

ความนำ

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ตามคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการที่ สพฐ. ๑๒๓๙/๒๕๖๐ ลงวันที่ ๗ สิงหาคม ๒๕๖๐ และคำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ ๓๐/๒๕๖๑ ลงวันที่ ๕ มกราคม ๒๕๖๑ ให้เปลี่ยนแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) โดยมีคำสั่งให้โรงเรียนดำเนินการใช้หลักสูตรในปีการศึกษา ๒๕๖๑ โดยให้ใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ และ ๔ ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นมา ให้เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ โดยกำหนดจุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายและกรอบทิศทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนมีพัฒนาการเต็มตามศักยภาพ มีคุณภาพและมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายและเป้าหมายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

โรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ จึงได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๒ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์และเป็นกรอบในการวางแผนและพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษาและจัดการเรียนการสอน โดยมีเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ให้มีกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ โดยมีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด โครงสร้างเวลาเรียน ตลอดจนเกณฑ์การวัด ประเมินผลให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้โรงเรียนสามารถกำหนดทิศทางในการจัดทำหลักสูตรการเรียนการสอนในแต่ละระดับตามความพร้อมและจุดเน้น โดยมีกรอบแกนกลางเป็นแนวทางที่ชัดเจนเพื่อตอบสนองนโยบายไทยแลนด์ ๔.๐ มีความพร้อมในการก้าวสู่สังคมคุณภาพ มีความรู้ อย่างแท้จริง และมีทักษะในศตวรรษที่ ๒๑

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ ช่วยทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในทุกระดับเห็นผลคาดหวังที่ต้องการในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ชัดเจนตลอดแนว ซึ่งจะสามารถช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับท้องถิ่นและสถานศึกษาร่วมกันพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมั่นใจ ทำให้การจัดทำหลักสูตรในระดับสถานศึกษามีคุณภาพและมีความเป็นเอกภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้เกิดความชัดเจนเรื่อง การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และช่วยแก้ปัญหาการเทียบโอนระหว่างสถานศึกษา ดังนั้นในการพัฒนาหลักสูตรในทุกระดับตั้งแต่ระดับชาติจนกระทั่งถึงสถานศึกษา จะต้องสะท้อนคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมทั้งเป็นกรอบทิศทางในการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ และครอบคลุมผู้เรียนทุกกลุ่มเป้าหมายในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานจะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่คาดหวังได้ ทุกฝ่าย ที่เกี่ยวข้องทั้งระดับชาติ ชุมชน ครอบครัว และบุคคลต้องร่วมรับผิดชอบ โดยร่วมกันทำงานอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง ในการวางแผน ดำเนินการ ส่งเสริมสนับสนุน ตรวจสอบ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติไปสู่คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

วิสัยทัศน์โรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ

หลักสูตรโรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ พุทธศักราช ๒๕๕๓ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑

“...สถานศึกษามีคุณภาพตามมาตรฐาน ก้าวทันเทคโนโลยี ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศภายในปีการศึกษา ๒๕๖๓ ...”

กลยุทธ์

- กลยุทธ์ที่ ๑ : พัฒนาคุณภาพผู้เรียน
- กลยุทธ์ที่ ๒ : พัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษา
- กลยุทธ์ที่ ๓ : ส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้
- กลยุทธ์ที่ ๔ : ส่งเสริมอัตลักษณ์ของสถานศึกษา
- กลยุทธ์ที่ ๕ : พัฒนาคุณภาพสถานศึกษาตามแนวทางปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง

พันธกิจ (Mission)

๑. จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตรสถานศึกษา
๒. จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ คิดสร้างสรรค์ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างมีสติสมเหตุสมผล
๓. จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
๔. ส่งเสริมและพัฒนาให้สถานศึกษามีการจัดหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
๕. ส่งเสริมและพัฒนาให้สถานศึกษามีการจัดกิจกรรมพัฒนาคุณภาพผู้เรียนอย่างหลากหลายและใช้แหล่งเรียนรู้อย่างคุ้มค่า
๖. ส่งเสริมให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของสถานศึกษา
๗. ส่งเสริมการสร้างอัตลักษณ์ของสถานศึกษาให้โดดเด่น
๘. พัฒนาคุณภาพสถานศึกษาตามแนวทางปฏิรูปการศึกษาในศตวรรษที่ ๒๑
๙. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

เป้าประสงค์ (Goal)

โรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุศักยภาพสูงสุด ของแต่ละบุคคล เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขและมีความเป็นไทย โดยได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนดังต่อไปนี้

๑. ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตรสถานศึกษา
๒. ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ คิดสร้างสรรค์ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างมีสติ

สมเหตุผล

๓. ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
๔. สถานศึกษามีการจัดหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
๕. ครูจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
๖. สถานศึกษามีการจัดกิจกรรมพัฒนาคุณภาพผู้เรียนอย่างหลากหลาย
๗. สถานศึกษามีการใช้แหล่งเรียนรู้พัฒนาคุณภาพผู้เรียนอย่างคุ้มค่า
๘. ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของสถานศึกษา
๙. สถานศึกษามีอัตลักษณ์ที่โดดเด่น
๑๐. สถานศึกษามีการพัฒนาคุณภาพสถานศึกษาตามแนวทางปฏิรูปการศึกษาใน

ศตวรรษที่ ๒๑

๑๑. ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรโรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ พุทธศักราช ๒๕๕๓ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ นั้น ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ๕ ข้อ โดยยึดตามกรอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ดังนี้

๑. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

๒. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจ

ความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

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

๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรโรงเรียน บ้านทรัพย์เจริญ พุทธศักราช ๒๕๕๓ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ๕ ข้อ โดยยึดตามกรอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ดังนี้

๑. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ คือ มีความตระหนักและเห็นความสำคัญของคุณค่าในการปฏิบัติตนที่แสดงถึงความมีเอกลักษณ์ของความเป็นชาติไทย ในการแสดงออกถึงความจงรักภักดีและความมั่นคงสถาบันหลัก

๒. ซื่อสัตย์สุจริต คือ มีการแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ และเห็นคุณค่าของการปฏิบัติที่จะนำไปสู่การพัฒนาจิตใจ การอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข แนวโน้มในความคิดและการกระทำที่ดี บนพื้นฐานในความเป็นประชาธิปไตย ความมีคุณธรรม และยึดหลักของความซื่อสัตย์สุจริต

๓. มีวินัย คือ มีการรู้จักควบคุมตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ เพื่อนำไปสู่การดำเนินชีวิตประจำวันอย่างมีแบบแผนและมีคุณภาพชีวิตในอนาคต

๔. ใฝ่เรียนรู้ คือ มีความชื่นชม ความพอใจ อุดหนุน พากเพียรพยายาม พิจารณาไตร่ตรอง เอาใจใส่ในการแสวงหาความรู้ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิตได้สอดคล้องศักยภาพของตนเองและท้องถิ่น

๕. อยู่อย่างพอเพียง คือ สามารถนำแนวพระราชดำริหรือหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้เหมาะสมและสอดคล้องกับศักยภาพของตนเอง ครอบครัว ชุมชนและท้องถิ่น เพื่อนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิตในอนาคต

๖. มุ่งมั่นในการทำงาน คือ รู้จักวางแผน เลือกแนวทางการปฏิบัติที่จะนำไปสู่จุดหมาย ไม่ย่อท้อในการเรียนรู้และการทำงานในหน้าที่ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาอาชีพเพื่อความสำเร็จในอนาคต

๗. **รักความเป็นไทย** คือ รู้จักรักและหวงแหนความเป็นชาติไทย ขนบธรรมเนียมประเพณีไทย ศิลปวัฒนธรรมไทย มารยาทไทยที่งดงาม และรักภูมิปัญญาท้องถิ่นตนเพื่อให้เห็นความเป็นเอกลักษณ์คงอยู่สืบต่อไป

๘. **มีจิตสาธารณะ** คือ เห็นคุณค่าของการเสียสละ เพื่อประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว สนับสนุนและมีจิตสำนึกต่อคนส่วนใหญ่ หรือมีจิตอาสาช่วยเหลือผู้ที่เดือดร้อนหรือผู้ที่ด้อยโอกาสมากกว่าตน เพื่อสังคมที่ดีต่อไป

ส่วนที่ ๒
โครงสร้างเวลาเรียน โรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ
ระดับประถมศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้ / กิจกรรม	เวลาเรียน					
	ประถมศึกษา					
	ป.๑	ป.๒	ป.๓	ป.๔	ป.๕	ป.๖
● กลุ่มสาระการเรียนรู้						
ภาษาไทย	๒๐๐	๒๐๐	๒๐๐	๑๖๐	๑๖๐	๑๖๐
คณิตศาสตร์	๒๐๐	๒๐๐	๒๐๐	๑๖๐	๑๖๐	๑๖๐
วิทยาศาสตร์	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม						
- ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม						
- หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และ การดำเนินชีวิตในสังคม						
- ภูมิศาสตร์						
- เศรษฐศาสตร์						
- ประวัติศาสตร์						
สุขศึกษาและพลศึกษา	๔๐	๔๐	๔๐	๘๐	๘๐	๘๐
ศิลปะ	๔๐	๔๐	๔๐	๘๐	๘๐	๘๐
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	๔๐	๔๐	๔๐	๘๐	๘๐	๘๐
ภาษาอังกฤษ	๑๖๐	๑๖๐	๑๖๐	๘๐	๘๐	๘๐
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	๘๔๐	๘๔๐	๘๔๐	๘๔๐	๘๔๐	๘๔๐
● รายวิชาเพิ่มเติม						
- การป้องกันการทุจริต	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐
● กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน						
○ กิจกรรมแนะแนว	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐
○ กิจกรรมนักเรียน						
- ลูกเสือ-เนตรนารี						
- ชุมนุม						
○ กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	๑๐	๑๐	๑๐	๑๐	๑๐	๑๐
รวมเวลากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐
รวมเวลา	๑,๐๐๐ ชั่วโมง / ปี					

โครงสร้างเวลาเรียน โรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ
ระดับมัธยมศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้/กิจกรรม	เวลาเรียน		
	ระดับมัธยมศึกษา		
	ม.๑	ม.๒	ม.๓
กลุ่มสาระการเรียนรู้			
ภาษาไทย	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐
คณิตศาสตร์	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐
วิทยาศาสตร์	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐
- ประวัติศาสตร์	๔๐	๔๐	๔๐
สุขศึกษาและพลศึกษา	๘๐	๘๐	๘๐
ศิลปะ	๘๐	๘๐	๘๐
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	๘๐	๘๐	๘๐
ภาษาต่างประเทศ	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐
รวมเวลาเรียน(พื้นฐาน)ไม่เกิน	๘๘๐	๘๘๐	๘๘๐
รายวิชา/กิจกรรมเพิ่มเติม	๒๐๐	๒๐๐	๒๐๐
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			
๑. กิจกรรมแนะแนว	๔๐	๔๐	๔๐
๒. กิจกรรมนักเรียน			
๒.๑ ลูกเสือ-เนตรนารี	๔๐	๔๐	๔๐
๒.๒ ชุมนุม	๓๐	๓๐	๓๐
๓. กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์	๑๐	๑๐	๑๐
รวมเวลากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐
รวมเวลา	๑,๒๐๐ ชั่วโมง		

โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี โรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

รายวิชา / กิจกรรม	เวลาเรียน (ชม. / ปี)
รายวิชาพื้นฐาน	๘๕๐
ท ๑๑๑๐๑ ภาษาไทย ๑	๒๐๐
ค ๑๑๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๑	๒๐๐
ว ๑๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑	๘๐
ส ๑๑๑๐๑ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ๑	๔๐
ส ๑๑๑๐๒ ประวัติศาสตร์ ๑	๔๐
พ ๑๑๑๐๑ สุขศึกษาและพลศึกษา ๑	๔๐
ศ ๑๑๑๐๑ ศิลปะ ๑	๔๐
ง ๑๑๑๐๑ การงานอาชีพ ๑	๔๐
อ ๑๑๑๐๑ ภาษาอังกฤษ ๑	๑๖๐
รายวิชา/กิจกรรมเพิ่มเติม	๔๐
ส ๑๑๒๓๑ การป้องกันการทุจริต ๑	๔๐
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐
• กิจกรรมแนะแนว	๔๐
• กิจกรรมนักเรียน	
- ลูกเสือ- เนตรนารี	๔๐
- ชุมนุม ชมรม	๓๐
• กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	๑๐
รวมเวลาเรียน	๑,๐๐๐

โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี โรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

รายวิชา / กิจกรรม	เวลาเรียน (ชม. / ปี)
รายวิชาพื้นฐาน	๘๕๐
ท ๑๒๑๐๑ ภาษาไทย ๒	๒๐๐
ค ๑๒๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๒	๒๐๐
ว ๑๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๒	๘๐
ส ๑๒๑๐๑ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ๒	๔๐
ส ๑๒๑๐๒ ประวัติศาสตร์ ๒	๔๐
พ ๑๒๑๐๑ สุขศึกษาและพลศึกษา ๒	๔๐
ศ ๑๒๑๐๑ ศิลปะ ๒	๔๐
ง ๑๒๑๐๑ การงานอาชีพ ๒	๔๐
อ ๑๒๑๐๑ ภาษาอังกฤษ ๒	๑๖๐
รายวิชา/กิจกรรมเพิ่มเติม	๔๐
ส ๑๒๒๓๒ การป้องกันการทุจริต ๒	๔๐
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐
• กิจกรรมแนะแนว	๔๐
• กิจกรรมนักเรียน	
- ลูกเสือ เนตรนารี	๔๐
- ชุมนุม ชมรม	๓๐
• กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	๑๐
รวมเวลาเรียน	๑,๐๐๐

โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี โรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

รายวิชา / กิจกรรม	เวลาเรียน (ชม. / ปี)
รายวิชาพื้นฐาน	๘๕๐
ท ๑๓๑๐๑ ภาษาไทย ๓	๒๐๐
ค ๑๓๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๓	๒๐๐
ว ๑๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๓	๘๐
ส ๑๓๑๐๑ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ๓	๔๐
ส ๑๓๑๐๒ ประวัติศาสตร์ ๓	๔๐
พ ๑๓๑๐๑ สุขศึกษาและพลศึกษา ๓	๔๐
ศ ๑๓๑๐๑ ศิลปะ ๓	๔๐
ง ๑๓๑๐๑ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ๓	๔๐
อ ๑๓๑๐๑ ภาษาอังกฤษ ๓	๑๖๐
รายวิชา/กิจกรรมเพิ่มเติม	๔๐
ส ๑๓๒๓๓ การป้องกันการทุจริต ๓	๔๐
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐
• กิจกรรมแนะแนว	๔๐
• กิจกรรมนักเรียน	
- ลูกเสือ เนตรนารี	๔๐
- ชุมนุม ชมรม	๓๐
• กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	๑๐
รวมเวลาเรียน	๑,๐๐๐

โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี โรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

รายวิชา / กิจกรรม	เวลาเรียน (ชม. / ปี)
รายวิชาพื้นฐาน	๘๕๐
ท ๑๔๑๐๑ ภาษาไทย ๔	๑๖๐
ค ๑๔๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๔	๑๖๐
ว ๑๔๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๔	๘๐
ส ๑๔๑๐๑ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ๔	๘๐
ส ๑๔๑๐๒ ประวัติศาสตร์ ๔	๔๐
พ ๑๔๑๐๑ สุขศึกษาและพลศึกษา ๔	๘๐
ศ ๑๔๑๐๑ ศิลปะ ๔	๘๐
ง ๑๔๑๐๑ การงานอาชีพ ๔	๘๐
อ ๑๔๑๐๑ ภาษาอังกฤษ ๔	๘๐
รายวิชา/กิจกรรมเพิ่มเติม	๔๐
ส ๑๔๒๓๔ การป้องกันการทุจริต ๔	๔๐
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐
• กิจกรรมแนะแนว	๔๐
• กิจกรรมนักเรียน	
- ลูกเสือ เนตรนารี	๔๐
- ชุมนุม ชมรม	๓๐
• กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	๑๐
รวมเวลาเรียน	๑,๐๐๐

โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี โรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

รายวิชา / กิจกรรม	เวลาเรียน (ชม. / ปี)
รายวิชาพื้นฐาน	๘๕๐
ท ๑๕๑๐๑ ภาษาไทย ๕	๑๖๐
ค ๑๕๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๕	๑๖๐
ว ๑๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๕	๘๐
ส ๑๕๑๐๑ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ๕	๘๐
ส ๑๕๑๐๒ ประวัติศาสตร์ ๕	๔๐
พ ๑๕๑๐๑ สุขศึกษาและพลศึกษา ๕	๘๐
ศ ๑๕๑๐๑ ศิลปะ ๕	๘๐
ง ๑๕๑๐๑ การงานอาชีพ ๕	๘๐
อ ๑๕๑๐๑ ภาษาอังกฤษ ๕	๘๐
รายวิชา/กิจกรรมเพิ่มเติม	๔๐
ส ๑๕๒๓๕ การป้องกันการทุจริต ๕	๔๐
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐
• กิจกรรมแนะแนว	๔๐
• กิจกรรมนักเรียน	
- ลูกเสือ เนตรนารี	๔๐
- ชุมนุม ชมรม	๓๐
• กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	๑๐
รวมเวลาเรียน	๑,๐๐๐

โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี โรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

รายวิชา / กิจกรรม	เวลาเรียน (ชม. / ปี)
รายวิชาพื้นฐาน	๘๕๐
ท ๑๖๑๐๑ ภาษาไทย ๖	๑๖๐
ค ๑๖๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๖	๑๖๐
ว ๑๖๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๖	๘๐
ส ๑๖๑๐๑ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ๖	๘๐
ส ๑๖๑๐๒ ประวัติศาสตร์ ๖	๕๐
พ ๑๖๑๐๑ สุขศึกษาและพลศึกษา ๖	๘๐
ศ ๑๖๑๐๑ ศิลปะ ๖	๘๐
ง ๑๖๑๐๑ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ๖	๘๐
อ ๑๖๑๐๑ ภาษาอังกฤษ ๖	๘๐
รายวิชา/กิจกรรมเพิ่มเติม	๕๐
ส ๑๖๒๓๖ การป้องกันการทุจริต ๖	๕๐
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐
• กิจกรรมแนะแนว	๕๐
• กิจกรรมนักเรียน	
- ลูกเสือ เนตรนารี	๕๐
- ชุมนุม ชมรม	๓๐
• กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	๑๐
รวมเวลาเรียน	๑,๐๐๐

โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี โรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ภาคเรียนที่ ๑		ภาคเรียนที่ ๒	
รายวิชา/กิจกรรม	หน่วยกิต/ ชั่วโมง	รายวิชา/กิจกรรม	หน่วยกิต/ ชั่วโมง
รายวิชาพื้นฐาน	(๑๑.๐/๔๔๐)	รายวิชาพื้นฐาน	(๑๑.๐/ ๔๔๐)
ท ๒๑๑๐๑ ภาษาไทย ๑	๑.๕/๖๐	ท ๒๑๑๐๒ ภาษาไทย ๒	๑.๕/๖๐
ค ๒๑๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๑	๑.๕/๖๐	ค ๒๑๑๐๒ คณิตศาสตร์ ๒	๑.๕/๖๐
ว ๒๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ๑	๑.๕/๖๐	ว ๒๑๑๐๒ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ๒	๑.๕/๖๐
ส ๒๑๑๐๑ สังคมศึกษา ๑	๑.๕/๖๐	ส ๒๑๑๐๓ สังคมศึกษา ๒	๑.๕/๖๐
ส ๒๑๑๐๒ ประวัติศาสตร์ ๑	๐.๕/๒๐	ส ๒๑๑๐๔ ประวัติศาสตร์ ๒	๐.๕/๒๐
พ ๒๑๑๐๑ สุขศึกษาพลศึกษา ๑	๑.๐/๔๐	พ ๒๑๑๐๒ สุขศึกษาพลศึกษา ๒	๑.๐/๔๐
ศ ๒๑๑๐๑ ศิลปะ ๑	๑.๐/๔๐	ศ ๒๑๑๐๒ ศิลปะ ๒	๑.๐/๔๐
ง ๒๑๑๐๑ การงานอาชีพ ๑	๑.๐/๔๐	ง ๒๑๑๐๒ การงานอาชีพ ๒	๑.๐/๔๐
อ ๒๑๑๐๑ ภาษาอังกฤษ ๑	๑.๕/๖๐	อ ๒๑๑๐๒ ภาษาอังกฤษ ๒	๑.๕/๖๐
รายวิชาเพิ่มเติม	(๒.๕/๑๐๐)	รายวิชาเพิ่มเติม	(๒.๕/๑๐๐)
ส ๒๑๒๓๑ การป้องกันการทุจริต ๑	๐.๕/๒๐	ส ๒๑๒๓๒ การป้องกันการทุจริต ๒	๐.๕/๒๐
ว ๒๑๒๐๑ เทคโนโลยี ๑(วิทยาการ คำนวณ)	๐.๕/๒๐	ว ๒๑๒๐๒ เทคโนโลยี ๒ (วิทยาการ คำนวณ)	๐.๕/๒๐
ง ๒๑๒๐๑ แปรรูปผลไม้ ๑	๑.๐/๔๐	ง ๒๑๒๐๒ แปรรูปผลไม้ ๒	๑.๐/๔๐
ค ๒๑๒๐๑ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๑	๐.๕/๒๐	ค ๒๑๒๐๒ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๒	๐.๕/๒๐
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	(๖๐)	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	(๖๐)
ก ๒๑๙๐๑ แนะแนว ๑	๒๐	ก ๒๑๙๐๒ แนะแนว ๒	๒๐
ก ๒๑๙๐๓ ลูกเสือ-เนตรนารี ๑	๒๐	ก ๒๑๙๐๔ ลูกเสือ-เนตรนารี ๒	๒๐
ก ๒๑๙๐๕ ชุมนุม ๑	๑๕	ก ๒๑๙๐๖ ชุมนุม ๒	๑๕
ก ๒๑๙๐๗ กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์ ๑	๕	ก ๒๑๙๐๘ กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์ ๒	๕
รวมเวลาเรียน	๖๐๐	รวมเวลาเรียน	๖๐๐

หมายเหตุ การนับลำดับของรายวิชาในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ สามารถนับต่อเนื่องในภาคเรียนหรือปีการศึกษาได้ ทั้งนี้ให้สถานศึกษาพิจารณาได้ตามความเหมาะสม

โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี โรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ภาคเรียนที่ ๑		ภาคเรียนที่ ๒	
รายวิชา/กิจกรรม	หน่วยกิต/ ชั่วโมง	รายวิชา/กิจกรรม	หน่วยกิต/ ชั่วโมง
รายวิชาพื้นฐาน	(๑๑.๐/๔๔๐)	รายวิชาพื้นฐาน	(๑๑.๐/๔๔๐)
ท ๒๒๑๐๑ ภาษาไทย ๓	๑.๕/๖๐	ท ๒๒๑๐๒ ภาษาไทย ๔	๑.๕/๖๐
ค ๒๒๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๓	๑.๕/๖๐	ค ๒๒๑๐๒ คณิตศาสตร์ ๔	๑.๕/๖๐
ว ๒๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ๓	๑.๕/๖๐	ว ๒๒๑๐๒ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ๔	๑.๕/๖๐
ส ๒๒๑๐๑ สังคมศึกษา ๓	๑.๕/๖๐	ส ๒๒๑๐๓ สังคมศึกษา ๔	๑.๕/๖๐
ส ๒๒๑๐๒ ประวัติศาสตร์ ๓	๐.๕/๒๐	ส ๒๒๑๐๔ ประวัติศาสตร์ ๔	๐.๕/๒๐
พ ๒๒๑๐๑ สุขศึกษาและพลศึกษา ๓	๑.๐/๔๐	พ ๒๒๑๐๒ สุขศึกษาและพลศึกษา ๔	๑.๐/๔๐
ศ ๒๒๑๐๑ ศิลปะ ๓	๑.๐/๔๐	ศ ๒๒๑๐๒ ศิลปะ ๔	๑.๐/๔๐
ง ๒๒๑๐๑ การงานอาชีพ ๓	๑.๐/๔๐	ง ๒๒๑๐๒ การงานอาชีพ ๔	๑.๐/๔๐
อ ๒๒๑๐๑ ภาษาอังกฤษ ๓	๑.๕/๖๐	อ ๒๒๑๐๒ ภาษาอังกฤษ ๔	๑.๕/๖๐
รายวิชาเพิ่มเติม	(๒.๕/๑๐๐)	รายวิชาเพิ่มเติม	(๒.๕/๑๐๐)
ส ๒๒๒๓๓ การป้องกันการทุจริต ๓	๐.๕/๒๐	ส ๒๒๒๓๔ การป้องกันการทุจริต ๔	๐.๕/๒๐
ว ๒๒๒๐๓ เทคโนโลยี ๓(วิทยาการ คำนวณ)	๐.๕/๒๐	ว ๒๒๒๐๔ เทคโนโลยี ๔ (วิทยาการ คำนวณ)	๐.๕/๒๐
ง ๒๒๒๐๓ แปรูปผลไม้ ๓	๑.๐/๔๐	ง ๒๒๒๐๔ แปรูปผลไม้ ๔	๑.๐/๔๐
ค ๒๒๒๐๓ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๓	๐.๕/๒๐	ค ๒๒๒๐๔ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๔	๐.๕/๒๐
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	(๖๐)	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	(๖๐)
ก ๒๒๙๐๑ แนะแนว ๓	๒๐	ก ๒๒๙๐๒ แนะแนว ๔	๒๐
ก ๒๒๙๐๓ ลูกเสือ-เนตรนารี ๓	๒๐	ก ๒๒๙๐๔ ลูกเสือ-เนตรนารี ๔	๒๐
ก ๒๒๙๐๕ ชุมนุม ๓	๑๕	ก ๒๒๙๐๖ ชุมนุม ๔	๑๕
ก ๒๒๙๐๗ กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์ ๓	๕	ก ๒๒๙๐๘ กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์ ๔	๕
รวมเวลาเรียน	๖๐๐	รวมเวลาเรียน	๖๐๐

หมายเหตุ การนับลำดับของรายวิชาในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ สามารถนับต่อเนื่องในภาคเรียนหรือปีการศึกษาได้ ทั้งนี้ให้สถานศึกษาพิจารณาได้ตามความเหมาะสม

โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี โรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

ภาคเรียนที่ ๑		ภาคเรียนที่ ๒	
รายวิชา/กิจกรรม	หน่วยกิต/ ชั่วโมง	รายวิชา/กิจกรรม	หน่วยกิต/ ชั่วโมง
รายวิชาพื้นฐาน	(๑๑.๐/๔๔๐)	รายวิชาพื้นฐาน	(๑๑.๐/๔๔๐)
ท ๒๓๑๐๑ ภาษาไทย ๕	๑.๕/๖๐	ท ๒๓๑๐๒ ภาษาไทย ๖	๑.๕/๖๐
ค ๒๓๑๐๑ คณิตศาสตร์ ๕	๑.๕/๖๐	ค ๒๓๑๐๒ คณิตศาสตร์ ๖	๑.๕/๖๐
ว ๒๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๕	๑.๕/๖๐	ว ๒๓๑๐๒ วิทยาศาสตร์ ๖	๑.๕/๖๐
ส ๒๓๑๐๑ สังคมศึกษา ๕	๑.๕/๖๐	ส ๒๓๑๐๓ สังคมศึกษา ๖	๑.๕/๖๐
ส ๒๓๑๐๒ ประวัติศาสตร์ ๕	๐.๕/๒๐	ส ๒๓๑๐๔ ประวัติศาสตร์ ๖	๐.๕/๒๐
พ ๒๓๑๐๑ สุขศึกษาและพลศึกษา ๕	๑.๐/๔๐	พ ๒๓๑๐๒ สุขศึกษาและพลศึกษา ๖	๑.๐/๔๐
ศ ๒๓๑๐๑ ศิลปะ ๕	๑.๐/๔๐	ศ ๒๓๑๐๒ ศิลปะ ๖	๑.๐/๔๐
ง ๒๓๑๐๑ การงานอาชีพฯ ๕	๑.๐/๔๐	ง ๒๓๑๐๒ การงานอาชีพฯ ๖	๑.๐/๔๐
อ ๒๓๑๐๑ ภาษาอังกฤษ ๕	๑.๕/๖๐	อ ๒๓๑๐๒ ภาษาอังกฤษ ๖	๑.๕/๖๐
รายวิชาเพิ่มเติม	(๒.๕/๑๐๐)	รายวิชาเพิ่มเติม	(๒.๕/๑๐๐)
ส ๒๓๒๓๕ การป้องกันการทุจริต ๕	๐.๕/๒๐	ส ๒๓๒๓๖ การป้องกันการทุจริต ๖	๐.๕/๒๐
ง ๒๓๒๐๕ คอมพิวเตอร์ ๕	๐.๕/๒๐	ง ๒๓๒๐๖ คอมพิวเตอร์ ๖	๐.๕/๒๐
ง ๒๓๒๐๕ แปรูปผลไม้ ๕	๑.๐/๔๐	ง ๒๓๒๑๒ แปรูปผลไม้ ๖	๑.๐/๔๐
ค ๒๓๒๐๕ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๕	๐.๕/๒๐	ค ๒๓๒๐๖ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๖	๐.๕/๒๐
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	(๖๐)	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	(๖๐)
ก ๒๓๙๐๑ แนะแนว ๕	๒๐	ก ๒๓๙๐๒ แนะแนว ๖	๒๐
ก ๒๓๙๐๓ ลูกเสือ-เนตรนารี ๕	๒๐	ก ๒๓๙๐๔ ลูกเสือ-เนตรนารี ๖	๒๐
ก ๒๓๙๐๕ ชุมนุม ๕	๑๕	ก ๒๓๙๐๖ ชุมนุม ๖	๑๕
ก ๒๓๙๐๗ กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์ ๕	๕	ก ๒๓๙๐๘ กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์ ๖	๕
รวมเวลาเรียน	๖๐๐	รวมเวลาเรียน	๖๐๐

หมายเหตุ การนับลำดับของรายวิชาในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ สามารถนับต่อเนื่องในภาคเรียนหรือปีการศึกษาได้ ทั้งนี้ให้สถานศึกษาพิจารณาได้ตามความเหมาะสม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบ เป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญดังนี้

๑. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
๒. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
๓. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
๔. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อม ในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
๕. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต
๖. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
๗. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อย่างสร้างสรรค์

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และ แก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง อย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญดังนี้

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ โลกในเอกภพ ระบบโลก และมนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงของโลก

ชีววิทยา เรียนรู้เกี่ยวกับ การศึกษาชีววิทยา สารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ของสิ่งมีชีวิต พันธุกรรมและการถ่ายทอด วิวัฒนาการ ความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและการทำงานของส่วนต่าง ๆ ในพืช ดอก ระบบและการทำงานในอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เคมี เรียนรู้เกี่ยวกับ ปริมาณสาร องค์ประกอบและสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร ทักษะและการแก้ปัญหาทางเคมี

ฟิสิกส์ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติและการค้นพบทางฟิสิกส์ แรงและการเคลื่อนที่ และพลังงาน

โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ โลกและกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ข้อมูลทางธรณีวิทยาและการนำไปใช้ประโยชน์ การถ่ายโอนพลังงานความร้อนของโลก การเปลี่ยนแปลงลักษณะ ลมฟ้าอากาศกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ โลกในเอกภพ และดาราศาสตร์กับมนุษย์

เทคโนโลยี

การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิด เชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว ๑.๑ – ว ๑.๓ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ และผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ – ๖ ที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่ แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

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

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว ๒.๑ – ว ๒.๓ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ และผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ – ๖ ที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และ บนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว ๓.๑ – ว ๓.๒ สำหรับผู้เรียนทุกคนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ถึงระดับ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๓ และผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ – ๖ ที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระที่ ๔ ชีววิทยา

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐาน ข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และ อนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๔.๓ เข้าใจส่วนประกอบของพืช การแลกเปลี่ยนแก๊สและคายน้ำของพืช การลำเลียงของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืช รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๔.๔ เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ รวมทั้งการหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษา ดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๔.๕ เข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับระบบนิเวศ กระบวนการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสาร ในระบบนิเวศ ความหลากหลายของไบโอม การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ประชากรและรูปแบบการเพิ่มของประชากร ทฤษฎาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ และแนวทางการแก้ไขปัญหา

