ในรุ่นลูก • กระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี ๒ แบบ คือ ไมโทซิส และไมโอซิส • ไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ ๒		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				เซลล์ที่มีลักษณะและ จำนวน โครโมโซมเหมือนเซลล์ตั้งต้น • ไมโอซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์จากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ ๔ เซลล์ ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น เมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ลูก จะได้รับการถ่ายทอดโครโมโซมชุดหนึ่งจาก พ่อและอีกชุดหนึ่งจากแม่ จึงเป็นผลให้รุ่นลูกมีจำนวน โครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อแม่และจะคงที่ในทุกๆ รุ่น • การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม ส่งผลให้เกิด การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่น โรคธาลัสซีเมียเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของยีน กลุ่มอาการ ดาวน์เกิดจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม • โรคทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ ดังนั้นก่อนแต่งงานและมีบุตร จึงควรป้องกันโดยการตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรคทาง พันธุกรรม • มนุษย์เปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติ เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ เรียกสิ่งมีชีวิตนี้ว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม • ในปัจจุบันมนุษย์มีการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นจำนวนมาก เช่น การผลิตอาหาร การผลิตยา		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				รักษาโรค การเกษตร อย่างไรก็ดีสังคมยังมีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งยังทำการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว		
๒	คลื่นและแสง	ว ๒.๓ ม.๓/๑๐ ว ๒.๓ ม.๓/๑๑ ว ๒.๓ ม.๓/๑๓ ว ๒.๓ ม.๓/๑๔ ว ๒.๓ ม.๓/๑๕ ว ๒.๓ ม.๓/๑๖ ว ๒.๓ ม.๓/๑๘ ว ๒.๓ ม.๓/๑๙ ว ๒.๓ ม.๓/๒๐	ว ๒.๓ ม.๓/๑๒ ว ๒.๓ ม.๓/๑๗ ว ๒.๓ ม.๓/๒๑	• คลื่นเกิดจากการสั่นผ่านพลังงานโดยอาศัยตัวกลางและไม่อาศัยตัวกลาง ในคลื่นกลพลังงานจะถูกถ่ายโอนผ่านตัวกลางโดยอนุภาคของตัวกลางไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น คลื่นที่แผ่ออกมาจากแหล่งกำเนิดคลื่นอย่างต่อเนื่องและมีรูปแบบที่ซ้ำกันบรรยายได้ด้วยความยาวคลื่น ความถี่ แอมพลิจูด • คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่ไม่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ มีความถี่ต่อเนื่องเป็นช่วงกว้างมาก เคลื่อนที่ในสุญญากาศด้วยอัตราเร็วเท่ากัน แต่จะเคลื่อนที่ด้วย อัตราเร็วต่างกันในตัวกลางอื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่ง ออกเป็นช่วงความถี่ต่างๆ เรียกว่าสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แต่ละช่วงความถี่มีชื่อเรียกต่างกัน ได้แก่ คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด แสงที่มองเห็น อัลตราไวโอเลต รังสีเอกซ์และรังสีแกมมา ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ • เลเซอร์เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นเดียวเป็น	๒๕	๒๔

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ลำแสงขนานและมีความเข้มสูงนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น ด้านการสื่อสาร มีการใช้เลเซอร์สำหรับส่ง สารสนเทศผ่านเส้นใยนำแสง โดยอาศัยหลักการการสะท้อน กลับหมดของแสง ด้านการแพทย์ใช้ในการผ่าตัด • คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านอกจากจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ แล้ว ยังมีโทษต่อมนุษย์ด้วย เช่น ถ้ามนุษย์ได้รับรังสี อัลตราไวโอเล็ตมากเกินไป อาจจะทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง หรือถ้าได้รับรังสีแกมมาซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูง และสามารถทะลุผ่านเซลล์และอวัยวะได้ อาจทำลาย เนื้อเยื่อหรืออาจทำให้เสียชีวิตได้ เมื่อได้รับรังสีแกมมาในปริมาณสูง • เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง โดยรังสีตกกระทบเส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนอยู่ในระนาบเดียวกัน และมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน ภาพจากกระจกเงาเกิดจากรังสี สะท้อนตัดกันหรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้า รังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกัน จะเกิดภาพเสมือน • เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน เช่น อากาศและน้ำ อากาศและแก้ว		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				จะเกิดการ หักเหหรืออาจเกิด การสะท้อนกลับหมดใน ตัวกลางที่แสงตกกระทบ การ หักเหของแสงผ่านเลนส์ทำให้ เกิดภาพที่มีชนิดและ ขนาด ต่างๆ • แสงขาวประกอบด้วยแสงสี ต่างๆ เมื่อแสงขาวผ่านปริซึมจะ เกิดการกระจายแสงเป็นแสงสี ต่างๆเรียกว่า สเปกตรัมของ แสงขาวเมื่อเคลื่อนที่ในตัวกลาง ใดๆ ที่ไม่ใช่อากาศ จะมี อัตราเร็วต่างกันจึงมีการหักเห ต่างกัน • การสะท้อนและการหักเหของ แสงนำไปใช้อธิบาย ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง มirage และอธิบาย การ ทำงานของทัศนอุปกรณ์ เช่น แว่นขยายกระจกโค้ง จราจร กล้องโทรทรรศน์กล้อง จุลทรรศน์ และแว่นสายตา • ในการมองวัตถุ เลนส์ตาจะถูก ปรับโฟกัส เพื่อให้เกิดภาพ ชัด ที่จอตา ความบกพร่องทาง สายตา เช่น สายตาสั้น และ สายตายาวเป็นเพราะตำแหน่ง ที่เกิดภาพไม่ได้อยู่ที่ จอตาพอดี จึงต้องใช้เลนส์ในการแก้ไขเพื่อ ช่วยให้ มองเห็นเหมือนคน สายตาปกติ โดยคนสายตาสั้น ใช้ เลนส์เว้า ส่วนคนสายตายาว ใช้เลนส์นูน		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• ความสว่างของแสงมีผลต่อดวงตามนุษย์ การใช้สายตาในสภาพแวดล้อมที่มีความสว่างไม่เหมาะสมจะเป็นอันตราย ต่อดวงตา เช่น การดูวัตถุในที่มีความสว่างมากหรือน้อย เกินไป การจ้องดูหน้าจอภาพเป็นเวลานาน ความสว่าง บนพื้นที่รับแสงมีหน่วยเป็นลักซ์ ความรู้เกี่ยวกับ ความสว่างสามารถนำมาใช้จัดความสว่างให้เหมาะสมกับ การทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การจัดความสว่างที่เหมาะสม สำหรับการอ่านหนังสือ		
๓	ระบบสุริยะของเรา	ว ๓.๑ ม.๓/๑	ว ๓.๑ ม.๓/๒ ว ๓.๑ ม.๓/๓ ว ๓.๑ ม.๓/๔	• ในระบบสุริยะมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางโดยมี ดาวเคราะห์และบริวาร ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์ น้อย ดาวหาง และอื่นๆ เช่น วัตถุคอยเปอร์โคจรอยู่โดยรอบ ซึ่งดาวเคราะห์และวัตถุเหล่านี้โคจรรอบ ดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วงเป็นแรงดึงดูด ระหว่างวัตถุสองวัตถุโดยเป็นสัดส่วนกับผลคูณของมวล ทั้งสอง และเป็นสัดส่วนผกผันกับกำลังสองของระยะทาง ระหว่างวัตถุทั้งสอง แสดงได้โดยสมการ $F = (Gm_1m_2)/r^2$ เมื่อ F แทนความโน้มถ่วงระหว่างมวลทั้งสอง G แทนค่า นิยมโน้มถ่วงสากล m_1 แทนมวลของวัตถุแรก m_2 แทนมวล ของวัตถุที่สอง และ r แทนระยะห่างระหว่างวัตถุทั้งสอง	๙	๑๒

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ในลักษณะที่แกนโลกเอียง กับ แนวตั้งฉากของระนาบทางโคจร ทำให้ส่วนต่างๆ บน โลกได้รับ ปริมาณแสงจากดวงอาทิตย์ แตกต่างกันใน รอบปี เกิดเป็น ฤดูกาลกลางวันกลางคืนยาวไม่ เท่ากัน และ ตำแหน่งการขึ้น และตกของดวงอาทิตย์ที่ขอบ พืชและ เส้นทางการขึ้นและตก ของดวงอาทิตย์เปลี่ยนไปใน รอบปี ซึ่งส่งผลต่อการ ดำรงชีวิต • ดวงจันทร์โคจรรอบโลก โลก และดวงจันทร์โคจรรอบ ดวง อาทิตย์ดวงจันทร์รับแสงจาก ดวงอาทิตย์ครึ่งดวงตลอดเวลา เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลกได้ หันส่วนสว่าง มายังโลกแตกต่างกัน จึงทำให้คนบนโลกสังเกตเห็น ส่วนสว่าง ของดวงจันทร์ แตกต่างไปในแต่ละวันเกิดเป็น ข้างขึ้น ข้างแรม • ดวงจันทร์โคจรรอบโลกใน ทิศทางเดียวกันกับที่โลก หมุนรอบตัวเอง จึงทำให้เห็น ดวงจันทร์ขึ้นเข้าไปประมาณ วัน ละ ๕๐ นาที • แรงโน้มถ่วงที่ดวงจันทร์ ดวง อาทิตย์กระทำต่อโลก ทำให้เกิด ปฏิกฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง ซึ่ง ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและ สิ่งมีชีวิตบนโลกวันที่น้ำมีระดับ การขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดเรียก วันน้ำเกิด ส่วนวันที่ระดับน้ำมี การขึ้นและลงน้อยเรียก วันน้ำ		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				ตาย โดยวันน้ำเกิดน้ำตาย มีความสัมพันธ์กับข้างขึ้นข้างแรม - เทคโนโลยีอวกาศได้มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันมากมาย มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ เช่น ระบบนำทางด้วยดาวเทียม (GNSS) การติดตามพายุ สถานการณ์ไฟฟ้า ดาวเทียมช่วยภัยแล้ง การตรวจคราบน้ำมันในทะเล - โครงการสำรวจอวกาศต่างๆ ได้พัฒนาเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจต่อโลก ระบบสุริยะและเอกภพมากขึ้นเป็นลำดับ ตัวอย่างโครงการสำรวจอวกาศ เช่น การสำรวจ สิ่งมีชีวิตนอกโลก การสำรวจดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะ การสำรวจดาวอังคารและบริวารอื่นของดวงอาทิตย์		
๔	การออกแบบและเทคโนโลยี	ว ๔.๑ ม.๓/๑ ว ๔.๑ ม.๓/๒ ว ๔.๑ ม.๓/๓ ว ๔.๑ ม.๓/๔	ว ๔.๑ ม.๓/๕	- เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม - เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่นๆ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ โดยวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยี และ	๑๐	๑๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				เทคโนโลยีที่ได้สามารถเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ • ปัญหาหรือความต้องการอาจพบได้ในงานอาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งอาจมีหลายด้าน เช่นด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง • การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา • การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น จำเป็น โดยคำนึงถึงทรัพยากรทางปัญญาเงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลาข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม • การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพการเขียนผังงาน • เทคนิคหรือวิธีการในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา มีหลากหลาย เช่น การใช้แผนภูมิตาราง ภาพเคลื่อนไหว		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				• การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น • การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่า สามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่องและดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาคได้ • การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ • วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก เซรามิก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน • การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องกลไก ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED LDR มอเตอร์ เฟือง คาน รอก ล้อ เพลา		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				อุปกรณ์และเครื่องมือในการ สร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการ มีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ ถูกต้อง เหมาะสม และ ปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา		
รวมระหว่างเรียน						๖๐
กลางภาค						๑๐
ปลายภาค						๓๐
รวมตลอดภาคเรียน					๖๐	๑๐๐