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว ๔.๑ – ว ๔.๕ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ – ๖ ที่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระที่ ๕ เคมี

มาตรฐาน ว ๕.๑ เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมี และสมบัติของ สาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๕.๒ เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมี ปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้า รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๕.๓ เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณ ปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบาย ปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

เหตุ: มาตรฐาน ว ๕.๑ – ว ๕.๓ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ – ๖ ที่เน้น
วิทยาศาสตร์

สาระที่ ๖ ฟิสิกส์

มาตรฐาน ว ๖.๑ เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง
แรงและ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน สมดุลกลของวัตถุ งาน และกฎ
การอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๖.๒ เข้าใจการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ธรรมชาติของคลื่น เสียงและการได้
ยิน ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและการเห็น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง รวมทั้งนำความรู้ไป
ใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๖.๓ เข้าใจแรงไฟฟ้าและกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า
กระแสไฟฟ้า และ กฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงาน
ทดแทน เป็นพลังงานไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำกับประจุไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า การ
เหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าและกฎของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และ การสื่อสาร
รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๖.๔ เข้าใจความสัมพันธ์ของความร้อนกับการเปลี่ยนอุณหภูมิและสถานะของสาร
สภาพยืดหยุ่น ของวัสดุ และโมดูลัสของยัง ความดันในของไหล แรงพุง และหลักของอาร์คิมิดีส ความตึง
ผิว และแรงหนืดของของเหลว ของไหลอุดมคติ และสมการแบร์นูลลี กฎของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของ แก๊ส
อุดมคติและพลังงานในระบบ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่นและ
อนุภาค กัมมันตภาพรังสี แรงแวนเดอร์วาลส์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ ฟิสิกส์ อนุภาค รวมทั้งนำ
ความรู้ไปใช้ประโยชน์

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว ๖.๑ – ว ๖.๔ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ – ๖ ที่เน้น
วิทยาศาสตร์

สาระที่ ๗ โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๗.๑ เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก ธรณีพิบัติภัยและผลต่อสิ่งมีชีวิตและ
สิ่งแวดล้อม การศึกษาลำดับชั้นหิน ทรัพยากรธรณี แผนที่ และการนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๗.๒ เข้าใจสมดุลพลังงานของโลก การหมุนเวียนของอากาศบนโลก การหมุนเวียนของ
น้ำในมหาสมุทร การเกิดเมฆ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้ง
การพยากรณ์อากาศ

มาตรฐาน ว ๗.๓ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ
กาแล็กซี

ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ ความสัมพันธ์ของดาราศาสตร์กับมนุษย์จากการศึกษาตำแหน่งดาวบนทรงกลมฟ้าและปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว ๗.๑ – ว ๗.๓ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ – ๖ ที่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระที่ ๘ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๘.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยี อย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๘.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว ๘.๑ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ – ๖

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

- เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต และทรัพยากรธรรมชาติที่หลากหลาย ในสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น
- เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ สมบัติบางประการของวัสดุ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว
- เข้าใจการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ และแรงที่กระทำต่อวัตถุทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้าและแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้า
- เข้าใจลักษณะที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดวงดาว องค์ประกอบ และสมบัติทางกายภาพ ของดิน หิน น้ำ อากาศ ลักษณะภูมิประเทศแบบต่าง ๆ ในท้องถิ่น และการเกิดลม
- ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของ การเคลื่อนที่ของวัตถุ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกต สาระตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ ด้วยการเขียน หรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ
- แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร เบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว
- แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่ กำหนดให้ หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความ

คิดเห็นผู้อื่น

- แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ ใฝ่เรียนรู้เป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข
- ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษา หาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการ หรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

- เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบ นิเวศ และความหลากหลายของทรัพยากรธรรมชาติที่พบในระดับประเทศ
- เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สาร เกิดการเปลี่ยนแปลง การเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร การแยกสารอย่างง่าย และสารในชีวิตประจำวัน
- เข้าใจลักษณะของแรงประเภทต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้น ของแรงพุง ส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า การถ่ายโอนพลังงานกลที่เกิดจาก แรงเสียดทานไปเป็นพลังงานอื่น สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง
- เข้าใจลักษณะของดาวในเอกภพ และจำแนกประเภทของกลุ่มดาว ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ
- เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของดิน น้ำ และบรรยากาศ และปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ ผิวโลก การเกิดลมบก ลมทะเล ผลกระทบที่เกิดจากธรณีพิบัติภัยและปรากฏการณ์เรือนกระจก
- ตั้งคำถาม หรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ คัดคะแนน คำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถาม หรือปัญหาที่จะสำรวจ ตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ และคุณภาพ
- ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

- วิเคราะห์ข้อมูลลงความเห็นและสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจตรวจสอบ ในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง
- แสดงถึงความสนใจมุ่งมั่นในสิ่งที่จะเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจ ของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
- แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างอย่างสร้างสรรค์
- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ในความรู้และกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของ ผู้คิดค้น และศึกษา หาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการ หรือชิ้นงานตาม ที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
- แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

- เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบ ต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืช การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต การถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีน หรือโครโมโซมและตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดพลังงาน ในสิ่งมีชีวิต
- เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสม หลักการ แยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- เข้าใจแรงลัพท์และผลของแรงลัพท์กระทำต่อวัตถุ แรงเสียดทาน การหมุนของวัตถุ โมเมนต์ของแรง แรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน ความสัมพันธ์ระหว่างงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการ ต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ เสียง การสะท้อน การหักเห

และความเข้ม-ของแสง

- เข้าใจตำแหน่งของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า สมบัติและองค์ประกอบของดาวเคราะห์แต่ละดวงในระบบสุริยะ และปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลก ความสำคัญและประโยชน์ในการใช้งานของเทคโนโลยีอวกาศ สมบัติและประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้นที่มีต่อสิ่งมีชีวิต

- เข้าใจระบบโลก โครงสร้างของโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยานานโลกและไต้ผิวดวงโลก กระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ กระบวนการ เกิดธรณีพิบัติภัย และปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และ ตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือการประกอบอาชีพ โดยใช้ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

- นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

- ตั้งคำถาม หรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐาน หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มี การกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สามารถนำไปสู่การสำรวจ ตรวจสอบออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยี สารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

- วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบจากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุป และสื่อสารความคิด ความรู้ จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้

ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ ศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และยอมรับ การเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้น หรือโต้แย้งจากเดิม

- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและ เคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและ ด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อ สิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

- แสดงถึงความซบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ และรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และ สิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่ามีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอด พลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. ระบุชื่อพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒. บอกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ในบริเวณที่อาศัยอยู่	บริเวณต่าง ๆ ในท้องถิ่น เช่น สนามหญ้าใต้ต้นไม้ สวนหย่อม แหล่งน้ำ อาจพบพืชและสัตว์หลายชนิดอาศัยอยู่ บริเวณที่ต่างกันอาจพบพืชและสัตว์แตกต่างกัน เพราะสภาพแวดล้อมของแต่ละบริเวณจะมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ ที่อาศัยอยู่ในแต่ละบริเวณ เช่น สระน้ำ มีน้ำเป็นที่อยู่ อาศัยของ หอย ปลา สาหร่าย เป็นที่หลบภัยและมี แหล่งอาหารของหอยและปลา บริเวณต้นมะม่วงมีต้นมะม่วงเป็นแหล่งที่อยู่ และมีอาหารสำหรับกระรอกและมด ถ้าสภาพแวดล้อมในบริเวณที่พืชและสัตว์อาศัยอยู่ มีการเปลี่ยนแปลงจะมีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์
ป.๒	-	-
ป.๓	-	-
ป.๔	-	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	๑. บรรยายโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่	สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มีโครงสร้างและลักษณะที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ดำรงชีวิตและอยู่รอดได้ในแต่ละแหล่งที่อยู่ เช่น ผักตบชวามีช่องอากาศ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ในก้านใบ ช่วยให้ลอยน้ำได้ ต้นโกงกางที่ขึ้นอยู่ในป่าชายเลนมีรากค้ำจุนทำให้ลำต้นไม่ล้ม ปลาผีเสื้อช่วยในการเคลื่อนที่ในน้ำ
	๒. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต แลความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตเพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ๓. เขียนโซ่อาหารและระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร ๔. ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตโดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม	● ในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ สิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตเพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เช่น ความสัมพันธ์กันด้านการกินกันเป็นอาหาร เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย หลบภัยและเลี้ยงดูลูกอ่อน ใช้อากาศในการหายใจ สิ่งมีชีวิตมีการกินกันเป็นอาหารโดยกินต่อกันเป็นทอด ๆ ในรูปแบบของโซ่อาหารทำให้สามารถระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตเป็นผู้ผลิตและผู้บริโภค
ป.๖	-	-
ม.๑	-	-
ม.๒	-	-
ม.๓	๑. อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ	● ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิ แร่ธาตุ แก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น พืชต้องการแสง น้ำ และแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ ในการสร้างอาหาร สัตว์ต้องการอาหารและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น อุณหภูมิ ความชื้น องค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้จะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ระบบนิเวศจึงจะสามารถคงอยู่ต่อไปได้
	๒. อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกัน ที่ได้จากการสำรวจ	● สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาวะเพื่อพากัน ภาวะอิงอาศัย ภาวะเหยื่อกับผู้ล่า ภาวะปรสิต ● สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกันในช่วงเวลาเดียวกัน เรียกว่าประชากร

		● กลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยประชากรของสิ่งมีชีวิต
		หลาย ๆ ชนิด อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน
	๓. สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร	● กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น ๓ กลุ่ม ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย
	๔. อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ ๕. อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร ๖. ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ	สารอินทรีย์ สิ่งมีชีวิตทั้ง ๓ กลุ่มนี้ มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิต เป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เองโดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้บริโภค เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกินผู้ผลิต หรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง จะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งจะเปลี่ยนสารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ จะต้องมีความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล ● พลังงานถูกถ่ายทอดจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ รวมทั้งผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ในรูปแบบสายใยอาหารที่ประกอบด้วยโซ่อาหารหลายโซ่ที่สัมพันธ์กัน ในการถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร พลังงานที่ถูกถ่ายทอดไปจะลดลงเรื่อย ๆ ตามลำดับของการบริโภค ● การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ อาจทำให้มีสารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้ จนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลในระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแลรักษาระบบนิเวศให้เกิดความสมดุลและคงอยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญ

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์ กับ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. ระบุชื่อ บรรยายลักษณะและบอกหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์ และพืช รวมทั้งบรรยายการทำหน้าที่ร่วมกันของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	● มนุษย์มีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น ตามีหน้าที่ไว้มองดู โดยมีหนังตาและขนตาเพื่อป้องกันอันตรายให้กับตา หูมีหน้าที่รับฟังเสียง โดยมีใบหูและรูหูเพื่อเป็นทางผ่านของเสียง ปากมีหน้าที่พูด กินอาหาร มีช่องปากและมีริมฝีปากบนล่าง แขนและมือมีหน้าที่ยก หยิบ จับ มีท่อนแขนและนิ้วมือที่ขยับได้ สมอ มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เป็นก้อนอยู่ในกะโหลกศีรษะ โดยส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจะทำหน้าที่ร่วมกันในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ● สัตว์มีหลายชนิด แต่ละชนิดมีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น ปลา มีครีบเป็นแผ่น ส่วนกบ เต่า แมว มีขา ๔ ขาและมีเท้า สำหรับใช้ในการเคลื่อนที่ ● พืชมีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิตโดยทั่วไป รากมีลักษณะเรียวยาว และแตกแขนงเป็นรากเล็ก ๆ ทำหน้าที่ดูดน้ำ ลำต้นมีลักษณะเป็นทรงกระบอกตั้งตรง และมีกิ่งก้าน ทำหน้าที่ชูกิ่งก้าน ใบ และดอก ใบมีลักษณะเป็นแผ่นแบน ทำหน้าที่สร้างอาหาร นอกจากนี้พืชหลายชนิดอาจมีดอกที่มีสี รูปร่างต่าง ๆ ทำหน้าที่สืบพันธุ์ รวมทั้งมีผลที่มีเปลือก มีเนื้อห่อหุ้ม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		เมล็ด และมีเมล็ดซึ่งสามารถงอกเป็นต้นใหม่ได้
	๒. ตระหนักถึงความสำคัญของส่วนต่าง ๆ ของ	● มนุษย์ใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการทำกิจกรรม
	ร่างกายตนเอง โดยการดูแลส่วนต่าง ๆ	ต่าง ๆ เพื่อดำรงชีวิต มนุษย์จึงควรใช้ส่วนต่าง ๆ
	อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และรักษา ความสะอาดอยู่เสมอ	ของร่างกายอย่างถูกต้อง ปลอดภัย และรักษา ความสะอาดอยู่เสมอ เช่น ใช้ตามองตัวหนังสือในที่ ๆ มีแสงสว่างเพียงพอ ดูแลตาให้ปลอดภัยจากอันตราย และรักษาความสะอาดตาอยู่เสมอ
ป.๒	๑. ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญ เติบโต โดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำ และแสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้ รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม	● พืชต้องการน้ำ แสง เพื่อการเจริญเติบโต
	๓. สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของ พืชดอก	● พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมี การสืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายในผลมีเมล็ด เมื่อเมล็ดงอก ต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ดจะเจริญ เติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโต ออกดอกเพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีกหมุนเวียน ต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของพืชดอก
ป.๓	๑. บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ โดยใช้ ข้อมูลที่รวบรวมได้	● มนุษย์และสัตว์ต้องการอาหาร น้ำ และอากาศ เพื่อดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต
	๒. ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และ อากาศ โดยการดูแลตนเองและสัตว์ให้ได้รับ สิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม	● อาหารช่วยให้ร่างกายแข็งแรงและเจริญเติบโต น้ำช่วยให้ร่างกายทำงานได้อย่างปกติ อากาศใช้ ในการหายใจ
	๓. สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิต ของสัตว์ และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์ บางชนิด	● สัตว์เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะสืบพันธุ์มีลูกเมื่อลูก เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยก็สืบพันธุ์มีลูกต่อไปได้อีก หมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของสัตว์ ซึ่งสัตว์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. ตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์ โดยไม่ทำให้ วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง	แต่ละชนิด เช่น ผีเสื้อ กบ ไก่ มนุษย์จะมีวัฏจักรชีวิต ที่เฉพาะ และแตกต่างกัน
ป.๔	๑. บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอก ของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	● ส่วนต่าง ๆ ของพืชดอกทำหน้าที่แตกต่างกัน - รากทำหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุขึ้นไปยังลำต้น
		- ลำต้นทำหน้าที่ลำเลียงน้ำต่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช - ใบทำหน้าที่สร้างอาหาร อาหารที่พืชสร้างขึ้นคือ น้ำตาลซึ่งจะเปลี่ยนเป็นแป้ง
		- ดอกทำหน้าที่สืบพันธุ์ประกอบด้วยส่วนประกอบ ต่าง ๆ ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และ เกสรเพศเมีย ซึ่งส่วนประกอบแต่ละส่วนของดอก ทำหน้าที่แตกต่างกัน
ป.๕	-	-
ป.๖	๑. ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของ สารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเอง รับประทาน ๒. บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหาร ให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสม กับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อ สุขภาพ ๓. ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหาร ครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ	● สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี ๖ ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามินและน้ำ อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหาร ที่ แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วย สารอาหารประเภทเดียว อาหารบางอย่าง ประกอบด้วยสารอาหารมากกว่าหนึ่งประเภท สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์ต่อร่างกาย แตกต่างกัน โดยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ส่วนเกลือแร่ วิตามินและน้ำเป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ ร่างกาย แต่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ ● การรับประทานอาหารเพื่อให้ร่างกายเจริญ เติบโต มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายตามเพศและวัย และ มีสุขภาพดี จำเป็นต้องรับประทานให้ได้พลังงาน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		เพียงพอับความต้องการของร่างกาย และให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งต้องคำนึงถึงชนิดและปริมาณของวัตถุดิบในอาหารเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ
	๔. สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และ	● ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ●
	บรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร	●
	รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร	ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร - ปาก มีฟันช่วยบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง และมีลิ้นช่วยคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลาย ในน้ำลายมีเอนไซม์ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล - หลอดอาหาร ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากปากไปยังกระเพาะอาหาร ภายในกระเพาะอาหาร
		มีการย่อยโปรตีนโดยกรดและเอนไซม์ที่สร้างจากกระเพาะอาหาร - ลำไส้เล็กมีเอนไซม์ที่สร้างจากผนังลำไส้เล็กเอง และจากตับอ่อนที่ช่วยย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน โดยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน ที่ผ่านการย่อยจนเป็นสารอาหารขนาดเล็กพอที่จะดูดซึมได้ รวมถึงน้ำ เกลือแร่ และวิตามิน จะถูกดูดซึมที่ผนังลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน จะถูกนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนน้ำ เกลือแร่ และวิตามิน จะช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ - ตับสร้างน้ำดีแล้วส่งมายังลำไส้เล็กช่วยให้ไขมันแตกตัว

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		- ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่ เป็นบริเวณที่มีอาหารที่ย่อยไม่ได้ หรือย่อยไม่หมด เป็นกากอาหาร ซึ่งจะถูกกำจัดออกทางทวารหนัก
	๕. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหาร โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษา	● อวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหาร มีความสำคัญ จึงควรปฏิบัติตน ดูแลรักษาอวัยวะให้ทำงานเป็นปกติ
	อวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ	
	๑. เปรียบเทียบรูปร่างและโครงสร้างของเซลล์	● เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิต
	พืชและเซลล์สัตว์ รวมทั้งบรรยายหน้าที่ของผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวคิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์	บางชนิดมีเซลล์เพียงเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยีสต์ บางชนิดมีหลายเซลล์ เช่น พืช สัตว์ โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ และสามารถสังเกตได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส
	๒. ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์ และโครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์	โครงสร้างที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ ได้แก่ ผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์ ● โครงสร้างต่าง ๆ ของเซลล์มีหน้าที่แตกต่างกัน - ผนังเซลล์ ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์ - เยื่อหุ้มเซลล์ ทำหน้าที่ห่อหุ้มเซลล์และควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์
		- นิวเคลียส ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์ - ไซโทพลาซึม มีออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน - แวคิวโอล ทำหน้าที่เก็บน้ำและสารต่าง ๆ - ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์ - คลอโรพลาสต์ เป็นแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง
	๓. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับการทำหน้าที่ของเซลล์	● เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีรูปร่างลักษณะที่หลากหลาย และมีความเหมาะสมกับหน้าที่ของเซลล์นั้น เช่น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		เซลล์ประสาทส่วนใหญ่มีเส้นใยประสาทเป็นแขนงยาว น้ำกระแสประสาทไปยังเซลล์อื่น ๆ ที่อยู่ไกลออกไป เซลล์ขนรากเป็นเซลล์ผิวของรากที่มีผนังเซลล์และเยื่อหุ้มเซลล์ยื่นยาวออกมา ลักษณะคล้ายขนเส้นเล็ก ๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดน้ำและธาตุอาหาร
	๔. อธิบายการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต โดยเริ่ม	● พืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์มีการจัดระบบ
	จากเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ จนเป็นสิ่งมีชีวิต	โดยเริ่มจากเซลล์ไปเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ และสิ่งมีชีวิต ตามลำดับ เซลล์หลายเซลล์มารวมกัน เป็นเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลายชนิดมารวมกันและทำงาน
		ร่วมกันเป็นอวัยวะ อวัยวะต่าง ๆ ทำงานร่วมกัน เป็นระบบอวัยวะ ระบบอวัยวะทุกระบบทำงาน ร่วมกันเป็นสิ่งมีชีวิต
	๕. อธิบายกระบวนการแพร่และออสโมซิสจาก หลักฐานเชิงประจักษ์ และยกตัวอย่างการแพร่ และออสโมซิสในชีวิตประจำวัน	● เซลล์มีการนำสารเข้าสู่เซลล์เพื่อใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของเซลล์ และมีการขจัดสารบางอย่างที่เซลล์ ไม่ต้องการออกนอกเซลล์ การนำสารเข้าและออก จากเซลล์มีหลายวิธี เช่น การแพร่เป็นการเคลื่อนที่ ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารสูงไปสู่ บริเวณที่มีความเข้มข้นของสารต่ำ ส่วนออสโมซิส เป็นการแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์จากด้านที่มี ความเข้มข้นของสารละลายต่ำไปยังด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่า
	๖. ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ ด้วยแสง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	● กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่เกิดขึ้น ใน คลอโรพลาสต์ จำเป็นต้องใช้แสง แก๊สคาร์บอนได ออกไซด์ คลอโรฟิลล์ และน้ำ ผลผลิตที่ได้จากการ สังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำตาลและแก๊สออกซิเจน
	๗. อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	● การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการที่สำคัญ ต่อสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นกระบวนการเดียวที่สามารถ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๘. ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการร่วมกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน	น้ำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูปสารประกอบอินทรีย์และเก็บสะสมในรูปแบบต่าง ๆ ในโครงสร้างของพืช พืชจึงเป็นแหล่งอาหารและพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตอื่น นอกจากนี้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงยังเป็นกระบวนการหลักในการสร้างแก๊สออกซิเจนให้กับบรรยากาศเพื่อให้สิ่งมีชีวิตอื่นใช้ในกระบวนการหายใจ
	๙. บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม ๑๐. เขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทาง	● พืชมีไซเล็มและโฟลเอ็ม ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อมีลักษณะคล้ายท่อเรียงตัวกันเป็นกลุ่มเฉพาะที่ โดยไซเล็มทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร มีทิศทางลำเลียง
	การลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช	จากรากไปสู่ลำต้น ใบ และส่วนต่าง ๆ ของพืช เพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง รวมถึงกระบวนการอื่น ๆ ส่วนโฟลเอ็มทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง มีทิศทางลำเลียงจากบริเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช
	๑๑. อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก ๑๒. อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู รวมทั้งบรรยาย การปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด การกระจายเมล็ด และการงอกของเมล็ด ๑๓. ตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยการไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู	● พืชดอกทุกชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้ และบางชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่มี การผสมกันของสเปิร์มกับเซลล์ไข่ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกเกิดขึ้นที่ดอก โดยภายในอับเรณูของส่วนเกสรเพศผู้มีเรณู ซึ่งทำหน้าที่สร้างสเปิร์ม ภายในอวุลของส่วนเกสรเพศเมีย มีถุงเอ็มบริโอ ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่พืชต้นใหม่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์มกับเซลล์ไข่ แต่เกิดจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ มีการเจริญเติบโตและพัฒนาขึ้นมา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		เป็นต้นใหม่ได้
		● การถ่ายเรณู คือ การเคลื่อนย้ายของเรณูจากอับเรณูไปยังยอดเกสรเพศเมีย ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะและโครงสร้างของดอก เช่น สีของกลีบดอก ตำแหน่งของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย โดยมีสิ่งที่จะช่วยในการถ่ายเรณู เช่น แมลง ลม ● การถ่ายเรณูจะนำไปสู่การปฏิสนธิ ซึ่งจะเกิดขึ้นที่ถุงเอ็มบริโอภายในออวุล หลังการปฏิสนธิจะได้ไซโกตและเอนโดสเปิร์ม ไซโกตจะพัฒนาต่อไปเป็นเอ็มบริโอ ออวุลพัฒนาไปเป็นเมล็ด และรังไข่พัฒนาไปเป็นผล
		● ผลและเมล็ดมีการกระจายออกจากต้นเดิม โดยวิธีการต่าง ๆ เมื่อเมล็ดไปตกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะเกิดการงอกของเมล็ด โดยเอ็มบริโอภายในเมล็ดจะเจริญออกมา โดยระยะแรกจะอาศัยอาหารที่สะสมภายในเมล็ด จนกระทั่งใบแท้พัฒนาจนสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้เต็มที่และสร้างอาหารได้เองตามปกติ
	๑๔. อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช ๑๕. เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืชในสถานการณ์ที่กำหนด	● พืชต้องการธาตุอาหารที่จำเป็นหลายชนิดในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต ● พืชต้องการธาตุอาหารบางชนิดในปริมาณมาก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ซึ่งในดินอาจมีไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืช จึงต้องมีการให้ธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยกับพืชอย่างเหมาะสม
	๑๖. เลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืช ๑๗. อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในการใช้ประโยชน์	● มนุษย์สามารถนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ มาใช้ในการขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนพืช เช่น การใช้เมล็ดที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมาเพาะเลี้ยง วิธีการนี้จะได้พืชในปริมาณมาก แต่อาจมีลักษณะที่แตกต่าง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	ด้านต่าง ๆ ๑๘. ตระหนักถึงประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช โดยการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	ไปจากพ่อแม่ ส่วนการตอกิ่ง การปักชำ การตอกิ่ง การติดตา การทำบกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชมาใช้ในการขยายพันธุ์ เพื่อให้ได้พืชที่มีลักษณะเหมือนต้นเดิม ซึ่งการขยายพันธุ์แต่ละวิธีมีขั้นตอนแตกต่างกัน จึงควรเลือกให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์ โดยต้องคำนึงถึงชนิดของพืชและลักษณะการสืบพันธุ์ของพืช
		● เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมาใช้ในการเพิ่มจำนวนพืชและทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ในหลอดทดลอง ซึ่งจะได้พืชจำนวนมากในระยะเวลาสั้น และสามารถนำเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาประยุกต์เพื่อการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช ปรับปรุงพันธุ์พืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การผลิตยาและสารสำคัญในพืช และอื่น ๆ
ม.๒	๑. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ ๒. อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออก โดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส ๓. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ	● ระบบหายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง มนุษย์หายใจเข้าเพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดูกซี่โครง ● การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ ● การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		การเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรค อาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจให้ทำหน้าที่เป็นปกติ
	๔. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะ	● ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต
	ในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต	กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้ง
	๕. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ	สารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมาก หรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ ● การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาด
		ให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ
	๖. บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด	● ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือดหัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น ๔ ห้อง ได้แก่ หัวใจ ห้องบน ๒ ห้อง และห้องล่าง ๒ ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกัน ● หลอดเลือด แบ่งเป็น หลอดเลือดอาร์เตอรี หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน ● เลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด เกล็ดเลือด และพลาสมา ● การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียนและลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ● เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊ส
	๗. อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		คาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด
	๘. ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติและหลังทำกิจกรรม	● ชีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจ ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือดเกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด
	๙. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือด โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ	● อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคลคนที่โรคหัวใจและหลอดเลือดจะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ ● การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหารการพักผ่อน และการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็นปกติจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษาระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ
	๑๐. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลาง ในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย ๑๑. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาท โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการกระทบ กระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง	● ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาท ซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอก ในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรมเพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ● เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จะเกิดกระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาทสำหรับความรู้สึก ไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ประสาทสั่งการ ไปยังหน่วยปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ ● ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมีความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้น จึงควรป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่กระทบ กระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์เพื่อดูแลสุขภาพระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ
	๑๒. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะ	● มนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ
	ในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิง โดยใช้แบบจำลอง	● ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ ส่วนอัณฑะในเพศชายจะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ
	๑๓. อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ๑๔. ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวโดยการดูแลสุขภาพร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง	● ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวจะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิจะทำให้เกิดการตั้งครรภ์
	๑๕. อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกตจนคลอดเป็นทารก ๑๖. เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด ๑๗. ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยการประพาดิตนให้เหมาะสม	● การมีประจำเดือน มีความสัมพันธ์กับการตกไข่ โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง ● เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับ การปฏิสนธิกับเซลล์อสุจิจะทำให้ได้ไซโกต ไซโกต จะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟอสตัส จนกระทั่งคลอดเป็นทารก แต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิ เซลล์ไข่จะสลายตัวผนังด้านในมดลูกรวมทั้งหลอดเลือดจะสลายตัวและหลุดลอกออก เรียกว่า ประจำเดือน ● การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์ โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือไม่ให้มีการฝังตัวของเอ็มบริโอ ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้ถุงยางอนามัย การกินยาคุมกำเนิด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๓	-	-

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	๑. เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้	● สิ่งที่อยู่รอบตัวเรามีทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตต้องการอาหาร มีการหายใจ เจริญเติบโต ขับถ่าย เคลื่อนไหว ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และสืบพันธุ์ได้ลูกที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มีลักษณะดังกล่าว
ป.๓	-	-
ป.๔	๑. จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์	● สิ่งมีชีวิตมีหลายชนิด สามารถจัดกลุ่มได้โดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะต่าง ๆ เช่น กลุ่มพืชสร้างอาหารเองได้และเคลื่อนที่ด้วยตนเองไม่ได้ กลุ่มสัตว์กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหารและเคลื่อนที่ได้ กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ เช่น เห็ดรา จุลินทรีย์
	๒. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก โดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	● การจำแนกพืช สามารถใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ในการจำแนก ได้เป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก การจำแนกสัตว์ สามารถใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ในการจำแนก ได้เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
	๓. จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสัน	● สัตว์มีกระดูกสันหลังมีหลายกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	หลัง เป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ ๔. บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มี กระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำ สะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และ กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยกตัวอย่าง สิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม	กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งแต่ละกลุ่ม จะมีลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้
ป.๕	๑. อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอด จากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์	● สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อโตเต็มที่จะมี การสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ โดยลูก
	๒. แสดงความอยากรู้อยากเห็นโดยการถาม คำถามเกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของ ตนเองกับพ่อแม่	ที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จากพ่อแม่ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะ แตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ● พืชมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น ลักษณะของใบ สีดอก ● สัตว์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น สี ขน ลักษณะของขน ลักษณะของหู ● มนุษย์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น เชิงผมที่หน้าผาก ลักยิ้ม ลักษณะหนังตา การห่อลิ้น ลักษณะของติ่งหู
ป.๖	-	-
ม.๑	-	-
ม.๒	-	-
ม.๓	๑. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง	● ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถ ถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้ โดยมียีน เป็นหน่วยควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม ● โครโมโซมประกอบด้วย ดีเอ็นเอ และโปรตีน ขดอยู่ในนิวเคลียส ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมมี ความสัมพันธ์กัน โดยบางส่วนของดีเอ็นเอทำหน้าที่

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		เป็นยีนที่กำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต ● สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซม ๒ ชุด โครโมโซมที่เป็นคู่กัน มีการเรียงลำดับของยีนบนโครโมโซมเหมือนกัน เรียกว่า ฮอมอโลกัสโครโมโซม ยีนหนึ่งที่อยู่บนคู่ฮอมอโลกัสโครโมโซมอาจมีรูปแบบแตกต่างกัน เรียกแต่ละรูปแบบของยีนที่ต่างกันนี้ว่าแอลลีล ซึ่งการเข้าคู่กันของแอลลีลต่าง ๆ อาจส่งผลทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะที่แตกต่างกันได้ ● สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวนโครโมโซมคงที่มนุษย์มีจำนวนโครโมโซม ๒๓ คู่ เป็นออโตโซม ๒๒ คู่ และ
		โครโมโซมเพศ ๑ คู่ เพศหญิงมีโครโมโซมเพศเป็น XX เพศชายมีโครโมโซมเพศเป็น XY
	๒. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดี่ยวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ ๓. อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกและคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก	● เมนเดลได้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของต้นถั่วชนิดหนึ่ง และนำมาสู่หลักการพื้นฐานของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ● สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็น ๒ ชุด ยีนแต่ละตำแหน่งบนฮอมอโลกัสโครโมโซมมี ๒ แอลลีล โดยแอลลีลหนึ่งมาจากพ่อ และอีกแอลลีลมาจากแม่ ซึ่งอาจมีรูปแบบเดียวกัน หรือแตกต่างกัน แอลลีลที่แตกต่างกันนี้
		แอลลีลหนึ่งอาจมีการแสดงออกข่มอีกแอลลีลหนึ่งได้ เรียกแอลลีลนั้นว่าเป็นแอลลีลเด่น ส่วนแอลลีลที่ถูกข่มอย่างสมบูรณ์เรียกว่าเป็นแอลลีลด้อย ● เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ แอลลีลที่เป็นคู่กันในแต่ละฮอมอโลกัสโครโมโซมจะแยกจากกันไปสู่เซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์ โดยแต่ละเซลล์สืบพันธุ์จะได้รับเพียง ๑ แอลลีล และจะมาเข้าคู่กับแอลลีลที่ตำแหน่งเดียวกันของอีกเซลล์สืบพันธุ์หนึ่งเมื่อเกิดการปฏิสนธิจนเกิดเป็นจีโนไทป์และแสดงฟีโนไทป์ในรุ่นลูก

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส	● กระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี ๒ แบบ คือ ไมโทซิส และ ไมโอซิส ● ไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ ๒ เซลล์ที่มีลักษณะและจำนวนโครโมโซมเหมือนเซลล์ตั้งต้น ● ไมโอซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ ๔ เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น เมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ลูกจะได้รับการถ่ายทอดโครโมโซมชุดหนึ่งจากพ่อและอีกชุดหนึ่งจากแม่
		จึงเป็นผลให้รุ่นลูกมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อแม่ และจะคงที่ในทุก ๆ รุ่น
	๕. บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีน หรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม	● การเปลี่ยนแปลงของยีน หรือโครโมโซม ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่น โรคธาลัสซีเมียเกิดจากการเปลี่ยนแปลง
	๖. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม โดยรู้วก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม	ของยีน กลุ่มอาการดาวน์เกิดจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม ● โรคทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ ดังนั้นก่อนแต่งงานและมีบุตรจึงควรป้องกันโดยการตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอด
		โรคทางพันธุกรรม
	๗. อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	มนุษย์เปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติ เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ เรียกสิ่งมีชีวิตนี้ว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
	๘. ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้	ในปัจจุบัน มนุษย์มีการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมเป็นจำนวนมาก เช่น การผลิต อาหาร

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน	การผลิตยารักษาโรค การเกษตร อย่างไรก็ตามก็ดี สังคมยังมีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบของสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งยังทำการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว
	๙. เปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพในระดับชนิดสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่าง ๆ ๑๐. อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ และต่อมนุษย์ ๑๑. แสดงความตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพโดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาความหลากหลาย	● ความหลากหลายทางชีวภาพ มี ๓ ระดับ ได้แก่ ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพนี้มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ ระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงจะรักษาสมดุลได้ดีกว่าระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพต่ำกว่า นอกจากนี้ความหลากหลายทางชีวภาพยังมี
	ทางชีวภาพ	ความสำคัญต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค วัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของทุกคนในการดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว ๑.๑ – ว ๑.๓ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓และผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ – ๖ ที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลง สถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุซึ่งทำจากวัสดุชนิดเดียว หรือหลายชนิด	● วัสดุที่ใช้ทำวัตถุที่เป็นของเล่น ของใช้ มีหลายชนิด เช่น ผ้า แก้ว พลาสติก ยาง ไม้ อิฐ หิน กระจก

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	ประกอบกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. ระบุชนิดของวัสดุและจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติที่สังเกตได้	โลหะ วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติที่สังเกตได้ต่าง ๆ เช่น สนิม แข็ง ขรุขระ เรียบ ไส ชุน ยืดหดได้ บิดงอได้ ● สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุแต่ละชนิดอาจเหมือนกัน ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มวัสดุได้ ● วัสดุบางอย่างสามารถนำมาประกอบกันเพื่อทำเป็นวัตถุต่าง ๆ เช่น ผ้าและกระดุม ใช้ทำเสื้อ ไม้และโลหะ ใช้ทำกระทะ
ป.๒	๑. เปรียบเทียบสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และระบุการนำสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน	● วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติการดูดซับน้ำแตกต่างกัน จึงนำไปทำวัตถุเพื่อใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เช่น ใช้ผ้าที่ดูดซับน้ำได้มากทำผ้าเช็ดตัว ใช้พลาสติกซึ่งไม่ดูดซับน้ำทำร่ม
	๒. อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกัน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	● วัสดุบางอย่างสามารถนำมาผสมกันซึ่งทำให้ได้สมบัติที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ตามต้องการ เช่น แป้งผสมน้ำตาลและน้ำกะทิ ใช้ทำขนมไทย ปูนปลาสเตอร์ผสมเยื่อกระดาษใช้ทำกระปุกออมสิน ปูนผสมหิน ทราาย และน้ำใช้ทำคอนกรีต
	๓. เปรียบเทียบสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุเพื่อนำมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ และอธิบายการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๔. ตระหนักถึงประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่	● การนำวัสดุมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับสมบัติของวัสดุ วัสดุที่ใช้แล้วอาจนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น กระดาษใช้แล้วอาจนำมาทำเป็นจรวดกระดาษ ดอกไม้ประดิษฐ์ ถุงใส่ของ
ป.๓	๑. อธิบายว่าวัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	● วัตถุอาจทำจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งแต่ละชิ้นมีลักษณะเหมือนกันมาประกอบเข้าด้วยกัน เมื่อแยกชิ้นส่วนย่อย ๆ แต่ละชิ้นของวัตถุออกจากกันสามารถนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ เช่น กาแฟบ้านมีก้อนอิฐหลาย ๆ ก้อน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ประกอบเข้าด้วยกัน และสามารถนำก้อนอิฐจากกาแพงบ้านมาประกอบเป็นพื้นทางเดินได้
	๒. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้อุ่นขึ้นหรือทำให้เย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	● เมื่อให้ความร้อนหรือทำให้วัสดุร้อนขึ้น และเมื่อลดความร้อนหรือทำให้วัสดุเย็นลง วัสดุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ เช่น สีเปลี่ยน รูปร่างเปลี่ยน
ป.๔	๑. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผ่าน	● วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน วัสดุที่มีความแข็งจะทนต่อแรงขูดขีด วัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่นจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อมีแรงมากระทำ และกลับสภาพเดิมได้ วัสดุที่นำความร้อนจะร้อนได้เร็วเมื่อได้รับความร้อน และวัสดุที่นำไฟฟ้าได้ จะให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ ดังนั้นจึงอาจนำสมบัติต่าง ๆ
	กระบวนการออกแบบชิ้นงาน ๒. แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมีเหตุผลจากการทดลอง	มาพิจารณาเพื่อใช้ในกระบวนการออกแบบชิ้นงาน เพื่อใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
	๓. เปรียบเทียบสมบัติของสสารทั้ง ๓ สถานะ จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกต มวล การต้องการที่อยู่ รูปร่างและปริมาตรของสสาร ๔. ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตรของสสารทั้ง ๓ สถานะ	● วัสดุเป็นสสารเพราะมีมวลและต้องการที่อยู่ สสารมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ของแข็งมีปริมาตรและรูปร่างคงที่ ของเหลวมีปริมาตรคงที่ แต่มีรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะเฉพาะส่วนที่บรรจุของเหลว ส่วนแก๊สมีปริมาตรและรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ
ป.๕	๑. อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสารเมื่อทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	● การเปลี่ยนสถานะของสสารเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เมื่อเพิ่มความร้อนให้กับสสารถึงระดับหนึ่งจะทำให้สสารที่เป็นของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็น
		ของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว และเมื่อเพิ่มความร้อนต่อไปจนถึงอีกระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนเป็นแก๊ส เรียกว่า การกลายเป็นไอ แต่เมื่อลด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ความร้อนลงถึงระดับหนึ่งแก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่า การควบแน่น และถ้าลดความร้อนต่อไปอีกจนถึงระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เรียกว่า การแข็งตัว สารบางชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สโดยไม่ผ่านการเป็น ของเหลว เรียกว่า การระเหิด ส่วนแก๊สบางชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งโดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว เรียกว่า การระเหิดกลับ
	๒. อธิบายการละลายของสารในน้ำ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	เมื่อใส่สารลงในน้ำแล้วสารนั้นรวมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำทั่วทุกส่วน แสดงว่าสารเกิดการละลาย เรียกสารผสมที่ได้ว่าสารละลาย
	๓. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสาร	เมื่อผสมสาร ๒ ชนิดขึ้นไปแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น
	เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยใช้	ซึ่งมีสมบัติต่างจากสารเดิม หรือเมื่อสารชนิดเดียว
	หลักฐานเชิงประจักษ์	เกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ซึ่งสังเกตได้จากมีสี หรือกลิ่นต่างจากสารเดิม หรือมีฟองแก๊ส หรือมีตะกอนเกิดขึ้น หรือมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุณหภูมิ
	๔. วิเคราะห์และระบุการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้	เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้ว สารสามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ เช่น การหลอมเหลว การกลายเป็นไอ การละลาย แต่สารบางอย่างเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วไม่สามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ เช่น การเผาไหม้ การเกิดสนิม
ป.๖	๑. อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสม	สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปผสมกัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	โดยการหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด	เช่น น้ำมันผสมน้ำ ข้าวสารปนกรวดทราย วิธีการ
	การรินออก การกรอง และการตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ รวมทั้งระบุวิธี แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร	ที่เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับลักษณะและ สมบัติของสารที่ผสมกันถ้าองค์ประกอบของสารผสม เป็นของแข็งกับของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันอย่าง ชัดเจน อาจใช้วิธีการหยิบออกหรือการร่อนผ่านวัสดุ ที่มีรู ถ้ามีสารใดสารหนึ่งเป็นสารแม่เหล็กอาจใช้วิธี การใช้แม่เหล็กดึงดูด ถ้าองค์ประกอบเป็นของแข็ง
		ที่ไม่ละลายในของเหลว อาจใช้วิธีการรินออก การกรอง หรือการตกตะกอน ซึ่งวิธีการแยกสารสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ
การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	-	-
ป.๓	๑. ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์	● การดึง หรือการผลัก เป็นการออกแรงกระทำต่อวัตถุ แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงอาจทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนตำแหน่งจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ● การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ได้แก่ วัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่ วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่เปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือขนาดลงหรือหยุดนิ่ง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่
	๒. เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและ	● การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรงที่เกิดจากวัตถุ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	แรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	หนึ่งกระทำกับอีกวัตถุหนึ่ง โดยวัตถุทั้งสองอาจสัมผัสหรือไม่ต้องสัมผัสกัน เช่น การออกแรงโดยใช้มือดึง หรือการผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่เป็นการออกแรงที่วัตถุต้องสัมผัสกัน แรงนี้จึงเป็นแรงสัมผัส ส่วนการที่
		แม่เหล็กดึงดูดหรือผลักระหว่างแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นโดยแม่เหล็กไม่จำเป็นต้องสัมผัสกันแรงแม่เหล็กนี้จึงเป็นแรงไม่สัมผัส
	๓. จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๔. ระบุขั้วแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นระหว่างขั้วแม่เหล็กเมื่อนามาเข้าใกล้กันจากหลักฐานเชิงประจักษ์	แม่เหล็กสามารถดึงดูดสารแม่เหล็กได้ แรงแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็กกับสารแม่เหล็ก หรือแม่เหล็กกับแม่เหล็ก แม่เหล็กมี ๒ ขั้วคือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ ขั้วแม่เหล็กชนิดเดียวกันจะผลักกัน ต่างชนิดกันจะดึงดูดกัน
ป.๔	๑. ระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ	● แรงโน้มถ่วงของโลกเป็นแรงดึงดูดที่โลกกระทำต่อวัตถุ มีทิศทางเข้าสู่ศูนย์กลางโลก และเป็นแรงไม่สัมผัส แรงดึงดูดที่โลกกระทำกับวัตถุหนึ่ง ๆ ทำให้วัตถุตกลงสู่พื้นโลก และทำให้วัตถุมีน้ำหนัก น้ำหนักของวัตถุได้จากเครื่องชั่งสปริง น้ำหนักของวัตถุขึ้นกับมวลของ
		วัตถุ โดยวัตถุที่มีมวลมากจะมีน้ำหนักมาก วัตถุที่มีมวลน้อยจะมีน้ำหนักน้อย
	๓. บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์	● มวล คือ ปริมาณเนื้อของสารทั้งหมดที่ประกอบกันเป็นวัตถุ ซึ่งมีผลต่อความยากง่ายในการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ วัตถุที่มีมวลมากจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย ดังนั้น มวลของวัตถุนอกจากจะหมายถึงเนื้อทั้งหมดของวัตถุนั้นแล้วยังหมายถึงการต้านการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้นด้วย

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	๑. อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ ๓. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ	● แรงลัพธ์เป็นผลรวมของแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยแรงลัพธ์ของแรง ๒ แรงที่กระทำต่อวัตถุเดียวกันจะมีขนาดเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองเมื่อแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันและมีทิศทางเดียวกัน แต่จะมีขนาดเท่ากับผลต่างของแรงทั้งสองเมื่อแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันแต่มีทิศทางตรงข้ามกัน สำหรับวัตถุที่อยู่นิ่ง แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
		● การเขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุสามารถเขียนได้โดยใช้ลูกศร โดยหัวลูกศรแสดงทิศทางของแรง และความยาวของลูกศรแสดงขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ
	๔. ระบุผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๕. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ	● แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อด้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวหนึ่งให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานจากพื้นผิวนั้นก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ขนาดลง หรือหยุดนิ่ง
ป.๖	๑. อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขัดถูโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	● วัตถุ ๒ ชนิดที่ผ่านการขัดถูแล้ว เมื่อนำเข้าใกล้กันอาจดึงดูดหรือผลักรัน แรงที่เกิดขึ้นนี้เป็นแรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส เกิดขึ้นระหว่างวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า
		ซึ่งประจุไฟฟ้ามี ๒ ชนิด คือ ประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบ วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันผลักรัน ชนิดตรงข้ามกันดึงดูดกัน
ม.๑	๑. สร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก	● เมื่อวัตถุอยู่ในอากาศจะมีแรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่ของวัตถุนั้น แรงที่อากาศกระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เรียกว่าความดันอากาศ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		-ความดันอากาศมีความสัมพันธ์กับความสูงจากพื้นโลก โดยบริเวณที่สูงจากพื้นโลกขึ้นไป อากาศเบาบางลง มวลอากาศน้อยลง ความดันอากาศก็จะลดลง
ม.๒	๑. พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน	● แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรง หลาย ๆ แรง กระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่
	๓. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว	● เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง โดยแรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่าความดันของของเหลว ● ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึกจากระดับผิวหน้าของของเหลว โดยบริเวณที่ลึกลงไปจากระดับผิวหน้าของของเหลวมากขึ้น ความดันของของเหลวจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึกกว่าจะมีน้ำหนักของของเหลวด้านบนกระทำมากกว่า
	๔. วิเคราะห์แรงพยุงและการจม การลอยของวัตถุในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๕. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุ	● เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจากของเหลวกระทำต่อวัตถุโดยมีทิศขึ้นในแนวตั้ง การจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและ
	ในของเหลว	แรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลว วัตถุจะจม
	๖. อธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์จากหลักฐานเชิงประจักษ์	● แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อด้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้า

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวให้เคลื่อนที่
		แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังไม่เคลื่อนที่ เรียก แรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ขนาดลง หรือ หยุดนิ่ง เรียก แรงเสียดทานจลน์
	๗. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน ๘. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่น ๆ ที่กระทำต่อวัตถุ	● ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุขึ้นกับลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยาตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส
	๙. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทานโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะวิธีการลด หรือเพิ่มแรงเสียดทานที่เป็นประโยชน์ต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน	● กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำ การใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการแรงเสียดทาน เช่น การลากวัตถุบนพื้น การใช้น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ ● ความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
	๑๐. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรงเมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุนและคำนวณโดยใช้สมการ $M = Fl$	● เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น ● โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทางหนึ่งจะมีขนาดเท่ากับโมเมนต์ของ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		แรงในทิศตามเข็มนาฬิกา ● ของเล่นหลายชนิดประกอบด้วยอุปกรณ์หลายส่วนที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรง ความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงสามารถนำไปใช้ออกแบบและประดิษฐ์ของเล่นได้
	๑๑. เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วง และทิศทาง	● วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบ แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วงจะมีทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง
	ของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๑๒. เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ	● วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบ แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากวัตถุที่มีประจุที่เป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า ● วัตถุที่เป็นแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กอยู่โดยรอบ แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก
	๑๓. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้	● ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมีค่าลดลงเมื่อวัตถุอยู่ห่างจากแหล่งของสนามนั้น ๆ มากขึ้น
	๑๔. อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้สมการ $v = \frac{s}{t} \quad \text{และ} \quad v = \frac{s}{t}$ จากหลักฐานเชิงประจักษ์	● การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งมีทั้งปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น
		ระยะทาง อัตราเร็ว ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว
	๑๕. เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว	● เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศร

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		โดยความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศรแสดงทิศทางของเวกเตอร์นั้น ๆ ● ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยระยะทางเป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้ ● การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยการกระจัดมีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย และมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น ● อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยอัตราเร็วเป็นอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา ● ความเร็วปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับทิศของการกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของ การกระจัดต่อเวลา
ม.๓	-	-

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. บรรยายการเกิดเสียงและทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียงจากหลักฐานเชิงประจักษ์	● เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ วัตถุที่ทำให้เกิดเสียงเป็นแหล่งกำเนิดเสียงซึ่งมีทั้งแหล่งกำเนิดเสียงตามธรรมชาติและแหล่งกำเนิดเสียงที่มนุษย์สร้างขึ้น เสียงเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทาง
ป.๒	๑. บรรยายแนวทางการเคลื่อนที่ของแสงจาก	● แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดแสงทุกทิศทางเป็น
	แหล่งกำเนิดแสง และอธิบายการมองเห็นวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์	● แนวตรง เมื่อมีแสงจากวัตถุมาเข้าตาจะทำให้มองเห็นวัตถุนั้น การมองเห็นวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดแสง แสง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒. ตระหนักในคุณค่าของความรู้ของการมองเห็น โดยเสนอแนะแนวทางการป้องกันอันตรายจากการมองวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม	จากวัตถุนั้นจะเข้าสู่ตาโดยตรง ส่วนการมองเห็นวัตถุที่ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสง ต้องมีแสงจากแหล่งกำเนิดแสงไปกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าตา ถ้ามีแสงที่สว่างมาก ๆ เข้าสู่ตาอาจเกิดอันตรายต่อตาได้ จึงต้องหลีกเลี่ยงการมองหรือใช้แผ่นกรองแสงที่มีคุณภาพเมื่อจำเป็น และต้องจัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การอ่านหนังสือ การดูจอโทรทัศน์ การใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่และแท็บเล็ต
ป.๓	๑. ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์	พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง และพลังงานความร้อน โดยพลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ เช่น การถูมือจนรู้สึกร้อน เป็นการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน แผงเซลล์สุริยะเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น
	๒. บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบุแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้	ไฟฟ้าผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติหลายแหล่ง เช่น พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ
	๓. ตระหนักในประโยชน์และโทษของไฟฟ้าโดยนำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย	พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน การใช้ไฟฟ้านอกจากต้องใช้อย่างถูกวิธี ประหยัดและคุ้มค่าแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยด้วย
ป.๔	๑. จำแนกวัตถุเป็นวัตถุกลางโปร่งใส วัตถุกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง จากลักษณะ	เมื่อมองสิ่งต่าง ๆ โดยมีวัตถุต่างชนิดกันมาบังแสงจะทำให้ลักษณะการมองเห็นสิ่งนั้นๆ ชัดเจนต่างกัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	จึงจำแนกวัตถุที่มากขึ้นออกเป็นตัวกลางโปร่งใส ซึ่งทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจน ตัวกลางโปร่งแสงทำให้มองเห็น สิ่งต่าง ๆ ได้ไม่ชัดเจน และ วัตถุทึบแสงทำให้มองไม่เห็นสิ่งต่าง ๆ นั้น
ป.๕	๑. อธิบายการได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง จากหลักฐานเชิงประจักษ์	● การได้ยินเสียงนั้นต้องอาศัยตัวกลางโดยอาจเป็นของแข็ง ของเหลว หรืออากาศ เสียงจะส่งผ่านตัวกลางมายังหู
	๒. ระบุตัวแปร ทดลองและอธิบาย ลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ ๓. อธิบายการทดลองและอธิบาย ลักษณะและการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย ๔. วัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง ๕. ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่องระดับเสียงโดยเสนอแนะแนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง	● เสียงที่ได้ยินมีระดับสูงต่ำของเสียงต่างกันขึ้นกับความถี่ของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำ แต่ถ้าสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง ส่วนเสียงดังค่อยที่ได้ยินขึ้นกับพลังงานการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นพลังงานมากจะเกิดเสียงดัง แต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย ● เสียงดังมาก ๆ เป็นอันตรายต่อการได้ยินและเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญเป็นมลพิษทางเสียง เดซิเบลเป็นหน่วยที่บอกถึงความดังของเสียง
ป.๖	๑. ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์	● วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย หรือแบตเตอรี่
	๒. เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	ทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกัน เครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม	● เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อเรียงกันโดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรม ทำให้มีพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย
	๔. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	
	๕. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน	● การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสว่างได้ การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้านจึงต้องต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานเพื่อเลือกใช้หลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งได้ตามต้องการ
	๖. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	
	๗. อธิบายการเกิดเงามืดเงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์	● เมื่อนำวัตถุทึบแสงมาบังแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุ โดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก ส่วนเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลย
	๘. เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดเงามัว	
ม.๑	๑. วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะ โดยใช้สมการโดยใช้สมการ $Q = mc\Delta t$ และ $Q = mL$	● เมื่อสสารได้รับหรือสูญเสียความร้อนอาจทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิ เปลี่ยนสถานะ หรือเปลี่ยนรูปร่าง ● ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒. ใช้เทอร์โมมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของสสาร	ขึ้นกับมวล ความร้อนจำเพาะ และอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป ● ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะขึ้นกับมวลและความร้อนแฝงจำเพาะ โดยขณะที่สสารเปลี่ยนสถานะ อุณหภูมิจะไม่เปลี่ยนแปลง
	๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการขยายตัว หรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสีย	● ความร้อนทำให้สสารขยายตัวหรือหดตัวได้เนื่องจากเมื่อสสารได้รับความร้อนจะทำให้อนุภาค
	ความร้อน	เคลื่อนที่เร็วขึ้น ทำให้เกิดการขยายตัว แต่เมื่อสสาร
	๔. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา และเสนอแนะวิธีการนำความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	คายความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่ขนาดลง ทำให้เกิดการหดตัว ● ความรู้เรื่องการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อนนำไปใช้ประโยชน์ได้ด้านต่าง ๆ เช่น การสร้างถนน การสร้างรางรถไฟ การทำเทอร์โมมิเตอร์
	๕. วิเคราะห์สถานการณ์การถ่ายโอนความร้อน และคำนวณปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่างสสารจนเกิดสมดุลความร้อนโดยใช้สมการ $Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$	● ความร้อนถ่ายโอนจากสสารที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังสสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจนกระทั่งอุณหภูมิของสสารทั้งสองเท่ากัน สภาพที่สสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากัน เรียกว่า สมดุลความร้อน ● เมื่อมีการถ่ายโอนความร้อนจากสสารที่มีอุณหภูมิต่างกันจนเกิดสมดุลความร้อน ความร้อนที่เพิ่มขึ้นของสสารหนึ่งจะเท่ากับความร้อนที่ลดลงของอีกสสารหนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน
	๖. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน	● การถ่ายโอนความร้อนมี ๓ แบบ คือ การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	ร้อน การแผ่รังสีความร้อน	ความร้อน การนำความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางไม่เคลื่อนที่ การพาความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไปด้วย ส่วนการแผ่รังสีความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่ไม่ต้อง
		อาศัยตัวกลาง
	๗. ออกแบบ เลือกใช้และสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน	● ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การเลือกใช้วัสดุเพื่อนำมาทำภาชนะบรรจุอาหารเพื่อเก็บความร้อน หรือการออกแบบระบบระบายความร้อนในอาคาร
ม.๒	๑. วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ $W = Fs$ และ $P = \frac{W}{t}$ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	● เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ โดยแรงอยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่จะเกิดงาน งานจะมีค่ามาก หรือน้อยขึ้นกับขนาดของแรงและระยะทางในแนวเดียวกับแรง ● งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลาเรียกว่ากำลัง หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกล
	๒. วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๓. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่ายโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	อย่างง่าย ได้แก่ คาน พื้นเอียง รอกเดี่ยว ลิ้ม สกรูล้อและเพลลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
	๔. ออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง	● พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุที่เคลื่อนที่ พลังงานจลน์จะมีค่ามาก หรือน้อยขึ้นกับมวลและอัตราเร็ว ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงเกี่ยวข้องกับ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ตำแหน่งของวัตถุ จะมีค่ามาก หรือน้อยขึ้นกับมวล และตำแหน่งของวัตถุ เมื่อวัตถุอยู่ในสนามโน้มถ่วง วัตถุจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์และ พลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานกล
	๕. แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและ พลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุ มีค่าคงตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้	● ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ เป็นพลังงานกล พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงาน จลน์ของวัตถุหนึ่ง ๆ สามารถเปลี่ยนกลับไปมาได้ โดยผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ มีค่าคงตัว นั่นคือพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว
	๖. วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์ พลังงาน	● พลังงานรวมของระบบมีค่าคงตัวซึ่งอาจเปลี่ยนจาก พลังงานหนึ่งเป็นอีกพลังงานหนึ่ง เช่น พลังงานกล เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานจลน์เปลี่ยนเป็น พลังงานความร้อน พลังงานเสียง พลังงานแสง เนื่องมาจากแรงเสียดทาน พลังงานเคมีในอาหาร
		เปลี่ยนเป็นพลังงานที่ใช้ไปในการทำงานของสิ่งมีชีวิต
		● นอกจากนี้พลังงานยังสามารถถ่ายโอนไปยังอีก ระบบหนึ่ง หรือได้รับพลังงานจากระบบอื่นได้ เช่น การถ่ายโอนความร้อนระหว่างสสาร การถ่ายโอน พลังงานของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงไปยังผู้ฟัง ทั้งการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงาน พลังงานรวมทั้งหมดมีค่าเท่าเดิมตามกฎการอนุรักษ์ พลังงาน
ม.๓	๑. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความต่าง ศักย์ กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน และ คำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องโดยใช้สมการ $V = IR$ จากหลักฐานเชิงประจักษ์	เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าครบวงจรจะมีกระแสไฟฟ้า ออกจากขั้วบวกผ่านวงจรไฟฟ้าไปยังขั้วลบของ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งวัดค่าได้จากแอมมิเตอร์ ค่าที่บอกความแตกต่างของพลังงานไฟฟ้าต่อหน่วย

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒. เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า ๓. ใช้โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ ในการวัด ปริมาณทางไฟฟ้า	ประจําระหว่างจุด ๒ จุด เรียกว่า ความต่างศักย์ ซึ่งวัดค่าได้จากโวลต์มิเตอร์ ขนาดของกระแสไฟฟ้ามีค่าแปรผันตรงกับ ความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองของตัวนำ โดยอัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้า มีค่าคงที่ เรียกค่าคงที่นี้ว่า ความต้านทาน
	๔. วิเคราะห์ความต่างศักย์ไฟฟ้าและ กระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าเมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัว แบบอนุกรมและแบบขนาน จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๕. เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าแสดงการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและขนาน	● ในวงจรไฟฟ้าประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยอุปกรณ์ไฟฟ้า แต่ละชิ้นมีความต้านทาน ในการต่อตัวต้านทานหลายตัว มีทั้งต่อแบบอนุกรมและแบบขนาน ● การต่อตัวต้านทานหลายตัว แบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้า ความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่า
		เท่ากับผลรวมของความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว โดยกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว มีค่าเท่ากัน
	๖. บรรยายการทำงานของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรจากข้อมูล	● การต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบขนานในวงจรไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจรมีค่าเท่ากับผลรวมของกระแส
	ที่รวบรวมได้ ๗. เขียนแผนภาพและต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรไฟฟ้า	ไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวโดยความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน ● ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีหลายชนิด เช่น ตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ตัวเก็บประจุ โดยชิ้นส่วนแต่ละชนิดทำหน้าที่แตกต่างกันเพื่อให้วงจรทำงานได้ตามต้องการ ● ตัวต้านทานทำหน้าที่ควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้า ไดโอดทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้าผ่านทางเดียว ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ปิด หรือ เปิดวงจรไฟฟ้าและควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ตัวเก็บประจุทำหน้าที่เก็บและคายประจุไฟฟ้า
		● เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดที่ทำงานร่วมกัน การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยเลือกใช้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมตามหน้าที่ของชิ้นส่วนนั้น ๆ จะสามารถทำให้วงจรไฟฟ้าทำงานได้ตามต้องการ
	๘. อธิบายและคำนวณพลังงานไฟฟ้าโดยใช้สมการ $W = Pt$ รวมทั้งคำนวณค่าไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ๙. ตระหนักในคุณค่าของการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยนำเสนอแนะวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย	● เครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีค่ากำลังไฟฟ้าและความต่างศักย์กำกับไว้ กำลังไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์ ความต่างศักย์มีหน่วยเป็นโวลต์ ค่าไฟฟ้าส่วนใหญ่คิดจากพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด ซึ่งหาได้จากผลคูณของกำลังไฟฟ้าในหน่วย กิโลวัตต์ กับเวลาในหน่วยชั่วโมง พลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็น กิโลวัตต์ ชั่วโมง หรือหน่วย ● วงจรไฟฟ้าในบ้านมีการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบขนานเพื่อให้ความต่างศักย์เท่ากัน การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า
		ในชีวิตประจำวันต้องเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์และกำลังไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน และการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องใช้อย่างถูกต้อง ปลอดภัยและประหยัด
	๑๐. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดคลื่นและบรรยายส่วนประกอบของคลื่น	● คลื่นเกิดจากการส่งผ่านพลังงานโดยอาศัยตัวกลางและไม่อาศัยตัวกลาง ในคลื่นกลพลังงานจะถูกถ่ายโอนผ่านตัวกลางโดยอนุภาคของตัวกลางไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น คลื่นที่แผ่ออกมาจากแหล่งกำเนิดคลื่นอย่างต่อเนื่อง และมีรูปแบบที่ซ้ำกัน บรรยายได้ด้วย ความยาวคลื่น ความถี่ แอมพลิจูด
	๑๑. อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๑๒. ตระหนักถึงประโยชน์และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยนำเสนอการใช้	● คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่ไม่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ มีความถี่ต่อเนื่องเป็นช่วงกว้างมาก เคลื่อนที่ในสุญญากาศด้วยอัตราเร็วเท่ากัน แต่จะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วต่างกันในตัวกลางอื่น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	ประโยชน์ในด้าน ต่าง ๆ และอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่งออกเป็นช่วงความถี่ต่าง ๆ เรียกว่า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แต่ละช่วงความถี่มีชื่อเรียกต่างกัน ได้แก่ คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด แสงที่มองเห็น อัลตราไวโอเลต รังสีเอกซ์ และรังสีแกมมา ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
		- เลเซอร์เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นเดียวเป็นลำแสงขนานและมีความเข้มสูง นำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการสื่อสารมีการใช้เลเซอร์สำหรับส่งสารสนเทศผ่านเส้นใยนำแสง โดยอาศัยหลักการการสะท้อนกลับหมดของแสง - คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านอกจากจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์แล้ว ยังมีโทษต่อมนุษย์ด้วย เช่น ถ้ามนุษย์ได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตมากเกินไป อาจจะทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง หรือถ้าได้รับรังสีแกมมาซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูงและสามารถทะลุผ่านเซลล์และอวัยวะได้ อาจทำลายเนื้อเยื่อ หรืออาจทำให้เสียชีวิตได้เมื่อได้รับรังสีแกมมาในปริมาณสูง
	๑๓. ออกแบบการทดลอง และดำเนินการ	เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง โดยรังสีตกกระทบเส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนอยู่ในระนาบเดียวกัน และมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน ภาพจากกระจกเงาเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกัน หรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริง จะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกัน จะเกิดภาพเสมือน
	ทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายกฎการสะท้อนของแสง ๑๔. เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงา	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๑๕. อธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน และอธิบายการกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๑๖. เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์บาง	- เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน เช่น อากาศและน้ำ อากาศและแก้ว จะเกิดการหักเหหรืออาจเกิดการสะท้อนกลับหมดในตัวกลางที่แสงตกกระทบ การหักเหของแสงผ่านเลนส์ทำให้เกิดภาพที่มีชนิดและขนาดต่าง ๆ - แสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ เมื่อแสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายแสงเป็นแสงสีต่าง ๆ เรียกว่าสเปกตรัมของแสงขาว เมื่อเคลื่อนที่ในตัวกลางใด ๆ ที่ไม่ใช่อากาศ จะมีอัตราเร็วต่างกัน จึงมีการหักเหต่างกัน
	๑๗. อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสงและการทำงานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๑๘. เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์และเลนส์ตา	- การสะท้อนและการหักเหของแสงนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง เช่น รุ้ง มิราจ และอธิบายการทำงานของทัศนอุปกรณ์ เช่น แว่นขยาย กระจกโค้งจระจกกล้องโทรทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ และแว่นสายตา - ในการมองวัตถุ เลนส์ตาจะถูกปรับโฟกัส เพื่อให้เกิดภาพชัดที่จอตา ความบกพร่องทางสายตา เช่น สายตาสั้นสายตายาว เป็นเพราะตำแหน่งที่เกิด
		ภาพไม่ได้อยู่ที่จอตาพอดี จึงต้องใช้เลนส์ในการแก้ไขเพื่อช่วยให้มองเห็นเหมือนคนสายตาปกติโดยคนสายตาสั้นใช้เลนส์เว้า ส่วนคนสายตายาวใช้เลนส์นูน
	๑๙. อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อดวงตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น ๒๐. วัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์วัดความสว่างของแสง ๒๑. ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่อง	ความสว่างของแสงมีผลต่อดวงตามนุษย์ การใช้สายตาในสภาพแวดล้อมที่มีความสว่างไม่เหมาะสมจะเป็นอันตรายต่อดวงตา เช่น การดูวัตถุในที่ที่มีความสว่างมากหรือน้อยเกินไป การจ้องดูหน้าจอภาพเป็นเวลานาน ความสว่างบนพื้นที่รับแสงมีหน่วยเป็น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	ความสว่างของแสงที่มีต่อดวงตาโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะการจัดความสว่างให้เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่างๆ	ลักษ้ ความรู้เกี่ยวกับความสว่างสามารถนำมาใช้จัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่นการจัดความสว่างที่เหมาะสมสำหรับการอ่านหนังสือ