หมายเหตุ : อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับสอบปลายภาค ๗๐/๓๐

โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๒๓๑๐๒ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๖๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ปฏิกิริยา เคมีและ วัสดุในชีวิต ประจำวัน	ว ๒.๑ ม.๓/๑ ว ๒.๑ ม.๓/๓ ว ๒.๑ ม.๓/๔ ว ๒.๑ ม.๓/๕ ว ๒.๑ ม.๓/๖ ว ๒.๑ ม.๓/๗	ว ๒.๑ ม.๓/๒ ว ๒.๑ ม.๓/๘	• พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม เป็นวัสดุที่ใช้มากในชีวิตประจำวัน • พอลิเมอร์เป็นสารประกอบโมเลกุลใหญ่ที่เกิดจากโมเลกุลจำนวนมากรวมตัวกันทางเคมีเช่น พลาสติก ยาง เส้นใย ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่มีสมบัติแตกต่างกัน โดยพลาสติกเป็น พอลิเมอร์ที่ขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่างๆ ได้ ยางยืดหยุ่นได้ ส่วนเส้นใยเป็นพอลิเมอร์ที่สามารถดึงเป็นเส้นยาวได้ พอลิเมอร์จึงใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน • เซรามิกเป็นวัสดุที่ผลิตจากดิน หินทราย และแร่ธาตุ ต่างๆ จากธรรมชาติ และส่วนมากจะผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูง เพื่อให้ได้เนื้อสารที่แข็งแรง เซรามิกสามารถทำเป็นรูปทรงต่างๆ ได้ สมบัติทั่วไปของเซรามิกจะแข็ง ทนต่อการสึกกร่อนและเปราะ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ภาชนะที่เป็นเครื่องปั้นดินเผา ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ • วัสดุผสมเป็นวัสดุที่เกิดจากวัสดุตั้งแต่ ๒ ประเภทที่มีสมบัติ แตกต่างกันมารวมตัวกัน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น เช่น เสื่อกันฝนบางชนิดเป็นวัสดุผสมระหว่างผ้ากับยาง คอนกรีตเสริมเหล็กเป็นวัสดุผสมระหว่างคอนกรีตกับเหล็ก	๑๖	๑๖

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				- วัสดุบางชนิดสลายตัวยาก เช่น พลาสติก การใช้วัสดุอย่าง พุ่มเฟื่อย และไม้ระแนงระวางอาจก่อปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม - การเกิดปฏิกิริยาเคมีหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ โดยสารที่เข้าทำปฏิกิริยา เรียกว่า สารตั้งต้น สารใหม่ที่เกิดขึ้นจาก ปฏิกิริยา เรียกว่า ผลิตภัณฑ์การเกิดปฏิกิริยาเคมี สามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ - การเกิดปฏิกิริยาเคมี อะตอมของสารตั้งต้นจะมีการจัดเรียงตัวใหม่ ได้เป็น ผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีสมบัติแตกต่างจากสารตั้งต้น โดย อะตอมแต่ละชนิดก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมีมีจำนวน เท่ากัน - เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี มวลรวมของสารตั้งต้นเท่ากับมวล รวมของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นไปตามกฎทรงมวล - เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี มีการถ่ายโอนความร้อนควบคู่ไปกับการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมของสาร ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบเป็นปฏิกิริยาคูดความร้อน ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากระบบออกสู่สิ่งแวดล้อมเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการวัดอุณหภูมิ เช่น เทอร์มอมิเตอร์ หัววัดที่สามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้ อย่างต่อเนื่อง - ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีหลายชนิด เช่น ปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ปฏิกิริยาของเบสกับ โลหะ การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง ปฏิกิริยาเคมี สามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ ซึ่งแสดงชื่อของ สารตั้งต้น และผลิตภัณฑ์ เช่น เชื้อเพลิง + ออกซิเจน $\rightarrow$ คาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ ปฏิกิริยาการเผาไหม้เป็นปฏิกิริยาระหว่างสารกับออกซิเจน สารที่เกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบที่มีคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ ซึ่งถ้าเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ จะได้ผลิตภัณฑ์เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ • การเกิดสนิมของเหล็ก เกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างเหล็ก น้ำและออกซิเจน ได้ผลิตภัณฑ์เป็นสนิมของเหล็ก • ปฏิกิริยาการเผาไหม้และการเกิดสนิมของเหล็กเป็น ปฏิกิริยาระหว่างสารต่างๆ กับออกซิเจน • ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ กรดทำปฏิกิริยากับโลหะได้หลาย ชนิด ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะและแก๊สไฮโดรเจน • ปฏิกิริยาของกรดกับสารประกอบคาร์บอนेटได้ผลิตภัณฑ์ เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกลือของโลหะและน้ำ • ปฏิกิริยาของกรดกับเบส ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะ และน้ำ หรืออาจได้เพียงเกลือของโลหะ • ปฏิกิริยาของเบสกับโลหะบางชนิด ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือ ของเบสและแก๊สไฮโดรเจน		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				• การเกิดฝนกรด เป็นผลจากปฏิกิริยาระหว่างน้ำฝนกับ ออกไซด์ของไนโตรเจน หรือออกไซด์ของซัลเฟอร์ ทำให้ น้ำฝนมีสมบัติเป็นกรด • การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เป็นปฏิกิริยาระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ โดยมีแสงช่วยในการเกิดปฏิกิริยา ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำตาลกลูโคสและแก๊สออกซิเจน • ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีทั้งประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จึงต้องระมัดระวังผลจากปฏิกิริยาเคมีตลอดจนรู้จักวิธีป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิด จากปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน • ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี สามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวัน และสามารถบูรณาการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์เพื่อใช้ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพตามต้องการหรืออาจสร้างนวัตกรรมเพื่อ ป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมี โดยใช้ ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี เช่น การเปลี่ยนแปลงพลังงาน ความร้อนอันเนื่องมาจากปฏิกิริยาเคมีการเพิ่มปริมาณ ผลผลิต		
๒	ไฟฟ้า	ว ๒.๓ ม.๓/๑ ว ๒.๓ ม.๓/๒ ว ๒.๓ ม.๓/๓ ว ๒.๓ ม.๓/๕ ว ๒.๓ ม.๓/๗ ว ๒.๓ ม.๓/๘	ว ๒.๓ ม.๓/๔ ว ๒.๓ ม.๓/๖ ว ๒.๓ ม.๓/๘	• เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าครบวงจรจะมีกระแสไฟฟ้าออกจาก ขั้วบวกผ่านวงจรไฟฟ้าไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งวัดค่าได้จากแอมมิเตอร์ • ค่าที่บอกความแตกต่างของพลังงานไฟฟ้าต่อหน่วยประจุ ระหว่างจุด ๒ จุด เรียกว่า ความต่างศักย์ซึ่งวัดค่าได้จาก โวลต์มิเตอร์	๑๘	๒๘