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

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

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. ระบุดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในเวลากลางวัน และกลางคืนจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒. อธิบายสาเหตุที่มองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ในเวลากลางวันจากหลักฐานเชิงประจักษ์	- บนท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ซึ่งในเวลากลางวันจะมองเห็นดวงอาทิตย์และอาจมองเห็นดวงจันทร์บางเวลาในบางวัน แต่ไม่สามารถมองเห็นดาว - ในเวลากลางวันมองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่เนื่องจากแสงอาทิตย์สว่างกว่าจึงกลบแสงของดาว ส่วนในเวลากลางคืนจะมองเห็นดาวและมองเห็นดวงจันทร์ เกือบทุกคืน
ป.๒	-	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๓	๑. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง ๓. ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต	• คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่งและตกทางอีกด้านหนึ่งทุกวัน หมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ • โลกกลมและหมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้บริเวณของโลกได้รับแสงอาทิตย์ไม่พร้อมกัน โลกด้านที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะเป็นกลางวัน ส่วนด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงจะเป็นกลางคืน นอกจากนี้คนบนโลกจะมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่งซึ่งกำหนดให้เป็นทิศตะวันออก และมองเห็นดวงอาทิตย์ตกทางอีกด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้เป็นทิศตะวันตก และเมื่อให้ด้านขวามืออยู่ทางทิศตะวันออก ด้านซ้ายมืออยู่ทางทิศตะวันตก ด้านหน้าจะเป็นทิศเหนือ และด้านหลังจะเป็นทิศใต้ • ในเวลากลางวันโลกจะได้รับพลังงานแสงและพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้
ป.๔	๑. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงจันทร์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	• ดวงจันทร์เป็นบริวารของโลก โดยดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบโลก ขณะที่โลกก็หมุนรอบตัวเองด้วยเช่นกัน การหมุนรอบตัวเองของโลกจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออกในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากขั้วโลกเหนือ ทำให้มองเห็นดวงจันทร์ปรากฏขึ้นทางด้านทิศตะวันออกและตกทางด้านทิศตะวันตกหมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ
	๒. สร้างแบบจำลองที่อธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์	• ดวงจันทร์เป็นวัตถุที่เป็นทรงกลม แต่รูปร่างของดวงจันทร์ที่มองเห็นหรือรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์บนท้องฟ้าแตกต่างกันไปในแต่ละวัน โดยในแต่ละวันดวงจันทร์จะมีรูปร่างปรากฏเป็นเสี้ยวที่มีขนาด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนเต็มดวง จากนั้นรูปร่าง
		ปรากฏของดวงจันทร์จะแหวกและมีขนาดลดลงอย่างต่อเนื่องจนมองไม่เห็นดวงจันทร์ จากนั้นรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์จะเป็นเสี้ยวใหญ่ขึ้นจนเต็มดวงอีกครั้ง การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้เป็นแบบรูปซ้ำกันทุกเดือน
	๓. สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะ และอธิบายเปรียบเทียบการโคจรของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จากแบบจำลอง	ระบบสุริยะเป็นระบบที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางและมีบริวารประกอบด้วย ดาวเคราะห์แปดดวงและบริวาร ซึ่งดาวเคราะห์แต่ละดวงมีขนาดและระยะห่างจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน และยังประกอบด้วย ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และวัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ โคจรรอบดวงอาทิตย์ วัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ เมื่อเข้ามาในชั้นบรรยากาศเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้เกิดเป็นดาวตกหรือผีพุ่งไต้และอุกกาบาต
ป.๕	๑. เปรียบเทียบความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง	ดาวที่มองเห็นบนท้องฟ้าอยู่ในอวกาศซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่นอกบรรยากาศของโลกมีทั้งดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์เป็นแหล่งกำเนิดแสงจึงสามารถมองเห็นได้ ส่วนดาวเคราะห์ ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสงแต่สามารถมองเห็นได้เนื่องจากแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบดาวเคราะห์แล้วสะท้อนเข้าสู่ตา
	๒. ใช้แผนที่ดาวระบุตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้าและอธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้าในรอบปี	การมองเห็นกลุ่มดาวฤกษ์มีรูปร่างต่าง ๆ เกิดจากจินตนาการของผู้สังเกต กลุ่มดาวฤกษ์ต่าง ๆ ที่ปรากฏในท้องฟ้าแต่ละกลุ่มมีดาวฤกษ์แต่ละดวงเรียงกันที่ตำแหน่งคงที่ และมีเส้นทางการขึ้นและตกตามเส้นทางเดิมทุกคืน ซึ่งจะปรากฏตำแหน่งเดิมการสังเกตตำแหน่งและการขึ้นและตกของดาวฤกษ์และกลุ่มดาวฤกษ์สามารถทำได้โดยใช้แผนที่ดาว

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ซึ่งระบุมุมทิศและมุมเงยที่กลุ่มดาวนั้นปรากฏ ผู้สังเกตสามารถใช้มือในการประมาณค่าของมุมเงยเมื่อสังเกตดาวในท้องฟ้า
ป.๖	๑. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดและเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา	● เมื่อโลกและดวงจันทร์ โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะทางที่เหมาะสม ทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็น ดวงอาทิตย์มืดไป เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา ซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวน ● หากดวงจันทร์และโลกโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ แล้วดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านเงาของโลก จะมองเห็นดวงจันทร์มืดไป เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา ซึ่งมีทั้งจันทรุปราคาเต็มดวง และจันทรุปราคาบางส่วน
	๒. อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ และยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้	เทคโนโลยีอวกาศเริ่มจากความต้องการของมนุษย์ ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ตาเปล่า กล้อง-โทรทรรศน์ และได้พัฒนาไปสู่การขนส่งเพื่อสำรวจอวกาศด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศ และยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ หรือการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การใช้อุปกรณ์วัดชีพจรและการเต้นของหัวใจ หมวกนิรภัยชุดกีฬา
ม.๑	-	-
ม.๒	-	-
ม.๓	๑. อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวง	● ในระบบสุริยะมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางโดยมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	อาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วงจากสมการ $F=(Gm_1m_2) / r^2$	ดาวเคราะห์และบริวาร ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และอื่น ๆ เช่น วัตถุคอยเปอร์ โคจรอยู่โดยรอบ ซึ่งดาวเคราะห์
		และวัตถุเหล่านี้โคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วงเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุสองวัตถุ โดยเป็นสัดส่วนกับผลคูณของมวลทั้งสอง และเป็น สัดส่วนผกผันกับกำลังสองของระยะทางระหว่างวัตถุ ทั้งสอง แสดงได้โดยสมการ $F=(Gm_1m_2) / r^2$ เมื่อ F แทนความโน้มถ่วงระหว่างมวลทั้งสอง G แทนค่านิจ โนมถ่วงสากล m_1 แทนมวลของวัตถุแรก m_2 แทน มวลของวัตถุที่สอง และ r แทนระยะห่างระหว่าง วัตถุทั้งสอง
	๒. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดู และการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์	● การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงกับแนวตั้งฉากของระนาบทางโคจร ทำให้ ส่วนต่าง ๆ บนโลกได้รับปริมาณแสงจากดวงอาทิตย์ แตกต่างกันในรอบปี เกิดเป็นฤดู กลางวันกลางคืนยาว ไม่เท่ากัน และตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ ที่ขอบฟ้าและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ เปลี่ยนไปในรอบปี ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิต
	๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้น ข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตก ของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง	● ดวงจันทร์โคจรรอบโลก โลกและดวงจันทร์โคจรรอบดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์รับแสงจากดวงอาทิตย์ ครึ่งดวงตลอดเวลา เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลกได้หัน ส่วนสว่างมายังโลกแตกต่างกัน จึงทำให้คนบนโลก สังเกตส่วนสว่างของดวงจันทร์แตกต่างกันในแต่ละวัน เกิดเป็นข้างขึ้นข้างแรม ● ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับที่โลก หมุนรอบตัวเอง จึงทำให้เห็นดวงจันทร์ขึ้นขนาดไป ประมาณวันละ ๕๐ นาที

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		● แรงแม่เหล็กที่ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์กระทำต่อโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง ซึ่งส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก วันที่น้ำมีระดับการขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดเรียกว่าวันน้ำเกิด ส่วนวันที่ระดับน้ำมีการขึ้นและลงน้อยเรียกว่า วันน้ำตาย โดยวันน้ำเกิดน้ำตายมีความสัมพันธ์กับข้างขึ้นข้างแรม
	๔. อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ และยกตัวอย่างความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	● เทคโนโลยีอวกาศได้มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันมากมาย มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ เช่นระบบนำทางด้วยดาวเทียม (GNSS) การติดตามพายุ สถานการณ์ไฟป่า ดาวเทียมช่วยภัยแล้ง การตรวจคราบน้ำมันในทะเล ● โครงการสำรวจอวกาศต่าง ๆ ได้พัฒนาเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจต่อโลก ระบบสุริยะและเอกภพมากขึ้นเป็นลำดับ ตัวอย่างโครงการสำรวจอวกาศ เช่น การสำรวจสิ่งมีชีวิตนอกโลก การสำรวจดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะ การสำรวจดาวอังคาร และบริวารอื่นของดวงอาทิตย์

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. อธิบายลักษณะภายนอกของหิน จากลักษณะเฉพาะตัวที่สังเกตได้	● หินที่อยู่ในธรรมชาติมีลักษณะภายนอกเฉพาะตัวที่สังเกตได้ เช่น สี ลวดลาย น้ำหนัก ความแข็ง และเนื้อหิน
ป.๒	๑. ระบุส่วนประกอบของดิน และจำแนกชนิดของดินโดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์	● ดินประกอบด้วยเศษหิน ซากพืชซากสัตว์ผสมอยู่ในเนื้อดิน มีอากาศและน้ำแทรกอยู่ตามช่องว่างในเนื้อดิน ดินจำแนกเป็น ดินร่วน ดินเหนียว และ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒. อธิบายการใช้ประโยชน์จากดิน จากข้อมูล ที่รวบรวมได้	ดินทราย ตามลักษณะเนื้อดินและการจับตัวของดิน ซึ่งมีผลต่อการอุ้มน้ำที่แตกต่างกัน ● ดินแต่ละชนิดนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ตามลักษณะและสมบัติของดิน
ป.๓	๑. ระบุส่วนประกอบของอากาศ บรรยาย ความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของ มลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิต จากข้อมูล ที่รวบรวมได้ ๒. ตระหนักถึงความสำคัญของอากาศ โดย นำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนในการลด การเกิดมลพิษทางอากาศ	● อากาศโดยทั่วไปไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สอื่น ๆ รวมทั้งไอน้ำ และ ฝุ่นละออง อากาศมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต หาก ส่วนประกอบของอากาศไม่เหมาะสม เนื่องจากมีแก๊ส บางชนิดหรือฝุ่นละอองในปริมาณมาก อาจเป็น อันตรายต่อสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ จัดเป็นมลพิษ ทางอากาศ ● แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดการปล่อยมลพิษทาง อากาศ เช่น ใช้พาหนะร่วมกัน หรือเลือกใช้ เทคโนโลยีที่ลดมลพิษทางอากาศ
	๓. อธิบายการเกิดลมจากหลักฐานเชิงประจักษ์	● ลม คืออากาศที่เคลื่อนที่ เกิดจากความแตกต่างกัน ของอุณหภูมิอากาศบริเวณที่อยู่ใกล้กัน โดยอากาศ บริเวณที่มีอุณหภูมิสูงจะลอยตัวสูงขึ้น และอากาศ บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนเข้าไปแทนที่
	๔. บรรยายประโยชน์และโทษของลม จากข้อมูลที่รวบรวมได้	● ลมสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทน ในการผลิตไฟฟ้า และนำไปใช้ประโยชน์
		ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ หากลมเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงอาจทำให้เกิด อันตราย และความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้
ป.๔	-	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	๑. เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	โลกมีทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มซึ่งอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่มีทั้งแหล่งน้ำผิวดิน เช่น ทะเล มหาสมุทร บึง แม่น้ำ และแหล่งน้ำใต้ดิน เช่น น้ำในดิน และน้ำบาดาล น้ำทั้งหมดของโลกแบ่งเป็นน้ำเค็มประมาณ ร้อยละ ๙๗.๕ ซึ่งอยู่ในมหาสมุทรและแหล่งน้ำอื่น ๆ และที่เหลืออีกประมาณร้อยละ ๒.๕ เป็นน้ำจืด ถ้าเรียงลำดับปริมาณน้ำจืดจากมากไปน้อยจะอยู่ที่ธารน้ำแข็งและพืดน้ำแข็ง น้ำใต้ดิน ชั้นดินเยือกแข็ง คงตัวและน้ำแข็งใต้ดิน ทะเลสาบ ความชื้นในดิน ความชื้นในบรรยากาศ บึง แม่น้ำ และน้ำในสิ่งมีชีวิต
	๒. ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยน้ำเสนอแนวทาง การใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ	น้ำจืดที่มนุษย์นำมาใช้ได้มีปริมาณน้อยมาก จึงควรใช้น้ำอย่างประหยัดและร่วมกันอนุรักษ์น้ำ
	๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ	วัฏจักรน้ำเป็นการหมุนเวียนของน้ำที่มีแบบรูปซ้ำเดิม และต่อเนื่องระหว่างน้ำในบรรยากาศ น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน โดยพฤติกรรมการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ส่งผลต่อวัฏจักรน้ำ
	๔. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง	ไอน้ำในอากาศจะควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ โดยมีละอองลอย เช่น เกสร ฝุ่นละออง เกสรดอกไม้ เป็นอนุภาคแกนกลาง เมื่อละอองน้ำจำนวนมากเกาะกลุ่มรวมกันลอยอยู่สูงจากพื้นดินมาก เรียกว่า เมฆ แต่ละอองน้ำที่เกาะกลุ่มรวมกันอยู่ใกล้พื้นดิน เรียกว่า หมอก ส่วนไอน้ำที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเกาะอยู่บนพื้นผิววัตถุใกล้พื้นดิน เรียกว่า น้ำค้าง ถ้าอุณหภูมิใกล้พื้นดินต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง น้ำค้างก็จะกลายเป็นน้ำค้างแข็ง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๕. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝน หิมะ และ ลูกเห็บ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ฝน หิมะ ลูกเห็บ เป็นหยาดน้ำฟ้าซึ่งเป็นน้ำที่มีสถานะต่าง ๆ ที่ตกจากฟ้าถึงพื้นดิน ฝน เกิดจากละอองน้ำเมฆที่รวมตัวกันจนอากาศไม่สามารถ
		พยุ่งไว้ได้จึงตกลงมา หิมะเกิดจากไอน้ำในอากาศระเหิดกลับเป็นผลึกน้ำแข็ง รวมตัวกันจนมีน้ำหนักรวมขึ้น จนเกินกว่าอากาศจะพยุ่งไว้ จึงตกลงมา ลูกเห็บเกิดจากหยดน้ำที่เปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง แล้วถูกพายุพัดวนเข้าไปซ้ำมาในเมฆฝนฟ้าคะนองที่มีขนาดใหญ่และอยู่ในระดับสูงจนเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ขึ้น แล้วตกลงมา
ป.๖	๑. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปรและอธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง	● หินเป็นวัสดุแข็งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประกอบ ด้วยแร่ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป สามารถจำแนกหินตามกระบวนการเกิดได้เป็น ๓ ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร ● หินอัคนีเกิดจากการเย็นตัวของแมกมา เนื้อหินมีลักษณะเป็นผลึก ทั้งผลึกขนาดใหญ่และขนาดเล็ก บางชนิดอาจเป็นเนื้อแก้ว หรือมีรูพรุน ● หินตะกอน เกิดจากการทับถมของตะกอนเมื่อถูกแรงกดทับและมีสารเชื่อมประสานจึงเกิดเป็นหิน เนื้อหินกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเม็ดตะกอน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่ยึดเกาะกันเกิดจากการตกผลึกหรือตกตะกอนจากน้ำโดยเฉพาะน้ำทะเล บางชนิดมีลักษณะเป็นชั้น ๆ จึงเรียกอีกชื่อว่าหินชั้น ● หินแปร เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิมซึ่งอาจเป็นหินอัคนี หินตะกอน หรือหินแปร โดยการกระทำของความร้อน ความดัน และปฏิกิริยาเคมี เนื้อหิน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ของหินแปรบางชนิดผลึกของแร่เรียงตัวขนานกันเป็นแถบ บางชนิดแะออกเป็นแผ่นได้ บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่มีความแข็งมาก ● หินในธรรมชาติทั้ง ๓ ประเภท มีการเปลี่ยนแปลงจากประเภทหนึ่งไปเป็นอีกประเภทหนึ่ง หรือ
		ประเภทเดิมได้ โดยมีแบบรูปการเปลี่ยนแปลงคงที่และต่อเนื่องเป็นวัฏจักร
	๒. บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้	● หินและแร่แต่ละชนิดมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากแร่ในชีวิตประจำวันในลักษณะต่าง ๆ เช่น น้ำแร่มาทำเครื่องสำอาง ยาสีฟัน เครื่องประดับ อุปกรณ์ทางการแพทย์ และนำหินมาใช้ในการก่อสร้างต่าง ๆ เป็นต้น
	๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์	● ซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการทับถม หรือการประทุบรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต จนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน ในประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์ที่หลากหลาย เช่น ฟอสซิล หอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์ และรอยตีนสัตว์ ● ซากดึกดำบรรพ์สามารถใช้เป็นหลักฐานหนึ่งที่ช่วยอธิบายสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในอดีตขณะเกิดสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น หากพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยน้ำจืด สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นแหล่งน้ำจืดมาก่อน และหากพบซากดึกดำบรรพ์ของฟอสซิล สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นป่ามาก่อน นอกจากนี้ซากดึกดำบรรพ์ยังสามารถใช้ระบุอายุของหิน และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
	๔. เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และ	● ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจากพื้นดินและ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	มรสุม รวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากแบบจำลอง	พื้นน้ำร้อนและเย็นไม่เท่ากันทำให้อุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ● ลมบกและลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นที่พบบริเวณชายฝั่ง โดยลมบกเกิดในเวลากลางคืน ทำให้มีลมพัด
		จากชายฝั่งไปสู่ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในเวลากลางวัน ทำให้มีลมพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง
	๕. อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย จากข้อมูลที่รวบรวมได้	● มรสุมเป็นลมประจำฤดูเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาค ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณ
		กลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ทำให้เกิดฤดูหนาวและได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมทำให้เกิดฤดูฝน ส่วนช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนมรสุมและประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรแสงอาทิตย์เกือบตั้งตรงและตั้งตรงประเทศไทยในเวลาเที่ยงวันทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่อากาศจึงร้อนอบอ้าวทำให้เกิดฤดูร้อน
	๖. บรรยายลักษณะและผลกระทบของ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ ๗. ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น	● น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ มีผลกระทบต่ชีวิตและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน ● มนุษย์ควรเรียนรู้วิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัย เช่น ติดตามข่าวสารอย่างสม่ำเสมอ เตรียมถุงยังชีพให้พร้อมใช้ตลอดเวลา และปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่อย่างเคร่งครัดเมื่อเกิดภัยทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๘. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต ๙. ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจกโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก	● ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลก กักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต ● หากปรากฏการณ์เรือนกระจกรุนแรงมากขึ้น จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก มนุษย์จึงควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก
ม.๑	๑. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศ และเปรียบเทียบประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น	● โลกมีบรรยากาศห่อหุ้ม ให้นักวิทยาศาสตร์ใช้สมบัติและองค์ประกอบของบรรยากาศในแบ่งบรรยากาศของโลกออกเป็นชั้น ซึ่งแบ่งได้หลายรูปแบบตามเกณฑ์ที่ต่างกัน โดยทั่วไปนักวิทยาศาสตร์ใช้เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามความสูงแบ่งบรรยากาศได้เป็น ๕ ชั้น ได้แก่ ชั้นโทรโพสเฟียร์, ชั้นสตราโตสเฟียร์, ชั้นมีโซสเฟียร์, ชั้นเทอร์โมสเฟียร์ และชั้นเอกโซสเฟียร์
		● บรรยากาศแต่ละชั้นมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน โดยชั้นโทรโพสเฟียร์มีปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ชั้นสตราโตสเฟียร์ช่วยดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ ไม่ให้มายังโลกมากเกินไป ชั้นมีโซสเฟียร์ช่วยชะลอวัตถุนอกโลกที่ผ่านเข้ามา ให้เกิดการเผาไหม้กลายเป็นวัตถุขนาดเล็ก ลดโอกาสที่จะทำความเสียหายแก่สิ่งมีชีวิตบนโลก ชั้นเทอร์โมสเฟียร์สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุ และชั้นเอกโซสเฟียร์เหมาะสำหรับการโคจรของดาวเทียมรอบโลกในระดับต่ำ
	๒. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	● ลมฟ้าอากาศ เป็นสภาวะของอากาศในเวลาหนึ่งของพื้นที่หนึ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับองค์ประกอบลมฟ้าอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ความกดอากาศ ลม ความชื้น เมฆ และหยาดน้ำฟ้า โดยหยาดน้ำฟ้าที่พบบ่อยในประเทศไทยได้แก่ ฝน องค์ประกอบลมฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ปริมาณรังสีจาก ดวงอาทิตย์และลักษณะพื้นผิวโลกส่งผลต่ออุณหภูมิ อากาศ อุณหภูมิอากาศและปริมาณไอน้ำส่งผลต่อ ความชื้น ความกดอากาศส่งผลต่อลม ความชื้นและลม ส่งผลต่อเมฆ
	๓. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดพายุ ฝนฟ้าคะนองและพายุหมุนเขตร้อน และผลที่มี ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำเสนอ แนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสมและ ปลอดภัย	● พายุฝนฟ้าคะนอง เกิดจากการที่อากาศที่มี - อุณหภูมิและความชื้นสูงเคลื่อนที่ขึ้นสู่ระดับความสูง - ที่มีอุณหภูมิต่ำลง จนกระทั่งไอน้ำในอากาศเกิด - การควบแน่นเป็นละอองน้ำ และเกิดต่อเนื่องเป็นเมฆ - ขนาดใหญ่ พายุฝนฟ้าคะนองทำให้เกิดฝนตกหนัก - ลม - กรรโชกแรง ฟ้าแลบฟ้าผ่า ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตราย - ต่อชีวิตและทรัพย์สิน ● พายุหมุนเขตร้อนเกิดเหนือนมหาสมุทร หรือทะเล - ที่น้ำมีอุณหภูมิสูงตั้งแต่ ๒๖-๒๗ องศาเซลเซียส ขึ้นไป - ทำให้อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงบริเวณนั้น - เคลื่อนที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นบริเวณกว้าง อากาศ
		จากบริเวณอื่นเคลื่อนเข้ามาแทนที่และพัดเวียนเข้าหา ศูนย์กลางของพายุ ยิ่งใกล้ศูนย์กลาง อากาศจะ เคลื่อนที่พัดเวียนเกือบเป็นวงกลมและมีอัตราเร็วสูง ที่สุด พายุหมุนเขตร้อนทำให้เกิดคลื่นพายุซัดฝั่ง ฝนตก หนัก ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน จึงควรปฏิบัติตนให้ปลอดภัยโดยติดตามข่าวสาร การพยากรณ์อากาศ และไม่เข้าไปอยู่ในพื้นที่ที่เสี่ยงภัย
	๔. อธิบายการพยากรณ์อากาศ และพยากรณ์	● การพยากรณ์อากาศเป็นการคาดการณ์ลมฟ้า

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	อากาศอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้	อากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคตโดยมีการตรวจวัดองค์ประกอบลมฟ้าอากาศ การสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลองค์ประกอบลมฟ้าอากาศระหว่างพื้นที่ การวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างคำพยากรณ์อากาศ
	๕. ตระหนักถึงคุณค่าของการพยากรณ์อากาศ โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนและการใช้ประโยชน์จากคำพยากรณ์อากาศ	● การพยากรณ์อากาศสามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ชีวิตประจำวัน การคมนาคม การเกษตร การป้องกัน และเฝ้าระวังภัยพิบัติทางธรรมชาติ
	๖. อธิบายสถานการณ์และผลกระทบ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกจากข้อมูลที่รวบรวมได้	● ภูมิอากาศโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องโดยปัจจัยทางธรรมชาติ แต่ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์ในการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ แก๊สเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยมากที่สุด ได้แก่ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งหมุนเวียนอยู่ในวัฏจักรคาร์บอน
	๗. ตระหนักถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก	● การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น การหลอมเหลวของน้ำแข็งขั้วโลก การเพิ่มขึ้นของระดับทะเล การเปลี่ยนแปลงวัฏจักรน้ำ การเกิดโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำ และการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น มนุษย์จึงควรเรียนรู้แนวทางการปฏิบัติตนภายใต้สถานการณ์ดังกล่าว ทั้งแนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสมและแนวทางการลดกิจกรรมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก
ม.๒	๑. เปรียบเทียบกระบวนการเกิด สมบัติ และการใช้ประโยชน์ รวมทั้งอธิบายผลกระทบจาก	● เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของซากสิ่งมีชีวิตในอดีตโดยกระบวนการ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ จากข้อมูล ที่รวบรวมได้	ทางเคมีและธรณีวิทยา เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่ ถ่านหิน หินน้ำมัน และปิโตรเลียม ซึ่งเกิดจาก วัตถุดิบกำเนิด และสภาพแวดล้อมการเกิดที่แตกต่างกัน ทำให้ได้ชนิดของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่มีลักษณะ สมบัติ และการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน สำหรับ ปิโตรเลียมจะต้องมีการผ่านการกลั่นลำดับส่วน ก่อนการใช้งานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อ การใช้ประโยชน์ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป เนื่องจากต้องใช้ เวลานานหลายล้านปีจึงจะเกิดขึ้นใหม่ได้
	๒. แสดงความตระหนักถึงผลจากการใช้ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์โดยนำเสนอแนวทาง การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	● การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรม ต่าง ๆ ของมนุษย์จะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้แก๊สบางชนิดที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และ ไนตรัสออกไซด์ ยังเป็นแก๊สเรือนกระจกซึ่งส่งผลให้เกิด การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกรุนแรงขึ้น ดังนั้น จึงควรใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ โดยคำนึงถึงผล ที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น เลือกใช้ พลังงานทดแทน หรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ลดการใช้ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
	๓. เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของพลังงาน ทดแทนแต่ละประเภทจากการรวบรวมข้อมูล และนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทน ที่เหมาะสมในท้องถิ่น	● เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญ ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ เนื่องจากเชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์มีปริมาณจำกัดและมักเพิ่มมลภาวะ ในบรรยากาศมากขึ้น จึงมีการใช้พลังงานทดแทน มากขึ้น เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานคลื่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานไฮโดรเจน ซึ่งพลังงานทดแทนแต่ละชนิดจะมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน
	๔. สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมี จากข้อมูลที่มีรวบรวมได้	● โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลก ซึ่งอยู่นอกสุด ประกอบด้วยสารประกอบของซิลิกอน และอะลูมิเนียมเป็นหลัก เนื้อโลกคือส่วนที่อยู่ใต้เปลือกโลกลงไปจนถึงแก่นโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นสารประกอบของซิลิกอน แมกนีเซียม และเหล็ก และแก่นโลกคือส่วนที่อยู่ใจกลางของโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นเหล็กและนิกเกิล ซึ่งแต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกัน
	๕. อธิบายกระบวนการพุพุ่งอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	● การพุพุ่งอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณะแบบต่าง ๆ โดยมีปัจจัยสำคัญคือน้ำ ลม ธารน้ำแข็ง แรงโน้มถ่วงของโลก สิ่งมีชีวิต สภาพอากาศ และปฏิกิริยาเคมี ● การพุพุ่งอยู่กับที่ คือ การที่หินพุพุ่งทำลายลงด้วยกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ ลมฟ้าอากาศกับน้ำฝน และรวมทั้งการกระทำของต้นไม้กับแบคทีเรีย ตลอดจนการแตกตัวทางกลศาสตร์ซึ่งมีการเพิ่มและลดอุณหภูมิสลับกัน เป็นต้น ● การกร่อน คือ กระบวนการหนึ่ง หรือหลายกระบวนการที่ทำให้สารเปลือกโลกหลุดไป ละลายไป หรือกร่อนไปโดยมีตัวน้ำพาธรรมชาติ คือ ลม น้ำ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		และธารน้ำแข็ง ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ ลมฟ้าอากาศ สารละลาย การครูดถู การน้ำพา ทั้งนี้ ไม่รวมถึงการพังทลายเป็นกลุ่มก้อน เช่น แผ่นดินถล่ม ภูเขาไฟระเบิด ● การสะสมตัวของตะกอน คือ การสะสมตัวของวัตถุจากการนำพาของน้ำ ลม หรือธารน้ำแข็ง
	๖. อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้ง	● ดินเกิดจากหินที่ผุพังตามธรรมชาติผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืชซากสัตว์ ทับถมเป็นชั้น ๆ บนผิวโลก ชั้นดินแบ่ง
	ระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน	ออกเป็นหลายชั้น ขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวหน้าดิน แต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกันเนื่องจากสมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ และลักษณะอื่น ๆ เช่น สี โครงสร้าง เนื้อดิน การยึดตัว ความเป็นกรด-เบส สามารถสังเกตได้จากการสำรวจภาคสนาม การเรียกชื่อชั้นดินหลักจะใช้อักษรภาษาอังกฤษ
		ตัวใหญ่ ได้แก่ O, A, E, B, C, R ● ชั้นหน้าตัดดิน เป็นชั้นดินที่มีลักษณะปรากฏให้เห็นเรียงลำดับเป็นชั้นจากชั้นบนสุดถึงชั้นล่างสุด ● ปัจจัยที่ทำให้ดินแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดิน ภูมิอากาศ สิ่งมีชีวิตในดิน สภาพภูมิประเทศ และระยะเวลาในการเกิดดิน
	๗. ตรวจสอบวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน	● สมบัติบางประการของดิน เช่น เนื้อดิน ความชื้นดิน ค่าความเป็นกรดเบส ธาตุอาหารในดิน สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจถึงแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยอาจนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรหรืออื่น ๆ ซึ่งดินที่ไม่เหมาะสมต่อการทำการเกษตร เช่น ดินจืด ดินเปรี้ยว ดินเค็ม และดินดาน อาจเกิดจาก

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		สภาพดินตามธรรมชาติหรือการใช้ประโยชน์จะต้องปรับปรุงให้มีสภาพเหมาะสมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์
	๘. อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน จากแบบจำลอง	● แหล่งน้ำผิวดินเกิดจากน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นโลก ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำด้วยแรงโน้มถ่วง การไหลของน้ำทำให้พื้นโลกเกิดการกัดเซาะเป็นร่องน้ำ เช่นลำธาร คลอง และแม่น้ำ ซึ่งร่องน้ำจะมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน ระยะเวลาในการกัดเซาะ ชนิดดินและหิน และลักษณะภูมิประเทศ เช่น ความลาดชัน ความสูงต่ำของพื้นที่ เมื่อน้ำไหลไปยังบริเวณที่เป็นแอ่งจะเกิดการสะสมตัวเป็นแหล่งน้ำ เช่น บึง ทะเลสาบ ทะเล และมหาสมุทร ● แหล่งน้ำใต้ดินเกิดจากการซึมของน้ำผิวดินลงไปสะสมตัวใต้พื้นโลก ซึ่งแบ่งเป็นน้ำในดินและน้ำ
		บาดาล น้ำในดินเป็นน้ำที่อยู่ร่วมกับอากาศตามช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ส่วนน้ำบาดาลเป็นน้ำที่ไหลซึมลึกลงไปและถูกกักเก็บไว้ในชั้นหินหรือชั้นดินจนอึดตัวไปด้วยน้ำ
	๙. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำ และนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง	● แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินถูกนำมาใช้ ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ส่งผลต่อการจัดการการใช้ประโยชน์น้ำและคุณภาพของแหล่งน้ำ เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การใช้ประโยชน์พื้นที่ในด้านต่าง ๆ เช่น ภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำ และแหล่งน้ำผิวดินไม่เพียงพอสำหรับกิจกรรมของมนุษย์ น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินจึงถูกนำมาใช้มากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณน้ำใต้ดินลดลงมาก จึงต้องมีการจัดการใช้น้ำอย่างเหมาะสมและยั่งยืน ซึ่งอาจทำ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ได้โดยการจัดหาแหล่งน้ำเพื่อให้มีแหล่งน้ำเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต การจัดสรรและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ การป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำ
	๑๐. สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด	● น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด มีกระบวนการเกิดและผลกระทบที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจสร้างความเสียหายร้ายแรงแก่ชีวิต และทรัพย์สิน ● น้ำท่วม เกิดจากพื้นที่หนึ่งได้รับปริมาณน้ำเกินกว่าที่จะกักเก็บได้ ทำให้แผ่นดินจมอยู่ใต้น้ำ โดยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและสภาพทางธรณีวิทยาของพื้นที่ ● การกัดเซาะชายฝั่ง เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นตลอดเวลาจากการกัดเซาะของคลื่นหรือลม ทำให้ตะกอนจากที่หนึ่งไปตกทับถมในอีกบริเวณหนึ่ง แนวของชายฝั่งเดิมจึงเปลี่ยนแปลงไป บริเวณที่มีตะกอนเคลื่อนเข้ามาน้อยกว่าปริมาณ
		ที่ตะกอนเคลื่อนออกไป ถือว่าเป็นบริเวณที่มี การกัดเซาะชายฝั่ง ● ดินถล่ม เป็นการเคลื่อนที่ของมวลดิน หรือหินจำนวนมากลงตามลาดเขา เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นหลัก ซึ่งเกิดจากปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่ สภาพธรณีวิทยา ปริมาณน้ำฝน พืชปกคลุมดิน และการใช้ประโยชน์พื้นที่ ● หลุมยุบ คือแอ่งหรือหลุมบนแผ่นดินขนาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดจากการถล่มของโพรงถ้ำหินปูน เกลือหินใต้ดิน หรือเกิดจากน้ำพัดพาตะกอนลงไปในโพรงถ้ำ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		หรือธารน้ำใต้ดิน ● แผ่นดินทรุดเกิดจากการยุบตัวของชั้นดิน หรือ หินร่วน เมื่อมวลของแข็งหรือของเหลวปริมาณมาก ที่รองรับอยู่ใต้ชั้นดินบริเวณนั้นถูกเคลื่อนย้ายออกไป โดยธรรมชาติหรือโดยการกระทำของมนุษย์
ม.๓	-	-

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว ๓.๑ – ว ๓.๒ สำหรับผู้เรียนทุกคนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๓ และผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ – ๖ ที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระที่ ๘ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๘.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ	การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ ขั้นตอนการแก้ปัญหา ● ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
	๒. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือ การแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ ● ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ	- การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่ง ให้คอมพิวเตอร์ทำงาน - ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายขนาด เปลี่ยนรูปร่าง - ซอฟต์แวร์ หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org
	๔. ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ ข้อมูลตามวัตถุประสงค์	- การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้ เม้าส์ คีย์บอร์ด จอสัมผัส การเปิด-ปิด อุปกรณ์ เทคโนโลยี - การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและ ออกจาก โปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ ทำ ไดโนโปรแกรม เช่น โปรแกรม ประมวลคำ โปรแกรม กราฟิก โปรแกรมนำเสนอ - การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบจะทำให้ เรียกใช้ ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว
	๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งาน อย่างเหมาะสม	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูล ส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูล ส่วนตัว และไม่บอก ข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้น
		ผู้ปกครอง หรือครู แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการ ความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน - ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี - การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระวัง ระเบิดเหตุจากการใช้งาน
ป.๒	๑. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือ	การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	การแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ ● ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมตัวต่อ ๖-๑๒ ชิ้น การแต่งตัวมาโรงเรียน
	๒. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของ โปรแกรม	● ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ ตัวละครทำงานตามที่ต้องการ และตรวจสอบ ข้อผิดพลาด ปรับแก้ไขให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนด ● การตรวจหาข้อผิดพลาดทำได้โดยตรวจสอบคำสั่ง ที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง ● ซอฟต์แวร์ หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org
	๓. ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดหมวดหมู่ ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์	● การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและ ออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ การแก้ไขตกแต่งเอกสาร ทำได้ ในโปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรม กราฟิก โปรแกรมนำเสนอ
		● การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบ เปลี่ยนชื่อ จัด หมวดหมู่ไฟล์และโฟลเดอร์อย่างเป็นระบบจะทำให้ เรียกใช้ ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว
	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งาน อย่างเหมาะสม	● การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูล ส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้น ผู้ปกครอง หรือครู แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการ ความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน ● ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		● การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระมัดระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน
ป.๓	๑. แสดงอัลกอริทึมในการทำงาน หรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	● อัลกอริทึมเป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา ● การแสดงอัลกอริทึมทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ ● ตัวอย่างปัญหา เช่น เกมเศรษฐี เกมบันไดงู เกม Tetris เกม OX การเดินไปโรงอาหาร การทำความสะอาดห้องเรียน
	๒. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	● การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ● ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมที่สั่งให้ตัวละครทำงานซ้ำไม่สิ้นสุด ● การตรวจหาข้อผิดพลาดทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง ● ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น
		ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org
	๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้	● อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ช่วยให้การติดต่อสื่อสารทำได้สะดวกและรวดเร็ว และเป็นแหล่งข้อมูลความรู้ที่ช่วยในการเรียนและการดำเนินชีวิต ● เว็บเบราว์เซอร์เป็นโปรแกรมสำหรับอ่านเอกสารบนเว็บเพจ
		● การสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตทำได้โดยใช้เว็บไซต์สำหรับสืบค้น และต้องกำหนดคำค้นที่เหมาะสมจึงจะได้ข้อมูลตามต้องการ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		● ข้อมูลความรู้ เช่น วิธีทำอาหาร วิธีพับกระดาษ เป็นรูปต่าง ๆ ข้อมูลประวัติศาสตร์ชาติไทย (อาจเป็นความรู้ในวิชาอื่น ๆ หรือเรื่องที่เป็นประเด็นที่สนใจในช่วงเวลานั้น) ● การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยควรอยู่ในการดูแลของครู หรือผู้ปกครอง
	๔. รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์	● การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจดบันทึก ● การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ ● การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า การทำเอกสารรายงาน การจัดทำป้ายประกาศ ● การใช้ซอฟต์แวร์ทำงานตามวัตถุประสงค์ เช่น ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอหรือซอฟต์แวร์กราฟิก สร้างแผนภูมิรูปภาพ ใช้ซอฟต์แวร์ประมวลคำ ทำป้ายประกาศ หรือเอกสารรายงาน ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานในการประมวลผลข้อมูล
	๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต	● การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น ปกป้องข้อมูลส่วนตัว ● ขอความช่วยเหลือจากครู หรือผู้ปกครองเมื่อเกิดปัญหาจากการใช้งาน เมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ทำให้ไม่สบายใจ ● การปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต จะทำให้เกิดความเสียหายต่อตนเองและผู้อื่น เช่น ไม่ใช้คำหยาบ ล้อเลียน ด่าทอ ทำให้ผู้อื่นเสียหาย หรือเสียใจ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ข้อดีและข้อเสียในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร
ป.๔	๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย	- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ - สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน - ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม OX, โปรแกรมที่มีการคำนวณ, โปรแกรมที่มีตัวละครหลายตัวและมีการสั่งงานที่แตกต่างกัน หรือมีการสื่อสารระหว่างกัน, การเดินทางไปโรงเรียนโดยวิธีการต่าง ๆ
	๒. ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข	- การออกแบบโปรแกรมอย่างง่าย เช่น การออกแบบโดยใช้ storyboard หรือการออกแบบอัลกอริทึม - การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ
		- ตัวอย่างโปรแกรมที่มีเรื่องราว เช่น นิทานที่มีการตอบโต้กับผู้ใช้ กร์ตูนสั้น เล่ากิจวัตรประจำวัน ภาพเคลื่อนไหว - การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่น จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น - ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล	● การใช้คำค้นที่ตรงประเด็น กระชับ จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการ ● การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น พิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ
		สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล การอ้างอิง ● เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการจากเว็บไซต์ต่าง ๆ จะต้องนำเนื้อหามาพิจารณา เปรียบเทียบ แล้วเลือกข้อมูลที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน ● การทำรายงานหรือการนำเสนอข้อมูลจะต้องนำข้อมูลมาเรียบเรียง สรุป เป็นภาษาของตนเองที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและวิธีการนำเสนอ (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)
	๔. รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	● การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก ● การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ การหาผลรวม ● วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ ประเมินทางเลือก (เปรียบเทียบ ตัดสิน) ● การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า เอกสารรายงาน
		โปสเตอร์ โปรแกรมนำเสนอ ● การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น การสำรวจเมนูอาหารกลางวันโดยใช้ซอฟต์แวร์ สร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูล ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานเพื่อประมวลผลข้อมูล รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการและสร้างรายการอาหารสำหรับ ๕ วัน ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอผลการสำรวจ รายการ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		อาหารที่เป็นทางเลือก และข้อมูลด้านโภชนาการ
	๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แঙ্গผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูล หรือ บุคคลที่ไม่เหมาะสม	● การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น เช่น ไม่สร้างข้อความเท็จและส่งให้ผู้อื่น ไม่สร้างความเดือดร้อนต่อผู้อื่นโดยการส่งสแปม ข้อความลูกโซ่ ส่งต่อโพสต์ที่มีข้อมูลส่วนตัวของผู้อื่น ส่งคำเชิญเล่นเกม ไม่เข้าถึงข้อมูลส่วนตัวหรือการบ้านของบุคคล
		อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์/ชื่อบัญชีของผู้อื่น ● การสื่อสารอย่างมีมารยาทและรู้กาลเทศะ ● การปกป้องข้อมูลส่วนตัว เช่น การออกจากระบบเมื่อเลิกใช้งาน ไม่บอกรหัสผ่าน ไม่บอกเลขประจำตัวประชาชน
ป.๕	๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดคะเนผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย	● การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ ● สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ● ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม Sudoku , โปรแกรมทำนายตัวเลข, โปรแกรมสร้างรูปเรขาคณิตตามค่า
		ข้อมูลเข้า, การจัดลำดับการทำงานบ้านในช่วง
		วันหยุด, จัดวางของในครัว
	๒. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข	● การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความ หรือผังงาน ● การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ตรงตามความต้องการ ● หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้องให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ● การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ● ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตรวจสอบเลขคู่เลขคี่ โปรแกรมรับข้อมูลน้ำหนักหรือส่วนสูงแล้วแสดงผลความสมส่วนของร่างกาย, โปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำตามเงื่อนไขที่กำหนด
		● ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo
	๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล	● การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และกาพิจารณาผลการค้นหา ● การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมล บล็อก โปรแกรมสนทนา ● การเขียนจดหมาย (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย) ● การใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน เช่น ใช้นัดหมายในการประชุมกลุ่ม ● ประชาสัมพันธ์กิจกรรมในห้องเรียน การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นในการเรียน ภายใต้การดูแลของครู
		● การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น
		● เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		● ข้อมูลที่ดีต้องมีรายละเอียดครบทุกด้าน เช่น ข้อดี และข้อเสีย ประโยชน์และโทษ
	๔. รวบรวม ประเมิน นำเสนอ ข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	● การรวบรวมข้อมูล ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ● การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้การแก้ปัญหาทำได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ ● ตัวอย่างปัญหา เช่น ถ่ายภาพและสำรวจแผนที่ในท้องถิ่นเพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการพื้นที่ว่างให้เกิดประโยชน์ ทำแบบสำรวจความคิดเห็นออนไลน์ และวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูลโดยใช้ Blog หรือ web page
	๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพ	● อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต
	ในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	● มารยาทในการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต (บูรณาการกับวิชาที่เกี่ยวข้อง)
ป.๖	๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน	● การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ● การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา ● แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำ และเงื่อนไข ● การพิจารณากระบวนการทำงานที่มีการทำงานแบบวนซ้ำ หรือเงื่อนไขเป็นวิธีการที่จะช่วยให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
		วนซ้ำ หรือเงื่อนไขเป็นวิธีการที่จะช่วยให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		● ตัวอย่างปัญหา เช่น การค้นหาเลขหน้าที่ต้องการให้เร็วที่สุด, การทำเลข ๑ – ๑,๐๐๐,๐๐๐ โดยตอบให้ถูกภายใน ๒๐ คำถาม, การคำนวณเวลาในการเดินทาง โดยคำนึงถึงระยะทาง เวลา จุดหยุดพัก
	๒. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข	● การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความ หรือผังงาน ● การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร การวนซ้ำ การตรวจสอบเงื่อนไข ● หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้องให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ ● การฝึกตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ● ตัวอย่างปัญหา เช่น โปรแกรมเกม โปรแกรมหาค่าคร.น เกมฝึกพิมพ์ ● ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo
	๓. ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ	● การค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการค้นหาข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการในเวลาที่สุดเร็ว
		จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหลายแหล่ง และข้อมูลมีความสอดคล้องกัน ● การใช้เทคนิคการค้นหาขั้นสูง เช่น การใช้ตัวดำเนินการ การระบุรูปแบบของข้อมูล หรือชนิดของไฟล์ ● การจัดลำดับผลลัพธ์จากการค้นหาของโปรแกรมค้นหา ● การเรียบเรียง สรุปสาระสำคัญ(บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเอง เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	● อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต แนวทางในการป้องกัน ● วิธีการสมัครผ่าน ● การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (สิทธิ์ในการเข้าถึง) ● แนวทางการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์ ● อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต
ม.๑	๑. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง	● แนวคิดเชิงนามธรรม เป็นการประเมินความสำคัญของรายละเอียดของปัญหา แยกแยะส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ ● ตัวอย่างปัญหา เช่น ต้องการบุหน้ในสนามตามพื้นที่ที่กำหนด โดยหน้หนึ่งผืนมีความกว้าง ๕๐ เซนติเมตร ยาว ๕๐ เซนติเมตร จะใช้หน้ทั้งหมดผืน
	๒. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์	● การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปรเงื่อนไขวนซ้ำ ● การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิดเชิงนามธรรมในการออกแบบเพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ ● การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
		● ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c ● ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมสมการ การเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ โปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย	● การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ● การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำนวณอัตราส่วน คำนวณค่าเฉลี่ย ● การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ ● ตัวอย่างปัญหา เน้นการบูรณาการกับวิชาอื่น เช่น ต้มไข่ให้ตรงกับพฤติกรรมกรบริโภค ค่าดัชนีมวลกายของคนในท้องถิ่น การสร้างกราฟผลการทดลอง และวิเคราะห์แนวโน้ม
	๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง	● ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การปกป้องความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์ ● การจัดการอัตลักษณ์ เช่น การตั้งรหัสผ่าน การปกป้องข้อมูลส่วนตัว ● การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา เช่น ละเมิดความเป็นส่วนตัวผู้อื่น อนาคต วิจารณ์ผู้อื่น อย่างหยาบคาย ● ข้อตกลง ข้อกำหนดในการใช้สื่อ หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น Creative commons
ม.๒	๑. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณ	● แนวคิดเชิงคำนวณ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	ในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง	● การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ● ตัวอย่างปัญหา เช่น การเข้าแถวตามลำดับ
	๒. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	● ความสูงให้เร็วที่สุด จัดเรียงเนื้อให้หาได้ง่ายที่สุด ● ตัวดำเนินการบูลีน ● ฟังก์ชัน ● การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน ● การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาอาจใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบเพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ ● การแก้ปัญหายังเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ● ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c ● ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตัดเกรด หาคำตอบทั้งหมดของสมการหลายตัวแปร
	๓. อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งาน หรือแก้ปัญหาเบื้องต้น	● องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ● เทคโนโลยีการสื่อสาร ● การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น
	๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน	● ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือกแนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น แจ้งรายงานผู้เกี่ยวข้อง ป้องกันการเข้ามาของข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ไม่ตอบโต้ ไม่เผยแพร่

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		● การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล ● การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน
		● ● การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล
ม.๓	๑. พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์	● ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน ● Internet of Things (IoT) ● ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น Scratch, python, java, c, AppInventor ● ตัวอย่างแอปพลิเคชัน เช่น โปรแกรมแปลงสกุลเงิน โปรแกรมผันเสียงวรรณยุกต์ โปรแกรมจำลองการแบ่งเซลล์ ระบบรดน้ำอัตโนมัติ
	๒. รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย	● การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ● การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน ● การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ ● ตัวอย่างปัญหา เช่น การเลือกโปรโมชั่นโทรศัพท์ให้เหมาะกับพฤติกรรมการใช้งาน, สินค้าเกษตรที่ต้องการและสามารถปลูกได้ในสภาพดินของท้องถิ่น
	๓. ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล	● การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	วิเคราะห์สื่อและผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด เพื่อการใช้งานอย่างรู้เท่าทัน	ตรวจสอบและยืนยันข้อมูลโดยเทียบเคียงจากข้อมูลหลายแหล่ง แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น หรือใช้ PROMPT ● การสืบค้น หาแหล่งต้นตอของข้อมูล ● เหตุผลวิบัติ (logical fallacy)
		● ● ผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด ● การรู้เท่าทันสื่อ เช่น การวิเคราะห์ถึงจุดประสงค์ของข้อมูลและผู้ให้ข้อมูล ติความ แยกแยะเนื้อหา

รายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ระดับประถมศึกษา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

ว ๑๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๑ ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์ ๓.๐ หน่วยกิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

ว ๑๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๒ ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์ ๓.๐ หน่วยกิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

ว ๑๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๓ ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์ ๓.๐ หน่วยกิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

ว ๑๔๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๔ ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์ ๓.๐ หน่วยกิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

ว ๑๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๕ ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์ ๓.๐ หน่วยกิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

ว ๑๖๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๖ ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์ ๓.๐ หน่วยกิต

รายวิชาเพิ่มเติม

-

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว ๑๑๑๐ รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๑ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๓ หน่วยกิต

ระบุชื่อพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในท้องถิ่น พร้อมทั้งบอกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์และพืช บรรยายลักษณะและบอกหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์และพืช การทำงานร่วมกันของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ศึกษา ตลอดจนการดูแลรักษาสุขภาพ อธิบายสมบัติและจัดจำแนกลักษณะหรือสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ในชีวิตประจำวัน ลักษณะภายนอกเฉพาะตัวของหิน ดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน สาเหตุที่มองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ในเวลากลางวัน แก้ปัญหาโดยการลองผิดลองถูก แสดงลำดับขั้นตอนโดยใช้ภาพสัญลักษณ์หรือข้อความ เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ (*เว็บไซต์/รูป/ลูกปฏิกิริยา/ปลูกคลาสรูม/ฟอสตาร์*) ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลสารสนเทศอย่างปลอดภัยตลอดจนปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ การดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้นและการใช้งานอย่างเหมาะสม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ จัดจำแนก แก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

สาระท้องถิ่น

บรรยายลักษณะโครงสร้างและบอกหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของลำไย พืชในท้องถิ่นตำบลสะตอน อำเภอฮอด จังหวัดจันทบุรี สามารถบอกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตต้นลำไย

ตัวชี้วัด

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 ๔.๑๒ ป.๑/๑, ป.๑/๒, ป.๑/๓, ป.๑/๔, ป.๑/๕

รวมทั้งหมด ๑๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว ๑๒๑๐๑ รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๒ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๒
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๓ หน่วยกิต

ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโตโดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโตโดยดูแลพืชให้ได้รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก สามารถเปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตจากข้อมูลที่รวบรวมได้ (*เว็บไซด์ทรูปปลูกปัญญา/ปลูกคลาสรูม/ฟอสตาร์*) เปรียบเทียบสมบัติการดูดซึมน้ำของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และระบุนำสมบัติการดูดซึมน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน สามารถอธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ สามารถเปรียบเทียบสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุเพื่อนำมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์และอธิบายการ นำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ตระหนักถึงประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

บรรยายแนวการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง และอธิบายการมองเห็นวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ตระหนักในคุณค่าของความรู้ของการมองเห็นโดยเสนอแนะแนวทางการป้องกันอันตรายจากการมองเห็นวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม ระบุส่วนประกอบของดิน และจำแนกชนิดของดินโดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์อธิบายการใช้ประโยชน์จากดินจากข้อมูลที่รวบรวมได้

แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อและตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดหมวดหมู่ ค้นหาจัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้นใช้งานอย่างเหมาะสม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ จัดจำแนก แก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

สาระท้องถิ่น

การศึกษาดินในท้องถิ่นที่มีความเหมาะสมในการปลูกกล้วย สามารถบอกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (แสงและน้ำ) เพื่อการเจริญเติบโต ในพื้นที่ตำบลสะลอน อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

ตัวชี้วัด

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.๒/๑,ป.๒/๒, ป.๒/๓, ป.๒/๔

รวมทั้งหมด ๑๖ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว ๑๓๑๐๑

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๓ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

จำนวน ๓ หน่วยกิต

สังเกต ศึกษา วิเคราะห์ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างหน้าที่ ปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้า สิ่งมีชีวิต ใกล้ตัว สิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ทรัพยากรธรรมชาติ วิธีใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สารและสมบัติของสาร ประเภทและความแตกต่างของ วัสดุ

การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุเมื่อถูกแรงกระทำแรงแม่เหล็ก ประโยชน์ของแรงแม่เหล็ก ไฟฟ้า จากแบตเตอรี่ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน แหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้า การใช้ไฟฟ้า ดิน น้ำ อากาศ องค์ประกอบของดิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดวงดาว การเปลี่ยนแปลงของโลกยุคปัจจุบัน จาก(เว็บไซต์ทรัพยากรปัญหา/ปลูกคลาสรูม/ฟอสตาร์)

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อธิบายเพื่อให้เกิด ความรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปเชื่อมโยงในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มี คุณธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์

สาระท้องถิ่น

การสังเกต ศึกษา วิเคราะห์ลักษณะ การเจริญเติบโต โครงสร้างหน้าที่ ปัจจัยที่จำเป็นต่อการ ดำรงชีวิต เพื่อการเจริญเติบโตของลำไย ในพื้นที่ตำบลสะสอน อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

ตัวชี้วัด

ว๑.๒ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓, ป.๓/๔

ว๒.๑ ป.๓/๑

ว๒.๒ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓

ว๓.๑ ป.๓/๑, ป.๓/๒

ว๓.๒ ป.๓/๑, ป.๓/๒

ว๔.๑ ป.๓/๑, ป.๓/๒

ว๕.๑ ป.๓/๑, ป.๓/๒

ว๖.๑ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓

ว๗.๑ ป.๓/๑

ว๘.๑ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓, ป.๓/๔, ป.๓/๕, ป.๓/๖, ป.๓/๗, ป.๓/๘

รวมทั้งหมด ๒๘ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว ๑๔๑๐๑ รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๔ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๓ หน่วยกิต

บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอกและพืชไม่มีดอก จำแนกสิ่งมีชีวิต โดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ พืชมีดอกและพืชไม่มีดอกโดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังโดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลานกลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง ความเหนียว สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ เปรียบเทียบสมบัติสารทั้ง ๓ สถานะ ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารทั้ง ๓ สถานะ ระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุโดยใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ จำแนกวัตถุเป็นตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง อธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ แบบรูปขึ้นและตกของดวงจันทร์ องค์ประกอบ ตำแหน่งและลักษณะต่างๆในระบบสุริยะ (เว็บไซต์ทรูปลูกปัญญา/ปลูกคลาสrum/ฟอสตาร์)

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ การตั้งคำถาม การสังเกต การตรวจสอบ การบันทึกข้อมูล การอธิบายแสดงความคิดเห็น การนำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าและนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

สาระท้องถิ่น

สังเกตและระบุส่วนประกอบของดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก ดอกไม้ในตำบลสะตอง อำเภอสะตอง จังหวัดจันทบุรี เช่นดอกกล้วยไม้ ดอกชบา ดอกลำไย

ศึกษาการใช้สารเคมี ยากำจัดแมลงและศัตรูพืชในสวนลำไย ในตำบลสะตอง อำเภอสะตอง จังหวัดจันทบุรี

ตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป๔/๑

ว ๑.๓ ป๔/๑ ป๔/๒ ป๔/๓ ป๔/๔

ว ๒.๑ ป๔/๑ ป๔/๒ ป๔/๓ ป๔/๔

ว ๒.๒ ป๔/๑ ป๔/๒ ป๔/๓

ว ๒.๓ ป๔/๑

ว ๓.๑ ป๔/๑ ป๔/๒ ป๔/๓

ว ๔.๒ ป๔/๑ ป๔/๒ ป๔/๓ ป๔/๔ ป๔/๕

รวมทั้งหมด ๒๑ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว ๑๕๑๐๑ รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๕ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๓ หน่วยกิต

บรรยายโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตเพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เขียนโซ่อาหารและระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตโดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์ แสดงความอยากรู้อยากเห็นโดยการถามคำถามเกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่

อธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารเมื่อทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ อธิบายการละลายของสารในน้ำโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ วิเคราะห์และระบุการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์ เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ ระบุผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ อธิบายการได้ยินเสียงผ่านตัวกลางจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ระบุตัวแปรทดลองและอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ ออกแบบการทดลองและอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย วัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่องระดับเสียงโดยเสนอแนะแนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง เปรียบเทียบความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง ใช้แผนที่ดาวระบุตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้าและอธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้าในรอบปี เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่งและระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ จากข้อมูลที่รวบรวมได้จาก (เว็บไซต์รูปลูกปัญหา/ลูกกลาสรูม/ฟอสตาร์)

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกต อธิบาย สำรวจ เปรียบเทียบ จำแนก ทดลอง สืบค้นข้อมูล การอภิปราย และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

สาระท้องถิ่น

สามารถอธิบายการละลายน้ำของสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการราดสารลำไย เพื่อเร่งการแตกใบอ่อน และตากดอกลำไย รวมถึงการควบคุมปริมาณผลผลิตลำไย

ตัวชี้วัด

- ว ๑.๓ ป.๕/๑, ป.๕/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๔
- 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.๕/๔, ป.๕/๕
- 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.๕/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๔, ป.๕/๕
- ว ๔.๑ ป.๕/๑, ป.๕/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๔, ป.๕/๕

รวมทั้งหมด ๓๐ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว ๑๖๑๐๑ รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๖ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๖

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

จำนวน ๓ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ การเจริญเติบโตของมนุษย์การทำงานที่สัมพันธ์กันภายในร่างกายมนุษย์ สารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายตามสัดส่วนที่เหมาะสม ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ ใยอาหารและสายใยอาหาร การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นที่มีต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของมนุษย์ และการดูแลทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น สารและประโยชน์ของสารในชีวิตประจำวัน การแยกสารด้วยวิธีการต่างๆ การเปลี่ยนแปลงของสารและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม การต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรมและแบบขนาน การเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ประเภทของหินและการเปลี่ยนแปลง การเกิดภูเขาชั้นชั้นขั้วแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา ปรากฏการณ์ของโลก ความก้าวหน้าและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศจาก (เว็บไซต์ทรูปลูกปัญญา/ปลูกคลาสรูม/ฟอสตาร์)

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

สาระท้องถิ่น

ศึกษาสรรพคุณทางยาของลำไย จากส่วนประกอบต่างๆ เช่น ใบ เมล็ด เปลือกของลำต้น และราก รวมทั้งศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของลำไย

รหัสตัวชี้วัด

ว ๑.๑ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓

ว ๒.๑ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓

ว ๒.๒ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓, ป.๖/๔, ป.๖/๕

ว ๓.๑ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓, ป.๖/๔, ป.๖/๕

ว ๓.๒ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓

ว ๕.๑ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓, ป.๖/๔, ป.๖/๕

ว ๖.๑ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓

ว ๗.๑ ป.๖/๑

ว ๗.๒ ป.๖/๑

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

รวมทั้งหมด ๓๗ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ว ๒๑๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๑	๓ ชั่วโมง/สัปดาห์	๑.๕ หน่วยกิต
ว ๒๑๑๐๒	วิทยาศาสตร์ ๒	๓ ชั่วโมง/สัปดาห์	๑.๕ หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ว ๒๒๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๓	๓ ชั่วโมง/สัปดาห์	๑.๕ หน่วยกิต
ว ๒๒๑๐๒	วิทยาศาสตร์ ๔	๓ ชั่วโมง/สัปดาห์	๑.๕ หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