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			• ขนาดของกระแสไฟฟ้ามีค่าแปรผันตรงกับความต่างศักย์ ระหว่างปลายทั้งสองของตัวนำ โดยอัตราส่วนระหว่าง ความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้ามีค่าคงที่ เรียกค่าคงที่นี้ว่า ความต้านทาน • ในวงจรไฟฟ้าประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชิ้นมี ความต้านทาน ในการต่อตัวต้านทานหลายตัวมีทั้งต่อแบบอนุกรมและแบบขนาน • การต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้า ความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากับผลรวมของความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวโดยกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน • การต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบขนานในวงจรไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจรมีค่าเท่ากับผลรวมของกระแสไฟฟ้า ที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวโดยความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน • ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีหลายชนิด เช่น ตัวต้านทาน ไดโอด ทρανซิสเตอร์ ตัวเก็บประจุ โดยชิ้นส่วนแต่ละชนิดทำหน้าที่แตกต่างกันเพื่อให้วงจรทำงานได้ตามต้องการ • ตัวต้านทานทำหน้าที่ควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าใน วงจรไฟฟ้า ไดโอดทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้าผ่านทางเดียว ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้า และควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า ตัวเก็บประจุทำหน้าที่ เก็บและคายประจุไฟฟ้า		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				• เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ หลายชนิดที่ทำงานร่วมกัน การต่อวงจร อิเล็กทรอนิกส์ โดยเลือกใช้ชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมตามหน้าที่ ของชิ้นส่วน • เครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีค่ากำลังไฟฟ้าและ ความต่างศักย์กำกับไว้ กำลังไฟฟ้ามี หน่วยเป็นวัตต์ ความต่างศักย์มีหน่วย เป็น โวลต์ ค่าไฟฟ้าส่วนใหญ่คิดจาก พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด ซึ่งหาได้ จากผลคูณของกำลังไฟฟ้า ในหน่วย กิโลวัตต์ กับ เวลาในหน่วยชั่วโมง พลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็นกิโลวัตต์ ชั่วโมง หรือหน่วย • วงจรไฟฟ้าในบ้านมีการต่อ เครื่องใช้ไฟฟ้าแบบขนานเพื่อให้ ความ ต่างศักย์เท่ากัน การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ในชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์และ กำลังไฟฟ้า ให้เหมาะกับการใช้งาน และการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ ไฟฟ้าต้องใช้อย่างถูกต้องปลอดภัย และประหยัด		
๓	ระบบนิเวศ และความ หลากหลาย ทางชีวภาพ	ว ๑.๑ ม.๓/๑ ว ๑.๑ ม.๓/๒ ว ๑.๑ ม.๓/๓ ว ๑.๑ ม.๓/๔ ว ๑.๑ ม.๓/๕ ว ๑.๓ ม.๓/๙ ว ๑.๓ ม. ๓/๑๐	ว ๑.๑ ม.๓/๖ ว ๑.๓ ม. ๓/๑๑	• ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบ ที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ และ องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิแร่ธาตุ แก๊ส องค์ประกอบ เหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น พืช ต้องการแสง น้ำ และแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ใน การสร้าง อาหาร สัตว์ต้องการอาหาร และ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการ ดำรงชีวิต เช่น อุณหภูมิ ความชื้น องค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้จะต้องมี ความสัมพันธ์กันอย่าง เหมาะสม	๑๘	๑๘

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ระบบนิเวศจึงจะสามารถคงอยู่ต่อไปได้ • สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบต่างๆ เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะอิงอาศัย ภาวะเหยื่อกับผู้ล่า ภาวะปรสิต • สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน เรียกว่า ประชากร • กลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยประชากรของสิ่งมีชีวิตหลายๆ ชนิด อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน • กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น ๓ กลุ่ม ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ สิ่งมีชีวิต ทั้ง ๓กลุ่มนี้ มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้บริโภคเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกิน ผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง จะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยน สารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์ กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค และ ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์จะต้องมีความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่ม สิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล • พลังงานถูกถ่ายทอดจากผู้ผลิตไปยัง ผู้บริโภคลำดับต่างๆ รวมทั้งผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในรูปแบบสายใยอาหาร ที่ประกอบด้วยโซ่อาหารหลายโซ่ที่สัมพันธ์กันในการถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร พลังงานที่ถูก		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				ถ่ายทอดไปจะลดลงเรื่อยๆ ตามลำดับของการบริโภค • การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ อาจทำให้มีสารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้ จนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลในระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแลรักษาระบบนิเวศให้เกิดความสมดุล และคงอยู่ตลอดไป จึงเป็นสิ่งสำคัญ • ความหลากหลายทางชีวภาพ มี ๓ ระดับ ได้แก่ ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพนี้มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงจะรักษาสมดุลได้ดีกว่าระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพต่ำกว่า นอกจากนี้ความหลากหลายทางชีวภาพยังมีความสำคัญต่อมนุษย์ในด้านต่างๆ เช่น ใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค วัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่างๆ ดังนั้น จึงเป็น หน้าที่ของทุกคนในการดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ ให้คงอยู่		
๔	วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ม.๓/๓	ว ๔.๒ ม.๓/๑ ว ๔.๒ ม.๓/๒ ว ๔.๒ ม.๓/๔	• ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน • Internet of Things (IoT) • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น Scratch, python, java, c, ApplInventor • ตัวอย่างแอปพลิเคชัน เช่น โปรแกรมแปลงสกุลเงิน โปรแกรมผันเสียงวรรณยุกต์ โปรแกรมจำลองการแบ่งเซลล์ ระบบรดน้ำอัตโนมัติ	๘	๘

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			- การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ปฐมภูมิและทุติยภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผลจะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ - การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน - การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผลสร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง และแม่นยำ - ตัวอย่างปัญหา เช่น การเลือกโปรโมชันโทรศัพท์ที่เหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน สินค้าเกษตรที่ต้องการและสามารถปลูกได้ในสภาพดินของท้องถิ่น - การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น ตรวจสอบและยืนยันข้อมูล โดยเทียบเคียงจากข้อมูลหลายแหล่ง แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น หรือใช้ PROMPT - การสืบค้น หาแหล่งต้นตอของข้อมูล - เหตุผลวิบัติ (logical fallacy) - ผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด - การรู้เท่าทันสื่อ เช่น การวิเคราะห์ถึงจุดประสงค์ของข้อมูลและผู้ให้ข้อมูล ทัศนคติ แยกแยะเนื้อหาสาระของสื่อ เลือกแนวปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมเมื่อพบข้อมูลต่างๆ - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การทำธุรกรรมออนไลน์ การซื้อสินค้าซื้อซอฟต์แวร์ ค่าบริการสมาชิก ซื้อไอเท็ม		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ไม่สร้างข่าวลวง ไม่แชร์ข้อมูลโดยไม่ตรวจสอบ ข้อเท็จจริง • กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ • การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม (fair use)		
รวมระหว่างเรียน						๖๐
กลางภาค						๑๐
ปลายภาค						๓๐
รวมตลอดภาคเรียน					๖๐	๑๐๐

หมายเหตุ : อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับสอบปลายภาค ๗๐/๓๐

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม

ว ๒๑๒๐๑ คอมพิวเตอร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้/เรื่อง	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	รู้จักกับ โปรแกรมเพ้นท์ (Paint)	- อธิบายเกี่ยวกับการ ใช้งาน และ ประโยชน์ของ โปรแกรมเพ้นท์ (Paint) ได้ - บอกวิธีใช้งานของ เครื่องมือใน โปรแกรมเพ้นท์ (Paint) ได้อย่าง ถูกต้อง	๑. โปรแกรมเพ้นท์ เป็น โปรแกรมกราฟิก พื้นฐานที่มีมากับ ระบบปฏิบัติการ windows ๒. หน้าจอ และ ส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรมเพ้นท์	๔	๕
๒	การสร้าง จัดเก็บ และ เรียกใช้ไฟล์	- ใช้งานโปรแกรม เพ้นท์ (Paint) ใน การสร้าง จัดเก็บ และเรียกใช้ไฟล์ได้	๑. ขั้นตอนการเรียกใช้ งานโปรแกรมเพ้นท์ (Paint) ๒. ขั้นตอนการจัดเก็บ ไฟล์ ๓. ขั้นตอนการเรียกใช้ ไฟล์งานที่บันทึกไว้	๔	๕
๓	การใช้กล่อง เครื่องมือ (Tool Box)	- บอกวิธีใช้งานของ เครื่องมือใน โปรแกรมเพ้นท์ (Paint) ได้อย่าง ถูกต้อง - ใช้เครื่องมือใน โปรแกรมเพ้นท์ (Paint) ในการสร้าง ชิ้นงานได้	๑. หน้าที่ของเครื่องมือ ต่างๆ ในโปรแกรม เพ้นท์ ๒. การใช้กล่องเครื่องมือ (Tool Box) ในการ วาดภาพ ระบายสี	๑๐	๕

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้/เรื่อง	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๔	การใช้งาน Shapes	- ใช้เครื่องมือใน โปรแกรมเพ้นท์ (Paint) ในการสร้าง ชิ้นงานได้	๑. การใช้เครื่องมือ shapes ในการสร้างภาพ	๔	๕
๕	การเลือกใช้สี	- ใช้เครื่องมือใน โปรแกรมเพ้นท์ (Paint) ในการสร้าง ชิ้นงานได้	๑. ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับสี ๒. การกำหนดสีเอง ๓. หลอดดูดสี	๖	๕
๖	การสร้างภาพ ตาม จินตนาการ ด้วยโปรแกรม เพ้นท์ (Paint)	- ใช้ความรู้และ ทักษะการใช้งาน โปรแกรมเพ้นท์ (Paint) ในการสร้าง ชิ้นงานตาม จินตนาการได้อย่าง เหมาะสม	๑. ใช้เครื่องมือใน โปรแกรมเพ้นท์ตาม ชิ้นงานตามภาพที่ กำหนดให้ ๒. ใช้เครื่องมือใน โปรแกรมเพ้นท์สร้าง ชิ้นงานตาม จินตนาการ	๔	๑๕
๗	Project	- ใช้ความรู้และ ทักษะการใช้งาน โปรแกรมเพ้นท์ (Paint) ในการสร้าง ชิ้นงานตาม จินตนาการได้อย่าง เหมาะสม	๑. ใช้เครื่องมือใน โปรแกรมเพ้นท์ในการ สร้างนิทานตาม จินตนาการ ๒.การนำภาพที่ได้จาก การวาดด้วยโปรแกรม เพ้นท์ไปใช้ในงาน ต่างๆ	๘	๒๐
รวมระหว่างเรียน					๖๐
กลางภาค					๑๐
ปลายภาค					๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม

ว ๒๑๒๐๒ คอมพิวเตอร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้/เรื่อง	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	รู้จักกับ โปรแกรม สำนักงาน (Microsoft office)	- อธิบายเกี่ยวกับการใช้ งาน และประโยชน์ของ โปรแกรมสำนักงาน (Microsoft office) ได้ - ใช้งานโปรแกรม สำนักงาน (Microsoft office) ในการสร้าง จัดเก็บ และเรียกใช้ ไฟล์ได้	๑. การใช้งานโปรแกรม สำนักงาน (Microsoft office) ๒. ประโยชน์ของการใช้งาน โปรแกรมสำนักงาน (Microsoft office) ๓. วิธีการสร้าง จัดเก็บ และ เรียกใช้ไฟล์โปรแกรม สำนักงาน (Microsoft office)	๔	๑๐
๒	โปรแกรม ประมวลผล Microsoft word	- บอกวิธีใช้งานของ เครื่องมือในโปรแกรม ประมวลผลคำ Microsoft Word ได้ อย่างถูกต้อง - ใช้เครื่องมือใน โปรแกรมประมวลผล คำ Microsoft Word ในการสร้างชิ้นงานได้	๑. ส่วนประกอบของหน้าต่าง โปรแกรมประมวลผลคำ ๒. หน้าที่ของเครื่องมือต่างๆ ใน โปรแกรมประมวลผลคำ ๓. การแทรกข้อความใน โปรแกรมประมวลผลคำ ๔. การแทรกภาพประกอบใน โปรแกรมประมวลผลคำ ๕. การแทรกดาวางในโปรแกรม ประมวลผลคำ	๑๐	๑๐
๓	โปรแกรม ตาราง คำนวณ Microsoft Excel	- บอกวิธีใช้งานของ เครื่องมือในโปรแกรม ตารางคำนวณ Microsoft Excel ได้ อย่างถูกต้อง	๑. ส่วนประกอบของหน้าต่าง โปรแกรมตารางคำนวณ ๒. หน้าที่ของเครื่องมือต่างๆ ใน โปรแกรมตารางคำนวณ ๓. การใช้งานสูตรพื้นฐานการ คำนวณ ในโปรแกรมตาราง คำนวณ ๔. การใช้ฟังก์ชัน ในโปรแกรม ตารางคำนวณ	๑๐	๑๐

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้/เรื่อง	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		- ใช้เครื่องมือในโปรแกรมตารางคำนวณ Microsoft Excel ในการสร้างชิ้นงานได้	๕. การใช้คำสั่ง AutoSum ในโปรแกรมตารางคำนวณ ๖. การออกแบบตารางเพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน		
๔	โปรแกรมนำเสนอ Microsoft PowerPoint	- บอกวิธีใช้งานของเครื่องมือในโปรแกรมนำเสนอ Microsoft PowerPoint ได้อย่างถูกต้อง - ใช้เครื่องมือในโปรแกรมนำเสนอ Microsoft PowerPoint ในการสร้างชิ้นงานได้	๑. ส่วนประกอบของหน้าต่างโปรแกรมโปรแกรมนำเสนอ ๒. หน้าทีของเครื่องมือต่างๆ ในโปรแกรมนำเสนอ ๓. การแทรกข้อความ ในโปรแกรมนำเสนอ ๔. การแทรกภาพประกอบในโปรแกรมนำเสนอ ๕. การแทรกตารางในโปรแกรมนำเสนอ ๖. การสร้างงานนำเสนอแบบมัลติมีเดีย ด้วยโปรแกรมนำเสนอ	๑๐	๑๐
๕	Project	- ใช้ความรู้และทักษะการใช้งานโปรแกรมสำนักงาน (Microsoft office) ในการนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการที่เหมาะสม	๑. เลือกใช้โปรแกรมสำนักงานเพื่อนำเสนอข้อมูลให้มีความน่าสนใจได้อย่างเหมาะสม ๒. นำผลงานที่ได้จากโปรแกรมสำนักงาน นำเสนอลงบนอินเทอร์เน็ตเพื่อเป็นความรู้ให้กับบุคคลอื่น	๖	๒๐
รวมระหว่างเรียน					๖๐
กลางภาค					๑๐
ปลายภาค					๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม

ว ๒๒๒๐๑ คอมพิวเตอร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้/เรื่อง	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	หน้า หน้า ก คะแนน
๑	ความรู้พื้นฐาน เกี่ยวกับงาน ออกแบบ	- อธิบายความรู้ พื้นฐานเกี่ยวกับงาน ออกแบบได้	๑. ความรู้พื้นฐานด้าน การออกแบบ ๒. เทคนิคการออกแบบ ๓. การเลือกใช้สีในงาน ออกแบบ ๔. การเตรียมข้อมูลเพื่อ ใช้สำหรับการนำเสนอ	๖	๕
๒	รู้จักกับ โปรแกรม Microsoft PowerPoint	- อธิบายเกี่ยวกับการ ใช้งาน และประโยชน์ ของโปรแกรม Microsoft PowerPoint ได้	๑. โปรแกรม Microsoft PowerPoint เป็น โปรแกรมสำหรับสร้าง งานนำเสนอ ๒. ส่วนประกอบพื้นฐาน ของโปรแกรม Microsoft PowerPoint ๓. การสร้าง จัดเก็บ และ เรียกใช้งาน งาน นำเสนอ ๔. ประโยชน์ของ โปรแกรม Microsoft PowerPoint	๖	๕
๓	คำสั่งต่างๆ ใน โปรแกรม Microsoft PowerPoint	- บอกวิธีการใช้งาน คำสั่ง ในโปรแกรม Microsoft PowerPoint ได้	๑. วิธีการใช้งาน Word Art ๒. วิธีการใช้งาน Shape ๓. วิธีการใช้งาน Smart Art ๔. วิธีการใช้งาน Chart	๘	๑๐

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้/เรื่อง	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	หน้า หน้า ก คะแนน
๔	Workshop	- ใช้คำสั่งในโปรแกรม Microsoft PowerPoint เพื่อสร้างงานออกแบบ ได้	๑. การออกแบบหน้าปก รายงาน ๒. การออกแบบ Cartoon Character ๓. การออกแบบแผ่นพับ ๔. การออกแบบ Infographic	๘	๑๐
๕	Motion Graphic	- ใช้งานโปรแกรม Microsoft PowerPoint เพื่อสร้าง Motion Graphic ได้	๑. Motion Graphic คือรูปแบบงานกราฟิกที่เคลื่อนไหวได้ ประกอบด้วย ภาพ เสียง สื่อผสมต่างๆ ๒. การใช้งานคำสั่ง Animations ๓. การใช้งานคำสั่ง Transitions ๔. การใช้งานคำสั่ง Audio	๖	๑๐
๖	Project	- ใช้ความรู้และทักษะการใช้งานโปรแกรม Microsoft PowerPoint ในการสร้างชิ้นงานตามจินตนาการได้อย่างเหมาะสม	๑. การเขียน Storyboard ๒. การใช้งานโปรแกรม Microsoft PowerPoint ในการสร้าง Motion Graphic ๓. การนำเสนอผลงาน	๖	๒๐
รวมระหว่างเรียน					๖๐
กลางภาค					๑๐
ปลายภาค					๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม

ว ๒๒๒๐๒ คอมพิวเตอร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้/เรื่อง	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	อินโฟกราฟิก (Infographic) คืออะไร?	- อธิบายได้ว่า อินโฟกราฟิก (Infographic) คืออะไร - บอกประโยชน์ ของอินโฟกราฟิก (Infographic) ได้	๑. อินโฟกราฟิก (Infographic) คือ การ แปลงข้อมูลให้เป็นภาพ เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและ สื่อสารกับผู้คนด้วยสิ่งที่จับ ต้องได้ (Infographic = Information + graphic) ๒. ประโยชน์ของอินโฟกราฟิก (Infographic) ๓. ข้อจำกัดของอินโฟกราฟิก (Infographic)	๔	๕
๒	หลักการ ออกแบบ อินโฟกราฟิก (Infographic)	- อธิบายหลักการ ออกแบบอินโฟ กราฟิก (Infographic) ได้	๑. เทคนิค ๙ Layout ๒. Adobe Color เป็น เครื่องมือที่ช่วยวิเคราะห์ เฉดสี ๓. จิตวิทยาสี (Color Psycho) ๔. ภาพประกอบ (illustration) เป็นภาพที่ เขียนขึ้นเพื่อบอกเล่า เรื่องราวหรือถ่ายทอด เหตุการณ์ต่างๆ ๕. การเลือกใช้ฟอนต์ (FONT) ในการออกแบบอินโฟ กราฟิก (Infographic)	๘	๑๐

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้/เรื่อง	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๓	การเตรียม ข้อมูลเพื่อใช้ใน งานอินโฟ กราฟิก (Infographic)	- เตรียมข้อมูลเพื่อ ใช้ในงานอินโฟ กราฟิก (Infographic) ได้	๑. กระบวนการที่ดีในการ ออกแบบอินโฟกราฟิก (Infographic) ๒. เนื้อหาที่เหมาะสมกับอินโฟ กราฟิก (Infographic) ๓. ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลที่ ใช้ในอินโฟกราฟิก	๖	๕
๔	เครื่องมือที่ใช้ ในการสร้างงาน อินโฟกราฟิก (Infographic)	- บอกเครื่องมือที่ ใช้ในการออกแบบ อินโฟกราฟิก (Infographic) ได้	๑. Draft Infographic คือ อินโฟกราฟิก (Infographic) ฉบับร่าง ๒. ขั้นตอนในการ Draft Infographic ๓. เครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง งานอินโฟกราฟิก (Infographic) แบบ ออนไลน์ ๔. เครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง งานอินโฟกราฟิก (Infographic) แบบ ออฟไลน์	๖	๑๐
๕	การใช้งาน Canva ในการสร้างงาน อินโฟกราฟิก (Infographic)	- อธิบายเกี่ยวกับ การใช้งาน และ ประโยชน์ของ โปรแกรม Canva ได้ - บอกวิธีใช้งาน เครื่องมือใน โปรแกรม Canva ได้อย่าง ถูกต้อง	๑. การสมัครใช้งาน Canva ๒. ส่วนประกอบหน้าต่างของ Canva ๓. วิธีการใช้งาน เมนู Templates ๔. วิธีการใช้งาน เมนู Elements ๕. วิธีใช้งานเมนู Text	๑๐	๑๐

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้/เรื่อง	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๖	Project	- เตรียมข้อมูลเพื่อ ใช้ในงานอินโฟ กราฟิก (Infographic) ได้ - ใช้ความรู้และ ทักษะการใช้งาน โปรแกรม Canva ในการ สร้างอินโฟ กราฟิก (Infographic) ได้อย่าง เหมาะสม	๑. วิธีการรวบรวมข้อมูล ๒. การใช้หลักการ ๕W๑H ๓. ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล ๔. การ Draft Infographic ตามขั้นตอนการ Draft Infographic ๕. การนำเสนอ (Presentation) เป็นวิธีการ หรือเครื่องมือในการ ติดต่อสื่อสาร (Communication)	๖	๒๐
รวมระหว่างเรียน					๖๐
กลางภาค					๑๐
ปลายภาค					๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม

ว ๒๓๒๐๑ คอมพิวเตอร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้/เรื่อง	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	คอมพิวเตอร์ กราฟิก (computer graphic)	- อธิบายความรู้ พื้นฐานเกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์ กราฟิกได้	๑. คอมพิวเตอร์กราฟิก คือการสร้างและการ จัดการกับภาพกราฟิก โดยใช้คอมพิวเตอร์ ๒. องค์ประกอบของ ภาพกราฟิก ๓. หลักการทำงานของ ภาพกราฟิก	๖	๕
๒	รู้จักกับ โปรแกรม Adobe Photoshop	- อธิบายเกี่ยวกับการ ใช้งาน และ ประโยชน์ของ โปรแกรม Adobe Photoshop ได้	๑. โปรแกรม Adobe Photoshop เป็น โปรแกรมสำหรับสร้าง งานกราฟิก ๒. ส่วนประกอบพื้นฐาน ของโปรแกรม Adobe Photoshop ๓. การสร้าง จัดเก็บ และเรียกใช้งาน โปรแกรม Adobe Photoshop ๔. เครื่องมือต่างๆ ใน โปรแกรม Adobe Photoshop	๖	๕
๓	เริ่มต้นใช้งาน โปรแกรม Adobe Photoshop	- บอกวิธีการใช้งาน คำสั่งในโปรแกรม Adobe Photoshop ได้	๑. การทำงานของ Layer ๒. การใช้งานคำสั่ง การ เลือกพื้นที่ Selection	๑๐	๑๐

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้/เรื่อง	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			๓. การปรับแต่งรูปทรง ของภาพด้วย Transform ๔. การแต่งสีของภาพ ด้วย คำสั่ง Adjustment ๕. การใช้งานคำสั่งคีย์ ลัดในโปรแกรม Adobe Photoshop		
๔	การตกแต่งภาพ (Photo Retouch)	- ใช้คำสั่งใน โปรแกรม Adobe Photoshop เพื่อ ตกแต่งภาพ ได้	๑. Clone Stamp Tool ๒. Spot Healing Brush Tool ๓. Patch Tool	๖	๑๐
๕	การสร้างงาน กราฟิก	- ใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop เพื่อ สร้างงานกราฟิกได้	๑. การออกแบบ Digital Collage ๒. การออกแบบ Typography ๓. การสร้างงานกราฟิก Photo Manipulation	๖	๑๐
๖	Project	- ใช้ความรู้และ ทักษะการใช้งาน โปรแกรม Adobe Photoshop ใน การสร้างชิ้นงาน ตามวัตถุประสงค์ได้ อย่างเหมาะสม	๑. ขั้นตอนการออกแบบ งานกราฟิก (Graphic Design Work Flow) ๒. การใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop ในการสร้างงาน กราฟิกตาม วัตถุประสงค์ ๓. การนำเสนอผลงาน	๖	๒๐
รวมระหว่างเรียน					๖๐
กลางภาค					๑๐
ปลายภาค					๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม

ว ๒๓๒๐๒ คอมพิวเตอร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑.๐ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้/เรื่อง	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเว็บไซต์	- อธิบายประเภทและรูปแบบการใช้งานเว็บไซต์ ได้	๑. เว็บไซต์ (Website) คือ หน้าเว็บเพจ (Web Page) ที่จัดทำขึ้น เพื่อนำเสนอข้อมูลต่างๆ ผ่านทางคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ๒. เว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) ๓. คำศัพท์เบื้องต้นเกี่ยวกับเว็บไซต์ ๔. ประเภทของเว็บไซต์	๔	๕
๒	หลักการออกแบบเว็บไซต์	- อธิบายหลักการออกแบบเว็บไซต์ให้น่าสนใจได้	๑. องค์ประกอบในการออกแบบเว็บไซต์ ๒. การออกแบบโครงสร้างข้อมูลของเว็บไซต์ ๓. UX/UI	๖	๑๐
๓	การเตรียมเนื้อหาที่ใช้ในเว็บไซต์	- เลือกข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการสร้างเว็บไซต์ ได้	๑. ประเภทของข้อมูลที่ใช้ในการทำเว็บไซต์ ๒. หลักการ PROMT ๓. การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล ๔. การสร้าง Sitemap เพื่อนำเสนอข้อมูลในการจัดทำเว็บไซต์	๖	๑๐
๔	รู้จักกับ Google Sites	- อธิบายเกี่ยวกับการใช้งาน และประโยชน์ของ Google Sites ได้	๑. Google Sites คือ โปรแกรมของ Google ที่ให้บริการสร้างเว็บไซต์ฟรี สามารถสร้างเว็บไซต์	๖	๕

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้/เรื่อง	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			๒. จุดเด่นและข้อจำกัดของ Google Sites ๓. การเริ่มต้นใช้งาน Google Sites ๔. ส่วนประกอบหน้าตาต่าง Google Sites ๕. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการหน้าเว็บไซต์ บน Google Sites		
๕	การจัดการ หน้าเว็บไซต์	- บอกวิธีใช้งาน เครื่องมือที่ใช้ใน การออกแบบ เว็บไซต์ ของ Google Sites ได้ อย่างถูกต้อง	๑. การจัดการหน้าเว็บไซต์ ๒. การจัดการธีม (Theme) ๓. การใช้ Canva ในการ ออกแบบส่วนต่างๆ บน เว็บไซต์ให้น่าสนใจ ๔. การแชร์การทำงานร่วมกับ ผู้อื่นบน Google Sites ๕. การตั้งค่าเว็บไซต์ก่อนการ เผยแพร่ ๖. การทดสอบการแสดงผล เว็บไซต์ ๗. การเผยแพร่เว็บไซต์	๑๐	๑๐
๖	Project	- ใช้ความรู้และ ทักษะการใช้งาน Google Sites ใน การสร้างเว็บไซต์ ได้อย่างเหมาะสม	๑. วิธีเขียน “คอนเทนต์” (CONTENT) บนเว็บไซต์ให้ น่าสนใจ ๒. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) ๓. การออกแบบเว็บไซต์ให้ น่าสนใจ ๔. การนำเสนอ (Presentation)	๘	๒๐
รวมระหว่างเรียน					๖๐
กลางภาค					๑๐
ปลายภาค					๓๐
รวมตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐

ส่วนท้าย

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

อัตราส่วนคะแนน

คะแนนระหว่างปีการศึกษา : สอบปลายปีการศึกษา = ๗๐ : ๓๐

รายการวัด	คะแนน
➤ ระหว่างภาค มีการวัดและประเมินผล ดังนี้ ๑. คะแนนระหว่างปีการศึกษา ๑.๑ วัดโดยใช้แบบทดสอบ ๑.๒ วัดทักษะ/กระบวนการ/สมรรถนะ (เลือกวัดตามแผนการจัดการเรียนรู้) ๑.๒.๑ ภาระงานที่มอบหมาย - การทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ - การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ - การศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ - การร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ๑.๒.๒ แฟ้มสะสมงานวิทยาศาสตร์ ๑.๒.๓ โครงงานวิทยาศาสตร์ ๑.๒.๔ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน ๑.๓ วัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ๒. คะแนนสอบกลางปีการศึกษา - วัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ	๖๐ ๑๐
➤ คะแนนสอบปลายปีการศึกษา มีวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ	๓๐
รวม	๑๐๐

เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

๑. การวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ

๑.๑ เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ พิจารณาจากความถูกต้องของการเลือกตอบ

ตอบถูกให้ ๑ คะแนน ตอบผิดให้ ๐ คะแนน

๑.๒ เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบถูกผิด พิจารณาจากความถูกต้องของคำตอบ

ตอบถูกให้ ๑ คะแนน ตอบผิดให้ ๐ คะแนน

๑.๓ เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบเติมคำ พิจารณาจากความถูกต้องของคำตอบ

ตอบถูกให้ ๑ คะแนน ตอบผิดให้ ๐ คะแนน

๑.๔ เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบจับคู่ พิจารณาจากความถูกต้องของการจับคู่

จับคู่ถูกให้ ๑ คะแนน จับคู่ผิดให้ ๐ คะแนน

๑.๕ เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบเปรียบเทียบ พิจารณาจากความถูกต้องของการเปรียบเทียบ

เปรียบเทียบถูกให้ ๑ คะแนน เปรียบเทียบผิดให้ ๐ คะแนน

๑.๖ เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบเขียนตอบ พิจารณาจากคำตอบในภาพรวมทั้งหมด โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น ๕ ระดับ ดังนี้

ระดับ คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
๔	ตอบได้ถูกต้อง สามารถอธิบายเหตุผลได้ชัดเจน แสดงแนวคิดเชิงเปรียบเทียบ
๓	ตอบได้ถูกต้อง สามารถอธิบายเหตุผลได้อย่างชัดเจน
๒	ตอบได้ถูกต้อง สามารถอธิบายเหตุผลได้เป็นบางส่วน แต่ยังไม่อย่างชัดเจน
๑	ตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถอธิบายเหตุผลได้
๐	ตอบไม่ถูกต้อง และไม่สามารถอธิบายเหตุผลได้

๑.๗ เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่อง

(๑) เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่องที่กำหนดปัญหาสถานการณ์ พิจารณาจากความถูกต้องของคำตอบ

ตอบถูกให้ ๑ คะแนน

ตอบผิดให้ ๐ คะแนน

(๒) เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่องสองขั้นตอน โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น ๓ ระดับ ดังนี้

ระดับ คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
๒	เลือกคำตอบและบอกเหตุผลประกอบถูกต้อง
๑	เลือกคำตอบถูกต้อง แต่บอกเหตุผลประกอบไม่ถูกต้อง หรือ เลือกคำตอบ ไม่ถูกต้อง แต่บอกเหตุผลประกอบได้สอดคล้องกับคำตอบที่เลือก
๐	เลือกคำตอบและบอกเหตุผลประกอบไม่ถูกต้อง

๑.๘ เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแสดงวิธีทำ โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น ๕ ระดับ ดังนี้