ว ๒๓๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๕	๓ ชั่วโมง/สัปดาห์	๑.๕ หน่วยกิต
ว ๒๓๑๐๒	วิทยาศาสตร์ ๖	๓ ชั่วโมง/สัปดาห์	๑.๕ หน่วยกิต

วิชาเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ว ๒๑๒๐๑	เทคโนโลยี ๑ (วิทยาการคำนวณ)	๑ ชั่วโมง/สัปดาห์	๐.๕ หน่วยกิต
---------	------------------------------	-------------------	--------------

ว ๒๑๒๐๒	เทคโนโลยี ๒ (วิทยาการคำนวณ)	๑ ชั่วโมง/สัปดาห์	๐.๕ หน่วยกิต
---------	------------------------------	-------------------	--------------

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ว ๒๒๒๐๓	เทคโนโลยี ๓ (วิทยาการคำนวณ)	๑ ชั่วโมง/สัปดาห์	๐.๕ หน่วยกิต
---------	------------------------------	-------------------	--------------

ว ๒๒๒๐๔	เทคโนโลยี ๔ (วิทยาการคำนวณ)	๑ ชั่วโมง/สัปดาห์	๐.๕ หน่วยกิต
---------	------------------------------	-------------------	--------------

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

-

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๑ รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑ จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต
 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๖๐ ชั่วโมง

เปรียบเทียบรูปร่างและโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ รวมทั้งบรรยายหน้าที่ของผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวคิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์ รวมทั้งใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์และโครงสร้างต่างๆ ภายในเซลล์ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับการทำหน้าที่ของเซลล์ อธิบายการจัดระบบของสิ่งมีชีวิตโดยเริ่มจากเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ จนเป็นสิ่งมีชีวิต อธิบายกระบวนการแพร่และออสโมซิสจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และยกตัวอย่างการแพร่และออสโมซิสในชีวิตประจำวัน ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการร่วมกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม ด้วยการเขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู บรรยายการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด การกระจายเมล็ดและการงอกของเมล็ด ตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยการไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูจาก **(เว็บไซต์ครูปลูกปัญญา/ปลูกคลาสrum/ฟอสตาร์)** อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืชในสถานการณ์ที่กำหนด เลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืช อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ตระหนักถึงประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชโดยการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอการแก้ปัญหา ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

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

สาระท้องถิ่น

ศึกษาลำไยพืชพันธุ์ไม้เศรษฐกิจพื้นเมือง ในตำบลสะตอน อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี การปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด ความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยการไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของลำไย เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับลำไย

รหัสตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗ ม.๑/๘ ม.๑/๙
 ม.๑/๑๐ ม.๑/๑๑ ม.๑/๑๒ ม.๑/๑๓ ม.๑/๑๔ ม.๑/๑๕ ม.๑/๑๖ ม.๑/๑๗ ม.๑/๑๘
 ว ๒.๒. ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗ ม.๑/๘ ม.๑/๙
 ม.๑/๑๐
 ว ๔.๑ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕

รวมทั้งหมด ๓๓ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๒ รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๒ จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต
 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๖๐ ชั่วโมง

อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตและการทดสอบ และใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ รวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และกัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้โลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และกัมมันตรังสี โดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คำนึงค่า การเปรียบเทียบจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิ เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูลจากกราฟหรือสารสนเทศ อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม ประกอบกับใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุ สารประกอบ โดยใช้แบบจำลองและสารสนเทศ อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โดยใช้แบบจำลอง อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยใช้แบบจำลอง อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง

วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะ โดยใช้สมการ $Q = ms\Delta t$ และ $Q = mL$ ใช้เทอร์โมมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของสสาร สร้างแบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อนโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เสนอแนะวิธีการนำความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์สถานการณ์ถ่ายโอนความร้อน และคำนวณปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่างสสารจนเกิดสมดุลความร้อนโดยใช้ สมการ $Q_{สูญเสีย} = Q_{ได้รับ}$ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน รวมถึงการออกแบบ เลือกใช้และสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน

สร้างแบบจำลองที่อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศ และเปรียบเทียบประโยชน์แต่ละชั้น อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ เปรียบเทียบกระบวนการเกิดพายุ ฝนฟ้าคะนองและพายุหมุนเขตร้อน และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสมและปลอดภัย อธิบายการพยากรณ์อากาศ และพยากรณ์อากาศอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้จาก(เว็บไซต์ทรูปลูกปัญหา/ลูกคลาสรูม/ฟอสตาร์) ตระหนักถึงคุณค่าของการพยากรณ์อากาศโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนและการใช้ประโยชน์จากคำพยากรณ์อากาศ อธิบาย

สถานการณ์และผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตระหนักถึงผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง

สาระท้องถิ่น

ศึกษากระบวนการการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน ในขั้นตอนการแปรรูปลำไย

รหัสตัวชี้วัด

ว ๒.๑ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗ ม.๑/๘ ม.๑/๙
ม.๑/๑๐

ว ๒.๓ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗

ว ๓.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗

ว ๔.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔

รวมทั้งหมด ๒๘ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๑
ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๓ จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต
ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออก โดยใช้แบบจำลองรวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไตโดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ บรรยายโครงสร้าง และหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือดและเลือด อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติและหลังทำกิจกรรม ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือดโดย การบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงาน ต่าง ๆ ของร่างกาย ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาทโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลองอธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวโดยการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกตจนคลอดเป็นทารกเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยการประพาดิตนให้เหมาะสม

อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่ายโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ กาสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่ายโครมาโทกราฟีแบบกระดาษการสกัดด้วยตัวทำละลาย นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบายผลของชนิดตัวละลายชนิดตัวทำละลายอุณหภูมิ ที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร รวมทั้งอธิบายผลของความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสารโดยใช้สารสนเทศ ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร ตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารไปใช้ โดยยกตัวอย่างการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย

วิเคราะห์ สถานการณ์และ คำนวณเกี่ยวกับ งานและกำลังที่ เกิดจากแรงที่ กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ $W = Fs$ และ $P = \frac{W}{t}$ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ วิเคราะห์หลักการทำงานของ เครื่องกล อย่างง่าย จาก ข้อมูลที่รวบรวม ได้ ตระหนักถึง ประโยชน์ของ ความรู้ของ เครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์ และการ ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน ออกแบบและ ทดลองด้วยวิธีที่ เหมาะสมในการ อธิบายปัจจัยที่มี ผลต่อ

พลังงาน จลน์และพลังงาน ศักย์โน้มถ่วง แปลความหมาย ข้อมูลและอธิบาย การเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้จาก **(เว็บไซต์ทรูปลูกปัญญา/ลูกคลาสรูม/ฟอสตาร์)** วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน

คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นโดยพิจารณาจากสาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและวิเคราะห์เปรียบเทียบตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อม ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุป กรอบของปัญหา รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น ภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจวางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไขพร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับ วัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือ กลไกไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

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

สาระท้องถิ่น

ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร ตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารไปใช้ ในขั้นตอนการผลิตลำไยนอกฤดู

รหัสตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖ ม.๒/๗ ม.๒/๘ ม.๒/๙ ม.๒/๑๐

ม.๒/๑๑ ม.๒/๑๒ ม.๒/๑๓ ม.๒/๑๔ ม.๒/๑๕ ม.๒/๑๖ ม.๒/๑๗

ว ๒.๑ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖

ว ๒.๓ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖

ว ๔.๑ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕

รวมทั้งหมด ๓๔ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๒ รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๔ จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต
 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๖๐ ชั่วโมง

พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันจากหลักฐานเชิงประจักษ์ เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว วิเคราะห์แรงพยุ่งและการจม การของวัตถุในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์ เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว อธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์จากหลักฐานเชิงประจักษ์ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่น ๆ ที่กระทำต่อวัตถุ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทานโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะวิธีการลดหรือเพิ่มแรงเสียดทานที่เป็นประโยชน์ต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันจาก(เว็บไซต์ทรูปลูกปัญญา/ปลูกคลาสrum/ฟอสตาร์) ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรงเมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุนและคำนวณโดยใช้สมการ $M = FL$ เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็กสนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วง และทิศทางของ แรงที่กระทำต่อ วัตถุที่อยู่ในแต่ละ สนามจากข้อมูลที่ รวบรวมได้ เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทำ ต่อวัตถุ วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรง ไฟฟ้าและแรงโน้ม ถ่วงที่กระทำต่อ วัตถุที่อยู่ในสนาม นั้น ๆ กับ ระยะห่างจาก แหล่งของสนามถึง วัตถุจากข้อมูลที่ รวบรวมได้ อธิบายและคำนวณอัตราเร็ว และความเร็วของ การเคลื่อนที่ของ วัตถุโดยใช้สมการ $v = \frac{s}{t}$ และ $\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$ จากหลักฐานเชิง ประจักษ์ เขียนแผนภาพ แสดงการกระจัด และความเร็ว

เปรียบเทียบกระบวนการเกิดสมบัติ และการใช้ประโยชน์รวมทั้งอธิบายผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้ แสดงความตระหนักถึงผลจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์โดยนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทจากการรวบรวมข้อมูลและนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลก ตามองค์ประกอบทางเคมี จากข้อมูลที่รวบรวมได้ อธิบายกระบวนการผุพัง อยู่กับที่การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลองรวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดินจากแบบจำลองรวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน จากแบบจำลอง สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำ และนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง สร้าง

แบบจำลอง ที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่มหลุมยุบ แผ่นดินทรุด

ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบ

คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ

เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

สาระท้องถิ่น

ตรวจวัดสมบัติบางประการของดินที่ใช้ปลูกลำไย โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดินในท้องถิ่น ตำบลสะตอน อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

รหัสตัวชี้วัด

ว ๒.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖ ม.๒/๗ ม.๒/๘ ม.๒/๙
ม.๒/๑๐ ม.๒/๑๑ ม.๒/๑๒ ม.๒/๑๓ ม.๒/๑๔ ม.๒/๑๕

ว ๓.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖ ม.๒/๗ ม.๒/๘ ม.๒/๙
ม.๒/๑๐

ว ๔.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔

รวมทั้งหมด ๒๙ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๑
ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๓

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๕
ภาคเรียนที่ ๑

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต
เวลา ๖๐ ชั่วโมง

สังเกต อธิบายลักษณะของโครโมโซมที่มีหน่วยพันธุกรรม หรือยีนในนิวเคลียส ความสำคัญของสารพันธุกรรม หรือ ดีเอ็นเอ กระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม โรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซม สำรวจความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่น ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตได้อย่างสมดุล ความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม ผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ภายในระบบนิเวศ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงาน โซ่ออาหาร สายใยอาหาร วัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากรในระบบนิเวศ นำเสนอสภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น แนวทางแก้ไขปัญหา การรักษาสมดุลของระบบนิเวศ อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน การใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ปัญหาสิ่งแวดล้อม แนวทางแก้ปัญหา การดูแลและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน สืบค้นความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์อื่น ๆ ผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลกจาก (เว็บไซต์)

สรุปปัญหา/ปลูกคณาสรุ/ฟอสตาร) องค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาวและการนำไปใช้ประโยชน์ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ ที่ใช้สำรวจอวกาศ วัตถุท้องฟ้า สภาวะอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตร และการสื่อสาร

โดยใช้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำไปใช้ในการชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

สาระท้องถิ่น

ศึกษาผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจากการปลูกลำไยในท้องถิ่น เทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในลำไยกับการดำรงชีวิตของคนในพื้นที่ ตำบลสะตอง อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

รหัสตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ม.๓.๑-๖

ว ๒.๑ ม.๓/๑-๔ , ว ๒.๒ ม.๓/๑-๖

ว ๗.๑ ม.๓/๑-๓ , ว ๗.๒ ม.๓/

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๒
ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๓

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ๒
ภาคเรียนที่ ๒

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต
เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ ความเร่ง ผลของแรงลัพธ์ แรงกิริยาแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุ แรงพยางของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ แรงเสียดทานสถิต แรงเสียดทานจลน์ โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่ของวัตถุ แนวตรงและแนวโค้ง พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง การอนุรักษ์พลังงาน ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณพลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน พลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน ตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และการต่ออิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นจาก (เว็บไซต์

ทรัพยากรปัญหา/ปลูกคลาสรูม/ฟอสตาร์)

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ ความสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

สาระท้องถิ่น

ออกแบบผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปผลผลิตจากลำไยในท้องถิ่น ตำบลสะตอน อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ให้มีราคาสูงขึ้น

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๑ ๓/๑-๓

ว ๔.๑ ม.๓/๑-๓

ว ๕.๑ ม.๓/๑-๕

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว ๒๑๒๐๑ รายวิชา เทคโนโลยี ๑(วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเนื้อหาจากสื่อ ทรูปลูกปัญญา ปุจฉาคลาสุมและฟอสตาร์ถึงแนวคิดเชิงนามธรรม การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา การเขียนรหัสจำลองและผังงาน การเขียนออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายที่มีการใช้งานตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์การรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ การประมวลผลข้อมูล การสร้างทางเลือกและประเมินผลเพื่อตัดสินใจซอฟต์แวร์และบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดการข้อมูล แนวทางการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ข้อตกลงและข้อกำหนดการใช้สื่อและแหล่งข้อมูลนำแนวคิดเชิงนามธรรมและขั้นตอนการแก้ปัญหา ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรม หรือ การแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวบรวมข้อมูลและสร้างทางเลือก ในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพและตระหนักถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และไม่สร้างความเสียหายให้แก่ผู้อื่น

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๒

รวมทั้งหมด ๒ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว ๒๑๒๐๒ รายวิชา เทคโนโลยี ๒(วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเนื้อหาจากสื่อ ทฤษฎีปัญหา ปฏิกิริยาเคมีและฟอสตาร์ถึงหลักการทำงาน และบทบาทของคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการอำนวยความสะดวกในกิจกรรมต่างๆ และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการทำงาน ประวัติและความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ อภิปรายลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศในด้านการทำงาน ความแม่นยำ และการอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน การจัดการสารสนเทศจะต้องนำข้อมูลที่ตีพิมพ์มาประมวลผลให้เป็นสารสนเทศ และมีการจัดระบบสารสนเทศ เพื่อจะได้นำสารสนเทศไปใช้ในการทำงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ใช้กระบวนการการทำงาน กระบวนการสืบค้น กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร และการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔

รวมทั้งหมด ๒ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว ๒๒๒๐๓ รายวิชา เทคโนโลยี ๓(วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเนื้อหาจากสื่อ ทฤษฎีปัญหา ปฏิกิริยาเคมีและฟอสตาร์ถึงการสื่อสารข้อมูล ความหมายของการสื่อสารข้อมูล องค์ประกอบของการสื่อสาร ชนิดของสัญญาณข้อมูล พัฒนาการของการสื่อสารข้อมูล วิธีและตัวกลางของการสื่อสารข้อมูล รูปแบบการส่งข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ วัตถุประสงค์และโครงสร้างของเครือข่าย ประเภทของเครือข่ายและการประมวลผลข้อมูลในเครือข่าย รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์และอุปกรณ์เครือข่าย ประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบสารสนเทศ ความหมายและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ กระบวนการทำงานและลักษณะสารสนเทศที่ดี ประเภทของระบบสารสนเทศ วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ การใช้อินเทอร์เน็ต ความหมายและที่มาของอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต บริการต่างๆบนอินเทอร์เน็ต การสมัครและการใช้ E-Mail การใช้งาน Blog โอนย้ายแฟ้มข้อมูล การสืบค้นข้อมูลและการใช้โปรแกรมเรียกค้นข้อมูล การสนทนาบนเครือข่าย คุณธรรมและจริยธรรมในการใช้อินเทอร์เน็ต กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการเชิงระบบ บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหา

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔

รวมทั้งหมด ๔ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว ๒๒๒๐๔ รายวิชา เทคโนโลยี ๔ (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเนื้อหาจากสื่อ ทฤษฎีปัญหา ป्लุกคลาสรุมและฟอสตารถึงการออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง การออกแบบและ เขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมโดยใช้ซอฟต์แวร์ Scratch, python, java และ c อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหา เบื้องต้น ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) และการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็น ฐาน (Project-based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เฝชิยสถานการณัการแก้ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ ตรวจสอบการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรม โครงงาน เพื่อให้เกิดทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะใน การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา จนสามารถนำเอาแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโครงงานได้

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ การนำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและ สารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อช่วย ในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจใน วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหาและมีทักษะในการสื่อสาร มีความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔

รวมทั้งหมด ๔ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา / มาตรฐานตัวชี้วัด / หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา ว ๑๑๐๐๑

ชื่อวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

หน่วยการเรียนรู้ ๙ หน่วยการเรียนรู้

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	สิ่งมีชีวิตและ สิ่งไม่มีชีวิต	ว ๑.๑ ป.๑/๑	สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างจาก สิ่งไม่มีชีวิต โดยสิ่งมีชีวิตจะมีการ เคลื่อนที่ กินอาหาร ขับถ่าย หายใจ เจริญเติบโต สืบพันธุ์ และตอบสนองต่อ สิ่งเร้า แต่สิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มีลักษณะ ดังกล่าว	๕	
๒	สนใจในพืชและสัตว์	ว ๑.๑ ป.๑/๒	พืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตเช่นเดียวกัน แต่ มีลักษณะโครงสร้างภายนอกที่แตกต่าง กัน ซึ่งโครงสร้างแต่ละส่วน จะทำหน้าที่ แตกต่างกัน	๙	
๓	สิ่งมีชีวิตใกล้ตัวเรา	ว ๑.๒ ป.๑/๑	สิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นจะมีลักษณะที่ เหมือนกันและแตกต่างกัน ซึ่งสามารถ นำมาจำแนกโดยใช้ลักษณะภายนอก เป็นเกณฑ์	๑๐	
๔	ดินในท้องถิ่น	ว ๓.๒ ป.๑/๑	ดินประกอบด้วยเศษหิน ซากพืช ซาก สัตว์ โดยมีน้ำและอากาศแทรกอยู่ใน ช่องว่างของเม็ดดิน ซึ่งดินใน แต่ละ ท้องถิ่นจะมีสมบัติทางกายภาพแตกต่าง กันในด้านสี เนื้อดิน และการจับตัวของ ดิน	๘	
๕	ร่างกายของเรา	ว ๑.๑ ป.๑/๓	อวัยวะภายนอกของมนุษย์มีลักษณะ และหน้าที่แตกต่างกัน ซึ่งอวัยวะเหล่านี้ มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต จึงต้อง ป้องกันและดูแลรักษาไม่ให้อวัยวะ เหล่านั้นได้รับอันตราย	๑๐	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๖	ของเล่นและของใช้ของ ฉัน	ว ๓.๑ ป.๑/๑	ของเล่นและของใช้รอบตัวเราทำจาก วัสดุต่างๆ วัสดุที่ใช้ทำของเล่นและของ ใช้ในชีวิตประจำวันอาจมีรูปร่าง สี ขนาด พื้นผิว ความแข็ง เหมือนกันหรือ แตกต่างกัน	๑๐	
๗	วัสดุใกล้ตัว	ว ๓.๑ ป.๑/๒	วัสดุที่ใช้ทำของเล่นและของใช้ อาจมี สมบัติเหมือนกันหรือแตกต่างกัน ลักษณะหรือสมบัติของวัสดุสามารถ นำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกวัสดุที่ใช้ ทำของเล่นและของใช้ในชีวิตประจำวัน	๘	
๘	ดิ่งและพลัก	ว ๒.๑ ป.๑/๒	การดิ่งและการผลักวัตถุ เป็นการ ออก แรงกระทำต่อวัตถุ ซึ่งอาจทำให้วัตถุ เคลื่อนที่หรือไม่เคลื่อนที่ และ เปลี่ยนแปลงรูปร่างหรืออาจไม่ เปลี่ยนแปลงรูปร่าง	๙	
๙	ในท้องฟ้า	ว ๓.๑ ป.๑/๑	ในท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และ ดวงดาว โดยจะมองเห็นท้องฟ้า มี ลักษณะเป็นครึ่งทรงกลม ครอบแผ่นดินเอาไว้	๑๑	

โครงสร้างรายวิชา / มาตรฐานตัวชี้วัด / หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา ว ๑๒๑๐๑

ชีววิทยาวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้ ๑๑ หน่วยการเรียนรู้

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ปัจจัยในการดำรงชีวิต ของพืชและสัตว์	ว ๑.๒ ป.๒/๑ ป.๒/๒ ป.๒/๓	พืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิต จึงต้องการปัจจัยในการดำรงชีวิต พืช ต้องการอาหาร น้ำ อากาศ และแสงใน การดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต ส่วน สัตว์ก็ต้องการอาหาร น้ำ และอากาศใน การดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต เช่นเดียวกัน	๕	
๒	การตอบสนอง ต่อสิ่งแวดล้อมของพืช และสัตว์	ว ๑.๓ ป.๒/๑	พืชและสัตว์ตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัสแตกต่าง กันไป เพื่อช่วยให้มีชีวิตอยู่รอด และสามารถดำรงพันธุ์อยู่ได้	๗	
๓	ประโยชน์ของพืช และสัตว์	ว ๑.๓ ป.๒/๑	พืชและสัตว์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ของมนุษย์ในด้านปัจจัยสี่ และด้านอื่นๆ	๕	
๔	สมบัติของดิน	ว ๑.๓ ป.๒/๑	ดินแต่ละประเภทจะมีสมบัติ ทางกายภาพที่แตกต่างกัน และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่าง กันตามสมบัติของดิน	๙	
๕	มาปลูกพืช เลี้ยงสัตว์	ว ๒.๑ ป.๒/๑ ป.๒/๒ป. ๒/๓ ป.๒/๔	พืชและสัตว์ต้องการอาหาร น้ำ และอากาศ ในการดำรงชีวิตและ การเจริญเติบโต การเรียนรู้เกี่ยวกับปัจจัย เหล่านี้ จะทำให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ในการดูแลพืช และสัตว์เพื่อให้เจริญเติบโตได้ดี	๘	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๖	ปัจจัยในการดำรงชีวิต ของเรา	ว ๒.๑ ป.๒/๑ ป.๒/๒ ป.๒/๓ ป.๒/๔	มนุษย์ต้องการอาหาร น้ำ และอากาศ เพื่อดำรงชีวิตและการ เจริญเติบโตของร่างกาย	๙	
๗	การตอบสนองต่อ สิ่งเร้าของเรา	ว ๒.๑ ป.๒/๑ ป.๒/๒ ป.๒/๓ ป.๒/๔	ร่างกายของมนุษย์จะมีการตอบสนอง ต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัสใน ลักษณะที่แตกต่างกัน	๗	
๘	วัสดุและการเลือกใช้	ว ๓.๒ ป.๒/๑ ป.๒/๒	วัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ มี คุณสมบัติแตกต่างกัน การเลือกใช้ต้อง พิจารณาถึงความเหมาะสม และปลอดภัย	๑๑	
๙	มหัศจรรย์ แรงแม่เหล็ก	ว ๔.๒ ป.๒/๑ ป.๒/๒ ป.๒/๓ ป.๒/๔	แม่เหล็กมีสนามแม่เหล็กอยู่โดยรอบ สามารถดึงดูดวัตถุที่ทำด้วยสาร แม่เหล็กได้ และสามารถนำประโยชน์ จากแม่เหล็กมาทำของเล่นหรือของ ใช้ได้	๗	
๑๐	สนุกกับแรงไฟฟ้า	ว ๔.๒ ป.๒/๑ ป.๒/๒ ป.๒/๓ ป.๒/๔	แรงไฟฟ้าเป็นแรงดึงดูดหรือ แรงผลักที่เกิดขึ้นเมื่อนำวัตถุบางชนิด เข้าใกล้กัน	๖	
๑๑	เรียนรู้เรื่องพลังงาน	ว ๔.๒ ป.๒/๑ ป.๒/๒ป.๒/๓ ป.๒/๔	ไฟฟ้าเป็นพลังงาน ไฟฟ้าจาก เซลล์ไฟฟ้าแบตเตอรี่สามารถทำงานได้ และพลังงานไฟฟ้าสามารถเปลี่ยนเป็น พลังงานอื่นได้ ซึ่งตรวจสอบได้จาก เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ส่วนดวงอาทิตย์ เป็นพลังงานความร้อนและแสงที่ สำคัญของโลกและช่วยในการ ดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต	๖	

โครงสร้างรายวิชา / มาตรฐานตัวชี้วัด / หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา ว ๑๓๑๐๑

ชื่อวิชาวิทยาศาสตร์ ๓

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

หน่วยการเรียนรู้ ๑๔ หน่วยการเรียนรู้

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การถ่ายทอดลักษณะ ของสิ่งมีชีวิต	ว ๑.๒ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ว ๘.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ป.๓/๔ ป.๓/๕ ป.๓/๖ ป.๓/๗ ป.๓/๘	สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีโครงสร้างภายนอก ที่มีลักษณะแตกต่างกัน ซึ่งสามารถ ถ่ายทอดได้ทางพันธุกรรม และมนุษย์ ได้นำความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์ในการ พัฒนาสายพันธุ์ของพืชและสัตว์	๖	
๒	ชีวิตที่รอดมาได้	ว ๑.๒ ป.๓/๔ ว ๘.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ป.๓/๖ ป.๓/๗ ป.๓/๘	สิ่งมีชีวิตบางชนิดได้สูญพันธุ์ไปแล้ว เพราะ ไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ที่เปลี่ยนแปลงไปได้ ส่วนสิ่งมีชีวิตที่ สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่ เปลี่ยนแปลง ไปได้ จะสามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ ต่อไป	๕	
๓	สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	ว ๒.๑ ป.๓/๑ ว ๘.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ป. ๓/๕ ป.๓/๖ป. ๓/๗ ป.๓/๘	สิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวเรา มีทั้งสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งสิ่งมีชีวิตจะมีความ สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งกับสิ่งมีชีวิต ด้วยกันและกับสิ่งไม่มีชีวิต	๓	
๔	ทรัพยากรในท้องถิ่น	ว ๒.๒ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ว ๘.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ป. ๓/๔ ป.๓/๖ป. ๓/๗ ป.๓/๘	ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นมีอยู่จำกัด จึงต้องร่วมมือกันใช้อย่างประหยัดและ คุ้มค่า เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา สิ่งแวดล้อม	๙	
๕	ร่วมใจกัน...อนุรักษ์ ทรัพยากร	ว ๒.๒ ป.๓/๓ ว ๘.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ป. ๓/๔ ป.๓/๖ป. ๓/๗ ป.๓/๘	ทรัพยากรธรรมชาติเป็นสิ่งที่จำเป็นในการ ดำรงชีวิตของมนุษย์ จึงต้องช่วยกันดูแล และรู้จักใช้อย่างประหยัดและคุ้มค่า เพื่อให้ใช้ได้ยาวนานและยั่งยืน	๓	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๖	ชนิด สมบัติ และ ประโยชน์ของวัสดุ	ว ๓.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ว ๘.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒ป.๓/๓ป. ๓/๔ ป.๓/๖ป. ๓/๗ ป.๓/๘	ของเล่น ของใช้มีส่วนประกอบหลายส่วน และอาจทำจากวัสดุหลายชนิด ซึ่งมีสมบัติ แตกต่างกันจึงใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกใช้วัสดุต่างๆ มาทำของเล่น ของใช้จะต้องพิจารณาสมบัติของวัสดุ แต่ละชนิดให้เหมาะสมกับการใช้งาน	๙	
๗	การเปลี่ยนแปลง ของวัสดุ	ว ๓.๒ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ว ๘.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒ป.๓/๓ ป.๓/๔ป.๓/๕ ป.๓/๖ป.๓/๗ ป.๓/๘	การเปลี่ยนแปลงของวัสดุอาจเกิดจากแรง มากกระทำ หรือได้รับความร้อน หรือได้รับ ความเย็น ทำให้มีสมบัติแตกต่างไปจาก เดิม ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์หรืออาจ ก่อให้เกิดอันตรายได้	๕	
๘	วัตถุกับแรงกระทำ	ว ๔.๑ ป.๓/๑ ว ๘.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒ป.๓/๓ป. ๓/๔ ป.๓/๖ป. ๓/๗ ป.๓/๘	การออกแรงกระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ โดยวัตถุที่หยุด นิ่งจะเคลื่อนที่และวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่จะ เคลื่อนที่เร็วขึ้น หรือเคลื่อนที่ช้าลง หรือ หยุดเคลื่อนที่ หรือเปลี่ยนทิศทาง	๓	
๙	แรงโน้มถ่วงของโลก	ว ๔.๑ ป.๓/๒ ว ๘.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒ป.๓/๓ป. ๓/๔ ป.๓/๖ป. ๓/๗ ป.๓/๘	วัตถุทุกชนิดตกลงสู่พื้นเสมอเนื่องจาก แรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดของโลกกระทำ ต่อวัตถุ	๔	
๑๐	การผลิตไฟฟ้า	ว ๕.๑ ป.๓/๑ ว ๘.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒ป.๓/๓ป. ๓/๖ ป.๓/๗ป. ๓/๘	การผลิตไฟฟ้าใช้พลังงานจากแหล่ง พลังงานธรรมชาติ ซึ่งบางแหล่งเป็นแหล่ง พลังงานที่มีจำกัด บางแหล่งเป็นแหล่ง พลังงานหมุนเวียน	๕	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑๑	การใช้ไฟฟ้าในบ้าน	ว ๕.๑ ป.๓/๒ ว ๘.๑ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ป.๓/๖ ป.๓/๗ ป.๓/๘	พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในชีวิตประจำวันของมนุษย์ เนื่องจากมนุษย์ต้องอาศัยพลังงานไฟฟ้าในการทำกิจกรรมต่างๆ และควรเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีมาตรฐานจะช่วยให้ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย	๖	
๑๒	น้ำเพื่อชีวิต	ว ๖.๑ ป.๓/๑ ว ๘.๑ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ป.๓/๖ ป.๓/๗ ป.๓/๘	น้ำมีสมบัติทางกายภาพหลายประการ ซึ่งน้ำจากแหล่งต่างๆ จะมีคุณภาพแตกต่างกันออกไป มนุษย์นำน้ำมาใช้ประโยชน์ทั้งในด้านอุปโภคและบริโภค จึงต้องใช้้อย่างประหยัดและคุ้มค่า	๙	
๑๓	อากาศรอบตัวเรา	ว ๖.๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ว ๘.๑ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ป.๓/๔ ป.๓/๖ ป.๓/๗ ป.๓/๘	อากาศมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต เพื่อใช้ในการหายใจ ซึ่งอากาศประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สอื่นๆ รวมทั้งไอน้ำและฝุ่นละออง อากาศจะเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่า โดยอากาศที่เคลื่อนที่ในแนวราบจะทำให้เกิดลม	๘	
๑๔	ปรากฏการณ์ในท้องฟ้า	ว ๗.๑ ป.๓/๑ ว ๘.๑ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ป.๓/๖ ป.๓/๗ ป.๓/๘	โลกหมุนรอบตัวเองทำให้เกิดปรากฏการณ์ขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ เกิดกลางวัน และกลางคืน ซึ่งเราสามารถกำหนดทิศต่างๆ ได้โดยดูจากการขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์	๕	

โครงสร้างรายวิชา / มาตรฐานตัวชี้วัด / หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา ว ๑๔๑๐๑

ชื่อวิชาวิทยาศาสตร์ ๔

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

หน่วยการเรียนรู้ ๒๖ หน่วยการเรียนรู้

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต	ว ๑.๒ ป.๔/๑	๑.บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก	๒	
๒	ความหลากหลายของพืช	ว ๑.๓ ป.๔/๑	๑.จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์	๓	
๓	ศึกษากลุ่มพืชดอก	ว ๑.๓ ป.๔/๒	๑.จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอกโดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	๔	
๔	ความหลากหลายของสัตว์	ว ๑.๓ ป.๔/๓ ว ๑.๓ ป.๔/๔	๑.จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ ใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒.บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม	๖	
๕	หน้าที่ของส่วนต่างๆของพืชดอก	ว ๑.๒ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๒	๑.บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอก ๒.จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ ๓.จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มี	๒	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ดอกโดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ ข้อมูลที่รวบรวมได้		
๖	ศึกษาท่อลำเลียงของพืช	ว ๑.๒ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๒	๑.บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และ ดอก ๒.จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและ ความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิต ออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่ พืชและสัตว์ ๓.จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มี ดอกโดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ ข้อมูลที่รวบรวมได้	๓	
๗	การคายน้ำของพืช	ว ๑.๒ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๒	๑.บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก ๒.จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและ ความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิต ออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่ พืชและสัตว์ ๓.จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มี ดอกโดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ ข้อมูลที่รวบรวมได้	๒	
๘	การสร้างอาหารของพืช	ว ๑.๒ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๒	๑.บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก ๒.จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและ ความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิต ออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่ พืชและสัตว์ ๓.จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มี ดอกโดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ ข้อมูลที่รวบรวมได้	๒	
๙	ส่วนประกอบของดอก	ว ๑.๒ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๒	๑.บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก ๒.จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและ ความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิต	๓	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่ พืชและสัตว์ ๓. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มี ดอกโดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ ข้อมูลที่รวบรวมได้		
๑๐	ผลของแรงโน้มถ่วงของโลก	ว ๒.๒ ป.๔/๑ ว ๒.๒ ป.๔/๒	๑. ระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุจาก หลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของ วัตถุ	๔	
๑๑	การห้าน้ำหนักของวัตถุ	ว ๒.๒ ป.๔/๓	๑. บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจาก หลักฐานเชิงประจักษ์	๓	
๑๒	มวลกับการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ	ว ๒.๒ ป.๔/๓	๑. บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจาก หลักฐานเชิงประจักษ์	๓	
๑๓	ตัวกลางของแสงและวัตถุ ทึบแสง	ว ๒.๓ ป.๔/๑	๑. จำแนกวัตถุเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง จาก ลักษณะการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้น เป็นเกณฑ์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	๓	
๑๔	ประเภทของวัสดุ	ว ๒.๑ ป.๔/๑	๑. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้าน ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้หลักบัน เชิงประจักษ์จากการทดลอง และระบุการ นำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อนและการนำไฟฟ้าของวัสดุ ไปใช้ในชีวิตประจำวันโดยออกแบบชิ้นงาน	๒	
๑๕	ความแข็งของวัสดุ	ว ๒.๑ ป.๔/๑	๑. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้าน ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้หลักบัน เชิงประจักษ์จากการทดลอง และระบุการ นำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อนและการนำไฟฟ้าของวัสดุ	๓	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑๖	สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ	ว ๒.๑ ป.๔/๑	๑.เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้าน ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้หลักบาน เชิงประจักษ์จากการทดลอง และระบุการ นำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อนและการนำไฟฟ้าของวัสดุ	๓	
๑๗	การนำความร้อนของ วัสดุ	ว ๒.๑ ป.๔/๑	๑.เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้าน ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้หลักบาน เชิงประจักษ์จากการทดลอง และระบุการ นำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อนและการนำไฟฟ้าของวัสดุ	๓	
๑๘	การนำไฟฟ้าของวัสดุ	ว ๒.๑ ป.๔/๑ ว ๒.๒ ป.๔/๒	๑.เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้าน ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้หลักบาน เชิงประจักษ์จากการทดลอง และระบุการ นำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อนและการนำไฟฟ้าของวัสดุ ๒.แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นโดยการ อภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของ วัสดุอย่างมีเหตุผลจากการทดลอง	๔	
๑๙	สถานะของสสาร	ว ๒.๑ ป.๔/๓ ว ๒.๑ ป.๔/๔	๑.เปรียบเทียบสมบัติของสสารทั้ง ๓ สถานะจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมวล การต้องการที่อยู่ รูปร่างและปริมาตรของ สสาร ๒.ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตร ของสสารทั้ง ๓ สถานะ	๒	
๒๐	สมบัติของของแข็ง	ว ๒.๑ ป.๔/๓ ว ๒.๑ ป.๔/๔	๑.เปรียบเทียบสมบัติของสสารทั้ง ๓ สถานะจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมวล การต้องการที่อยู่ รูปร่างและปริมาตรของ สสาร ๒.ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตร	๔	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ของสารทั้ง ๓ สถานะ		
๒๑	สมบัติของของเหลว	ว ๒.๑ ป.๔/๓ ว ๒.๑ ป.๔/๔	๑.เปรียบเทียบสมบัติของสารทั้ง ๓ สถานะจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมวล การต้องการที่อยู่ รูปร่างและปริมาตรของ สาร ๒.ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตร ของสารทั้ง ๓ สถานะ	๓	
๒๒	สมบัติของของแก๊ส	ว ๒.๑ ป.๔/๓ ว ๒.๑ ป.๔/๔	๑.เปรียบเทียบสมบัติของสารทั้ง ๓ สถานะจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมวล การต้องการที่อยู่ รูปร่างและปริมาตรของ สาร ๒.ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตร ของสารทั้ง ๓ สถานะ	๔	
๒๓	เรียนรู้ระบบสุริยะ	ว ๓.๑ ป.๔/๓ ว ๓.๑ ป.๔/๑ ว ๓.๑ ป.๔/๒	๑. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตก ของดวงจันทร์ โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ ๒. สร้างแบบจำลองที่อธิบายแบบรูป การเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวง จันทร์และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวง จันทร์ ๓. สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบ ของระบบสุริยะ และอธิบายเปรียบเทียบ การโคจรของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จาก แบบจำลอง	๒	
๒๔	แบบจำลองระบบสุริยะ	ว ๓.๑ ป.๔/๓ ว ๓.๑ ป.๔/๑ ว ๓.๑ ป.๔/๒	๑. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและ ตกของดวงจันทร์ โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ ๒. สร้างแบบจำลองที่อธิบายแบบรูป การเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวง	๔	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			จันทร์และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของ ดวงจันทร์ ๓. สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบ ของระบบสุริยะ และอธิบาย เปรียบเทียบการโคจรของดาวเคราะห์ ต่าง ๆ จากแบบจำลอง		
๒๕	การขึ้นและตกของดวง จันทร์	ว ๓.๑ ป.๔/๓ ว ๓.๑ ป.๔/๑ ว ๓.๑ ป.๔/๒	๑. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและ ตกของดวงจันทร์ โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ ๒. สร้างแบบจำลองที่อธิบายแบบรูป การเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวง จันทร์และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของ ดวงจันทร์ ๓. สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบ ของระบบสุริยะ และอธิบาย เปรียบเทียบการโคจรของดาวเคราะห์ ต่าง ๆ จากแบบจำลอง	๓	
๒๖	การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ของดวงจันทร์	ว ๓.๑ ป.๔/๓ ว ๓.๑ ป.๔/๑ ว ๓.๑ ป.๔/๒	๑. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและ ตกของดวงจันทร์ โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ ๒. สร้างแบบจำลองที่อธิบายแบบรูป การเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวง จันทร์และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของ ดวงจันทร์ ๓. สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบ ของระบบสุริยะ และอธิบาย เปรียบเทียบการโคจรของดาวเคราะห์ ต่าง ๆ จากแบบจำลอง	๓	

โครงสร้างรายวิชา / มาตรฐานตัวชี้วัด / หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา ว ๑๕๑๐๑

ชีววิทยาวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

หน่วยการเรียนรู้ ๑๒ หน่วยการเรียนรู้

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	ว ๑.๓ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔	การถ่ายทอดทางพันธุกรรมในครอบครัวเป็นการถ่ายทอดลักษณะต่างๆ จากคนรุ่นหนึ่งไปสู่คนอีกรุ่นหนึ่ง	๕	
๒	ศึกษาชีวิตพืช	ว ๑.๓ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔	วัฏจักรชีวิตของพืชดอก เกิดขึ้นจากการสืบพันธุ์ของพืชดอก โดยอาศัยส่วนประกอบและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์	๗	
๓	เรียนรู้ชีวิตสัตว์	ว ๑.๓ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔	สัตว์มีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศ และแบบไม่อาศัยเพศ สัตว์มีการขยายพันธุ์จนเจริญเติบโตหมุนเวียนเป็นวัฏจักร ซึ่งมนุษย์ได้นำความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของสัตว์มาใช้ประโยชน์มากมายหลายด้าน	๙	
๔	ความหลากหลายของพืช	ว ๑.๓ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔	พืชแบ่งออกได้เป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก และถ้าจำแนกพืชดอกโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ยังแบ่งเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่	๖	
๕	ความหลากหลายของสัตว์	ว ๑.๓ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔	การจำแนกสัตว์เป็นกลุ่ม โดยใช้ลักษณะภายนอกและลักษณะภายในบางลักษณะเป็นเกณฑ์ แบ่งออกได้เป็น สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	๘	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๖	สมบัติของวัสดุกับการนำไปใช้	ว ๒.๑ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔	วัสดุต่างชนิดกันจะมีสมบัติบางประการแตกต่างกัน การนำวัสดุมาใช้ทำสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของวัสดุนั้นๆ	๑๐	
๗	แรงลัพธ์	ว ๒.๑ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔	แรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยแรงทั้งสองอยู่ในระนาบเดียวกันเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองนั้น	๓	
๘	ความดันและแรงพยุงตัว	ว ๒.๒ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔ ป.๕/๕	ความดันอากาศ เป็นแรงที่อากาศกระทำต่องานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ ความดันของของเหลว เป็นแรงที่ของเหลวกระทำต่องานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ โดยความดันของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึก ส่วนของเหลวมีแรงพยุงกระทำต่อวัตถุที่ลอยหรือจม การลอยตัวของวัตถุขึ้นอยู่กับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงตัวของของเหลวนั้น	๘	
๙	แรงเสียดทาน	ว ๒.๓ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔ ป.๕/๕	แรงเสียดทาน เป็นแรงต้านทานการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งมีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	๓	
๑๐	เสียงรอบตัวเรา	ว ๓.๑ ป.๕/๑ ป.๕/๒	เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง และเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทางโดยอาศัยตัวกลาง การเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ เสียงดัง เสียงค่อนั้น เกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงที่ต่างกัน และการฟังเสียงดังมากๆ จะเป็นอันตรายต่อการได้ยิน	๖	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑๑	ปรากฏการณ์ ลมฟ้าอากาศ	ว ๓.๒ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔ ป.๕/๕	ไอน้ำในอากาศที่ควบแน่นเป็นละออง น้ำเล็กๆ ทำให้เกิดหมอกและเมฆ ละอองน้ำเล็กๆ ที่รวมกันเป็นหยดน้ำ จะทำให้เกิดน้ำค้างและฝน หยดน้ำฝน ที่ถูกพายุพัดวนในเมฆระดับสูง จะ กลายเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ขึ้น แล้วตกลงมาทำให้เกิดลูกเห็บ ส่วนวัฏ จักรน้ำเกิดจากการหมุนเวียนอย่าง ต่อเนื่องระหว่างน้ำบริเวณผิวโลกกับน้ำ ในบรรยากาศ การเกิดลมเกิดจากการ เคลื่อนที่ของอากาศตามแนวพื้นราบ และพลังงานลมสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้หลายด้าน	๑๑	
๑๒	ปรากฏการณ์ ในท้องฟ้า	ว ๔.๑ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔ ป.๕/๕	การที่โลกหมุนรอบตัวเองทำให้เกิดการ กำหนดทิศ โดยหมุนรอบตัวเองจากทิศ ตะวันตกไปยังทิศตะวันออก เมื่อสังเกต จากขั้วโลกเหนือจึงปรากฏให้เห็นดวง อาทิตย์และดวงดาวต่างๆ ขึ้นทางทิศ ตะวันออกและตกทางทิศตะวันตก โดย ใช้แผนที่ดาวช่วยในการสังเกตตำแหน่ง ดาวบนท้องฟ้า	๔	

โครงสร้างรายวิชา / มาตรฐานตัวชี้วัด / หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา ว ๑๖๑๐๑

ชื่อวิชาวิทยาศาสตร์ ๖

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

หน่วยการเรียนรู้ ๑๓ หน่วยการเรียนรู้

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	เราเจริญเติบโต	ว ๑.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ว ๘.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕ ป.๖/๖ ป.๖/๗ ป.๖/๘	มนุษย์มีการเจริญเติบโตและมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายตั้งแต่วัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่ ซึ่งในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต มนุษย์จำเป็นต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย	๖	
๒	ระบบอวัยวะในร่างกาย	ว ๑.๑ ป.๖/๒ ว ๘.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕ ป.๖/๖ ป.๖/๗ ป.๖/๘	อวัยวะต่างๆ ของร่างกายคนเรามีการทำงานสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ โดยระบบย่อยอาหารทำหน้าที่ย่อยอาหารให้เป็นสารอาหารขนาดเล็ก แล้วดูดซึมเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือด ขณะที่ระบบหายใจทำหน้าที่นำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย และแก๊สออกซิเจนนี้จะทำให้สารอาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงจนกลายเป็นพลังงานที่ร่างกายนำไปใช้ได้	๙	
๓	ชีวิตสัมพันธ์	ว ๒.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ว ๘.๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๖ ป.๖/๗ ป.๖/๘	ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ จะมีความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร ซึ่งมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น	๖	
๔	รักษโลก รักษทรัพยากร	ว ๒.๒ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕ ว ๘.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕	แหล่งทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ในแต่ละท้องถิ่นมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต และการเพิ่มของทรัพยากรมนุษย์ ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลดน้อยลงและการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมทั้งโดยธรรมชาติและมนุษย์มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ทำให้ทุกคนต้องมีส่วนร่วม	๖	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ป.๖/๖ ป.๖/๗ ป.๖/๘	ร่วมในการเฝ้าระวัง อนุรักษ์ และพัฒนา สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น		
๕	เรียนรู้เรื่องสาร	ว ๓.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ว ๘.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๖ ป.๖/๗ ป.๖/๘	สารอาจปรากฏอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ซึ่งการจำแนกสารอาจ จำแนกโดยใช้สถานะหรือสมบัติอื่นเป็นเกณฑ์ และการแยกสารบางชนิดที่ผสมออกจากกัน อาจทำได้โดยการร่อน การตกตะกอน การ กรอง การระเหิด การระเหยแห้ง	๙	
๖	สารในชีวิตประจำวัน	ว ๓.๑ ป.๖/๔ ป.๖/๕ ว ๘.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๖ ป.๖/๗ ป.๖/๘	การใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์ในการ จำแนก จะต้องคำนึงถึงสมบัติของสาร และ อาจต้องแยกสารให้เหมาะสมในการใช้งาน เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม	๕	
๗	เมื่อสารมีการ เปลี่ยนแปลง	ว ๓.๒ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ว ๘.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕ ป.๖/๖ ป.๖/๗	เมื่อสารเกิดการละลายหรือเปลี่ยนสถานะ จะยังคงแสดงสมบัติของสารเดิม แต่เมื่อเกิด การเปลี่ยนแปลงทางเคมีจะทำให้มีสารใหม่ เกิดขึ้น และการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีมีผล ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	๕	
๘	วงจรไฟฟ้า	ว ๕.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ว ๘.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕ ป.๖/๖ ป.๖/๗ ป.๖/๘	วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ประกอบด้วย แหล่งกำเนิด ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า วัสดุที่กระแสไฟฟ้า ผ่านได้เป็นตัวนำไฟฟ้า ส่วนวัสดุที่ กระแสไฟฟ้าผ่านไม่ได้เป็นฉนวนไฟฟ้า การ ต่อวงจรไฟฟ้าสามารถทำได้ทั้งแบบอนุกรม และแบบขนาน	๗	
๙	แม่เหล็กไฟฟ้า	ว ๕.๑ ป.๖/๕ ว ๘.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓	สายไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านจะเกิด สนามแม่เหล็กรอบสายไฟ สามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในการทำสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	๗	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ป.๖/๔ ป.๖/๕ ป.๖/๖ ป.๖/๗ ป.๖/๘			
๑๐	หินในท้องถิ่นของเรา	ว ๖.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ว ๘.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕ ป.๖/๖ ป.๖/๗ ป.๖/๘	หินแต่ละชนิดสามารถจำแนกได้ โดยใช้ ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ หรืออาจจำแนก ตามลักษณะการเกิดได้ ซึ่งหินแต่ละชนิด สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสมบัติของหินชนิดนั้น	๖	
๑๑	ธรณีพิบัติภัย	ว ๖.๑ ป.๖/๓ ว ๘.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕ ป.๖/๖ ป.๖/๗ ป.๖/๘	ธรณีพิบัติภัยที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น ก่อให้เกิด ความเสียหายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นมนุษย์จึงต้องเรียนรู้และปฏิบัติตนให้ ปลอดภัยจากธรณีพิบัติภัยต่างๆ	๔	
๑๒	ปรากฏการณ์ของโลก	ว ๗.๑ ป.๖/๑ ว ๘.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕ ป.๖/๖ ป.๖/๗ ป.๖/๘	โลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ เป็นดวงดาว ที่มีความสัมพันธ์กัน ดวงจันทร์โคจรรอบโลก และโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้เกิด ปรากฏการณ์ต่างๆ แต่เมื่อโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรง เดียวกัน ทำให้เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา และสุริยุปราคา	๖	
๑๓	เทคโนโลยีอวกาศ	ว ๗.๒ ป.๖/๑ ว ๘.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒ ป.๖/๓ ป.๖/๔ ป.๖/๕ ป.๖/๖ ป.๖/๗ ป.๖/๘	ความก้าวหน้าและประโยชน์ของเทคโนโลยี อวกาศทำให้มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ในการ สำรวจสภาพอากาศ การสื่อสาร และอื่นๆ	๔	

โครงสร้างรายวิชา / มาตรฐานตัวชี้วัด / หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๑ ชื่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ภาคเรียนที่ ๑) ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๑

หน่วยการเรียนรู้ ๖ หน่วยการเรียนรู้

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
๑.	สารรอบตัว	ว ๒.๑ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗ ม.๑/๘ ม.๑/๙ ม.๑/๑๐	สารรอบตัวประกอบไปด้วยธาตุและสารประกอบ สารแต่ละชนิดมีสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีที่เหมือนและแตกต่างกัน ความร้อนเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้สถานะของสาร ซึ่งเป็นสมบัติทางกายภาพเปลี่ยนแปลงไป สารบริสุทธิ์ คือ สารที่มีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว ประกอบไปด้วยธาตุและสารประกอบ โดยธาตุแบ่งออกเป็น ธาตุโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุอโลหะ ซึ่งธาตุบางชนิดสามารถแผ่รังสีได้ เรียกว่า ธาตุกัมมันตรังสี เมื่อธาตุมากกว่าหนึ่งชนิดมารวมกันทางเคมีกลายเป็นสารประกอบที่มีสมบัติแตกต่างไปจากธาตุเดิมที่เป็นองค์ประกอบ สารมากกว่าหนึ่งชนิดมาผสมกันเรียกว่า สารผสม บางชนิดผสมเป็นเนื้อเดียวกัน เรียกว่า สารละลาย บางชนิดผสมไม่เป็นเนื้อเดียวกัน เช่น สารแขวนลอย คอลลอยด์ เป็นต้น	๑๓
๒.	หน่วยของสิ่งมีชีวิต	ว ๑.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕	สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีเซลล์เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดเป็นองค์ประกอบ ซึ่งสิ่งมีชีวิตบางชนิดสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เพียงเซลล์เดียว บางชนิดจำเป็นต้องมีหลายเซลล์มารวมกันเป็นเนื้อเยื่อ ซึ่งมีรูปร่างและหน้าที่แตกต่างกัน ซึ่งองค์ประกอบพื้นฐานของเซลล์ ได้แก่ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม และเยื่อหุ้มเซลล์ กระบวนการแพร่และออสโมซิสเป็นกระบวนการที่สิ่งมีชีวิตใช้ลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์	๖
๓.	การดำรงชีวิตของพืช	ว ๑.๒ ม.๑/๖ ม.๑/๗ ม.๑/๘	พืชดำรงชีวิตอยู่ได้ด้วยส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้ ใบไม้ มีคลอโรพลาสต์ที่มีสารคลอโรฟิลล์ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำเป็นสารตั้งต้น และได้น้ำตาล	๑๑

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
		ม.๑/๙ ม.๑/๑๐ ม.๑/๑๑ ม.๑/๑๒ ม.๑/๑๓ ม.๑/๑๔ ม.๑/๑๕ ม.๑/๑๖ ม.๑/๑๗ ม.๑/๑๘	กลูโคส และแก๊สออกซิเจนเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต รากและลำต้น ประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อลำเลียงไซเล็ม ทำหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุ โดยอาศัยกระบวนการแพร่และออสโมซิส เนื้อเยื่อลำเลียงโฟลเอ็ม ทำหน้าที่ลำเลียงอาหาร โดยอาศัยกระบวนการทรานสโลเคชัน ดอกไม้ เป็นอวัยวะสืบพันธุ์ของพืช เมื่อถูกผสมเกสร ดอกจะเจริญกลายเป็นผลซึ่งภายในมีเมล็ด ทำหน้าที่กระจายพันธุ์พืช โดยพืชต้นใหม่จะมีลักษณะที่แตกต่างไปจากต้นพ่อแม่ พืชสามารถขยายพันธุ์ โดยใช้ส่วนโครงสร้างพิเศษต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ และมนุษย์สามารถนำส่วนต่าง ๆ ของพืชมาขยายพันธุ์ได้ เช่น การปักชำ การติดตา การตอนกิ่ง เป็นต้น ซึ่งพืชต้นใหม่จะมีลักษณะไม่แตกต่างไปจากต้นพ่อแม่ มนุษย์นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับพืช เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การตัดแปรพันธุ์กรรมพืช เป็นต้น เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของมนุษย์	
๔.	เทคโนโลยีกับมนุษย์	ว ๔.๑ ม. ๑/๑ ว ๔.๑ ม. ๑/๒	เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้าง หรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงาน หรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหา สนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถ ในการทำงานของมนุษย์ เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ เศรษฐกิจ สังคม ระบบทางเทคโนโลยี เป็นระบบที่ประกอบด้วยการทำงานร่วมกันขององค์ประกอบทางเทคโนโลยี ซึ่งองค์ประกอบทางเทคโนโลยีที่ทำให้เกิดระบบทางเทคโนโลยีมี ๔ องค์ประกอบหลัก ประกอบไปด้วยตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ผลกระทบของการพัฒนาเทคโนโลยี เช่น ด้านสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีทำให้การคมนาคมมีความสะดวกสบายและใช้เชื้อเพลิงมากขึ้น ทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากขึ้น จนกลายเป็น	๕

			ภาวะโลกร้อน	
๕.	กระบวนการเทคโนโลยี	ว ๔.๑ ม. ๑/๒ ว ๔.๑ ม. ๑/๓ ว ๔.๑ ม. ๑/๔	กระบวนการเทคโนโลยี เป็นขั้นตอนการทำงานเพื่อสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์ กระบวนการเทคโนโลยี ประกอบด้วย ๗ ขั้นตอน คือ ระบุปัญหา หรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการแก้ปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข ประเมินผล และนำเสนอผลงาน กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มี ๒ ส่วน คือ ส่วนที่นำวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มาใช้ให้เป็นประโยชน์กับส่วนที่ออกแบบให้ได้ผลงานที่ต้องการ	๕
ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
๖.	ผลงานออกแบบและเทคโนโลยี	ว ๔.๑ ม. ๑/๕	การเลือกวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ ในการสร้างสรรค์เทคโนโลยีโดยวัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติข้อจำกัดในการใช้ที่แตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน และเกิดประโยชน์กับผู้ใช้งานอย่างแท้จริง การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED บัสเซอร์ มอเตอร์ วงจรไฟฟ้า การสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา	๑๐

โครงสร้างรายวิชา / มาตรฐานตัวชี้วัด / หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๒ ชื่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ภาคเรียนที่ ๒) ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๑

หน่วยการเรียนรู้ ๗ หน่วยการเรียนรู้ เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
๑.	สารรอบตัว	ว ๒.๑ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗ ม.๑/๘ ม.๑/๙ ม.๑/๑๐	สารรอบตัวประกอบไปด้วยธาตุและสารประกอบ สารแต่ละชนิดมีสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีที่เหมือนและแตกต่างกัน ความร้อนเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้สถานะของสาร ซึ่งเป็นสมบัติทางกายภาพเปลี่ยนแปลงไป สารบริสุทธิ์ คือ สารที่มีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว ประกอบไปด้วยธาตุและสารประกอบ โดยธาตุแบ่งออกเป็นธาตุโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุอโลหะ ซึ่งธาตุบางชนิดสามารถแผ่รังสีได้ เรียกว่า ธาตุกัมมันตรังสี เมื่อธาตุมากกว่าหนึ่งชนิดมารวมกันทางเคมีกลายเป็นสารประกอบที่มีสมบัติแตกต่างไปจากธาตุเดิมที่เป็นองค์ประกอบ สารมากกว่าหนึ่งชนิดมาผสมกันเรียกว่า สารผสม บางชนิดผสมเป็นเนื้อเดียวกัน เรียกว่า สารละลาย บางชนิดผสมไม่เป็นเนื้อเดียวกัน เช่น สารแขวนลอย คอลลอยด์ เป็นต้น	๒๖
๒.	บรรยากาศ	ว. ๒.๒ ม.๑/๑ ว. ๓.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๒	บรรยากาศ คือ ชั้นแก๊สชนิดต่าง ๆ หรืออากาศที่ห่อหุ้มดาวเคราะห์ทั้งหมด ซึ่งประกอบไปด้วยอากาศแห้งที่ไม่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ ไอน้ำ และอนุภาคฝุ่นต่าง ๆ บรรยากาศแบ่งออกเป็น ๕ ชั้น ตามสภาวะของอุณหภูมิ ดังนี้ ๑. ชั้นโทรโพสเฟียร์ (troposphere) มีปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ อุณหภูมิลดลงตามระดับความสูง ๒. สตราโทสเฟียร์ (stratosphere) มีชั้นโอโซนช่วยดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ อุณหภูมิเพิ่มขึ้นตามระดับความสูง	๒๓

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
			๓. มีโซสเฟียร์ (mesosphere) ช่วยให้เกิดการเผาไหม้ของวัตถุในอวกาศ อุณหภูมิลดลงตามระดับความสูง ๔. เทอร์โมสเฟียร์ (thermosphere) มีโมเลกุลที่แตกตัวเป็นไอออนช่วยสะท้อนคลื่นวิทยุ อุณหภูมิเพิ่มขึ้นตามระดับความสูง ๕. เอกโซสเฟียร์ (exosphere) เหมาะสำหรับการโคจรของดาวเทียมรอบโลกในระดับต่ำ อุณหภูมิเพิ่มขึ้นตามระดับความสูง ลมฟ้าอากาศ เป็นสภาวะของอากาศ ณ พื้นที่หนึ่งในเวลาหนึ่ง ซึ่งลมฟ้าอากาศมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความดันอากาศ ความชื้นอากาศ ลม เมฆ และฝน อุณหภูมิอากาศ หมายถึง ระดับความร้อน-เย็นของอากาศ ปัจจัยที่ส่งผลต่ออุณหภูมิอากาศ คือ แสงจากดวงอาทิตย์ ปริมาณเมฆ ลักษณะพื้นที่ และความสูงจากระดับน้ำทะเล ความชื้นอากาศ คือ ปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความชื้นอากาศ คือ ไอน้ำในอากาศและอุณหภูมิอากาศ ความดันอากาศ คือ แรงที่อากาศกระทำต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความดันอากาศ คือ จำนวนโมเลกุลของอากาศ อุณหภูมิอากาศ และความสูงจากระดับน้ำทะเล ลม คือ การเคลื่อนที่ของอากาศ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดลม คือ ความดันอากาศหรืออุณหภูมิอากาศ เมฆ คือ ละอองน้ำหรือน้ำแข็งในอากาศที่รวมกันเป็นกลุ่มก้อน ปัจจัยที่ส่งผล คือ ความดันอากาศและความชื้นอากาศ ฝน คือ ละอองน้ำขนาดใหญ่ที่ตกลงสู่พื้นดิน ปัจจัยที่ส่งผล คือ ความดันอากาศและความชื้นอากาศ	
๓.	บรรยากาศ ๒	ว ๓.๒	องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลง ทำให้	๑๖

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
		ม.๑/๓ ม.๑/๔ ม.๑/๕ ม.๑/๖ ม.๑/๗	เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ มรสุม พายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน เป็นต้น มรสุม เป็นการหมุนเวียนของลมตามฤดูกาล แบ่งออกเป็นมรสุมฤดูร้อนและมรสุมฤดูหนาว มรสุมฤดูร้อนเกิดจากพื้นที่ทวีปร้อนกว่า พื้นที่มหาสมุทร มรสุมฤดูหนาวเกิดจากพื้นที่ทวีปเย็นกว่าพื้นที่มหาสมุทร ลมจึงพัดจากพื้นที่ทวีปไปยังพื้นที่มหาสมุทร พายุฟ้าคะนอง เกิดขึ้นในวันที่อากาศร้อนจัด ทำให้เกิดการระเหยของน้ำปริมาณมาก เกิดเป็นเมฆคิวมูโลนิมบัส แล้วเกิดการกลั่นตัวเป็นฝน เกิดลมกระโชกฟ้าแลบ ฟ้าร้องและฟ้าผ่า พายุหมุนเขตร้อน เกิดขึ้นเหนือมหาสมุทร โดยอากาศบริเวณที่เกิดพายุจะมีความดันอากาศต่ำ อากาศลอยตัวสูงขึ้น อากาศบริเวณรอบข้างเข้ามาแทนที่ ประกอบกับการหมุนรอบตัวเองของโลก ทำให้เกิดเป็นพายุหมุน การพยากรณ์อากาศ เป็นการคาดหมายสภาวะของลมฟ้าอากาศ และปรากฏการณ์ที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาข้างหน้า โดยตรวจวัดองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ การสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลลมฟ้าอากาศระหว่างพื้นที่ การวิเคราะห์ข้อมูล และสร้างคำพยากรณ์อากาศ ซึ่งเกณฑ์ในการพยากรณ์อากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ เกณฑ์อากาศร้อน เกณฑ์อากาศเย็น เกณฑ์การกระจายของฝน เกณฑ์ปริมาณฝน เกณฑ์ปริมาณเมฆ ในท้องฟ้า เกณฑ์สถานะของทะเล ร่องมรสุม ลมพัดรอบบริเวณความกดอากาศสูง บริเวณความกดอากาศต่ำ เป็นต้น แผนที่อากาศ เป็นแผนที่แสดงสภาพลมฟ้าอากาศในช่วงเวลาหนึ่ง ข้อมูลในแผนที่อากาศจะนำไปใช้ในการพยากรณ์อากาศ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจุบันภูมิอากาศโลกเกิด	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
			การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น การหลอมเหลวของน้ำแข็งขั้วโลก การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล การเปลี่ยนแปลงวัฏจักรน้ำ การเกิดโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำ และการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น เป็นผลมาจากการกระทำของมนุษย์ที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งมีสาเหตุมาจากภาวะเรือนกระจกและรูโหว่โอโซน มนุษย์จึงควรเรียนรู้แนวทางปฏิบัติตนภายในสถานการณ์ดังกล่าว ทั้งแนวทางปฏิบัติตนให้เหมาะสม และแนวทางลดกิจกรรมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก	
๔	การออกแบบและ การเขียน อัลกอริทึม	ว ๔.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๒	แนวคิดเชิงนามธรรม เป็นการประเมิน ความสำคัญของรายละเอียดของปัญหา แยกแยะ ส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่ สาระสำคัญ คอมพิวเตอร์อัลกอริทึม เป็นแก่นของวิทยาการ คอมพิวเตอร์ เป็นศาสตร์ที่ทำให้สามารถประมวลผล แบบทีละขั้นตอน ซึ่งทำให้คอมพิวเตอร์สามารถ ประมวลผลเพื่อแก้ไขปัญหาด้วยเครื่อง คอมพิวเตอร์ การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิด เชิงนามธรรมในการออกแบบเพื่อให้การแก้ปัญหามี ประสิทธิภาพ	๖
๕	การออกแบบและ การเขียน โปรแกรม เบื้องต้น	ว ๔.๒ ม. ๑/๒	การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข วงวนซ้ำ การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิด เชิงนามธรรมในการออกแบบเพื่อให้การแก้ปัญหามี ประสิทธิภาพ การแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอนจะช่วยให้ แก้ปัญหามีประสิทธิภาพ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น	๗