ระดับ คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
๔	คำตอบถูกต้องและแสดงวิธีทำที่มีประสิทธิภาพ โดยแสดงถึงการคิด อย่างเป็นระบบและการคิดวิเคราะห์
๓	คำตอบถูกต้องและแสดงวิธีทำถูกต้องสมบูรณ์
๒	คำตอบถูกต้อง แต่แสดงวิธีทำถูกต้อง
๑	คำตอบถูกต้อง มีการแสดงแสดงวิธีทำ แต่ยังไม่สมบูรณ์
๐	คำตอบไม่ถูกต้อง และแสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง

๒. การวัดและประเมินผลด้านทักษะ/กระบวนการ/สมรรถนะ

๒.๑ ภาระงานที่มอบหมาย

- ใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ

กำหนดเกณฑ์การใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ ๔ ระดับ ดังนี้

ระดับ คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
๔ (ดีมาก)	ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะครบถ้วนและเสร็จตามกำหนดเวลา - ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะได้ถูกต้อง - แสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะชัดเจนเหมาะสม
๓ (ดี)	- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะครบถ้วนและเสร็จตามกำหนดเวลา - ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะได้ถูกต้อง - สลับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ หรือไม่ระบุขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ

ระดับ คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
๒ (พอใช้)	- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะครบถ้วน แต่เสร็จหลังกำหนดเวลาเล็กน้อย - ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะข้อไม่ถูกต้อง - สลับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ หรือไม่ระบุขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ
๑ (ปรับปรุง)	- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะไม่ครบถ้วน หรือไม่เสร็จตามกำหนดเวลาเล็ก - ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะไม่ถูกต้อง - แสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะไม่สัมพันธ์กับโจทย์ หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอน

- การประเมินผลการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
๑. การสังเกต เพื่อระบุปัญหา	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- เข้าใจและระบุปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจและระบุปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่สามารถระบุปัญหา
๒. การตั้งสมมติฐาน	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- ตั้งสมมติฐานของปัญหาได้เหมาะสมและถูกต้อง - ตั้งสมมติฐานของปัญหาได้ซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่ยังมีบางส่วนผิด - ตั้งสมมติฐานของปัญหาไม่ถูกต้อง
๓. การรวบรวมข้อมูล	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- นำวิธีการปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง - นำวิธีการปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องเป็นบางครั้ง - นำวิธีการปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง
๔. การสรุปผล	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- สรุปผลได้ถูกต้อง สมบูรณ์ - สรุปผลที่ไม่สมบูรณ์หรือไม่ถูกต้อง - ไม่มีการสรุปผล

- การประเมินผลการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์

๑) กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ด้านทฤษฎี เป็น ๔ ระดับ

ระดับคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
๔ (ดีมาก)	- การวางแผนชัดเจนและทำงานเป็นระบบ - แสดงข้อมูลที่ละเอียดชัดเจน - แสดงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาได้ชัดเจน - ลงข้อสรุปที่ถูกต้องชัดเจน - นำเสนอผลงานอย่างเหมาะสม
๓ (ดี)	- การวางแผนชัดเจน - แสดงข้อมูลที่ละเอียด - แสดงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาได้ชัดเจน - ลงข้อสรุปที่ถูกต้องชัดเจน - นำเสนอผลงานได้ยังไม่ชัดเจน
๒ (พอใช้)	- การวางแผนไม่ชัดเจน - แสดงข้อมูลบางส่วนผิดพลาด - แสดงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาไม่ชัดเจน - ลงข้อสรุปบางส่วนผิดพลาด - นำเสนอผลงานได้ไม่ชัดเจน
๑ (ปรับปรุง)	- การวางแผนไม่ชัดเจน - แสดงข้อมูลไม่ถูกต้อง - แสดงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาไม่ชัดเจน - ลงข้อสรุปไม่ถูกต้อง - นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง

๒) กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลงาน เป็น สิ่งประดิษฐ์ ๔ ระดับ

ระดับคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
๔ (ดีมาก)	- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแปลกใหม่ - แก้ปัญหาและตอบสนองตามความต้องการ - วางแผนการสร้างมีคุณภาพ แสดงรายละเอียดของชิ้นงานในแต่ละส่วนชัดเจน สมบูรณ์ - เลือกและใช้เครื่องมือได้เหมาะสม - ใช้งานได้ ตามความคาดหวัง

ระดับคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
๓ (ดี)	- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแปลกใหม่ - แก้ปัญหาและตอบสนองตามความต้องการ - วางแผนการสร้างและมีการแสดงรายละเอียดของแต่ละส่วน - เลือกและใช้เครื่องมือได้เหมาะสม - ใช้งานได้ตามความคาดหวัง
๒ (พอใช้)	- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ - แก้ปัญหาและตอบสนองตามความต้องการ - วางแผนการสร้างและมีการแสดงรายละเอียดบางส่วนไม่ชัดเจน - เลือกและใช้เครื่องมือได้เหมาะสม - ใช้งานได้ตามความคาดหวัง
๑ (ปรับปรุง)	- ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ - ไม่ตอบสนองต่อการแก้ปัญหาและความต้องการ - วางแผนการสร้างไม่ชัดเจน - เลือกและใช้เครื่องมือไม่เหมาะสม - ใช้งานไม่ได้ตามความคาดหวัง

- การประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

การร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่มอบหมายภาระงานเป็นกลุ่ม กำหนด เกณฑ์การประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
การวางแผน	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- วางแผนและมอบหมายหน้าที่ให้สมาชิกได้ชัดเจน - วางแผน แต่มอบหมายหน้าที่ให้สมาชิกไม่ชัดเจน - ไม่มีการวางแผน
การร่วมมือในกลุ่ม	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- ทุกคนทำงานตามหน้าที่รับผิดชอบ - สมาชิกส่วนมากทำงานตามหน้าที่ - สมาชิกไม่ทำงานตามหน้าที่
ทักษะปฏิบัติการ	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้องเหมาะสม - ปฏิบัติตามขั้นตอนแต่ยังมีข้อผิดพลาดเป็นบางส่วน - ไม่สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนและมีความผิดพลาด
การเขียนรายงาน	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- เขียนรายงานได้ถูกต้องเหมาะสมและนำเสนอได้สมบูรณ์ - เขียนรายงานไม่สมบูรณ์ - รายงานมีข้อผิดพลาดหรือไม่เขียนรายงาน
เวลา	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- ปฏิบัติงานเสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด - ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่สมบูรณ์ - ปฏิบัติงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด

๒.๒ แฟ้มสะสมงานวิทยาศาสตร์

การประเมินแฟ้มสะสมงานวิทยาศาสตร์กำหนดเกณฑ์การประเมินเป็น ๔ ระดับ

ระดับ คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
๔ (ดีมาก)	- ผลงานมีรายละเอียดอย่างเพียงพอที่แสดงถึงระดับความรู้และการพัฒนาการ ของผู้เรียน และแสดงถึงความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษา
๓ (ดี)	- ผลงานมีรายละเอียดอย่างเพียงพอที่แสดงถึงระดับความรู้และการพัฒนาการ ของผู้เรียน ไม่มีข้อผิดพลาดที่แสดงว่าไม่เข้าใจ
๒ (พอใช้)	- ผลงานมีรายละเอียดแสดงไว้ในบันทึกให้เห็นถึงระดับความรู้และการพัฒนาการ ของผู้เรียนแต่พบว่าบางส่วนมีความผิดพลาดหรือไม่ชัดเจนหรือแสดงถึง ความไม่เข้าใจในเรื่องที่ศึกษาของผู้เรียน
๑ (ปรับปรุง)	- ผลงานมีข้อมูลน้อย ไม่มีรายละเอียดแสดงไว้ในบันทึกหรือแสดงให้เห็นถึงระดับ ความรู้และการพัฒนาการของผู้เรียน

๒.๓ โครงงานวิทยาศาสตร์

การประเมินผลโครงงานวิทยาศาสตร์กำหนดเกณฑ์การประเมินเป็น ๔ ระดับ

ระดับ คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
๔ (ดีมาก)	- แสดงถึงความเข้าใจปัญหาอย่างชัดเจน - มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการออกแบบโครงงาน - ใช้เทคนิควิธีการต่างๆ ในการจัดทำโครงงานจนประสบผลสำเร็จ - การนำเสนอรายงานเป็นลำดับขั้นตอนดีมากและใช้เป็นแบบอย่างได้ - มีการวางแผนการทำงานเป็นระบบและทำงานเสร็จตามกำหนดเวลา - มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือและหลากหลาย
๓ (ดี)	- แสดงถึงความเข้าใจปัญหา - การออกแบบโครงงานถูกต้องเป็นบางส่วน - ใช้เทคนิควิธีการในการจัดทำโครงงานให้ประสบผลสำเร็จเพียงบางส่วน - การนำเสนอรายงานเป็นลำดับขั้นตอน - มีการวางแผนการทำงานและทำงานเสร็จตามกำหนด - มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย
๒ (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาแต่ใช้เวลานาน - ต้องอาศัยการแนะนำในการออกแบบโครงงาน - ต้องได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับเทคนิควิธีการในการจัดทำโครงงาน - ต้องได้รับคำแนะนำในการเขียนรายงาน - มีการวางแผนการทำงาน แต่ไม่ชัดเจนและทำงานเสร็จช้ากว่าที่กำหนดไว้ - มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลน่าเชื่อถือได้เพียงบางส่วน

ระดับ คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
๑ (ปรับปรุง)	- ไม่เข้าใจปัญหา - การออกแบบโครงงานและการทดลองไม่ถูกต้อง - ต้องได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับเทคนิควิธีการในการจัดทำโครงงานทุกขั้นตอน - การเขียนรายงานยังมีข้อบกพร่อง - มีการวางแผนการทำงาน ไม่เป็นระบบและทำงานเสร็จช้ากว่าที่กำหนด - มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลน้อยไม่สัมพันธ์กับโครงงานที่จัดทำ

๒.๔ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

การประเมินผลสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ระดับ คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
๓ (ดีเยี่ยม)	ผู้เรียนปฏิบัติตามสมรรถนะจนเป็นนิสัย และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อประโยชน์สุขของตนเองและสังคม โดยพิจารณาจากผลการประเมินระดับ ดีเยี่ยม จำนวน ๓ - ๕ สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่า ระดับดี
๒ (ดี)	ผู้เรียนมีสมรรถนะในการปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ เพื่อให้เป็นการยอมรับของ สังคม พิจารณาจาก ๑. ได้ผลการประเมินระดับดีเยี่ยม จำนวน ๑-๒ สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับดี หรือ ๒. ได้ผลการประเมินระดับดีเยี่ยม จำนวน ๒ สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน หรือ ๓. ได้ผลการประเมินระดับดี จำนวน ๔-๕ สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน
๑ (พอใช้)	ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และเงื่อนไขที่สถานศึกษากำหนด พิจารณาจาก ๑. ได้ผลการประเมินระดับผ่าน จำนวน ๔-๕ สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน หรือ ๒. ได้ผลการประเมินระดับดี จำนวน ๒ สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน
๐ (ปรับปรุง)	ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติได้ไม่ครบตามเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนด โดยพิจารณา จากผลการประเมินระดับต้องปรับปรุง ตั้งแต่ ๑ สมรรถนะ

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติสม่ำเสมอ ให้ ๓ คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง ให้ ๒ คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ ๑ คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง ให้ ๐ คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
๑๓ - ๑๕	ดีเยี่ยม (๓)
๙ - ๑๒	ดี (๒)
๕ - ๘	ผ่าน (๑)
ต่ำกว่า ๕	ไม่ผ่าน (๐)

๓. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

การประเมินผลคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประเมินโดยใช้แบบประเมินคุณ ลักษณะอันพึงประสงค์กำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

ระดับ คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
๓ (ดีเยี่ยม)	ผู้เรียนปฏิบัติตามคุณลักษณะจนเป็นนิสัยและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อประโยชน์ สุขของตนเองและสังคม โดยพิจารณาจากผลการประเมินทั้ง ๘ คุณลักษณะ คือ ได้ระดับ ๓ จำนวน ๕ - ๘ คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ ๒
๒ (ดี)	ผู้เรียนมีคุณลักษณะในการปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ เพื่อให้เป็นการยอมรับของสังคม พิจารณาจาก ๑. ได้ผลการประเมิน ระดับ ๓ จำนวน ๑ - ๔ คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใด ได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ ๒ หรือ ๒. ได้ผลการประเมิน ระดับ ๓ จำนวน ๔ คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใด ได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ ๑ หรือ ๓. ได้ผลการประเมิน ระดับ ๒ จำนวน ๕ - ๘ คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใด ได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ ๑
๑ (พอใช้)	ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และเงื่อนไขที่สถานศึกษากำหนด พิจารณาจาก ๑. ได้ผลการประเมิน ระดับ ๑ จำนวน คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใด ได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ ๑ หรือ ๒. ได้ผลการประเมิน ระดับ ๒ จำนวน ๔ คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใด ได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ ๑
๐ (ปรับปรุง)	ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติได้ไม่ครบตามเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนด โดยพิจารณาจาก ผลการประเมิน ระดับ ๐ ตั้งแต่ ๑ คุณลักษณะขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติสม่ำเสมอ ให้ ๓ คะแนน
 พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง ให้ ๒ คะแนน
 พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ ๑ คะแนน
 พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง ให้ ๐ คะแนน

๔. เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

๔.๑ เกณฑ์การตัดสินระดับผลการเรียน

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

๔.๒ เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ร และ มส.

(๑) **ตัดสินผลการเรียน ร** หมายถึง รอการตัดสินและยังตัดสินผลการเรียนไม่ได้ เนื่องจาก ผู้เรียนไม่มี ข้อมูลผลการเรียนในรายวิชาครบถ้วน ได้แก่ ไม่ได้วัดผลกลางภาคเรียน/ปลายภาคเรียน ไม่ได้ส่งงานที่ มอบหมายให้ทำ ซึ่งงานนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการตัดสินผลการเรียน หรือมี เหตุสุดวิสัยที่ทำให้ ประเมินผลการเรียนไม่ได้

(๒) **ตัดสินผลการเรียน มส.** หมายถึง ผู้เรียนไม่มีสิทธิเข้ารับการวัดผลปลายภาคเรียน เนื่องจากผู้เรียน มีเวลาเรียนไม่ถึงร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด และไม่ได้รับการผ่อนผันให้เข้ารับการวัดผลปลาย ภาคเรียน

สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดทำสื่อและจัดให้ มีแหล่งเรียนรู้ ตามหลักการและนโยบายของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึง ความรู้ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะ ตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อ ธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่างๆ ที่มีในท้องถิ่นการเลือกใช้สื่อควร เลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่ หลากหลายของผู้เรียนการจัดหา สื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือ ปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพ จากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียงเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ อย่างแท้จริงสถานศึกษาเขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและ ผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้น พื้นฐาน ควรดำเนินการดังนี้

๑. จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่าย การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาคนคว่าและการ แลกเปลี่ยน ประสบการณ์การเรียนรู้ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก
๒. จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เสริมความรู้ให้ผู้สอน รวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็สื่อการเรียนรู้
๓. เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับ วิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
๔. ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ
๕. ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ ของ ผู้เรียน
๖. จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อ การเรียนรู้เป็นระยะๆ และสม่ำเสมอในการจัดทำ การเลือกใช้และการประเมินคุณภาพสื่อ การเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษาควร คำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความ สอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัด ประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหามีความถูกต้องและทันสมัย ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

อภิธานศัพท์

ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัด สาระวิทยาศาสตร์

คำศัพท์	ความหมาย
กำหนดปัญหา (Define problem)	ระบุคำถาม ประเด็น หรือสถานการณ์ที่เป็นข้อสงสัยเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาหรืออภิปรายร่วมกัน
แก้ปัญหา (Solve problem)	หาคำตอบของปัญหาที่ยังไม่รู้วิธีการมาก่อนทั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยตรง และปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้เทคนิคและวิธีการต่างๆ
เขียนแผนผัง/ วาดภาพ (Construct diagram/ illustrate)	นำเสนอข้อมูล หรือผลการสำรวจตรวจสอบด้วย แผนผัง กราฟ หรือภาพวาด
คาดคะเน (Predict)	คาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัย ข้อมูลที่สังเกตได้ และประสบการณ์ที่มี
คำนวณ (Calculate)	หาผลลัพธ์จากข้อมูลโดยใช้หลักการ ทฤษฎี หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์
จำแนก (Classify)	จัดกลุ่มของสิ่งต่างๆ โดยอาศัยลักษณะที่เหมือนกันเป็นเกณฑ์
ตั้งคำถาม (Ask question)	พูดหรือเขียนประโยค หรือวลีเพื่อให้ได้มาซึ่งการค้นหาคำตอบที่ต้องการ
ทดลอง (Conduct/ experiment)	ปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบของคำถาม หรือปัญหาในการทดลอง โดยตั้งสมมติฐานเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดตัวแปรและวางแผนดำเนินการ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
นำเสนอ (Present)	แสดงข้อมูล เรื่องราว หรือ ความคิด เพื่อให้ผู้อื่นรับรู้หรือพิจารณา
บรรยาย (Describe)	ให้รายละเอียดของเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นให้ผู้อื่นได้รับรู้ด้วยการบอกหรือเขียน
บอก (Tell)	ให้ข้อมูลข้อเท็จจริงแก่ผู้อื่นด้วยการพูดหรือเขียน
บันทึก (Record)	เขียนข้อมูลที่ได้จากการสังเกตเพื่อช่วยจำหรือเพื่อเป็นหลักฐาน
เปรียบเทียบ (Compare)	บอกความเหมือน และ/หรือ ความแตกต่างของสิ่งที่เทียบเคียงกัน
แปลความหมาย (Interpret)	แสดงความหมายของข้อมูลจากหลักฐานที่ปรากฏเพื่อลงข้อสรุป
ยกตัวอย่าง (Give examples)	ให้ข้อมูลเหตุการณ์หรือสถานการณ์เพื่อแสดงความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้
ระบุ (Identify)	ชี้บอกสิ่งต่างๆโดยใช้ข้อมูลประกอบอย่างเพียงพอ

คำศัพท์	ความหมาย
เลือกใช้ (Select)	พิจารณาและตัดสินใจนำวัสดุสิ่งของอุปกรณ์ หรือวิธีการมาใช้ได้อย่างเหมาะสม
วัด (Measure)	หาขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่างๆ โดยใช้เครื่องมือ ที่เหมาะสม
วิเคราะห์ (Analyze)	แยกแยะ จัดระบบ เปรียบเทียบ จัดลำดับ จัดจำแนก หรือเชื่อมโยงข้อมูล
สร้างแบบจำลอง (Construct model)	นำเสนอแนวคิดหรือเหตุการณ์ในรูปของ แผนภาพ ชิ้นงาน สมการ ข้อความ คำพูด และ/หรือใช้ แบบจำลองเพื่ออธิบายความคิดวัตถุ หรือเหตุการณ์ต่างๆ
สังเกต (Observe)	หาข้อมูลด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าที่เหมาะสมตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏโดยไม่ใช้ประสบการณ์เดิมของผู้สังเกต
สำรวจ (Explore)	หาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ โดยใช้วิธีการและเทคนิคที่เหมาะสมเพื่อนำข้อมูลมาใช้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
สืบค้นข้อมูล (Search)	หาข้อมูล หรือข้อสนเทศที่มีผู้รวบรวมไว้แล้วจากแหล่งต่างๆ มาใช้ประโยชน์
สื่อสาร (Communicate)	นำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิด ข้อมูล หรือผลจากการสำรวจ ตรวจสอบด้วยวิธีที่เหมาะสม
อธิบาย (Explain)	กล่าวถึงเรื่องราวต่างๆ อย่างมีเหตุผล และมีข้อมูลหรือประจักษ์พยานอ้างอิง
อภิปราย (Discuss)	แสดงความคิดเห็นต่อประเด็นหรือคำถามอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ของผู้อภิปรายและข้อมูลประกอบ
ออกแบบการทดลอง (Design experiment)	กำหนดและวางแผนวิธีการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานและตัวแปรต่างๆ รวมทั้งการบันทึกข้อมูล

ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัด สาระเทคโนโลยี

คำศัพท์	ความหมาย
การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม (Fair use)	การนำสื่อ หรือข้อมูลที่เป็นลิขสิทธิ์ของผู้อื่นไปใช้โดยชอบด้วยกฎหมายภายใต้เงื่อนไขบางประการ เช่น ๑) นำไปใช้ในการศึกษา หรือการค้า ๒) งานนั้นเป็นงานวิชาการ หรือบันเทิง ๓) คัดลอกเพียงส่วนน้อย หรือคัดลอกจำนวนมาก ๔) ทำให้เจ้าของเสียผลประโยชน์ทางการเงินมาน้อยเพียงใด
การตรวจและแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugging)	กระบวนการในการค้นหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมเพื่อแก้ไขให้ทำงานได้ถูกต้อง

คำศัพท์	ความหมาย
การประมวลผลข้อมูล (Data processing)	การดำเนินการต่างๆ กับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมาย และมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานมากยิ่งขึ้น
การรวบรวมข้อมูล (Data collection)	กระบวนการในการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลต่างๆ
ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data)	ข้อมูลที่รวบรวมโดยตรงจากแหล่งข้อมูลขั้นต้น โดยอาจใช้วิธีการสังเกต การทดลอง การสำรวจ การสัมภาษณ์
เทคโนโลยี (Technology)	สิ่งที่มนุษย์สร้าง หรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงาน หรือวิธีการเพื่อใช้แก้ปัญหา สนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์
แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking)	กระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้
แนวคิดเชิงนามธรรม (Abstraction)	การพิจารณารายละเอียดที่สำคัญของปัญหา แยกแยะสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ
ระบบทางเทคโนโลยี (Technological system)	กลุ่มของส่วนต่างๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วย ตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กันนอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์
เหตุผลเชิงตรรกะ (Logical reasoning)	การใช้เหตุผล กฎ กฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไข ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ปัญหาได้ครอบคลุมทุกกรณี
เหตุผลวิบัติ (Logical fallacy)	การใช้เหตุผลที่ผิดพลาดไม่อยู่บนพื้นฐานของความจริงไม่มีน้ำหนัก สมเหตุสมผลมาสนับสนุนหรือชี้นำข้อสรุปที่ผิดให้ดูน่าเชื่อถือ
อัตลักษณ์ (Identity)	ลักษณะเฉพาะ หรือข้อมูลสำคัญที่บ่งบอกถึงความเป็นตัวตนของบุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ชื่อบัญชีผู้ใช้ ใบหน้า ลายนิ้วมือ
อัลกอริทึม (Algorithm)	ขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงาน โดยมีลำดับของคำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจนที่คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติตามได้
แอปพลิเคชัน (Software application)	ซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์เทคโนโลยีอื่นๆ

ภาคผนวก



คำสั่งโรงเรียนบ้านวังบวบ

ที่ ๓๙ / ๒๕๖๗

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษา ตามกรอบหลักสูตรระดับท้องถิ่น ปีการศึกษา ๒๕๖๗ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

ตามที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต ๓ ได้กำหนดให้โรงเรียนดำเนินการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา “กรอบหลักสูตรระดับท้องถิ่น ปีการศึกษา ๒๕๖๗ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) และตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐-๒๕๗๙ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางให้แก่สถานศึกษา ในสังกัดใช้ในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา โดยนำไปจัดทำรายละเอียดของเนื้อหาองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับท้องถิ่นให้เหมาะสมกับสภาพบริบทของสถานศึกษาต่อไป.

อาศัยอำนาจบังคับบัญชาและอำนาจหน้าที่ตามความในมาตรา ๓๕ และ มาตรา ๓๙ แห่งพระราชบัญญัติ ระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. ๒๕๔๖ อำนาจตามมาตรา ๒๗ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๗ เพื่อให้การบริหารสถานศึกษาเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดต่อทางราชการ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษา กรอบหลักสูตรระดับท้องถิ่น ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๗ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ดังต่อไปนี้

๑. คณะกรรมการดำเนินงาน มีหน้าที่ ทบทวนหลักสูตร วางแผน ปรับปรุง กำหนดรายละเอียดของหลักสูตรระดับสถานศึกษา หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๗ ให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) ตามกรอบสาระท้องถิ่น ความต้องการของนักเรียนและชุมชน วิเคราะห์เนื้อหาสาระที่จัดการเรียนรู้เกี่ยวกับท้องถิ่น ตามตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ จัดทำคู่มือการจัดกระบวนการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ให้สอดคล้องและเป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ พร้อมติดตามการดำเนินการจัดทำหลักสูตรในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อเสนอต่อหัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ และผู้บริหารสถานศึกษาต่อไปให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ประกอบด้วย

๑.๑ นางสาวเครือวัลย์ จันทสุพรรณ	ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านวังบวบ	ประธานกรรมการ
๑.๒ นางวิไลวรรณ กิตติคุณ	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ	รองประธาน
๑.๓ นางพรทิพย์ บัวทอง	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ปฐมวัย	กรรมการ
๑.๔ นางจินดาวรรณ ไรชะยะ	หัวหน้ากลุ่มสาระภาษาต่างประเทศ	กรรมการ
๑.๕ นางสาวนงนุช แดงเย็น	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	กรรมการ
๑.๖ นางสาวศุภสุดา ชุมนิรัตน์	หัวหน้ากลุ่มสาระภาษาไทย	กรรมการ
๑.๗ นายพงศ์พันธ์ คงสังข์	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาฯ	กรรมการ
๑.๘ นายสุเทพ เหมมัน	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพฯ	กรรมการ

๑.๙ นางอุษา ศิริเมฆ	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา และพลศึกษา	กรรมการ
๑.๑๐. น.ส.อัสมาอี สุขสุวรรณ	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	กรรมการ
๑.๑๑ นางสาวปรีดาวรรณ ยอดสุวรรณ	กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม (ป.๑-๓)	กรรมการ/ เลขานุการ

๒ คณะกรรมการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา มีหน้าที่ ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษา ประจำปี การศึกษา ๒๕๖๗ กำหนดรายละเอียด โครงสร้างตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่รับผิดชอบให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) ตามกรอบสาระท้องถิ่น ความต้องการของนักเรียนและชุมชน วิเคราะห์เนื้อหา สาระที่ จัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับท้องถิ่นตามตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ สาระ การเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ จัดทำคู่มือการจัดกระบวนการเรียนรู้ การวัด และประเมินผล ให้สอดคล้องและเป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ รวบรวมเอกสารและจัดทำรูปเล่ม เพื่อให้ทันกำหนดการเปิดใช้ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๗ ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ประกอบด้วย

๒.๑ นางพรทิพย์ บัวทอง

- กลุ่มประสบการณ์ การศึกษาปฐมวัย

๒.๒ นางวิไลวรรณ กิตติคุณ

- กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้น ป.๑ - ม.๓
- กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้น ป.๔ - ป.๖
- สาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ชั้น ป.๑ - ม.๓

๒.๓ นายสุเทพ เหมมัน

- สาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ชั้น ม.๑ - ม.๓
- กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้น ม.๑ - ม.๓
- กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม (เศรษฐกิจพอเพียง) ชั้น ม.๑ - ม.๓

๒.๔ นางจินดาวรรณ ไรจยะยะ

- กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ชั้น ป.๔ - ป.๖
- กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ชั้น ม.๑ - ม.๓
- สาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ชั้น ป.๔ - ป.๖

๒.๕ นางสาวนงนุช แดงเย็น

- กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้น ป.๑ - ป.๓
- กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้น ป.๔ - ป.๖
- กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้น ม.๑ - ม.๓

๒.๖ นายพงศ์พันธ์ คงสังข์

- กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ชั้น ป.๔ - ป.๖
- กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ชั้น ม.๑ - ม.๓
- กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประวัติศาสตร์ ชั้น ม.๑ - ม.๓

๒.๗ นางสาวศุภสุดา ชุมนิรัตน์

- กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้น ป.๑ - ป.๓
- กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้น ม.๑ - ม.๓
- กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม (ภาษาพาสนุก) ชั้นป.๑ - ป.๓

๒.๘ นางสาวนาเดีย อาดอ๊ะ

- กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้น ป.๔ - ป.๖
- กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม (ด้านทุจริต) ชั้น ป.๔ - ๖
- กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม (ด้านทุจริต) ชั้น ม.๑ - ม.๓

๒.๙ นางอุษา ศิริเมฆ

- กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ชั้น ป.๑ - ๓
- กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ชั้น ป.๔ - ป.๖
- กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ชั้น ม.๑ - ม.๓

๒.๑๐. นางสาวอัสมาห์ สุขสุวรรณ

- กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ป.๑ - ๓
- กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ป.๔ - ๖
- กลุ่มสาระการเรียนรู้ประวัติศาสตร์ ชั้น ป.๔ - ๖

๒.๑๑ นางสาวปรีดาวรรณ ยอดสุวรรณ

- กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม ชั้น ป.๑ - ป.๓
- กลุ่มสาระการเรียนรู้ประวัติศาสตร์ ชั้น ป.๑ - ป.๓
- กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม (ด้านทุจริต) ชั้น ป.๑ - ป.๓

๒.๑๒ นางสาวอานีชะย์ มาหิเละ

- กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ชั้น ป.๑ - ป.๓
- กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม (ภาษาอังกฤษ) ชั้น ป. ๔ - ๖

๒.๑๓ นางสาวสิริรัตน์ พรหมภักดี

- กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.๑ - ม.๓
- กลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม (คอมพิวเตอร์) ชั้น ม.๑ - ม.๓

ทั้งนี้ ให้ผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งตามคำสั่งปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความเอาใจใส่ รับผิดชอบ เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ทุกประการ

สั่ง ณ วันที่ ๓๐ เดือน พฤษภาคม พ.ศ.๒๕๖๗



(นางสาวเครือวัลย์ จันทสุพรรณ)
ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านวังบวบ