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
			Scratch, python, java, c ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมสมการการเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ โปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย	
๖	การจัดการข้อมูลสารสนเทศ	ว ๔.๒ ม. ๑/๓	การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานสามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำนวณอัตราส่วน คำนวณค่าเฉลี่ย การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ	๔
๗	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	ว ๔.๒ ม. ๑/๔	ความปลอดภัยของเทคโนโลยีสารสนเทศ คือนโยบาย ขั้นตอนการปฏิบัติ และมาตรการทางเทคนิคที่นำมาใช้ป้องกัน การใช้งานจากบุคคลภายนอก การเปลี่ยนแปลง การขโมย หรือการทำความเสียหายต่อเทคโนโลยีสารสนเทศ วิธีการป้องกันและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจากภัยคุกคามต่าง ๆ มีหลายวิธี เช่น หมั่นตรวจสอบและอัปเดตระบบปฏิบัติการให้เป็นเวอร์ชันปัจจุบัน และควรใช้ระบบ ปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ ไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนตัวผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น เลขที่บัตรประชาชน ประวัติการทำงาน เบอร์โทรศัพท์ หมายเลขบัตรเครดิต จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ คือ หลักศีลธรรมจรรยาที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ หรือควบคุมการใช้ระบบคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ	๓

โครงสร้างรายวิชา / มาตรฐานตัวชี้วัด / หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๑ ชื่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ภาคเรียนที่ ๑) ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้ ๔ หน่วยการเรียนรู้ เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ลำดับที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
๑	ระบบร่างกาย มนุษย์	ว ๑.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖ ม.๒/๗ ม.๒/๘ ม.๒/๙ ม.๒/๑๐ ม.๒/๑๑ ม.๒/๑๒ ม.๒/๑๓ ม.๒/๑๔ ม.๒/๑๕ ม.๒/๑๖ ม.๒/๑๗	ระบบหายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อนลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง มนุษย์หายใจเข้าเพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย เพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย อากาศเคลื่อนที่ เข้าและออกจากปอดได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลง ปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอก ซึ่ง เกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดูก ซี่โครง การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลม ในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่าง หลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และ การเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรค อาจทำให้ เกิดโรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของ ปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจ ให้ทำหน้าที่เป็นปกติ ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่ กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้ง สารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุม สารที่มีมาก หรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมา	๓๐

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
			ในรูปของปัสสาวะ การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือดหัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น ๔ ห้อง ได้แก่ หัวใจ ห้องบน ๒ ห้อง และห้องล่าง ๒ ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกัน หลอดเลือด แบ่งเป็น หลอดเลือดอาร์เตอรี หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน เลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด เกล็ดเลือด และพลาสมา การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียนและลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจ ไปยังเซลล์ต่างๆ ทั่วร่างกายขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอน ได้ออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด ชีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจ ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือดเกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละ บุคคลคนที่โรคหัวใจและหลอดเลือดจะส่งผลทำให้	

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
			หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็นปกติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษาระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมอง และ ไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาท ซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอก ในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรมเพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จะเกิด กระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาทรับความรู้สึก ไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ประสาทสั่งการ ไปยังหน่วยปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมี ความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้น จึงควรป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่กระทบ กระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ มนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ ส่วนอัณฑะในเพศชายจะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของ	

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
			ลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์สุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่และเซลล์สุจิจะทำให้เกิดการตั้งครรภ์ การมีประจำเดือน มีความสัมพันธ์กับการตกไข่ โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับ การปฏิสนธิกับเซลล์สุจิจะทำให้ได้ไซโกต ไซโกต จะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟอสตัส จนกระทั่งคลอดเป็นทารก แต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิ เซลล์ไข่จะสลายตัว ผนังด้านในมดลูกรวมทั้งหลอดเลือดจะสลายตัวและหลุดลอกออก เรียกว่า ประจำเดือน การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์ โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือไม่ให้มีการฝังตัวของเอ็มบริโอ ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้ถุงยางอนามัย การกินยาคุมกำเนิด	
๒	การเคลื่อนที่	ว ๒.๑ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖	แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรง หลาย ๆ แรง กระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง โดยแรงที่ของเหลวกระทำ ตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่าความดันของของเหลว ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึกจากระดับผิวหน้าของของเหลว โดยบริเวณที่ลึกลง	๑๕

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
			ไป จากระดับผิวหน้าของของเหลวมากขึ้น ความดันของของเหลวจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึกกว่าจะมีน้ำหนักของของเหลวด้านบนกระทำมากกว่า เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจากของเหลวกระทำต่อวัตถุโดยมีทิศขึ้นในแนวตั้ง การจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลว วัตถุจะจม	
๓	แรงในชีวิตประจำวัน	ว ๒.๑ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖	แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อดำเนินการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังไม่เคลื่อนที่ เรียก แรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ขนาดลงหรือหยุดนิ่ง เรียก แรงเสียดทานจลน์ ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุขึ้นกับลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยาตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำ การใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการแรงเสียดทาน เช่น การลากลูกตุ้มบนพื้น การใช้น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ ความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำไปใช้	๑๕

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
			ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาดเท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา ของเล่นหลายชนิดประกอบด้วยอุปกรณ์หลายส่วนที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรง ความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงสามารถนำไปใช้ออกแบบและประดิษฐ์ของเล่นได้ วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วงจะมีทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากวัตถุที่มีประจุที่เป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า วัตถุที่เป็นแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กอยู่โดยรอบแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมีค่าลดลง เมื่อวัตถุอยู่ห่างจากแหล่งของสนามนั้น ๆ มากขึ้น	

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
			การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งมีทั้งปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศร โดยความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศรแสดงทิศทางของเวกเตอร์นั้น ๆ ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยระยะทางเป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้ การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยการกระจัด มีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย และมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยอัตราเร็วเป็นอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา ความเร็วปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับทิศของการกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของการกระจัดต่อเวลา	
๔	พลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน	ว ๒.๓ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖	เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่โดยแรงอยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่จะเกิดงานงานจะมีค่ามาก หรือน้อยขึ้นกับขนาดของแรงและ ระยะทางในแนวเดียวกับแรง งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลาเรียกว่ากำลัง หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกล	๑๐

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
			อย่างง่าย ได้แก่ คาน พื้นเอียง รอกเดี่ยว ลิ้ม สกรูล้อและเพลลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุที่เคลื่อนที่ พลังงานจลน์จะมีค่ามาก หรือน้อยขึ้นกับมวลและอัตราเร็ว ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงเกี่ยวข้องกับตำแหน่งของวัตถุ จะมีค่ามาก หรือน้อยขึ้นกับมวลและตำแหน่งของวัตถุ เมื่อวัตถุอยู่ในสนามโน้มถ่วง วัตถุจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานกล ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์เป็นพลังงานกล พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุหนึ่ง ๆ สามารถเปลี่ยนกลับไปมาได้ โดยผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์มีค่าคงตัว นั่นคือพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว พลังงานรวมของระบบมีค่าคงตัวซึ่งอาจเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งเป็นอีกพลังงานหนึ่ง เช่น พลังงานกล เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานจลน์เปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน พลังงานเสียง พลังงานแสง เนื่องมาจากแรงเสียดทาน พลังงานเคมีในอาหารเปลี่ยนเป็นพลังงานที่ใช้ในการทำงานของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้พลังงานยังสามารถถ่ายโอนไปยังอีกระบบหนึ่ง หรือได้รับพลังงานจากระบบอื่นได้ เช่น การถ่ายโอนความร้อนระหว่างสสาร การถ่ายโอนพลังงานของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงไปยังผู้ฟัง ทั้งการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงาน พลังงานรวมทั้งหมดมีค่าเท่าเดิมตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน	

โครงสร้างรายวิชา / มาตรฐานตัวชี้วัด / หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๒ ชื่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ภาคเรียนที่ ๒) ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วยการเรียนรู้ เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ลำดับที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
๑	แรงและการ เคลื่อนที่	ว ๒.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕ ม.๒/๖ ม.๒/๗ ม.๒/๘ ม.๒/๙ ม.๒/๑๐ ม.๒/๑๑ ม.๒/๑๒ ม.๒/๑๓ ม.๒/๑๔ ม.๒/๑๕	แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรง หลาย ๆ แรง กระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็น ศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ แต่ถ้า แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลว กระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง โดยแรงที่ของเหลว กระทำ ตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่าความดัน ของของเหลว ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความ ลึกจากระดับผิวน้ำของของเหลว โดยบริเวณที่ลึกลง ไป จากระดับผิวน้ำของของเหลวมากขึ้น ความดันของ ของเหลวจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึกกว่า จะมีน้ำหนักของของเหลวด้านบนกระทำมากกว่า เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจาก ของเหลวกระทำต่อวัตถุโดยมีทิศขึ้นในแนวตั้ง การจม หรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและ แรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของ ของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้า น้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของ ของเหลว วัตถุจะจม	๒๐
๒	แรงใน ชีวิตประจำวัน	ว ๒.๒ ม.๒/๙	แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัส ของวัตถุ เพื่อดำเนินการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้า	๒๐

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
		ม.๒/๑๐ ม.๒/๑๑ ม.๒/๑๒ ม.๒/๑๓ ม.๒/๑๔ ม.๒/๑๕	ออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังไม่เคลื่อนที่ เรียก แรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ขนาดลง หรือ หยุดนิ่ง เรียก แรงเสียดทานจลน์ ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของ วัตถุ ขึ้นกับลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยา ตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรม ต้องการ แรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำ การใช้ แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการ แรงเสียดทาน เช่น การลากล้อบนพื้น การใช้ น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ ความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลาง มวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุ หมุนรอบ ศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อ วัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะ อยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยโมเมนต์ของแรง ในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาดเท่ากับโมเมนต์ของ แรงในทิศตามเข็มนาฬิกา ของเล่นหลายชนิดประกอบด้วยอุปกรณ์หลาย ส่วนที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรง ความรู้เรื่องโมเมนต์	

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
			ของแรงสามารถนำไปใช้ออกแบบและประดิษฐ์ของเล่นได้ วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบแรง โน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วงจะมีทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากวัตถุที่มีประจุที่เป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า วัตถุที่เป็นแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กอยู่โดยรอบแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมีค่าลดลง เมื่อวัตถุอยู่ห่างจากแหล่งของสนามนั้น ๆ มากขึ้น การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งมีทั้งปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศร โดยความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศรแสดงทิศทางของเวกเตอร์นั้น ๆ ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยระยะทางเป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้	

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
			การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยการกระจัด มีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย และมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยอัตราเร็วเป็นอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา ความเร็วปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับทิศของการกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของการกระจัดต่อเวลา	
			เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่โดยแรงอยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่จะเกิดงานงานจะมีค่ามาก หรือน้อยขึ้นกับขนาดของแรง และ ระยะทางในแนวเดียวกับแรง งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลาเรียกว่ากำลัง หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกล อย่างง่าย ได้แก่ คาน พั่นเอียง รอกเดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อและเพลลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุที่เคลื่อนที่ พลังงานจลน์จะมีค่ามาก หรือน้อยขึ้นกับมวลและอัตราเร็ว ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงเกี่ยวข้องกับตำแหน่งของวัตถุ จะมีค่ามาก หรือน้อยขึ้นกับมวล และตำแหน่งของวัตถุ เมื่อวัตถุอยู่ในสนามโน้มถ่วง วัตถุจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานกล ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ เป็นพลังงานกล พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงาน	

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชม.)
			จลน์ของวัตถุหนึ่ง ๆ สามารถเปลี่ยนกลับไปได้ โดยผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์มีค่าคงตัว นั่นคือพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว พลังงานรวมของระบบมีค่าคงตัวซึ่งอาจเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งเป็นอีกพลังงานหนึ่ง เช่น พลังงานกล เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานจลน์เปลี่ยนเป็น พลังงานความร้อน พลังงานเสียง พลังงานแสง เนื่องมาจากแรงเสียดทาน พลังงานเคมีในอาหาร เปลี่ยนเป็นพลังงานที่ใช้ในการทำงานของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้พลังงานยังสามารถถ่ายโอนไปยังอีก ระบบหนึ่ง หรือได้รับพลังงานจากระบบอื่นได้ เช่น การถ่ายโอนความร้อนระหว่างสสาร การถ่ายโอน พลังงานของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงไปยังผู้ฟัง ทั้งการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงาน พลังงานรวมทั้งหมดมีค่าเท่าเดิมตามกฎการอนุรักษ์ พลังงาน	

โครงสร้างรายวิชา / มาตรฐานตัวชี้วัด / หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๑ ชื่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ภาคเรียนที่ ๑) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

หน่วยการเรียนรู้ ๔ หน่วยการเรียนรู้

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	พันธุกรรม	ว ๑.๒ ม. ๓/๑ ม. ๓/๒ ม. ๓/๓ ว ๘.๑ ม. ๑-๓/๑- ม. ๑-๓/๔	โครโมโซม ประกอบด้วย ดีเอ็นเอ และโปรตีน มียีนหรือหน่วยพันธุกรรม ซึ่งอยู่บนดี เอ็นเอที่ควบคุมลักษณะการ แสดงออกทางพันธุกรรม ของสิ่งมีชีวิต สามารถถ่ายทอดสู่ ลูกหลานหากมี ความผิดปกติอาจทำให้เกิดโรคทาง พันธุกรรมได้	๑๕	
๒	ระบบนิเวศ	ว ๒.๑ ม. ๓/๑ ม. ๓/๒ ม. ๓/๓ ม. ๓/๔ ว ๘.๑ ม. ๑-๓/๑- ม. ๑-๓/๔	ระบบนิเวศ ประกอบด้วย สิ่งมีชีวิต หลายชนิดที่มีความเกี่ยวข้องและ สัมพันธ์กันทั้งสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม ซึ่งสิ่งมีชีวิตมี ความสัมพันธ์กันโดยมีการถ่ายทอด พลังงานในรูปของโซ่อาหารและ สายใยอาหาร มีการถ่ายทอด พลังงานหมุนเวียนเป็นวัฏจักร นอกจากนี้แล้วขนาดของประชากร เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการ เปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศ	๑๔	
๓	สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ	ว ๒.๒ ม. ๓/๑	สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ถูก	๑๔	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ม. ๓/๒ ม. ๓/๓ ม. ๓/๔ ม. ๓/๕ ม. ๓/๖ ว ๘.๑ ม. ๑-๓/๑- ม. ๑-๓/๙	ทำลายโดยภัยธรรมชาติและมนุษย์ ก่อให้เกิดปัญหาและส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ซึ่งทุกฝ่าย ควรให้ความร่วมมือกันในการ แก้ปัญหาและมีส่วนร่วมในการดูแล และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น อย่างยั่งยืน เพื่อรักษาสมดุลของ ระบบนิเวศ และใช้ ทรัพยากรธรรมชาติให้คุ้มค่าตาม ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง		
๔	ความหลากหลาย ทางชีวภาพ	ว ๑.๒ ม. ๓/๔ ม. ๓/๕ ม. ๓/๖ ว ๘.๑ ม. ๑-๓/๑- ม. ๑-๓/๙	ความหลากหลายทางชีวภาพ ทำให้ สิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล ถ้าเกิดการ สูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ จะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และ สิ่งแวดล้อม ซึ่งเทคโนโลยีชีวภาพมี ผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และ สิ่งแวดล้อม	๑๗	

โครงสร้างรายวิชา / มาตรฐานตัวชี้วัด / หน่วยการเรียนรู้
 รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๒ ชื่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ภาคเรียนที่ ๒) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓
 หน่วยการเรียนรู้ ๔ หน่วยการเรียนรู้ เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	แรงที่กระทำ ต่อวัตถุ	ว ๔.๑ ว ๔.๒ ว ๘.๑	แรงลัพธ์มีผลทำให้วัตถุมีความเร่งในทิศเดียวกันกับแรงลัพธ์นั้น ซึ่งแรงกิริยาจะมีแรงปฏิกิริยาโต้ตอบด้วยขนาดของแรงเท่ากัน แต่มีทิศทางตรงข้าม แรงพยุ่งเป็นแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุ และทำให้วัตถุลอยได้ในของเหลว แรงเสียดทานสถิตเป็นแรงที่กระทำต่อวัตถุขณะหยุดนิ่ง ส่วนแรงเสียดทานจลน์เป็นแรงที่กระทำต่อวัตถุขณะเคลื่อนที่	๘	
๒	แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน	ว ๔.๒ ว ๕.๑ ว ๘.๑	เมื่อแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้เกิดโมเมนต์ของแรงรอบจุดหมุน วัตถุจะเปลี่ยนสภาพการหมุน ส่วนการเคลื่อนที่ของวัตถุมีทั้งการเคลื่อนที่ในแนวตรงและการเคลื่อนที่ในแนวโค้ง พลังงานกล ประกอบด้วยพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ซึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณและกฎการอนุรักษ์พลังงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวัน	๘	
๓	ไฟฟ้า	ว ๕.๑ ม.๓/๒ ว ๘.๑	ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานมีความสัมพันธ์กันตามกฎของโอห์ม ซึ่งการต่อวงจรไฟฟ้านั้นควรต่อให้เหมาะสมกับการใช้งานและเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณภาพตามคุณสมบัติของอุปกรณ์ จะช่วยให้เกิดความสะอาด ปลอดภัย และประหยัด	๑๐	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๔	อิเล็กทรอนิกส์	ว ๕.๑ ม.๓/๘ ว ๘.๑	ตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ มีสมบัติทางไฟฟ้าแตกต่างกัน ซึ่งใน การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มี ทรานซิสเตอร์ประกอบในวงจรจะมี ทรานซิสเตอร์เป็นตัวควบคุม กระแสไฟฟ้า ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ ปิด-เปิดวงจร	๑๐	
๕	ระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ	ว ๗.๑ ว ๘.๑	ระบบสุริยะ กาแล็กซี เป็น องค์ประกอบของเอกภพที่อยู่เป็น ระบบภายใต้อิทธิพลแรงโน้มถ่วง ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างดวง อาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ และดาว เคราะห์อื่นๆ ในระบบสุริยะทำให้ เกิดปรากฏการณ์ซึ่งส่งผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก	๑๐	
๖	ดาวฤกษ์	ว ๗.๑ ม.๓/๓ ว ๘.๑	การเรียนรู้เกี่ยวกับตำแหน่งของ กลุ่มดาว สามารถนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้	๘	
๗	เทคโนโลยีอวกาศ	ว ๗.๒ ว ๘.๑	กล้องโทรทรรศน์ จรวด ดาวเทียม และยานอวกาศ เป็นความก้าวหน้า ของเทคโนโลยีอวกาศที่มนุษย์ นำมาใช้ประโยชน์ในการสำรวจ วัตถุท้องฟ้า สภาวะอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตร และการสื่อสาร	๖	

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ว ๒๑๒๐๑ รายวิชา เทคโนโลยี ๑(วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การออกแบบและการ เขียนอัลกอริทึม	ว๔.๒ ม.๑/๑	แนวคิดเชิงนามธรรมเป็น การประเมินรายละเอียดของ ปัญหา แยกย่อยข้อมูลส่วนที่ สำคัญ หรือสนใจออกมาเพื่อ พิจารณาหาแนวคิดรวบยอด ของปัญหา	๙	๓๐
๒	การออกแบบและ เขียนโปรแกรม เบื้องต้น	ว๔.๒ ม.๑/๒	การควบคุมการทำงานของ คอมพิวเตอร์เกิดจากการ เขียนชุดคำสั่ง และภาษาใน การเขียนโปรแกรม	๙	๓๐
สอบกลางภาค				๑	๑๐
สอบปลายภาค				๑	๒๐
คุณลักษณะอันพึงประสงค์				-	๑๐
รวม				๒๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ว ๒๑๒๐๒ รายวิชา เทคโนโลยี ๒(วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การจัดการข้อมูล สารสนเทศ	ว๔.๒ ม.๑/๓	ข้อมูลที่ถูกเก็บบันทึก รวบรวมจากแหล่งข้อมูล โดยตรงผ่านวิธีการที่ หลากหลาย เช่น การสังเกต การสอบถาม การสัมภาษณ์ รวมถึงการทดลองเพื่อจัดทำ ข้อมูลขึ้นเรียกว่าข้อมูลปฐม ภูมิ	๑๐	๓๐
๒	การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย	ว๔.๒ ม.๑/๔	การใช้งานเทคโนโลยี สารสนเทศอย่างมี วิจารณญาณ	๘	๓๐
สอบกลางภาค				๑	๑๐
สอบปลายภาค				๑	๒๐
คุณลักษณะอันพึงประสงค์				-	๑๐
รวม				๒๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ว ๒๒๒๐๓ รายวิชา เทคโนโลยี ๓(วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การสื่อสารข้อมูล	ว๔.๒ ม.๒/๑	- การติดต่อสื่อสารผ่าน คอมพิวเตอร์หรือระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ - การค้นหาข้อมูลผ่าน คอมพิวเตอร์หรือระบบ เครือข่าย คอมพิวเตอร์	๖	๒๐
๒	เครือข่ายคอมพิวเตอร์	ว๔.๒ ม.๒/๒	- การสื่อสารข้อมูล -ประเภทและอุปกรณ์ของ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ - หลักการเบื้องต้นและการ ใช้อินเทอร์เน็ต	๗	๒๐
๓	ระบบสารสนเทศ	ว๔.๒ ม.๒/๓ , ม.๒/๔	-ความหมายของระบบ สารสนเทศ -องค์ประกอบของระบบ สารสนเทศ	๕	๒๐
สอบกลางภาค				๑	๑๐
สอบปลายภาค				๑	๒๐
คุณลักษณะอันพึงประสงค์				-	๑๐
รวม				๒๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ว ๒๒๒๐๔ รายวิชา เทคโนโลยี ๔ (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	แนวคิดเชิง คำนวณกับ การแก้ปัญหา	ว๔.๒ ม.๒/๑	แนวคิดเชิงคำนวณสามารถนำมาใช้ในการ การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริงได้	๒	๑๐
๒	การออกแบบ ขั้นตอนการ ท งานและการ เขียน โปรแกรมด้วย ภาษา Python	ว๔.๒ ม.๒/๒	การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มี การใช้ตรรกะและฟังก์ชัน การ ออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา อาจ ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการ ออกแบบ การแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอน เพื่อให้ การแก้ปัญหามี ประสิทธิภาพ โดย ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c	๘	๓๐
๓	ระบบ คอมพิวเตอร์	ว๔.๒ ม.๒/๓	ระบบคอมพิวเตอร์มีองค์ประกอบ หลายส่วน ซึ่งองค์ประกอบแต่ละ ส่วน จะต้องมีการท างานร่วมกันอย่างเป็น ขั้นตอน ซึ่งจะนำมา ประยุกต์ใช้งาน และแก้ปัญหาเบื้องต้นได้ เทคโนโลยี การสื่อสารถูกนำมาใช้ช่วยให้การ สื่อสารมีประสิทธิภาพ มากขึ้น	๔	๑๐
๔	การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ อย่าง ปลอดภัย	ว๔.๒ ม.๒/๔	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศต้องใช้ อย่างปลอดภัยโดยเลือกแนวทาง ปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม ใช้ อย่างมีความรับผิดชอบ โดย ตระหนัก ถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูลต้อง มีการการสร้างและแสดง สิทธิความ เป็นเจ้าของผลงาน และการกำหนด สิทธิการใช้ข้อมูล	๔	๑๐
สอบกลางภาค				๑	๑๐
สอบปลายภาค				๑	๒๐

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			คุณลักษณะอันพึงประสงค์	-	๑๐
			รวม	๒๐	๑๐๐

อภิธานศัพท์
ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัด สาระวิทยาศาสตร์

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
๑.	กำหนดปัญหา	define problem	ระบุคำถาม ประเด็น หรือสถานการณ์ ที่เป็นข้อสงสัยเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา หรืออภิปราย ร่วมกัน
๒.	แก้ปัญหา	solve problem	หาคำตอบของปัญหาที่ยังไม่รู้วิธีการมาก่อน ทั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยตรง และปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้เทคนิคและวิธีการต่าง ๆ
๓.	เขียนแผนผัง/ วาดภาพ	construct diagram/ illustrate	นำเสนอข้อมูล หรือผลการสำรวจตรวจสอบด้วยแผนผัง กราฟ หรือภาพวาด
๔.	คาดคะเน	predict	คาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยข้อมูลที่สังเกตได้ และประสบการณ์ที่มี
๕.	คำนวณ	calculate	หาผลลัพธ์จากข้อมูลโดยใช้หลักการ ทฤษฎี หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์
๖.	จำแนก	classify	จัดกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยลักษณะที่เหมือนกันเป็นเกณฑ์
๗.	ตั้งคำถาม	ask question	พูดหรือเขียนประโยค หรือวลีเพื่อให้ได้มาซึ่ง การค้นหาคำตอบที่ต้องการ
๘.	ทดลอง	conduct/ experiment	ปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบของคำถาม หรือปัญหาในการทดลอง โดยตั้งสมมติฐานเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดตัวแปรและวางแผนดำเนินการเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
๙.	นำเสนอ	present	แสดงข้อมูล เรื่องราว หรือ ความคิด เพื่อให้ผู้อื่นรับรู้หรือพิจารณา
๑๐.	บรรยาย	describe	ให้รายละเอียดของเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นให้ผู้อื่นได้รับรู้ด้วยการบอกหรือเขียน
๑๑.	บอก	tell	ให้ข้อมูล ข้อเท็จจริง แก่ผู้อื่นด้วยการพูด หรือเขียน

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
๑๒.	บันทึก	record	เขียนข้อมูลที่ได้จากการสังเกต เพื่อ ช่วยจำ หรือ เพื่อเป็นหลักฐาน
๑๓.	เปรียบเทียบ	compare	บอกความเหมือน และ/หรือ ความแตกต่างของ สิ่งที่เทียบเคียงกัน
๑๔.	แปลความหมาย	interpret	แสดงความหมายของข้อมูลจากหลักฐานที่ปรากฏ เพื่อลงข้อสรุป
๑๕.	ยกตัวอย่าง	give examples	ให้ข้อมูล เหตุการณ์ หรือสถานการณ์ เพื่อแสดง ความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้
๑๖.	ระบุ	identify	ชี้บอกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลประกอบอย่างเพียงพอ
๑๗.	เลือกใช้	select	พิจารณาและตัดสินใจนำวัสดุสิ่งของ อุปกรณ์ หรือวิธีการมาใช้ได้อย่างเหมาะสม
๑๘.	วัด	measure	หาขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือ ที่เหมาะสม
๑๙.	วิเคราะห์	analyze	แยกแยะ จัดระบบ เปรียบเทียบ จัดลำดับ จัดจำแนก หรือเชื่อมโยงข้อมูล
๒๐.	สร้างแบบจำลอง	construct model	นำเสนอแนวคิดหรือเหตุการณ์ในรูปของ แผนภาพ ขึ้นงาน สมการ ข้อความ คำพูด และ/หรือใช้ แบบจำลองเพื่ออธิบายความคิด วัตถุ หรือ เหตุการณ์ต่าง ๆ
๒๑.	สังเกต	observe	หาข้อมูลด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ที่ เหมาะสม ตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏ โดยไม่ใช้ ประสบการณ์เดิมของผู้สังเกต
๒๒.	สำรวจ	explore	หาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ โดยใช้วิธีการและ เทคนิคที่เหมาะสมเพื่อนำข้อมูลมาใช้ตาม วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
๒๓.	สืบค้นข้อมูล	search	หาข้อมูล หรือข้อสนเทศที่มีผู้รวบรวมไว้แล้วจาก แหล่งต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
๒๔.	สื่อสาร	communicate	นำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นข้อมูล หรือผลจากการสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีที่เหมาะสม
๒๕.	อธิบาย	explain	กล่าวถึงเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล และมีข้อมูล หรือประจักษ์พยานอ้างอิง
๒๖.	อภิปราย	discuss	แสดงความคิดเห็นต่อประเด็น หรือคำถามอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ของ ผู้อภิปรายและข้อมูลประกอบ
๒๗.	ออกแบบการทดลอง	design experiment	กำหนดและวางแผนวิธีการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ รวมทั้งการบันทึกข้อมูล

ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัด สาระเทคโนโลยี

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
๑.	การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม	fair use	การนำสื่อ หรือข้อมูลที่เป็นลิขสิทธิ์ของผู้อื่นไปใช้ โดยชอบด้วยกฎหมาย ภายใต้เงื่อนไขบางประการ เช่น ๑) นำไปใช้ในการศึกษา หรือการค้า ๒) งานนั้นเป็นงานวิชาการ หรือบันเทิง ๓) คัดลอกเพียงส่วนน้อย หรือคัดลอกจำนวนมาก ๔) ทำให้เจ้าของเสียผลประโยชน์ทางการเงิน มากนักน้อยเพียงใด
๒.	การตรวจและแก้ไขข้อผิดพลาด	debugging	กระบวนการในการค้นหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม เพื่อแก้ไขให้ทำงานได้ถูกต้อง
๓.	การประมวลผลข้อมูล	data processing	การดำเนินการต่าง ๆ กับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมาย และมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานมากยิ่งขึ้น
๔.	การรวบรวมข้อมูล	data collection	กระบวนการในการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
๕.	ข้อมูลปฐมภูมิ	primary data	ข้อมูลที่รวบรวมโดยตรงจากแหล่งข้อมูลชั้นต้น โดยอาจใช้วิธีการสังเกต การทดลอง การสำรวจ การสัมภาษณ์
๖.	เทคโนโลยี	technology	สิ่งที่มนุษย์สร้าง หรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงาน หรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์
๗.	แนวคิดเชิงคำนวณ	computational thinking	กระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
๘.	แนวคิดเชิงนามธรรม	abstraction	การพิจารณารายละเอียดที่สำคัญของปัญหา แยกแยะสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ
๙.	ระบบทางเทคโนโลยี	technological system	กลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วย ตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์
๑๐.	เหตุผลเชิงตรรกะ	logical reasoning	การใช้เหตุผล กฎ กฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ปัญหาได้ครอบคลุมทุกกรณี
๑๑.	เหตุผลวิบัติ	logical fallacy	การใช้เหตุผลที่ผิดพลาด ไม่อยู่บนพื้นฐานของความจริง ไม่มีน้ำหนักสมเหตุสมผล มาสนับสนุน หรือขึ้นำข้อสรุปที่ผิดให้ดูน่าเชื่อถือ
๑๒.	อัตลักษณ์	Identity	ลักษณะเฉพาะ หรือข้อมูลสำคัญที่บ่งบอกถึงความเป็นตัวตนของบุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ชื่อบัญชี ผู้ใช้ ใบหน้า ลายนิ้วมือ
๑๓.	อัลกอริทึม	algorithm	ขั้นตอนในการแก้ปัญหา หรือการทำงาน โดยมีลำดับของคำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจน ที่คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติตามได้