



หลักสูตรโรงเรียนไผ่งามวิทยา พุทธศักราช ๒๕๖๒
ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ๒๕๕๑ (ปรับปรุง ๒๕๖๐)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ - ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓



โรงเรียนไผ่งามวิทยา โรงเรียนดีใกล้บ้าน (แม่เหล็ก)

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาลำปาง เขต ๓

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

เอกสารฉบับนี้ เป็นหลักสูตรสถานศึกษาตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนไผ่งามวิทยา โรงเรียนดีใกล้บ้าน(แม่เหล็ก) ได้ปฏิบัติงานด้านการเรียนการสอนไปในทิศทางเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามสาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

ขอขอบคุณ งานหลักสูตร ฝ่ายวิชาการที่ให้แนวทางการพัฒนาหลักสูตรและคณะทำงานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนไผ่งามวิทยา โรงเรียนดีใกล้บ้าน(แม่เหล็ก)

สารบัญ

	หน้า
ส่วนที่ ๑ ส่วนนำ	๑
ส่วนที่ ๒ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้	๙
ส่วนที่ ๓ คำอธิบายรายวิชา	๙๔
ส่วนที่ ๔ โครงสร้างรายวิชา	๑๑๗
ส่วนที่ ๕ การจัดการเรียนรู้ การวัดประเมินผล	๑๖๐
ภาคผนวก	๑๖๖

ส่วนที่ ๑

ส่วนนำ

วิสัยทัศน์

โรงเรียนใฝ่งามวิทยาเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ เชิดชูภูมิปัญญา พัฒนาความรู้และทักษะชีวิต ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

๑. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
๒. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
๓. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
๔. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
๕. เพื่อ นำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิด ประโยชน์ ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
๖. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
๗. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

เรียนรู้อะไรในวิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

✧วิทยาศาสตร์ วิชาที่เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่ง แวดล้อมองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

✧วิทยาศาสตร์กายภาพเรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสารการเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่พลังงาน และคลื่น

✧วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศเรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

✧ เทคโนโลยี

● การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อม

● วิทยาการคำนวณเรียนรู้เกี่ยวกับ การคิด เชิงคำนวณการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา เป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

- มาตรฐาน ว ๑.๑** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งไม่มีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมาย ของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- มาตรฐาน ว ๑.๒** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ ตามหน้าที่งานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- มาตรฐาน ว ๑.๓** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

- มาตรฐาน ว ๒.๑** เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติ ของสสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- มาตรฐาน ว ๒.๒** เข้าใจธรรมชาติ ของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- มาตรฐาน ว ๒.๓** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติ ของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

- มาตรฐาน ว ๓.๑** เข้าใจองค์ ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ
- มาตรฐาน ว ๓.๒** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลง ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

- มาตรฐาน ว ๔.๑** เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม
- มาตรฐาน ว ๔.๒** เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

- เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรอบตัว
- เข้าใจลักษณะที่ปรากฏชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว
- เข้าใจการดึง การผลัก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ พลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น
- เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ปรากฏการณ์การขึ้น และตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดิน และการใช้ประโยชน์ ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม
- ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือ ตามความสนใจ สังเกต สำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบด้วยการเขียน หรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดง ทาท่าเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ
- แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว
- แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่อง ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟัง ความคิดเห็นผู้อื่น
- แสดงความรู้รับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ อดทน อดกลั้นเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข
- ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการ หรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

- เข้าใจโครงสร้างลักษณะเฉพาะการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตรวมทั้งความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์
- เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุสถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสารการละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสาร อย่างง่าย
- เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพท์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุจางจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง
- เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏ ของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของ ดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ
- เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำวัฏจักรน้ำกระบวนการเกิดเมฆหมอกน้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหินวัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบกลมทะเลมรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติธรณีพิบัติภัยการเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก
- ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

- ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตาม ความสนใจ คาคณะเนคคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหา ที่จะสำรวจตรวจสอบวางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ
- วิเคราะห์ข้อมูลลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมี เหตุผลและหลักฐานอ้างอิง
- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับ เรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มี หลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
- แสดงความรู้รับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่นรอบคอบประหยัด ซื่อสัตย์ งดงาม ล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชมยกย่องและเคารพสิทธิในผลงาน ของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการ หรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
- แสดงถึงความซาบซึ้งห่วงใยแสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

- เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีน หรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต
- เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุสารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสมหลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี และสมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม
- เข้าใจการเคลื่อนที่แรงลัพธ์และผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ โมเมนตัมของแรง แรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน สนามของแรง ความสัมพันธ์ของงานพลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วงกฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อน การหักเหของแสงและทัศนอุปกรณ์
- เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์หรือดวงอาทิตย์ การเกิดฤดูกาลเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ
- เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศองค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์ พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ทางธรณีวิทยาบนผิวโลกลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย
- เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และ

ตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบ ต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะและทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้าง ผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรมรวมทั้งเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัยรวมทั้ง คำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

- นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

- ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐานหรือหลักการทาง วิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนด และควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐาน ที่สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม เลือกลงมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

- วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ จากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุป และสื่อสารความคิด ความรู้ จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้ เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของ ตนเอง รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และยอมรับ การเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูล และประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้น หรือโต้แย้งจากเดิม

- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อ สิ่งแวดล้อมและตอบรับข้ออื่น ๆ และศึกษาหาความรู้ เพิ่มเติม ทำโครงการ หรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

- แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมดุล ของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ

สมรรถนะสำคัญ ๕ ประการ

คุณภาพผู้เรียนด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ๕ ข้อ ได้ยึดตามกรอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ดังนี้

๑. ความสามารถในการสื่อสาร หมายถึง ใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทักษะของตนเอง เพื่อเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลัก เหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเอง และสังคม

๒. ความสามารถในการคิด หมายถึง รู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกัน และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ รวมทั้งตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต หมายถึง ใช้กระบวนการต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เรียนรู้ด้วยตนเองต่อเนื่อง ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล จัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม รู้จักปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมสภาพแวดล้อม และหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี หมายถึง รู้จักเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันถึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ กำหนดคุณลักษณะอันถึงประสงค์ ๘ ประการ ดังนี้

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

ส่วนที่ ๒

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

สาระที่ ๑ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว ๑. ๑ เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๑	๑. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต	- สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างจากสิ่งไม่มีชีวิต โดยสิ่งมีชีวิตจะมีการเคลื่อนที่ กินอาหาร ขับถ่ายหายใจ เจริญเติบโต สืบพันธุ์และตอบสนองต่อสิ่งเร้า แต่สิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มีลักษณะดังกล่าว
	๒. สังเกตและอธิบายลักษณะและหน้าที่ของโครงสร้างภายนอกของพืชและสัตว์	- โครงสร้างภายนอกของพืชได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอกและผล แต่ละส่วนทำหน้าที่ต่างกัน - โครงสร้างภายนอกของสัตว์ได้แก่ ตา หู จมูก ปาก เท้า และขา แต่ละส่วนทำหน้าที่แตกต่างกัน
	๓. สังเกตและอธิบายลักษณะ หน้าที่และความสำคัญของอวัยวะภายนอกของมนุษย์ ตลอดจนการดูแลรักษาสุขภาพ	- อวัยวะภายนอกของมนุษย์มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน อวัยวะเหล่านี้มีความสำคัญ ต่อการดำรงชีวิต จึงต้องดูแลรักษาและป้องกัน ไม่ให้อวัยวะเหล่านั้นได้รับอันตราย
ป. ๒	๑. ทดลองและอธิบาย น้ำ แสง เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช	- พืชต้องการน้ำและแสงในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต
	๒. อธิบายอาหาร น้ำ อากาศ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- พืชและสัตว์ต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เพื่อการดำรงชีวิตดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต - นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดูแลพืชและสัตว์ เพื่อให้เจริญเติบโตได้ดี
	๓. สำรวจและอธิบาย พืชและสัตว์สามารถตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัส	- พืชและสัตว์มีการตอบสนองต่อ แสง อุณหภูมิ และการสัมผัส
	๔. ทดลองและอธิบาย ร่างกายของมนุษย์สามารถตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัส	- ร่างกายมนุษย์สามารถตอบสนองต่อ แสง อุณหภูมิและการสัมผัส
	๕. อธิบายปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์	- มนุษย์ต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๓	-	-
ป. ๔	๑. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของท่อลำเลียงและปากใบของพืช	- ภายในลำต้นของพืชมีท่อลำเลียง เพื่อลำเลียงน้ำและอาหาร และในใบมีปากใบทำหน้าที่คายน้ำ
	๒. อธิบาย น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสงและคลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นบางประการต่อ การเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	- ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ได้แก่ น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง และคลอโรฟิลล์
	๓. ทดลองและอธิบาย การตอบสนองของพืชต่อแสง เสียง และการสัมผัส	- พืชมีการตอบสนองต่อแสง เสียง และการสัมผัส ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมภายนอก
	๔. อธิบายพฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ การสัมผัส และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- พฤติกรรมของสัตว์ เป็นการแสดงออกของสัตว์ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น แสง อุณหภูมิ การสัมผัส - นำความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์ไปใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ และเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตร
ป. ๕	๑. สังเกตและระบุส่วนประกอบของดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก	- ดอกโดยทั่วไปประกอบด้วย กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย - ส่วนประกอบของดอกที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ ได้แก่ เกสรเพศเมีย ประกอบด้วย รังไข่ ออวูล และเกสร เพศผู้ ประกอบด้วยอับเรณูและละอองเรณู
	๒. อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอก การขยายพันธุ์พืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- พืชดอกมีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ - การขยายพันธุ์พืชเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของพืช ทำได้หลายวิธี โดยการเพาะเมล็ด การปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การเสียบยอด และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
	๓. อธิบายวัฏจักรชีวิตของพืชดอกบางชนิด	- พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะออกดอก ดอกได้รับการผสมพันธุ์กลายเป็นผล ผลมีเมล็ดซึ่งสามารถงอกเป็นต้นพืชต้นใหม่หมุนเวียนเป็นวัฏจักร

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. อธิบายการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์	<ul style="list-style-type: none"> - สัตว์มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ - การขยายพันธุ์สัตว์โดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์และการผสมเทียม ทำให้มนุษย์ได้สัตว์ที่มีปริมาณและคุณภาพตามที่ต้องการ
	๕. อภิปรายวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิดและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - สัตว์บางชนิด เช่น ผีเสื้อ ยุง กบ เมื่อไข่ได้รับการผสมพันธุ์จะเจริญเป็นตัวอ่อน และตัวอ่อนเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย จนกระทั่งสามารถสืบพันธุ์ได้หมุนเวียนเป็นวัฏจักร - มนุษย์นำความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของสัตว์มาใช้ประโยชน์มากมาย ทั้งทางด้านการเกษตร การอุตสาหกรรม และการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม
ป. ๖	๑. อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่	- มนุษย์มีการเจริญเติบโตและมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายตั้งแต่แรกเกิดจนเป็นผู้ใหญ่
	๒. อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์	- ระบบย่อยอาหาร ทำหน้าที่ย่อยอาหารให้เป็นสารอาหารขนาดเล็กแล้วจะถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือด แก๊สออกซิเจนที่ได้จากระบบหายใจจะทำให้สารอาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงจนกลายเป็นพลังงานที่ร่างกายนำไปใช้ได้
	๓. วิเคราะห์สารอาหารและอภิปรายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย	- สารอาหาร ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แร่ธาตุ วิตามิน และน้ำ มีความจำเป็นต่อร่างกายมนุษย์จำเป็นต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัยเพื่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต
ม. ๑	๑. สังเกตและอธิบายรูปร่าง ลักษณะของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์	- เซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ เช่น เซลล์พืช และเซลล์สัตว์ มีรูปร่าง ลักษณะแตกต่างกัน
	๒. สังเกตและเปรียบเทียบส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	<ul style="list-style-type: none"> - นิวเคลียส ไซโทพลาซึม และเยื่อหุ้มเซลล์ เป็นส่วนประกอบสำคัญของเซลล์ที่เหมือนกันของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ - ผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์ เป็นส่วนประกอบที่พบได้ในเซลล์พืช

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	<ul style="list-style-type: none"> - นิวเคลียส ไซโทพลาซึม เยื่อหุ้มเซลล์ แวกคิวโอล เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์สัตว์ มีหน้าที่แตกต่างกัน - นิวเคลียส ไซโทพลาซึม เยื่อหุ้มเซลล์ แวกคิวโอล ผนังเซลล์ และคลอโรพลาสต์ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืช มีหน้าที่แตกต่างกัน
	๔. ทดลองและอธิบายกระบวนการสารผ่านเซลล์ โดยการแพร่และออสโมซิส	<ul style="list-style-type: none"> - การแพร่เป็นการเคลื่อนที่ของสาร จากบริเวณที่มีความเข้มข้นสูงไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นต่ำ - ออสโมซิสเป็น การเคลื่อนที่ของน้ำผ่านเข้าและออกจากเซลล์ จากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายต่ำไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูง โดยผ่านเยื่อเลือกผ่าน
	๕. ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่าแสง คลอโรฟิลล์ แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง	<ul style="list-style-type: none"> - แสง คลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
	๖. ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	<ul style="list-style-type: none"> - น้ำตาล แก๊สออกซิเจนและน้ำ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
	๗. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> - กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและต่อสิ่งแวดล้อมในด้านอาหาร การหมุนเวียนของแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
	๘. ทดลองและอธิบายกลุ่มเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำของพืช	<ul style="list-style-type: none"> - เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำเป็นกลุ่มเซลล์เฉพาะเรียงต่อเนื่องกันตั้งแต่ราก ลำต้น จนถึงใบ ทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๙. สังเกตและอธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวกับระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช	<ul style="list-style-type: none"> - เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร เป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่คู่ขนานกันเป็นท่อลำเลียง จากราก ลำต้นถึงใบ ซึ่งการจัดเรียงตัวของท่อลำเลียงในพืช ใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่จะแตกต่างกัน - เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ ทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำ และธาตุอาหารจากรากสู่ใบ ส่วนเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากใบสู่ส่วนต่างๆ ของพืช - การคายน้ำมีส่วนช่วยในการลำเลียงน้ำของพืช
	๑๐. ทดลองและอธิบายโครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช	- เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของพืชดอก
	๑๑. อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์	<ul style="list-style-type: none"> - กระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก เป็นการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์ไข่ในออวูล - การแตกหน่อ การเกิดไหล เป็นการสืบพันธุ์ของพืชแบบไม่อาศัยเพศ โดยไม่มีการปฏิสนธิ - รากลำต้นใบและกิ่งของพืชสามารถนำไปขยายพันธุ์พืชได้
	๑๒. ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง น้ำ และการสัมผัส	- พืชตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก โดยสังเกตได้จากการเคลื่อนไหวของส่วนประกอบของพืช ที่มีต่อแสง น้ำ และการสัมผัส
	๑๓. อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืชและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - เทคโนโลยีชีวภาพ เป็นการใช้เทคโนโลยีเพื่อทำให้สิ่งมีชีวิตหรือองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตมีสมบัติตามต้องการ - การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช พันธุวิศวกรรม เป็นเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของพืช
ม.๒	๑. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และระบบประสาทของมนุษย์ ในแต่ละระบบ ประกอบด้วยอวัยวะหลายชนิดที่ทำงานอย่างเป็นระบบ - ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ ประกอบด้วยอวัยวะหลายชนิดที่ทำงานอย่าง เป็นระบบ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒. อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ของ มนุษย์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ ในแต่ละระบบมีการทำงานที่สัมพันธ์กันทำให้มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ ถ้าระบบใดระบบหนึ่งทำงานผิดปกติ ย่อมส่งผลกระทบต่อระบบอื่นๆ ดังนั้นจึงต้องมีการดูแลรักษาสุขภาพ
	๓. สังเกตและอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกและภายใน	- แสง อุณหภูมิ และการสัมผัส จัดเป็นสิ่งเร้าภายนอก ส่วนการเปลี่ยนแปลงระดับสารในร่างกาย เช่น ฮอรโมน จัดเป็นสิ่งเร้าภายใน ซึ่งทั้ง สิ่งเร้าภายนอกและสิ่งเร้าภายในมีผลต่อมนุษย์และสัตว์ ทำให้แสดงพฤติกรรมต่างๆ ออกมา
	๔. อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสัตว์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- เทคโนโลยีชีวภาพเป็นการใช้เทคโนโลยีเพื่อทำให้สิ่งมีชีวิตหรือองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตมีสมบัติตามต้องการ - การผสมเทียม การถ่ายฝากตัวอ่อน การโคลน เป็นการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสัตว์
	๕. ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหารในอาหารมีปริมาณพลังงานและสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย	- แป้ง น้ำตาล ไขมัน โปรตีน วิตามินซี เป็นสารอาหาร และสามารถทดสอบได้ - การบริโภคอาหาร จำเป็นต้องให้ได้สารอาหารที่ครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย และได้รับปริมาณพลังงานที่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย
	๖. อภิปรายผลของสารเสพติดต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และแนวทางในการป้องกันตนเองจากสารเสพติด	- สารเสพติดแต่ละประเภทมีผลต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย ทำให้ระบบเหล่านั้นทำหน้าที่ ผิดปกติ ดังนั้นจึงต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด และหาแนวทางในการป้องกันตนเองจาก สารเสพติด
ม.๓	-	-

สาระที่ ๑ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๑	๑. ระบุลักษณะของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นและนำมาจัดจำแนกโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์	- สิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นจะมีทั้งลักษณะที่เหมือนกัน และแตกต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาจำแนกโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์
ป. ๒	๑. อธิบายประโยชน์ของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น	- พืชและสัตว์มีประโยชน์ต่อมนุษย์ในแง่ของ บำบัดเสีย คือ เป็นอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค
ป. ๓	๑. อภิปรายลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัว	- สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกัน
	๒. เปรียบเทียบและระบุลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูก	- สิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะมีลักษณะภายนอกที่ปรากฏคล้ายคลึงกับพ่อแม่ของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น
	๓. อธิบายลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูกว่าเป็นการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- ลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูกเป็นการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม - มนุษย์นำความรู้ที่ได้เกี่ยวกับการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาสายพันธุ์ของพืชและสัตว์
	๔. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่สูญพันธุ์ไปแล้วและที่ดำรงพันธุ์มาจนถึงปัจจุบัน	- สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ก็จะสูญพันธุ์ไปในที่สุด - สิ่งมีชีวิตที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม ที่เปลี่ยนแปลงไปได้จะสามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไป
ป. ๔	-	-
ป. ๕	๑. สสำรวจ เปรียบเทียบและระบุลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัว	- ลักษณะของตนเองจะคล้ายคลึงกับคนในครอบครัว
	๒. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น	- การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเป็นการถ่ายทอดลักษณะบางลักษณะจากบรรพบุรุษสู่ลูกหลาน ซึ่งบางลักษณะจะเหมือนพ่อหรือเหมือนแม่ หรืออาจมีลักษณะเหมือน ปู่ ย่า ตา ยาย
	๓. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอก และพืชไม่มีดอก	- พืชแบ่งออกเป็นสองประเภทคือ พืชดอกกับพืชไม่มีดอก

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. ระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์	- พืชดอกแบ่งออกเป็น พืชใบเลี้ยงเดี่ยวกับพืชใบเลี้ยงคู่ โดยสังเกตจากราก ลำต้น และใบ
	๕. จำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะและลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์	- การจำแนกสัตว์เป็นกลุ่ม โดยใช้ลักษณะภายในและลักษณะภายในบางลักษณะเป็นเกณฑ์แบ่งออกได้เป็น สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง - สัตว์มีกระดูกสันหลังแบ่งเป็นกลุ่มปลา สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
ป. ๖	-	-
ม. ๑	-	-
ม. ๒	-	-
ม. ๓	๑. สังเกตและอธิบายลักษณะของโครโมโซมที่มีหน่วยพันธุกรรมหรือยีนในนิวเคลียส	- เมื่อมองเซลล์ผ่านกล้องจุลทรรศน์จะเห็นเส้นใยเล็กๆ พันกันอยู่ในนิวเคลียส เมื่อเกิดการแบ่ง เซลล์ เส้นใยเหล่านี้จะขดสั้นเข้าจนมีลักษณะเป็นท่อนสั้น เรียกว่าโครโมโซม - โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอและโปรตีน - ยีนหรือหน่วยพันธุกรรมเป็นส่วนหนึ่งที่อยู่บนดีเอ็นเอ
	๒. อธิบายความสำคัญของสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ และกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	- เซลล์หรือสิ่งมีชีวิต มีสารพันธุกรรมหรือ ดีเอ็นเอที่ควบคุมลักษณะของการแสดงออก - ลักษณะทางพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนจากพ่อและแม่สามารถถ่ายทอดสู่ลูกผ่านทางเซลล์สืบพันธุ์และการปฏิสนธิ
	๓. อภิปรายโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- โรคธาลัสซีเมีย ตาบอดสี เป็นโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีน - กลุ่มอาการดาวน์เป็นความผิดปกติของร่างกาย ซึ่งเกิดจากการที่มีจำนวนโครโมโซมเกินมา - ความรู้เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมสามารถนำไปใช้ในการป้องกันโรค ดูแลผู้ป่วยและวางแผนครอบครัว
	๔. สำรวจและอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล	- ความหลากหลายทางชีวภาพทำให้สิ่งมีชีวิตอยู่อย่างสมดุลขึ้นอยู่กับความหลากหลายของระบบนิเวศ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายทางพันธุกรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๕. อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> - การตัดไม้ทำลายป่าเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ พืชและสิ่งแวดล้อม - การใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทั้งมนุษย์ สัตว์และพืช ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
	๖. อภิปรายผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> - ผลของเทคโนโลยีชีวภาพ มีประโยชน์ต่อมนุษย์ ทั้งด้านการแพทย์ การเกษตรและอุตสาหกรรม

สาระที่ ๒ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๒. ๑ เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๑	-	-
ป. ๒	-	-
ป. ๓	๑. สำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตน และอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	- สิ่งแวดล้อมหมายถึง สิ่งที่อยู่รอบๆ ตัวเรามีทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งกับสิ่งมีชีวิตด้วยกันและกับสิ่งไม่มีชีวิต
ป. ๔	-	-
ป. ๕	-	-
ป. ๖	๑. สำรวจและอธิบายความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ	- กลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน และมีความสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่ในลักษณะของแหล่งอาหาร แหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งสืบพันธุ์ และแหล่งเลี้ยงดูลูกอ่อน
	๒. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร	- ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานจากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค
	๓. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น	- สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแต่ละแหล่งที่อยู่จะมี โครงสร้างที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่นั้น และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเพื่อหาอาหารและมีชีวิตอยู่รอด
ม. ๑	-	
ม. ๒	-	

ชั้น	ตัวชี้วัดชั้นปี	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. ๓	๑. สสำรวจระบบนิเวศต่างๆในท้องถิ่น และอธิบาย ความสัมพันธ์ของ องค์ประกอบภายในระบบนิเวศ	- ระบบนิเวศในแต่ละท้องถิ่นประกอบด้วยองค์ประกอบ ทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพเฉพาะถิ่น ซึ่ง มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
	๒. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต ในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร	- สิ่งมีชีวิตมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีการ ถ่ายทอดพลังงานในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร
	๓. อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ	- น้ำและคาร์บอนเป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต - น้ำและคาร์บอนจะมีการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรในระบบนิเวศ ทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนำไปใช้ประโยชน์ได้
	๔. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรใน ระบบนิเวศ	- อัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการอพยพเข้า และอัตราการอพยพออกของสิ่งมีชีวิต มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ

สาระที่ ๒ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๑	-	-
ป. ๒	-	-
ป. ๓	๑. สสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ และอภิปราย การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น	- ดิน หิน น้ำ อากาศ ป่าไม้ สัตว์ป่าและแร่จัดเป็น ทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญ - มนุษย์ใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นเพื่อประโยชน์ ต่อการดำรงชีวิต
	๒. ระบุการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	- มนุษย์นำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้อย่างมากมายจึง ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
	๓. อภิปรายและนำเสนอการใช้ทรัพยากร ธรรมชาติ อย่างประหยัด คุ่มค่า และ มีส่วนร่วมในการปฏิบัติ	- มนุษย์ต้องช่วยกันดูแลและรู้จักใช้ ทรัพยากรธรรมชาติ อย่างประหยัดและคุ้มค่า เพื่อให้มีการใช้ได้นานและยั่งยืน
ป. ๔	-	-
ป. ๕	-	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๖	๑. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต	- ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ในแต่ละท้องถิ่นมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
	๒. วิเคราะห์ผลของการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	- การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกใช้มากขึ้น เป็นผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลดน้อยลง และสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป
	๓. อภิปรายผลต่อสิ่งมีชีวิต จากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์	- ภัยพิบัติจากธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง เป็นผลทำให้พืชและสัตว์ป่าบางชนิดสูญพันธุ์
ม. ๑	๔. อภิปรายแนวทางในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	- การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ ฝึกระวัง ทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนการปลูกต้นไม้ เพิ่มขึ้นเพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
	๕. มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	- ร่วมจัดทำโครงการฝึกระวังรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน
ม. ๑	-	-
ม. ๒	-	-
ม. ๓	๑. วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา	- สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นเกิดจากการกระทำของธรรมชาติและ มนุษย์ - ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้นควรมีแนวทางในการดูแลรักษาและป้องกัน
	๒. อธิบายแนวทางการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ	- ระบบนิเวศจะสมดุลได้จะต้องมีการควบคุมจำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้สลายสารอินทรีย์ ให้มีปริมาณ สัดส่วน และการกระจายที่เหมาะสม - การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและการดูแลรักษา สภาพแวดล้อม เป็นการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ
	๓. อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน	- การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้อย่างคุ้มค่าด้วยการใช้ซ้ำ นำกลับมาใช้ใหม่ ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเดิม ซ่อมแซมสิ่งของเครื่องใช้ เป็นวิธีการใช้ ทรัพยากร ธรรมชาติอย่างยั่งยืน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. วิเคราะห์และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	- การใช้ทรัพยากรธรรมชาติควรคำนึงถึงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงบนพื้นฐานของทางสายกลาง และความไม่ประมาท โดยคำนึงถึงความพอประมาณ ความมีเหตุผลและการเตรียมตัวให้พร้อมที่จะรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
	๕. อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา	- ปัญหาสิ่งแวดล้อม อาจเกิดจากมลพิษทางน้ำ มลพิษทางเสียง มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน - แนวทางการแก้ปัญหาหลายวิธี เริ่มจากศึกษาแหล่งที่มาของปัญหา เสาะหากระบวนการในการแก้ปัญหา และทุกคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหานั้น
	๖. อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	- การดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นให้ยั่งยืน ควรได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายและต้องเป็นความรับผิดชอบของทุกคน

สาระที่ ๓ สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว ๓. ๑ เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๑	๑. สังเกตและระบุลักษณะที่ปรากฏหรือสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ในชีวิตประจำวัน	- วัสดุที่ใช้ทำของเล่นของใช้ในชีวิตประจำวัน อาจมีรูปร่าง สี ขนาด พื้นผิว ความแข็งเหมือนกันหรือแตกต่างกัน
	๒. จำแนกวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้จำแนก	- ลักษณะหรือสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ในชีวิตประจำวัน
ป.๒	๑. ระบุชนิดและเปรียบเทียบสมบัติของวัสดุที่นำมาทำของเล่น ของใช้ในชีวิตประจำวัน	- ของเล่น ของใช้ อาจทำจากวัสดุต่าง ๆ กัน เช่น ไม้ เหล็ก กระดาษ พลาสติก ยาง ซึ่งวัสดุต่างชนิดกันจะมีสมบัติแตกต่างกัน
	๒. เลือกใช้วัสดุและสิ่งของต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย	- การเลือกวัสดุและสิ่งของต่าง ๆ มาใช้งานในชีวิตประจำวัน เพื่อความเหมาะสมและปลอดภัย ต้องพิจารณาจากสมบัติของวัสดุที่ใช้อย่างนั้น
ป.๓	๑. จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่น ของใช้	- ของเล่นของใช้อาจมีส่วนประกอบหลายส่วน และอาจทำจากวัสดุหลายชนิดซึ่งมีสมบัติแตกต่างกัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒. อธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด	- วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกันจึงใช้ประโยชน์ได้ต่างกัน
ป.๔	-	-
ป.๕	๑. ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และ ความหนาแน่น	- ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่นเป็นสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุ ซึ่งวัสดุต่างชนิดกัน จะมีสมบัติบางประการแตกต่างกัน
	๒. สืบค้นข้อมูลและอภิปราย การนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน	- ในชีวิตประจำวันมีการนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้ทำสิ่งของ เครื่องใช้ตามสมบัติของวัสดุนั้น ๆ
ป.๖	๑. ทดลองและอธิบาย สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	- สารอาจปรากฏในสถานะของแข็ง ของเหลวหรือแก๊ส สารทั้งสามสถานะมีสมบัติบางประการเหมือนกันและบางประการแตกต่างกัน
	๒. จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง	- การจำแนกสารอาจจำแนกโดยใช้สถานะ การนำไฟฟ้า การนำความร้อน หรือสมบัติอื่น เป็นเกณฑ์ได้
	๓. ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง	- ในการแยกสารบางชนิดที่ผสมกันออกจากกันต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสม ซึ่งอาจจะทำได้โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสมบัติของสารที่เป็นส่วนผสมในสารผสมนั้น ๆ
	๔. สืบค้นและจำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์	- จำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ตามการใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็นสารปรุงรสอาหาร สารแต่งสีอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลง และศัตรูพืช ซึ่งสารแต่ละประเภทมีความเป็นกรด - เบสแตกต่างกัน
	๕. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	- การใช้สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
ม. ๑	๑. ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม	- เมื่อใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ จำแนกสารได้เป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม ซึ่งสารแต่ละกลุ่มจะมีสมบัติแตกต่างกัน - เมื่อใช้ขนาดอนุภาคของสารเป็นเกณฑ์จำแนกสารเป็นสารแขวนลอย คอลลอยด์และสารละลาย ซึ่งสารแต่ละกลุ่มจะมีสมบัติแตกต่างกัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒.อธิบายสมบัติและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร โดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร	<ul style="list-style-type: none"> - สี รูปร่าง ขนาด ความแข็ง ความหนาแน่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว เป็นสมบัติทางกายภาพของสาร - ความเป็นกรด-เบส ความสามารถในการรวมตัวกับสารอื่น ๆ การแยกสลายของสารและการเผาไหม้ เป็นสมบัติทางเคมี - สารในสถานะต่าง ๆ มีลักษณะการจัดเรียงอนุภาค ระยะห่างระหว่างอนุภาค และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคแตกต่างกัน ซึ่งสามารถใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสารอธิบายสมบัติบางประการของสารได้
	๓.ทดลองและอธิบายสมบัติความเป็นกรด เบส ของสารละลาย	- สารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย อาจจะมีสมบัติเป็นกรด กลาง หรือเบส ซึ่งสามารถทดสอบได้ด้วยกระดาษลิตมัส หรืออินดิเคเตอร์
	๔.ตรวจสอบค่า pH ของสารละลาย และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - ความเป็นกรด - เบสของสารละลายระบุเป็นค่า pH ซึ่งตรวจสอบได้ด้วยเครื่องมือวัดค่า pH หรือยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ - ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันอาจมีความเป็นกรดเบสแตกต่างกัน จึงควรเลือกใช้ให้ถูกต้องปลอดภัยต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม
ม.๒	๑. สสำรวจและอธิบายองค์ประกอบสมบัติของธาตุและสารประกอบ	<ul style="list-style-type: none"> - ธาตุ เป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกัน และไม่สามารถแยกสลายเป็นสารอื่นได้อีกโดยวิธีการทางเคมี - สารประกอบเป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยธาตุตั้งแต่สองธาตุขึ้นไป รวมตัวกันด้วยอัตราส่วนโดยมวลคงที่ และมีสมบัติแตกต่างจากสมบัติเดิมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ
	๒.สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่ง-โลหะและธาตุกัมมันตรังสีและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติบางประการที่คล้ายกันและแตกต่างกัน จึงสามารถจำแนกกลุ่มธาตุตามสมบัติของธาตุเป็นธาตุโลหะ กึ่งโลหะ อโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี - ในชีวิตประจำวันมีวัสดุ อุปกรณ์และผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ผลิตมาจากธาตุและสารประกอบ จึงควรเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมปลอดภัย และยั่งยืน
	๓.ทดลองและอธิบายการหลักการแยกสารด้วยวิธีการกรอง การตกผลึก การสกัด การกลั่น และโครมาโทกราฟี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- การกรอง การตกผลึก การสกัด การกลั่นและโครมาโทกราฟี เป็นวิธีการแยกสารที่มีหลักการแตกต่างกัน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๓	-	-

สาระที่ ๓ สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๑	-	-
ป.๒	-	-
ป.๓	๑. ทดลองและอธิบายของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุ เมื่อถูกแรงกระทำ หรือทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง	- เมื่อมีแรงมากระทำ เช่น การบีบ บิด ทุบ ดัด ดึง ตลอดจนการทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลงจะทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะหรือมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม
	๒. อภิปรายประโยชน์และอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	- การเปลี่ยนแปลงของวัสดุอาจนำมาใช้ประโยชน์หรือทำให้เกิดอันตรายได้
ป.๔	-	-
ป.๕	-	-
ป.๖	๑. ทดลองและอธิบายสมบัติของสาร เมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนสถานะ	- เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารละลายหรือเปลี่ยนสถานะ สารแต่ละชนิดยังคงแสดงสมบัติของสารเดิม
	๒. วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป	- การเปลี่ยนแปลงทางเคมี หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้มีสารใหม่เกิดขึ้นและสมบัติของสารจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
	๓. อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	- การเปลี่ยนแปลงของสาร ทั้งการละลายการเปลี่ยนสถานะและการเกิดสารใหม่ ต่างก็มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
ม. ๑	๑. ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ และอภิปรายการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์	- สารละลายประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลาย สารละลายที่ระบุความเข้มข้นเป็นร้อยละหมายถึงสารละลายที่มีอัตราส่วนของปริมาณตัวละลาย ละลายอยู่ในสารละลายร้อยละ - ในชีวิตประจำวัน ได้มีการนำความรู้เรื่องสารละลายไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร อุตสาหกรรมอาหาร การแพทย์ และด้านอื่น ๆ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวลและพลังงานของสาร เมื่อสารเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย	- เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย มวลของสารจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่สมบัติทางกายภาพเปลี่ยนแปลง รวมทั้งมีการถ่ายโอนพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม
	๓. ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะ และการละลายของสาร	- อุณหภูมิ ความดัน ชนิดของสารมีผลต่อการเปลี่ยนสถานะ และการละลายของสาร
ม.๒	๑. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวล และพลังงานเมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมทั้งอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี	-เมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมีจะมีพลังงานเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งอาจเป็นการดูดพลังงานความร้อนหรือคายพลังงานความร้อน - อุณหภูมิ ความเข้มข้น ธรรมชาติของสารและตัวเร่งปฏิกิริยา มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร
	๒. ทดลอง อธิบายและเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาของสารต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- สมการเคมีใช้เขียนแสดงการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร ซึ่งมีทั้งสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์ - ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับออกซิเจน โลหะกับน้ำ โลหะกับกรด กรดกับเบส และกรดกับคาร์บอเนตเป็นปฏิกิริยาเคมีที่พบทั่วไป - การเลือกใช้วัสดุและสารรอบตัวในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัยโดยคำนึงถึงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น
	๓. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของสารเคมี ปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	- สารเคมีและปฏิกิริยาเคมี มีทั้งประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม
	๔. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง ปลอดภัย วิธีป้องกันและแก้ไขอันตรายที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมี	- การใช้สารเคมีต้องมีความระมัดระวัง ป้องกัน ไม่ให้เกิดอันตรายต่อตนเองและผู้อื่น โดยใช้ให้ถูกต้อง ปลอดภัย และคุ้มค่า - ผู้ใช้สารเคมีควรรู้จักสัญลักษณ์เตือนภัยบนฉลาก และรู้วิธีการแก้ไข และการปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อได้รับอันตรายจากสารเคมี
ม.๓	-	-

สาระที่ ๔ แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว ๔. ๑ เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่โน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๑	๑. ทดลองและอธิบายการดึงหรือการผลักวัตถุ	- การดึงและการผลักวัตถุ เป็นการออกแรงกระทำต่อวัตถุ ซึ่งอาจทำให้วัตถุเคลื่อนที่หรือไม่เคลื่อนที่ และเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรืออาจไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง
ป. ๒	๑. ทดลองและอธิบายแรงที่เกิดจากแม่เหล็ก	- แม่เหล็กมีแรงดึงดูดหรือผลักระหว่างแท่งแม่เหล็ก รอบแท่งแม่เหล็กมีสนามแม่เหล็กและสามารถดึงดูดวัตถุที่ทำด้วยสารแม่เหล็ก
	๒. อธิบายการนำแม่เหล็กมาใช้ประโยชน์	- แม่เหล็กมีประโยชน์ในการทำของเล่น ของใช้ และนำไปแยกสารแม่เหล็กออกจากวัตถุอื่นได้
	๓. ทดลองและอธิบายแรงไฟฟ้าที่เกิดจากการถูวัตถุบางชนิด	- เมื่อถูวัตถุบางชนิดแล้วนำเข้าไปใกล้กัน จะดึงดูดหรือผลักรันได้ แรงที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่าแรงไฟฟ้า และวัตถุนั้นจะดึงดูดวัตถุเบา ๆ ได้
ป. ๓	๑. ทดลองและอธิบายผลของการออกแรงที่กระทำต่อวัตถุ	- การออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ โดยวัตถุที่หยุดนิ่งจะเคลื่อนที่และวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่จะเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนทิศทาง
	๒. ทดลองการตกของวัตถุสู่พื้นโลก และอธิบายแรงที่โลกดึงดูดวัตถุ	- วัตถุตกสู่พื้นโลกเสมอเนื่องจากแรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดของโลกกระทำต่อวัตถุ และแรงนี้คือน้ำหนักของวัตถุ
ป. ๔	-	-
ป. ๕	๑. ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรง ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ	- แรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองนั้น
	๒. ทดลองและอธิบายความดันอากาศ	- อากาศมีแรงกระทำต่อวัตถุ แรงที่อากาศกระทำตั้งฉากต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่าความดันอากาศ
	๓. ทดลองและอธิบายความดันของเหลว	- ของเหลวมีแรงกระทำต่อวัตถุทุกทิศทาง แรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่า ความดันของของเหลว ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความลึก
	๔. ทดลองและอธิบายแรงพยุงของของเหลว การลอยตัว และการจมของวัตถุ	- ของเหลวมีแรงพยุงกระทำต่อวัตถุที่ลอยหรือจมนในของเหลว การจมหรือการลอยตัวของวัตถุขึ้นอยู่กับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวนั้น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๖	-	-
ม. ๑	๑. สืบค้นข้อมูล และอธิบายปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์	- ปริมาณทางกายภาพแบ่งเป็นปริมาณสเกลาร์และ ปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่มีแต่ขนาด ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง
	๒. ทดลองและอธิบายระยะทาง การกระจัด อัตราเร็วและความเร็ว ในการเคลื่อนที่ของวัตถุ	- การเคลื่อนที่ของวัตถุเกี่ยวข้องกับระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ระยะทาง คือ ความยาวที่วัด ตามแนวทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจากตำแหน่งเริ่มต้นไป ยังตำแหน่งสุดท้าย การกระจัด คือ เวกเตอร์ที่ชี้ตำแหน่ง สุดท้ายของวัตถุเทียบกับตำแหน่งเริ่มต้น อัตราเร็ว คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา ความเร็ว คือ การกระจัดของวัตถุในหนึ่งหน่วยเวลา
ม.๒	๑. ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ ของแรงหลายแรงในระนาบเดียวกันที่ กระทำต่อวัตถุ	- แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรงหลายแรงในระนาบ เดียวกันกระทำต่อวัตถุเดียวกัน สามารถหาแรงลัพธ์ได้โดย ใช้หลักการรวมเวกเตอร์
	๒. อธิบายแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุที่ หยุดนิ่งหรือวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว	- เมื่อแรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์กระทำต่อวัตถุที่หยุดนิ่ง วัตถุ นั้นก็จะหยุดนิ่งตลอดไป แต่ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว ก็จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวตลอดไป
ม.๓	๑. อธิบายความเร่งและผลของแรง ลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ	- วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่เปลี่ยนแปลง เป็นการ เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง เมื่อแรงลัพธ์มีค่าไม่เท่ากับศูนย์กระทำ ต่อวัตถุวัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งซึ่งมีทิศทางเดียวกับแรงลัพธ์
	๒. ทดลองและอธิบายแรงกิริยาและ แรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุ และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์	- ทุกแรงกิริยาจะมีแรงปฏิกิริยาโต้ตอบด้วยขนาดของแรง เท่ากัน แต่มีทิศทางตรงข้าม - การนำความรู้เรื่องแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาไปใช้ อธิบาย เช่น การชกเย่อ การจุดบั้งไฟ
	๓. ทดลองและอธิบายแรงพุงของ ของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ	- แรงพุง คือ แรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับ น้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับส่วนของวัตถุ - ของเหลวที่มีความหนาแน่นมากจะมีแรงพุงมาก - วัตถุที่ลอยได้ในของเหลวจะมีความหนาแน่นน้อยกว่า ความหนาแน่นของของเหลว

สาระที่ ๔ แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๑	-	-
ป.๒	-	-
ป.๓	-	-
ป.๔	-	-
ป.๕	๑. ทดลองและอธิบาย แรงเสียดทาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- แรงเสียดทานเป็นแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานมีประโยชน์ เช่น ในการเดินต้องอาศัยแรงเสียดทาน
ป.๖	-	-
ม. ๑	-	-
ม.๒	-	-
ม.๓	๑. ทดลองและอธิบายความแตกต่างระหว่างแรงเสียดทานสถิตกับแรงเสียดทานจลน์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- แรงเสียดทานสถิตเป็นแรงเสียดทานที่กระทำต่อวัตถุขณะหยุดนิ่ง ส่วนแรงเสียดทานจลน์เป็นแรงเสียดทานที่กระทำต่อวัตถุขณะเคลื่อนที่ - การเพิ่มแรงเสียดทาน เช่น การออกแบบพื้นรองเท้าเพื่อกันลื่น - การลดแรงเสียดทาน เช่น การใช้น้ำมันหล่อลื่นที่จุดหมุน
	๒. ทดลองและวิเคราะห์โมเมนต์ของแรง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้เกิดโมเมนต์ของแรงรอบจุดหมุน วัตถุจะเปลี่ยนสภาพการหมุน - การวิเคราะห์โมเมนต์ของแรงในสถานการณ์ต่าง ๆ
	๓. อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	- การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การเล่นเทนนิส บาสเกตบอล - การเคลื่อนที่แบบวงกลมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การวิ่งทางโค้งของรถยนต์ให้ปลอดภัย - การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างนาฬิกาแบบลูกตุ้ม

สาระที่ ๕ พลังงาน

มาตรฐาน ว ๕. ๑ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๑	-	-
ป.๒	๑. ทดลองและอธิบายได้ว่าไฟฟ้าเป็นพลังงาน	- ไฟฟ้าจากเซลล์ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ สามารถทำงานได้ ไฟฟ้าจึงเป็นพลังงาน
	๒. สำรวจและยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น	- พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้ ซึ่งตรวจสอบได้จากเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เช่น พัดลม หม้อหุงข้าวไฟฟ้า
ป.๓	๑. บอกแหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้ผลิตไฟฟ้า	- การผลิตไฟฟ้าใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติ ซึ่งบางแหล่งเป็นแหล่งพลังงานที่มีจำกัด เช่น น้ำมัน แก๊สธรรมชาติ บางแหล่งเป็นแหล่งพลังงานที่หมุนเวียน เช่น น้ำ ลม
	๒. อธิบายความสำคัญของพลังงานไฟฟ้าและ เสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย	- พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน เช่น เป็นแหล่งกำเนิดแสงสว่าง จึงต้องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด เช่น ปิดไฟเมื่อไม่ใช้งาน รวมทั้งใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย เช่น เลือกใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีมาตรฐาน
ป.๔	๑. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด	- แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดทุกทิศทาง และเคลื่อนที่เป็นแนวตรง
	๒. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ	- แสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสงโดยมีมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน
	๓. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการมองเห็นจากแหล่งกำเนิดแสง	- เมื่อแสงกระทบวัตถุต่างกัน จะผ่านวัตถุแต่ละชนิดได้ต่างกัน ทำให้จำแนกวัตถุออกเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสงและวัตถุทึบแสง
	๔. ทดลองและอธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสสองชนิด	- เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่ต่างชนิดกันทิศทางการเคลื่อนที่ของแสงเปลี่ยน เรียกรวมการหักเหของแสง
	๕. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิดมีเซลล์สุริยะเป็นส่วนประกอบ เช่น เครื่องคิดเลข
	๖. ทดลองและอธิบายแสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- แสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายของแสงเป็นแสงสีต่าง ๆ นำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น การเกิดสีรุ้ง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	๑. ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง	- เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงและเสียงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทางโดยอาศัยตัวกลาง
	๒. ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ	- แหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำ แต่ถ้าสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง
	๓. ทดลองและอธิบายเสียงดัง เสียงค่อย	- แหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานมากจะทำให้เกิดเสียงดัง แต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย
	๔. สำรวจและอภิปรายอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อฟังเสียงดังมาก ๆ	- เสียงดังมาก ๆ จะเป็นอันตรายต่อการได้ยิน และเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญ เรียกว่ามลพิษทางเสียง
ป.๖	๑. ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	- วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า
	๒. ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า	- วัสดุที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้เป็นตัวนำไฟฟ้า ถ้ากระแสไฟฟ้าผ่านไม่ได้เป็นฉนวนไฟฟ้า
	๓. ทดลองและอธิบายการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- เซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์ต่อเรียงกัน โดยขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรม ทำให้มีกระแสไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจรเพิ่มขึ้น - การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย
	๔. ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม จะมีกระแสไฟฟ้าปริมาณเดียวกันผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอด - การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน กระแสไฟฟ้าจะแยกผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้าน
	๕. ทดลองและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- สายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านจะเกิดสนามแม่เหล็ก รอบสายไฟสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การทำแม่เหล็กไฟฟ้า

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. ๑	๑. ทดลองและอธิบายอุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ	- การวัดอุณหภูมิเป็นการวัดระดับความร้อนของสาร สามารถวัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์
	๒. สังเกตและอธิบายการถ่ายโอนความร้อน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- การถ่ายโอนความร้อนมีสามวิธี คือ การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน - การนำความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนโดยการสั่นของโมเลกุล - การพาความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนโดยโมเลกุลของสารเคลื่อนที่ไปด้วย - การแผ่รังสีความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า - การนำความรู้เรื่องการถ่ายโอนความร้อนไปใช้ประโยชน์
	๓. อธิบายการดูดกลืน การคายความร้อน โดยการแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- วัตถุที่แตกต่างกันมีสมบัติในการดูดกลืนความร้อนและคายความร้อนได้ต่างกัน - การนำความรู้เรื่องการดูดกลืนความร้อนและการคายความร้อนไปใช้ประโยชน์
	๔. อธิบายสมดุลความร้อนและผลของความร้อนต่อการขยายตัวของสาร และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	- เมื่อวัตถุสองสิ่งอยู่ในสมดุลความร้อน วัตถุทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากัน - การขยายตัวของวัตถุเป็นผลจากความร้อนที่วัตถุได้รับเพิ่มขึ้น - การนำความรู้เรื่องการขยายตัวของวัตถุเมื่อได้รับความร้อนไปใช้ประโยชน์
ม.๒	๑. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- เมื่อแสงตกกระทบผิววัตถุหรือตัวกลางอีก ตัวกลางหนึ่งแสงจะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่โดยการสะท้อนของแสงหรือการหักเหของแสง - การนำความรู้เกี่ยวกับการสะท้อนของแสง และการหักเหของแสงไปใช้อธิบายแว่นตา ทัศนอุปกรณ์ กระจกเส้นใยนำแสง
	๒. อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ	- นัยน์ตาของคนเราเป็นอวัยวะใช้มองดูสิ่งต่างๆ นัยน์ตามีองค์ประกอบสำคัญหลายอย่าง - ความสว่างมีผลต่อนัยน์ตามนุษย์ จึงมีการนำความรู้เกี่ยวกับความสว่างมาช่วยในการจัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำงาน - ออกแบบวิธีการตรวจสอบว่าความสว่างมีผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. ทดลองและอธิบายการดูดกลืนแสงสี การมองเห็นสีของวัตถุ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อแสงตกกระทบวัตถุ วัตถุจะดูดกลืนแสงสีบางสีไว้ และสะท้อนแสงสีที่เหลือออกมาทำให้เรามองเห็นวัตถุเป็นสีต่าง ๆ - การนำความรู้เกี่ยวกับการดูดกลืนแสงสีการมองเห็นสีของวัตถุไปใช้ประโยชน์ในการถ่ายรูปและในการแสดง
ม.๓	๑. อธิบายงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเหล่านี้ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - การให้งานแก่วัตถุเป็นการถ่ายโอนพลังงานให้วัตถุ พลังงานนี้เป็นพลังงานกลซึ่งประกอบด้วยพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุขณะวัตถุเคลื่อนที่ ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุเป็นพลังงานของวัตถุที่อยู่สูงจากพื้นโลก - กฎการอนุรักษ์พลังงานกล่าวว่า พลังงานรวมของวัตถุไม่สูญหาย แต่สามารถเปลี่ยนจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้ - การนำกฎการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ประโยชน์ในการอธิบายปรากฏการณ์ เช่น พลังงานน้ำเหนือเขื่อนเปลี่ยนรูปจากพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานจลน์, ปั่นจักรยานต่อเกาเข็ม
	๒. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - ความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้าและความต้านทานมีความสัมพันธ์กันตามกฎของโอห์ม - การนำกฎของโอห์มไปใช้วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
	๓. คำนวณพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - การคำนวณพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งของการคิดค่าไฟฟ้าและเป็นแนวทางในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน
	๔. สังเกตและอภิปรายการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้องปลอดภัย และประหยัด	<ul style="list-style-type: none"> - การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านต้องออกแบบวงจร ติดตั้งเครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างถูกต้อง โดยการต่อสวิตช์แบบอนุกรม ต่อตัวรับแบบขนาน และเพื่อความปลอดภัยต้องต่อสายดินและฟิวส์ รวมทั้งต้องคำนึงถึงการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด
	๕. อธิบายตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และทดลองต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่มีทรานซิสเตอร์	<ul style="list-style-type: none"> - ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ มีสมบัติทางไฟฟ้าแตกต่างกันตัวต้านทานทำหน้าที่จำกัดกระแสไฟฟ้าในวงจร ไดโอดมีสมบัติให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ทิศทางเดียว และทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ปิด-เปิดวงจร - การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่มีทรานซิสเตอร์ ๑ ตัว ทำหน้าที่เป็นสวิตช์

สาระที่ ๖ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว ๖. ๑ เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๑	๑. สำรวจ ทดลองและอธิบายองค์ประกอบและสมบัติทางกายภาพของดินในท้องถิ่น	<ul style="list-style-type: none"> - ดินประกอบด้วย เศษหิน ซากพืช ซากสัตว์ โดยมีน้ำและอากาศแทรกอยู่ในช่องว่างของเม็ดดิน - ดินในแต่ละท้องถิ่นมีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกันในด้านของสี เนื้อดิน การอุ้มน้ำและการจับตัวของดิน
ป.๒	๑. สำรวจและจำแนกประเภทของดินโดยใช้สมบัติทางกายภาพเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - ดินจำแนกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ ดินร่วน ดินเหนียวและดินทราย ตามลักษณะที่แตกต่างกันในด้านของสี เนื้อดิน การอุ้มน้ำและการจับตัวของดิน ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันตามสมบัติของดิน
ป.๓	๑. สำรวจและอธิบายสมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่นและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - น้ำพบได้ทั้งที่เป็นของเหลว ของแข็งและแก๊ส น้ำละลายสารบางอย่างได้ น้ำเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามภาวะที่บรรจุกและรักษาระดับในแนวราบ - คุณภาพของน้ำพิจารณาจาก สี กลิ่น ความโปร่งใสของน้ำ - น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อชีวิต ทั้งในกรณีภาคอุปกณ์ จึงต้องใช้อย่างประหยัด
	๒. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายส่วนประกอบของอากาศและความสำคัญของอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> - อากาศประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และ แก๊ส อื่น ๆ รวมทั้งไอน้ำและฝุ่นละออง - อากาศมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องใช้อากาศในการหายใจ และอากาศยังมีประโยชน์ในด้านอื่นๆ อีกมากมาย
	๓. ทดลองอธิบายการเคลื่อนที่ของอากาศที่มีผลจากความแตกต่างของอุณหภูมิ	<ul style="list-style-type: none"> - อากาศจะเคลื่อนจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่า โดยอากาศที่เคลื่อนที่ในแนวราบทำให้เกิดลม
ป.๔	๑. สำรวจและอธิบายการเกิดดิน	<ul style="list-style-type: none"> - ดินเกิดจากหินที่ผุพังผสมกับซากพืช ซากสัตว์
	๒. ระบุชนิดและสมบัติของดินที่ใช้ปลูกพืชในท้องถิ่น	<ul style="list-style-type: none"> - ดินมีส่วนประกอบของเศษหิน อินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศในสัดส่วนที่ต่างกันทำให้เกิดดินหลายชนิด พืชแต่ละชนิดเจริญเติบโตได้ดีในดินที่ต่างกัน ดังนั้นการปลูกพืชจึงควรเลือกใช้ดินให้เหมาะสม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	๑. สำรวจ ทดลองและอธิบายการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ	<ul style="list-style-type: none"> - ไอน้ำในอากาศที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ ทำให้เกิดหมอกและเมฆละอองน้ำเล็ก ๆ ที่รวมกันเป็นหยดน้ำ จะทำให้เกิดน้ำค้างและฝน - หยดน้ำที่กลายเป็นน้ำแข็งแล้วถูกพายุพัดวนในเมฆระดับสูงจนเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ขึ้นแล้วตกลงมาทำให้เกิดลูกเห็บ
	๒. ทดลองและอธิบายการเกิดวัฏจักรน้ำ	- วัฏจักรน้ำเกิดจากการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องระหว่างน้ำบริเวณผิวโลกกับน้ำในบรรยากาศ
	๓. ออกแบบและสร้างเครื่องมืออย่างง่ายในการวัดอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ	- อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสามารถตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่ายได้
	๔. ทดลองและอธิบายการเกิดลมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	<ul style="list-style-type: none"> - การเกิดลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศตามแนวพื้นราบ อากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง มวลอากาศจะขยายตัวลอยตัวสูงขึ้น ส่วนอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ มวลอากาศจะจมตัวลงและเคลื่อนที่ไปแทนที่ - พลังงานจากลมนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมายในด้านการผลิตกระแสไฟฟ้าและการทำกังหันลม
ป.๖	๑. อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหิน เป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - หินแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน จำแนกตามลักษณะที่สังเกตได้เป็นเกณฑ์ เช่น สี เนื้อหิน ความแข็ง ความหนาแน่น - นักธรณีวิทยาจำแนกหินตามลักษณะการเกิด ได้สามประเภท คือ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร - ลักษณะหินและสมบัติของหินที่แตกต่างกัน นำมาใช้ให้เหมาะสมกับงานทั้งในด้านก่อสร้างด้านอุตสาหกรรมและอื่น ๆ
	๒. สำรวจและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน	- การเปลี่ยนแปลงของหินในธรรมชาติโดยการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน ทำให้หินมีขนาดเล็กลง จนเป็นส่วนประกอบของดิน
	๓. สืบค้นและอธิบายธรณีพิบัติภัยที่มีผลต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น	- มนุษย์ควรเรียนรู้และปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นในท้องถิ่นได้แก่ น้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิและอื่น ๆ
ม. ๑	๑. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยากาศของโลกประกอบด้วยส่วนผสมของแก๊สต่าง ๆ ที่อยู่รอบโลกสูงขึ้นไปจากพื้นผิวโลกหลายกิโลเมตร - บรรยากาศแบ่งเป็นชั้นตามอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามความสูงจากพื้นดิน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิ ความชื้นและความกดอากาศที่มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ	- อุณหภูมิ ความชื้นและความกดอากาศ มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ
	๓. สังเกต วิเคราะห์และ อภิปรายการเกิดปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อมนุษย์	- ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ ได้แก่ การเกิดเมฆ ฝน พายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน ลมมรสุม ฯลฯ
	๔. สืบค้น วิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูลจากการพยากรณ์อากาศ	- การพยากรณ์อากาศอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความกดอากาศ ความชื้น ปริมาณเมฆ ปริมาณน้ำฝน และนำมาแปลความหมายเพื่อใช้ในการทำนายสภาพอากาศ
	๕. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายผลของลมฟ้าอากาศต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม	- สภาพลมฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลงบนโลกทำให้เกิดพายุ ปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานีญา ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม
	๖. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก รุโหวโอโซน และฝนกรด	- ปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ เช่น ภูเขาไฟระเบิด การตัดไม้ทำลายป่า การเผาไหม้ของเครื่องยนต์และการปล่อยแก๊สเรือนกระจก มีผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อน รุโหว่ของชั้นโอโซน และฝนกรด - ภาวะโลกร้อนคือปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น
	๗. สืบค้น วิเคราะห์และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน รุโหว่โอโซน และฝนกรดที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	- ภาวะโลกร้อนทำให้เกิดการละลายของธารน้ำแข็ง ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น การกัดเซาะชายฝั่งเพิ่มขึ้น น้ำท่วม ไฟป่า ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดสูญพันธุ์และทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป - รุโหว่โอโซน และฝนกรดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
ม.๒	๑. สำรวจ ทดลองและอธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน สมบัติของดิน และกระบวนการเกิดดิน	- ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันตามวัตถุดิบกำเนิดดิน ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ พืชพรรณ สิ่งมีชีวิต และระยะเวลาในการเกิดดิน และตรวจสอบสมบัติบางประการของดิน - ชั้นหน้าตัดดินแต่ละชั้นและแต่ละพื้นที่มีลักษณะ สมบัติ และองค์ประกอบแตกต่างกัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒. สำรวจ วิเคราะห์และอธิบาย การใช้ประโยชน์และการปรับปรุงคุณภาพของดิน	<ul style="list-style-type: none"> - ดินในแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติต่างกันตามสภาพของดิน จึงนำไปใช้ประโยชน์ต่างกัน - การปรับปรุงคุณภาพดินขึ้นอยู่กับสภาพของดินเพื่อให้ดินมีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์
	๓. ทดลองเลียนแบบเพื่ออธิบาย กระบวนการเกิด และลักษณะองค์ประกอบของหิน	<ul style="list-style-type: none"> - กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาทั้งบนและใต้พื้นผิวโลก ทำให้เกิดหินที่มีลักษณะองค์ประกอบแตกต่างกันทั้งทางด้านกายภาพ และทางเคมี
	๔. ทดสอบ และสังเกตองค์ประกอบ และสมบัติของหิน เพื่อจำแนกประเภทของหิน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - หินแบ่งเป็น หินอัคนี หินแปรและหินตะกอนหินแต่ละประเภทมีความสัมพันธ์กัน และนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม การก่อสร้างและอื่น ๆ
	๕. ตรวจสอบและอธิบาย ลักษณะทางกายภาพของแร่ และการนำไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อสภาวะแวดล้อมธรรมชาติที่อยู่ภายใต้อุณหภูมิและความดันที่เหมาะสม ธาตุและสารประกอบจะตกผลึกเป็นแร่ที่มีลักษณะและสมบัติต่างกัน ซึ่งต้องใช้วิธีตรวจสอบสมบัติแต่ละอย่างแตกต่างกันไป - แร่ที่สำรวจพบในประเทศไทยมีหลายชนิด แต่ละชนิดตรวจสอบทางกายภาพได้จากรูปผลึก ความถ่วงจำเพาะ ความแข็ง ความวาว แนวแตกเรียบ สีและสีผงของแร่ และนำไปใช้ประโยชน์ต่างกันเช่นใช้ทำเครื่องประดับ ใช้ในด้านอุตสาหกรรม
	๖. สืบค้นและอธิบายกระบวนการเกิด ลักษณะและสมบัติของปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน และการนำไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - ปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน เป็นเชื้อเพลิงธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ซึ่งแต่ละชนิดจะมีลักษณะ สมบัติและวิธีการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน
	๗. สำรวจและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ แหล่งน้ำในท้องถิ่น	<ul style="list-style-type: none"> - แหล่งน้ำบนโลก มีทั้งน้ำจืด น้ำเค็ม โดย แหล่งน้ำจืดมีอยู่ทั้งบนดิน ใต้ดิน และในบรรยากาศ - การใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำ ต้องมีการวางแผนการใช้ การอนุรักษ์ การป้องกัน การแก้ไข และผลกระทบ ด้วยวิธีการที่เหมาะสม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๘. ทดลองเลียนแบบ และอธิบาย การเกิดแหล่งน้ำบนดิน แหล่งน้ำใต้ดิน	<ul style="list-style-type: none"> - แหล่งน้ำบนดินมีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับ ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะทางน้ำ และความเร็วของกระแส น้ำ ในแต่ละฤดูกาล - น้ำบนดินบางส่วนจะไหลซึมสู่ใต้ผิวดิน ถูกกักเก็บไว้ในชั้นดินและหิน เกิดเป็นน้ำใต้ดิน ซึ่งส่วนหนึ่งจะซึมอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอน เรียกว่าน้ำในดิน อีกส่วนหนึ่ง จะไหลซึมลึกลงไป จนถูกกักเก็บไว้ตามช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอน ตามรูพรุน หรือตามรอยแตกของหิน หรือชั้นหินเรียกว่าน้ำบาดาล - สมบัติของน้ำบาดาลขึ้นอยู่กับชนิดของดิน แหล่งแร่และหิน ที่เป็นแหล่งกักเก็บน้ำบาดาล และชั้นหินอุ้มน้ำ
	๙. ทดลองเลียนแบบและอธิบาย กระบวนการพุพุ่งอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม การตกผลึก และผลของ กระบวนการดังกล่าว	<ul style="list-style-type: none"> - การพุพุ่งอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และการตกผลึก เป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้พื้นผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณะ ต่าง ๆ โดยมีลม น้ำ ธารน้ำแข็ง คลื่นและแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นตัวการสำคัญ
	๑๐. สืบค้น สร้างแบบจำลองและ อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบ ของโลก	<ul style="list-style-type: none"> - โครงสร้างของโลกประกอบด้วยชั้นเปลือกโลก ชั้นเนื้อโลก และชั้นแก่นโลก โครงสร้างแต่ละชั้นจะมีลักษณะและ ส่วนประกอบแตกต่างกัน
ม.๓	-	-

สาระที่ ๗ ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๗. ๑ เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๑	๑. ระบุว่าในท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และดวงดาว	<ul style="list-style-type: none"> - ในท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และดวงดาว โดยจะมองเห็นท้องฟ้ามีลักษณะเป็นครึ่งทรงกลมครอบแผ่นดินไว้
ป.๒	๒. สืบค้นและอภิปรายความสำคัญของ ดวงอาทิตย์	<ul style="list-style-type: none"> - ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลกเพราะให้ ทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานแสง ซึ่งช่วยในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๓	๑. สังเกต และอธิบายการขึ้นตกของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ	<ul style="list-style-type: none"> - โลกหมุนรอบตัวเองทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่อไปนี้ - ปรากฏการณ์ขึ้นตกของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ - เกิดกลางวันและกลางคืนโดยด้านที่หันรับแสงอาทิตย์เป็นเวลากลางวันและด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงอาทิตย์เป็นเวลากลางคืน - กำหนดทิศโดยสังเกตจากการขึ้นและการตกของดวงอาทิตย์ให้ด้านที่เห็นดวงอาทิตย์ขึ้นเป็นทิศตะวันออก และด้านที่เห็นดวงอาทิตย์ตกเป็นทิศตะวันตก เมื่อใช้ทิศตะวันออกเป็นหลัก โดยให้ด้านขวามืออยู่ทางทิศตะวันออก ด้านซ้ายมืออยู่ทางทิศตะวันตก ด้านหน้าจะเป็นทิศเหนือและด้านหลังจะเป็นทิศใต้
ป.๔	๑. สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะของระบบสุริยะ	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบสุริยะประกอบด้วยดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางและมีบริวารโคจรรอบอยู่โดยรอบ คือ ดาวเคราะห์แปดดวง ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และวัตถุขนาดเล็กอื่นๆ ส่วนดาวตก หรือผีพุ่งไต้ อุกกาบาต อาจเกิดมาจาก ดาวหาง ดาวเคราะห์น้อย หรือวัตถุขนาดเล็กอื่นๆ
ป.๕	๑. สังเกตและอธิบายการเกิดทิศและปรากฏการณ์การขึ้นตกของดวงดาวโดยใช้แผนที่ดาว	<ul style="list-style-type: none"> - การที่โลกหมุนรอบตัวเองนี้ทำให้เกิดการกำหนดทิศโดยโลกหมุนรอบตัวเอง ทวนเข็มนาฬิกาจากทิศตะวันตกไปยังทิศตะวันออกเมื่อสังเกตจากขั้วเหนือ จึงปรากฏให้เห็นดวงอาทิตย์และดวงดาวต่างๆ ขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตก - แผนที่ดาวช่วยในการสังเกตตำแหน่งดาวบนท้องฟ้า
ป.๖	๑. สร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดฤดู ข้างขึ้นข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในเวลา ๑ ปี ในลักษณะที่แกนโลกเอียงกับแนวตั้งฉากของระนาบทางโคจร ทำให้บริเวณส่วนต่างๆ ของโลกรับพลังงานจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน เป็นผลให้เกิดฤดูต่าง ๆ - ดวงจันทร์ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง แสงสว่างที่เห็นเกิดจากแสงอาทิตย์ตกกระทบ ดวงจันทร์แล้วสะท้อนมายังโลก การที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์จึงเปลี่ยนตำแหน่งไปทำให้มองเห็นแสงสะท้อนจากดวงจันทร์แตกต่างกันในแต่ละคืนซึ่งเรียกว่าข้างขึ้นข้างแรม และนำมาใช้จัดปฏิทินในระบบจันทรคติ - การที่โลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ เรียกว่า เกิดสุริยุปราคา และเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้าไปอยู่ในเงาของโลกเรียกว่า เกิดจันทรุปราคา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. ๑	-	-
ม. ๒	-	-
ม. ๓	๑. สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์อื่น ๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก	- ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์อยู่เป็นระบบได้ภายใต้แรงโน้มถ่วง - แรงโน้มถ่วงระหว่างโลกกับดวงจันทร์ ทำให้ดวงจันทร์โคจรรอบโลก แรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับบริวารทำให้บริวารเคลื่อนรอบดวงอาทิตย์กลายเป็นระบบสุริยะ - แรงโน้มถ่วงที่ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์กระทำต่อโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง ซึ่งส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก
	๒. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ	- เอกภพประกอบด้วยกาแล็กซีมากมายนับแสนล้านแห่ง แต่ละกาแล็กซีประกอบด้วยดาวฤกษ์จำนวนมาก ที่อยู่เป็นระบบด้วยแรงโน้มถ่วง กาแล็กซีทางช้างเผือกมีระบบสุริยะอยู่ที่แขนของกาแล็กซีด้านกลุ่มดาวนายพราน
	๓. ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาว และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- กลุ่มดาวฤกษ์ประกอบด้วยดาวฤกษ์หลายดวงที่ปรากฏอยู่ในขอบเขตแคบๆ และเรียงเป็นรูปต่างๆกันบนทรงกลมฟ้า โดยดาวฤกษ์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้กันอย่างที่ตาเห็น แต่มีตำแหน่งที่แน่นอนบนทรงกลมฟ้า จึงใช้บอกทิศและเวลาได้

สาระที่ ๗ ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๗.๒ เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและ ทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๑	-	-
ป. ๒	-	-
ป. ๓	-	-
ป. ๔	-	-
ป. ๕	-	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๖	๑. สืบค้นอภิปรายความก้าวหน้าและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ	- ความก้าวหน้าของ จรวด ดาวเทียม และยานอวกาศ - ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ ได้นำมาใช้ในการสำรวจข้อมูลของวัตถุท้องฟ้า ทำให้ได้เรียนรู้ เกี่ยวกับระบบสุริยะทั้งในและนอกระบบสุริยะเพิ่มขึ้นอีกมากมาย และยังมีประโยชน์ในการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การสื่อสาร การสำรวจสภาพอวกาศ ด้านการแพทย์ และด้านอื่น ๆ อีกมากมาย
ม. ๑	-	-
ม.๒	-	-
ม.๓	๑. สืบค้นและอภิปรายความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้สำรวจอวกาศ วัตถุท้องฟ้า สภาวะอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตร และการสื่อสาร	- มนุษย์ใช้กล้องโทรทรรศน์ จรวด ดาวเทียม ยานอวกาศสำรวจอวกาศ วัตถุท้องฟ้า สภาวะอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตรและใช้ในการสื่อสาร

สาระที่ ๘ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๘. ๑ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. ๑	๑. ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตาม ความสนใจ	-
	๒. วางแผนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ ศึกษาค้นคว้า โดยใช้ความคิดของตนเองและของครู	-
	๓. ใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสำรวจตรวจสอบและบันทึกผลด้วยวิธีง่ายๆ	-
	๔. จัดกลุ่มข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบและนำเสนอผล	-
	๕. แสดงความคิดเห็นในการสำรวจตรวจสอบ	-
	๖. บันทึกและอธิบายผลการสังเกตสำรวจตรวจสอบ โดยเขียนภาพหรือข้อความสั้นๆ	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๗. นำเสนอผลงานด้วยวาจาให้ผู้อื่นเข้าใจ	-
ป.๒	๑. ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ	-
	๒. วางแผนการสังเกต สํารวจตรวจสอบศึกษาค้นคว้า โดยใช้ความคิดของตนเองของกลุ่มและของครู	-
	๓. ใช้วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือที่เหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ และบันทึกข้อมูล	-
	๔. จัดกลุ่มข้อมูล เปรียบเทียบและนำเสนอผล	-
	๕. ตั้งคำถามใหม่จากผลการสำรวจตรวจสอบ	-
	๖. แสดงความคิดเห็นเป็นกลุ่มและรวบรวมเป็นความรู้	-
	๗. บันทึกและอธิบายผลการสังเกต สํารวจ ตรวจสอบ อย่างตรงไปตรงมา โดยเขียนภาพ แผนภาพหรือคำอธิบาย	-
	๘. นำเสนอผลงานด้วยวาจาให้ผู้อื่นเข้าใจกระบวนการและผลของงาน	-
ป.๓	๑. ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ	-
	๒. วางแผนการสังเกต เสนอวิธี สํารวจตรวจสอบ ศึกษาค้นคว้า โดยใช้ความคิดของตนเอง ของกลุ่มและคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ	-
	๓. เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือที่เหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ และบันทึกข้อมูล	-
	๔. จัดกลุ่มข้อมูล เปรียบเทียบกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้และนำเสนอผล	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๕. ตั้งคำถามใหม่จากผลการสำรวจตรวจสอบ	-
	๖. แสดงความคิดเห็นและรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มนำไปสู่การสร้างความรู้	-
	๗. บันทึกและ อธิบายผลการสังเกตสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีแผนภาพประกอบคำอธิบาย	-
	๘. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	-
ป.๔	๑. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ	-
	๒. วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ	-
	๓. เลือกอุปกรณ์ ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ	-
	๔. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอผลสรุปผล	-
	๕. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบ ต่อไป	-
	๖. แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้	-
	๗. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่าง ตรงไปตรงมา	-
	๘. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	๑. ตั้งคำถาม เกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ	-
	๒. วางแผนการสังเกต เสนอการ สืบสวนตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการ สืบสวนตรวจสอบ	-
	๓. เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจ ตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่ เชื่อถือได้	-
	๔. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและ คุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่ คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป	-
	๕. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจ ตรวจสอบต่อไป	-
	๖. แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้ เรียนรู้	-
	๗. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง	-
	๘. นำเสนอ จัดแสดง ผลงาน โดยอธิบาย ด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดง กระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่น เข้าใจ	-
ป.๖	๑. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือ เรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ	-
	๒. วางแผนการสังเกต เสนอการ สืบสวนตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า คาดการณ์ สิ่งที่จะพบจากการ สืบสวนตรวจสอบ	-
	๓. เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจ ตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป	-
	๕. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป	-
	๖. แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้	-
	๘. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล และมีประจักษ์พยานอ้างอิง	-
	๘. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบาย ด้วยวาจา และเขียนรายงานแสดง กระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	-
ม. ๑-ม.๓	๑. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้	-
	๒. สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี	-
	๓. เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม	-
	๔. รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๕. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ	-
	๖. สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ	-
	๗. สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงาน ให้ผู้อื่นเข้าใจ	-
	๘. บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติม จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูล และประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม	-
	๙. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	-

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐)

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมาย ของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑.ระบุชื่อพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณต่างๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒.บอกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ของสัตว์ในบริเวณที่อาศัยอยู่	- บริเวณต่างๆ ในท้องถิ่น เช่น สนามหญ้า ใต้ต้นไม้ สวนหย่อม แหล่งน้ำ อาจพบพืชและสัตว์หลายชนิด อาศัยอยู่ - บริเวณที่แตกต่างกันอาจพบพืชและสัตว์แตกต่างกัน เพราะสภาพแวดล้อมของแต่ละบริเวณจะมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ ที่อาศัยอยู่ในแต่ละบริเวณ เช่น สระน้ำ มีน้ำเป็นที่อยู่อาศัยของหอย ปลา สาหร่าย เป็นที่หลบภัย และมีแหล่งอาหารของหอยและปลา บริเวณต้นมะม่วงมีต้นมะม่วงเป็นแหล่งที่อยู่และมีอาหารสำหรับกระรอกและมด - ถ้าสภาพแวดล้อมในบริเวณที่พืชและสัตว์อาศัยอยู่ มีการเปลี่ยนแปลงจะมีผลต่อการดำรงชีวิตของ พืชและสัตว์
ป.๒	-	-
ป.๔	-	-
ป.๕	๑. บรรยายโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่	- สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มีโครงสร้างและลักษณะที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ดำรงชีวิตและอยู่รอดได้ในแต่ละแหล่งที่อยู่ เช่น ผักตบชวา มีช่องอากาศในก้านใบ ช่วยให้ลอยน้ำได้ ต้นโกกงางที่อยู่ใต้น้ำมีรากค้ำชุนทำให้ลำต้นไม่ล้ม ปลา มีครีบช่วยในการเคลื่อนที่ในน้ำ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๒. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต</p> <p>๓. เขียนโซ่อาหารและระบอบบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร</p> <p>๔. ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม</p>	<p>- ในแหล่งที่อยู่หนึ่งๆ สิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เช่น ความสัมพันธ์กันด้านการกินอาหาร เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยหลบภัย และเลี้ยงดูลูกอ่อน ใช้อากาศในการหายใจ</p> <p>- สิ่งมีชีวิตมีการกินกันเป็นอาหารโดยกินต่อกันเป็นทอดๆ ในรูปแบบของโซ่อาหาร ทำให้สามารถระบุหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตเป็นผู้ผลิตและผู้บริโภค</p>
ม.๑	-	
ม.๒	-	-

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ ตามหน้าที่งานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	<p>๑. ระบุชื่อบรรยายลักษณะและบอกหน้าที่ของ ส่วนต่างๆของร่างกายมนุษย์สัตว์ และพืช รวมทั้งบรรยายการทำหน้าที่ร่วมกันของ ส่วนต่างๆของร่างกายมนุษย์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>๒. ตระหนักถึงความสำคัญของส่วนต่างๆ ของร่างกายตนเอง โดยการดูแลส่วนต่างๆ อย่างถูกต้องให้ปลอดภัย และรักษาความสะอาดอยู่เสมอ</p>	<p>- มนุษย์มีส่วนต่างๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น ตามีหน้าที่ไว้มองดู โดยมีหนังตาและขนตาเพื่อป้องกันอันตรายให้กับตา หูมีหน้าที่รับฟังเสียงโดยมีใบหูและรูหู เพื่อเป็นทางผ่านของเสียง ปากมีหน้าที่พุดกินอาหาร มีช่องปากและมี ริมฝีปากบนล่าง แขนและมือมีหน้าที่ยกหยิบ จับมีที่นอนแขนและนิ้วมือที่ขยับได้ สมองมีหน้าที่ ควบคุมการทำงานของส่วนต่างๆของร่างกาย อยู่ในกะโหลกศีรษะโดยส่วนต่างๆ ของร่างกาย จะทำหน้าที่ร่วมกันในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน</p> <p>- สัตว์มีหลายชนิด แต่ละชนิดมีส่วนต่างๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกันเพื่อให้เหมาะสม ในการดำรงชีวิต เช่น ปลา มีครีบเป็นแผ่น ส่วนกบ เต่า แมว มีขา ๔ ขา และมีเท้าสำหรับใช้ในการ เคลื่อนที่</p> <p>- พืชมีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิตโดยทั่วไป รากมีลักษณะเรียวยาว และแตกแขนงเป็นรากเล็กๆทำหน้าที่ดูดน้ำ ลำต้นมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ตั้งตรงและมีกิ่งก้าน ทำหน้าที่ชูกิ่งก้าน ใบและดอก ใบมีลักษณะเป็นแผ่นแบน ทำหน้าที่ สร้างอาหาร นอกจากนี้พืชหลายชนิด อาจมีดอก ที่มีสีรูปร่างต่างๆ ทำหน้าที่สืบพันธุ์ รวมทั้งมีผล ที่มีเปลือก มีเนื้อห่อหุ้มเมล็ดและมีเมล็ด ซึ่งสามารถงอกเป็นต้นใหม่</p>
ป.๒	<p>๑. ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำ เพื่อการเจริญเติบโต โดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม</p>	<p>- พืชต้องการน้ำ แสง เพื่อการเจริญเติบโต</p>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก	- พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมีการสืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายในผลมีเมล็ด เมื่อเมล็ดงอก ต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ดจะเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโต ออกดอกเพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีกหมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของพืชดอก
ป.๔	๑. บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	ส่วนต่างๆของพืชดอกมีหน้าที่แตกต่างกัน - รากทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารขึ้นไปยังลำต้น - ลำต้นทำหน้าที่ลำเลียงน้ำต่อไปยังส่วนต่างๆของพืช - ใบทำหน้าที่สร้างอาหาร อาหารที่พืชสร้างขึ้น คือน้ำตาล ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นแป้ง - ดอกทำหน้าที่สืบพันธุ์ ประกอบด้วย ส่วนต่างๆ ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย ซึ่งส่วนประกอบแต่ละส่วนของดอกทำหน้าที่แตกต่างกัน
ป.๕	-	-
ม.๑	เปรียบเทียบรูปร่าง ลักษณะ และโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ รวมทั้งบรรยายหน้าที่ของผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวกิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์ ๒. ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์และโครงสร้างต่างๆ ภายในเซลล์	- เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีเซลล์เพียงเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยีสต์ บางชนิดมีหลายเซลล์ เช่น พืช สัตว์ - โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์และสามารถสังเกตได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส โครงสร้างที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ได้แก่ ผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์ - โครงสร้างต่างๆของเซลล์มีหน้าที่แตกต่างกัน ๑) ผนังเซลล์ ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์ ๒) เยื่อหุ้มเซลล์ ทำหน้าที่ห่อหุ้มเซลล์และควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ๓) นิวเคลียส ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์ ๔) ไซโทพลาซึม มีออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน ๕) แวกิวโอล ทำหน้าที่เก็บน้ำและสารต่าง ๆ ๖) ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์ ๗) คลอโรพลาสต์ เป็นแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับการทำหน้าที่ของเซลล์	- เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีรูปร่าง ลักษณะ ที่หลากหลาย และมีความเหมาะสมกับหน้าที่ของเซลล์นั้น เช่น เซลล์ประสาทส่วนใหญ่ มีเส้นใยประสาทเป็น แขนงยาว นำกระแสประสาทไปยังเซลล์อื่น ๆ ที่อยู่ไกลออกไป เซลล์ขนรากเป็นเซลล์ผิวของราก ที่มีผนังเซลล์และเยื่อหุ้มเซลล์ยื่นยาวออกมา ลักษณะคล้ายขนเส้นเล็ก ๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดน้ำและธาตุอาหาร
	๔. อธิบายการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจาก เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ จนเป็น สิ่งมีชีวิต	- พืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์มีการจัด ระบบ โดยเริ่มจากเซลล์ไปเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ และสิ่งมีชีวิตตามลำดับ เซลล์หลาย เซลล์มารวมกันเป็นเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลายชนิดมา รวมกันและทำงานร่วมกันเป็น อวัยวะ อวัยวะต่าง ๆ ทำงานร่วมกันเป็นระบบอวัยวะ ระบบอวัยวะ ทุกระบบทำงานร่วมกันเป็นสิ่งมีชีวิต
	๕. อธิบายกระบวนการ การแพร่และออสโมซิสจาก หลักฐานเชิงประจักษ์ และยกตัวอย่างการแพร่ และออสโมซิสในชีวิตประจำวัน	- เซลล์มีการนำสารเข้าสู่เซลล์ เพื่อใช้ในกระบวนการ ต่าง ๆ ของเซลล์ และมีการขจัดสารบางอย่าง ที่เซลล์ไม่ต้องการ ออกนอกเซลล์ การนำสารเข้า และออกจากเซลล์มีหลายวิธี เช่น การแพร่ เป็นการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารสูงไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้น ของสารต่ำ ส่วนออสโมซิส เป็นการแพร่ของน้ำ ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ จากด้านที่มีความเข้มข้นของ สารละลายต่ำไปยังด้านที่มีความเข้มข้นของ สารละลายสูงกว่า
	๖. ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง และผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	- กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่เกิดขึ้น ในคลอโรพลาสต์ จำเป็นต้องใช้แสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ คลอโรฟิลล์ และน้ำ ผลผลิตที่ได้จาก การสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำตาลและ แก๊สออกซิเจน
	๗. อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสง ของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	- การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการที่สำคัญ ต่อสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นกระบวนการเดียว ที่สามารถนำพลังงานแสง มาเปลี่ยนเป็นพลังงาน ในรูปสารประกอบอินทรีย์และเก็บสะสมในรูปแบบ ต่าง ๆ ในโครงสร้างของพืช พืชจึงเป็นแหล่งอาหารและพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตอื่น
	๘. ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม โดยการร่วมกันปลูกและดูแลรักษา ต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน	นอกจากนี้ กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงยังเป็น กระบวนการหลักในการสร้างแก๊สออกซิเจนให้กับบรรยากาศ เพื่อให้สิ่งมีชีวิตอื่น ใช้ในกระบวนการ หายใจ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๙. บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและ โพลเอ็ม</p> <p>๑๐. เขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโพลเอ็ม ของพืช</p>	<p>- พืชมีไซเล็มและโพลเอ็ม ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อ มีลักษณะคล้ายท่อ เรียงตัวกันเป็นกลุ่มเฉพาะที่ โดยไซเล็มทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร มีทิศทางการลำเลียงจากรากไปสู่ลำต้น ใบ และ ส่วนต่าง ๆ ของพืช เพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง รวมถึงกระบวนการอื่นๆ ส่วนโพลเอ็มทำหน้าที่ ลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง มีทิศทางการลำเลียงจากบริเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช</p>
	<p>๑๑. อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และ ไม่อาศัยเพศของพืชดอก</p> <p>๑๒. อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วน ทำให้เกิดการถ่ายเรณู รวมทั้งบรรยาย การปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด การกระจายเมล็ด และการงอกของเมล็ด</p>	<p>- พืชดอกทุกชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้ และบางชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้</p> <p>- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่มีการผสมกันของสเปิร์มกับเซลล์ไข่ การสืบพันธุ์ แบบอาศัยเพศของพืชดอกเกิดขึ้นที่ดอก โดยภายใน อับเรณูของส่วน เกสรเพศผู้มีเรณู ซึ่งทำหน้าที่ สร้างสเปิร์ม ภายในอวุลของส่วนเกสรเพศเมีย มีถุงเอ็มบริโอ ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่</p> <p>-การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่พืช ต้นใหม่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์ม กับเซลล์ไข่ แต่เกิดจากส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ มีการเจริญเติบโตและพัฒนาขึ้นมา เป็นต้นใหม่ได้</p>
	<p>๑๓. ตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการ ถ่ายเรณูของพืชดอก โดยการไม่ทำลายชีวิต ของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู</p>	<p>-การถ่ายเรณู คือ การเคลื่อนย้ายของเรณูจากอับเรณูไปยังยอดเกสรเพศเมีย ซึ่งเกี่ยวข้องกับ ลักษณะและโครงสร้างของดอก เช่น สีของกลีบดอก ตำแหน่งของเกสรเพศผู้และเกสรเพศ เมีย โดยมีสิ่งที่มีช่วยในการถ่ายเรณู เช่น แมลง ลม</p> <p>- การถ่ายเรณูจะนำไปสู่การปฏิสนธิ ซึ่งจะเกิดขึ้นที่ถุงเอ็มบริโอภายในอวุล หลังการปฏิสนธิจะได้ ไซโกตและเอนโดสเปิร์ม ไซโกตจะพัฒนาต่อไป เป็นเอ็มบริโอ อวุลพัฒนาไปเป็นเมล็ด และรังไข่ พัฒนาไปเป็นผล</p> <p>-ผลและเมล็ดมีการกระจายออกจากต้นเดิม โดย วิธีการต่างๆ เมื่อเมล็ดไปตกในสภาพแวดล้อมที่ เหมาะสมจะเกิดการงอกของเมล็ด โดยเอ็มบริโอ ภายในเมล็ดจะเจริญออกมา โดยระยะแรก จะอาศัยอาหารที่สะสมภายในเมล็ด จนกระทั่งใบแท้พัฒนา จนสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ เต็มที่ และสร้างอาหารได้เองตามปกติ</p>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๑๔. อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช	- พืชต้องการธาตุอาหารที่จำเป็นหลายชนิดในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต - พืชต้องการธาตุอาหารบางชนิดในปริมาณมาก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ซึ่งในดินอาจมีไม่เพียงพอ
	๑๕. เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืชในสถานการณ์ที่กำหนด	- การเจริญเติบโตของพืช จึงต้องมีการให้ ธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยกับพืชอย่างเหมาะสม
	๑๖. เลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับ ความต้องการของมนุษย์ โดยใช้ความรู้ เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืช ๑๗. อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในการใช้ประโยชน์ ด้านต่าง ๆ ๑๘. ตระหนักถึงประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช โดยการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	- มนุษย์สามารถนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์ แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ มาใช้ในการ ขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนพืช เช่น การใช้เมล็ด ที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ มาเพาะเลี้ยง วิธีการนี้จะได้พืชในปริมาณมาก แต่อาจมีลักษณะที่แตกต่างไปจากพ่อแม่ ส่วนการตอนกิ่ง การปักชำ การต่อกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อ เป็นการนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบ ไม่อาศัยเพศของพืชมาใช้ ในการขยายพันธุ์ เพื่อให้ได้พืชที่มีลักษณะเหมือนต้นเดิม ซึ่งการขยายพันธุ์ แต่ละวิธี มีขั้นตอนแตกต่างกัน จึงควรเลือกให้ เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์ โดยต้องคำนึงถึงชนิดของพืชและลักษณะการสืบพันธุ์ของพืช - เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นการนำ ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต ของพืชมาใช้ ในการเพิ่มจำนวนพืช และทำให้พืช สามารถเจริญเติบโตได้ในหลอดทดลอง ซึ่งจะได้ พืชจำนวนมากในระยะเวลาสั้น และสามารถนำ เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาประยุกต์ เพื่อการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช ปรับปรุงพันธุ์พืช ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การผลิตยาและ สารสำคัญในพืช และอื่น ๆ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๒	<p>๑. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ</p> <p>๒. อธิบายกลไกการหายใจเข้าออกโดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส</p> <p>๓. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานปกติ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบหายใจมีอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง - มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย เพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากร่างกาย - อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดูกซี่โครง - การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ - การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจและบางโรค อาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษากระบบหายใจ ให้ทำหน้าที่เป็นปกติ
	<p>๔. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต</p> <p>๕. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไต ทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ - การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่ง ที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๖. บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจหลอดเลือด และเลือด</p> <p>๗. อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือดและเลือด - หัวใจของมนุษย์แบ่งออกเป็น ๔ ห้อง ได้แก่หัวใจห้องบน ๒ ห้อง และห้องล่าง ๒ ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกัน - หลอดเลือด แบ่งเป็น หลอดเลือดอาร์เตอรี หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน - เลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด เลตเลตและพลาสมา - การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียนและลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่นๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่างๆ ทั่วร่างกาย - เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่างๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด
	<p>๘. ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติและหลังทำกิจกรรม</p> <p>๙. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือดโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ</p>	<ul style="list-style-type: none"> -ชีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่ปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่างๆ จะแตกต่างกันส่วนความดันเลือด ระบบหมุนเวียนเลือดเกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด - อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล คนที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดจะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ - การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็นปกติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษาระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๑๐. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่างๆ ของร่างกาย</p> <p>๑๑. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาทโดยการบอกแนวทางในการดูแลสุขภาพ รวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาทซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอกในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรม เพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า - เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จะเกิดกระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาทสำหรับความรู้สึกไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ประสาทส่งออกไปยังหน่วยปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ - ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมีความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้น จึงควรป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ
	<p>๑๒. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลอง</p> <p>๑๓. อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว</p> <p>๑๔. ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง</p>	<ul style="list-style-type: none"> - มนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ ส่วนอัณฑะในเพศชายจะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ - ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวจะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่ และเซลล์อสุจิจะทำให้เกิดการตั้งครรภ์
	<p>๑๕. อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกตจนคลอดเป็นทารก</p> <p>๑๖. เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด</p> <p>๑๗. ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยการประพฤตินให้เหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การมีประจำเดือน มีความสัมพันธ์กับการตกไข่โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระบบฮอร์โมนเพศหญิง - เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับการปฏิสนธิกับเซลล์อสุจิจะทำให้ได้ไซโกต ไซโกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟัตัส จนกระทั่งคลอดเป็นทารก แต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิเซลล์ไข่จะสลายตัว ผ่นังดำนในมดลูกรวมทั้งหลุดเลือดจะสลายตัวและหลุดออกมา เรียกว่า ประจำเดือน - การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือไม่ให้มีการฝังตัวของเอ็มบริโอซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้ถุงยางอนามัย การกินยาคุมกำเนิด

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	๑. เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้	- สิ่งที่อยู่รอบตัวมีทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตต้องการอาหาร มีการหายใจเจริญเติบโต ขับถ่าย เคลื่อนไหวตอบสนองต่อสิ่งเร้า และสืบพันธุ์ได้ลูกที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่ส่วนสิ่งที่ไม่มีชีวิต
ป.๔	๑. จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิต ออกเป็น กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์	- สิ่งมีชีวิตมีหลายชนิด สามารถจัดกลุ่มได้ โดยใช้ ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะต่าง ๆ เช่น กลุ่มพืชสร้างอาหารเองได้ และเคลื่อนที่ด้วย ตนเองไม่ได้ กลุ่มสัตว์กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร และเคลื่อนที่ได้ กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ เช่น เห็ด รา จุลินทรีย์
	๒. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก โดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	การจำแนกพืช สามารถใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ ในการจำแนก ได้เป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก
	๓. จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ ๔. บรรยายลักษณะ เฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม	- การจำแนกสัตว์ สามารถใช้การมีกระดูกสันหลัง เป็นเกณฑ์ในการจำแนก ได้เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง - สัตว์มีกระดูกสันหลังมีหลายกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้
ป.๕	๑. อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์ ๒. แสดงความอยากรู้อยากเห็น โดยการถามคำถามเกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่	- สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อโตเต็มที่จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะจากพ่อแม่ ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตอื่น - พืชมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น ลักษณะของใบ สีดอก

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> - สัตว์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น สีขน ลักษณะของขน ลักษณะของหู - มนุษย์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น เชิงผมหัก หน้าผาก ลักยิ้ม ลักษณะหนังตา การห่อลิ้น ลักษณะของติ่งหู
ม.๑	-	-
ม.๒	-	-

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติ ของสสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	<p>๑.อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุซึ่งทำจากวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิดประกอบกัน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒.ระบุชนิดของวัสดุและจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติที่สังเกตได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - วัสดุที่ใช้ทำวัตถุที่เป็นของเล่นของใช้มีหลายชนิด เช่น ไม้ แก้ว พลาสติก ยางไม้ อิฐ หิน กระดาษ โลหะ วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติที่สังเกตได้ต่างๆ เช่น สี นุ่มแข็ง ขรุขระ เรียบ ไส่ ขุ่น ยืดหดได้ บิดงอได้ - สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุแต่ละชนิดอาจเหมือนกัน ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มวัสดุได้ - วัสดุบางอย่างสามารถนำมาประกอบกัน เพื่อทำเป็นวัตถุต่างๆ เช่น ไม้และกระดาษใช้ทำเสื้อ ไม้และโลหะใช้ทำกระทะ
ป.๒	<p>๑. เปรียบเทียบสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และระบุการนำสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการกระทำวัตถุในชีวิตประจำวัน</p> <p>๒. อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<ul style="list-style-type: none"> - วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติการดูดซับน้ำแตกต่างกันจึงนำไปทำวัตถุเพื่อใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เช่น ใช้ผ้าที่ดูดซับน้ำได้มากทำผ้าเช็ดตัว ใช้พลาสติกซึ่งไม่ดูดซับน้ำทำร่ม - วัสดุบางอย่างสามารถนำมาผสมกันซึ่งทำให้ได้สมบัติที่เหมาะสม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ตามต้องการ เช่น แป้งผสมน้ำตาลและกระทิ ใช้ทำขนมไทย ปูนปาสเตอร์ผสมเยื่อกระดาษใช้ทำกระดาษอัดออสิน ปูนผสมหิน ทราย และน้ำใช้ทำคอนกรีต

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๓. เปรียบเทียบสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุ เพื่อนำมาทำเป็นวัตถุในการทำงานตามวัตถุประสงค์ และอธิบายการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๔. ตระหนักถึงประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้ว กลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมา ใช้ใหม่</p>	<p>- การนำวัสดุมาทำเป็นวัตถุในการทำงานตาม วัตถุประสงค์ ขึ้นอยู่กับสมบัติของวัสดุ วัสดุที่ใช้ แล้วอาจนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น กระดาษใช้แล้ว อาจนำมาทำเป็นจรวด กระดาษ ดอกไม้ประดิษฐ์ ถุงใส่ของ</p>
ป.๔	<p>๑. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า ของวัสดุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จาก การทดลองและระบุการนำสมบัติ เรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า ของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันผ่าน กระบวนการออกแบบชิ้นงาน</p> <p>๒. แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพ ของวัสดุอย่างมี เหตุผลจากการทดลอง</p> <p>๓. เปรียบเทียบสมบัติของสสารทั้ง ๓ สถานะ จาก ข้อมูลที่ได้จากการ สังเกตมวล การต้องการที่อยู่ รูปร่าง และปริมาตรของสสาร</p> <p>๔. ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตร ของสสารทั้ง ๓ สถานะ</p>	<p>- วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกันวัสดุที่มีความแข็งจะทนต่อแรงขูดขีดวัสดุที่มี สภาพยืดหยุ่นจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อมีแรง มากกระทำและกลับสภาพ เดิมได้วัสดุที่นำความร้อนจะร้อนได้เร็วเมื่อได้รับความร้อน และวัสดุที่นำไฟฟ้า ได้ จะให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ ดังนั้นจึง อาจนำสมบัติต่าง ๆ มาพิจารณาเพื่อ ใช้ในกระบวนการ ออกแบบชิ้นงานเพื่อใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวัน</p> <p>- วัสดุเป็นสสารเพราะมีมวลและต้องการที่อยู่ สสารมี สถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ของแข็ง มี ปริมาตรและรูปร่างคงที่ของเหลวมี ปริมาตรคงที่แต่มีรูปร่าง เปลี่ยนไปตามภาชนะ เฉพาะส่วนที่บรรจุของเหลว ส่วนแก๊สมีปริมาตร และรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ</p>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	๑. อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสารเมื่อทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	- การเปลี่ยนสถานะของสสารเป็นการเปลี่ยนแปลง ทางกายภาพ เมื่อเพิ่มความร้อนให้กับสสารถึงระดับหนึ่ง จะทำให้สสารที่เป็นของแข็งเปลี่ยน สถานะเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว และเมื่อ เพิ่ม ความร้อนต่อ ไปจนถึง อีก ระดับหนึ่ง ของเหลวจะเปลี่ยนเป็นแก๊ส เรียกว่า การกลายเป็นไอ แต่เมื่อลดความร้อนลงถึง ระดับ หนึ่ง แก๊สจะเปลี่ยน สถานะเป็นของเหลว เรียกว่า การควบแน่น และถ้าลดความร้อน ต่อไปอีกจนถึง ระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เรียกว่า การแข็งตัว สสารบางชนิดสามารถ เปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สโดยไม่ผ่าน การเป็นของเหลว เรียกว่า การระเหิด ส่วนแก๊ส บางชนิดสามารถ เปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง โดยไม่ผ่านการเป็น ของเหลว เรียกว่า การระเหิดกลับ
	๒. อธิบายการละลายของสารในน้ำ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	- เมื่อใส่สารลงในน้ำแล้วสารนั้นรวมเป็น เนื้อเดียวกันกับน้ำ ทั่วทุกส่วน แสดงว่าสารเกิด การละลาย เรียกสารผสมที่ได้ว่า สารละลาย
	๓. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์	- เมื่อผสมสาร ๒ ชนิดขึ้นไปแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น ซึ่งมี สมบัติต่างจากสารเดิมหรือเมื่อสารชนิดเดียว เกิดการเปลี่ยนแปลง แล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่า การเปลี่ยนแปลง ทางเคมี ซึ่งสังเกตได้จากมีสีหรือกลิ่น ต่างจาก สารเดิม หรือมีฟองแก๊ส หรือมีตะกอนเกิดขึ้น หรือมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุณหภูมิ
	๔. วิเคราะห์และระบุการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้	- เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้ว สารสามารถ เปลี่ยนกลับ เป็นสารเดิมได้ เป็นการเปลี่ยนแปลง ที่ผันกลับได้ เช่น การหลอมเหลว การกลายเป็น ไอการละลาย แต่สารบาง อย่างเกิดการเปลี่ยนแปลง แล้วไม่สามารถเปลี่ยนกลับเป็น สารเดิมได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ เช่น การเผาไหม้ การเกิดสนิม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๑	<p>๑. อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของ ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตและการทดสอบ และใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่ง ข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และ กึ่งโลหะ</p>	<p>- ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวและมีสมบัติ ทางกายภาพบางประการเหมือนกันและ บางประการต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาจัดกลุ่มธาตุ เป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ธาตุโลหะมีจุดเดือด จุดหลอมเหลวสูง มีผิวมันวาว นำความร้อน นำไฟฟ้า ดึงเป็นเส้นหรือตีเป็นแผ่นบาง ๆ ได้ และ มีความหนาแน่นทั้งสูงและต่ำ ธาตุอโลหะ มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ มีผิวไม่มันวาว ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้า เปราะ แตกหักง่าย และมีความหนาแน่นต่ำ ธาตุกึ่งโลหะ มีสมบัติ บางประการเหมือนโลหะ และสมบัติบางประการเหมือนอโลหะ</p>
	<p>๒. วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>๓. ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี โดยเสนอแนวทาง การใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ่มค่า</p>	<p>- ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ที่สามารถแผ่รังสีได้ จัดเป็นธาตุกัมมันตรังสี</p> <p>- ธาตุมีทั้งประโยชน์และโทษ การใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี ควรคำนึงถึง ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม</p>
	<p>๔. เปรียบเทียบจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์ และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิเขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูลจากกราฟ หรือ สารสนเทศ</p>	<p>- สารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว ส่วนสารผสม ประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิด ขึ้น ไป สารบริสุทธิ์แต่ละชนิด มีสมบัติบางประการที่เป็นค่าเฉพาะตัว เช่น จุดเดือดและจุดหลอมเหลวคงที่แต่สารผสมมีจุดเดือด และจุดหลอมเหลวไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน</p>
	<p>๕. อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p> <p>๖. ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม</p>	<p>- สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีความหนาแน่น หรือมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรคงที่เป็นค่าเฉพาะ ของสารนั้น ณ สถานะ และอุณหภูมิหนึ่ง แต่สารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิด และสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน</p>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๗. อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุ และสารประกอบ โดยใช้แบบจำลองและสารสนเทศ	- สารบริสุทธิ์แบ่งออกเป็นธาตุและสารประกอบ ธาตุประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กที่สุดที่ยังแสดง สมบัติของธาตุนั้นเรียกว่า อะตอม ธาตุแต่ละชนิด ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียวและไม่ สามารถแยกสลายเป็นสารอื่นได้ด้วยวิธีทางเคมี ธาตุเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ธาตุ สารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไป รวมตัวกันทางเคมีในอัตราส่วนคงที่มีสมบัติ แตกต่างจากธาตุที่เป็นองค์ประกอบสามารถ แยกเป็นธาตุได้ด้วยวิธีทางเคมี ธาตุและสารประกอบสามารถเขียนแทนได้ด้วยสูตรเคมี
	๘. อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วย โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โดยใช้ แบบจำลอง	- อะตอมประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โปรตอนมีประจุไฟฟ้าบวก ธาตุ ชนิดเดียวกันมีจำนวนโปรตอนเท่ากันและเป็นค่าเฉพาะของธาตุนั้น นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้า ส่วนอิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าลบ เมื่ออะตอมมีจำนวนโปรตอนเท่า กับ จำนวนอิเล็กตรอน จะเป็นกลางทางไฟฟ้า โปรตอนและนิวตรอน รวมกันตรงกลางอะตอมเรียกว่า นิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียส
	๙. อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยใช้แบบจำลอง	- สสารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาคโดยสสารชนิดเดียวกันที่มีสถานะของแข็ง ของเหลวแก๊สจะมีการจัดเรียงอนุภาคแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคการเคลื่อนที่ของอนุภาคแตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อรูปร่างและปริมาตรของสสาร - อนุภาคของของแข็งเรียงชิดกัน มีแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างอนุภาคมากที่สุด อนุภาคสั่นอยู่กับที่ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรคงที่ - อนุภาคของของเหลวอยู่ใกล้กัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็ง แต่มากกว่าแก๊สอนุภาคเคลื่อนที่ได้แต่ไม่เป็นอิสระเท่าแก๊ส ทำให้มีรูปร่างไม่คงที่แต่ปริมาตรคงที่ - อนุภาคของแก๊สอยู่ห่างกันมาก มีแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างอนุภาคน้อยที่สุด อนุภาคเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระทุกทิศทาง ทำให้มีรูปร่างและปริมาตร ไม่คงที่
	๑๐. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง	- ความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสสาร เมื่อให้ความร้อนแก่ของแข็ง อนุภาคของของแข็ง จะมีพลังงานและอนุ ภูมิภาคเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งของแข็งจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะ เป็นของเหลว เรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยน สถานะจากของแข็งเป็นของเหลวว่า ความร้อนแฝง ของการหลอมเหลว และอุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดหลอมเหลว

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>- เมื่อให้ความร้อนแก่ของเหลว อนุภาคของของเหลว จะมีพลังงานและอุณหภูมิเพิ่มขึ้น จนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งของเหลวจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะ เป็นแก๊ส เรียก ความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะ จากของเหลวเป็นแก๊ส ว่า ความร้อนแฝงของ การกลายเป็นไอและอุณหภูมิขณะ เปลี่ยนสถานะ จะคงที่เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดเดือด</p> <p>- เมื่อทำให้อุณหภูมิของแก๊สลดลงจนถึงระดับหนึ่ง แก๊ส จะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดควบแน่น ซึ่งมีอุณหภูมิตีเดียวกับจุดเดือด ของของเหลวนั้น</p> <p>- เมื่อทำให้อุณหภูมิของของเหลวลดลงจนถึง ระดับหนึ่ง ของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็น ของแข็ง เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดเยือกแข็ง ซึ่งมีอุณหภูมิตีเดียวกับจุดหลอมเหลวของ ของแข็งนั้น</p>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๒	<p>๑. อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วย ตัวทำละลาย โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย</p>	<p>- การแยกสารผสมให้เป็นสารบริสุทธิ์ทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับสมบัติของสารนั้น ๆ การระเหยแห้งใช้แยกการละลายซึ่งประกอบด้วยตัวละลายที่เป็น ของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยใช้ ความร้อนระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมด เหลือแต่ตัวละลาย การตกผลึกใช้แยกการละลาย ที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็น ของเหลว โดยทำให้สารละลายอิ่มตัวแล้วปล่อยให้ตัวทำละลายระเหยออกไปบางส่วน ตัวละลายจะตกผลึกแยกออกมาการกลั่นอย่างง่าย ใช้แยกการละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก วิธีนี้จะแยกของเหลวบริสุทธิ์ ออกจากการละลายโดยให้ความร้อนกับ สารละลาย ของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจาก สารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลว อีกครั้ง ขณะที่ของเหลวเดือด อุณหภูมิของไอจะคงที่โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยก สารผสมที่มีปริมาณน้อยโดยใช้แยกสารที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายและการถูกดูดซับด้วย ตัวดูดซับแตกต่างกัน ทำให้สารแต่ละชนิด เคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้ต่างกัน สารจึงแยก ออกจากกันได้อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สาร องค์กรบอบแต่ละชนิดเคลื่อนที่ได้บนตัวดูดซับ กับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้ เป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลาย และตัวดูดซับหนึ่ง ๆ การสกัดด้วยตัวทำละลาย เป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายใน ตัวทำละลายที่ต่างกัน โดยชนิดของตัวทำละลาย มีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้ การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ ใช้แยกสาร ที่ระเหยง่าย ไม่ละลายน้ำ และไม่ทำปฏิกิริยา กับน้ำออกจากสารที่ระเหยยาก โดยใช้ไอน้ำ เป็นตัวพา</p>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๓. นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์</p>	<p>ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการแยกสาร บูรณาการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี โดยใช้ กระบวนการทางวิศวกรรม สามารถนำไปใช้ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือปัญหาที่พบใน ชุมชนหรือสร้างนวัตกรรม โดยมีขั้นตอนดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระบุปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพ หรือนวัตกรรม ที่ต้องการพัฒนา โดยใช้หลักการดังกล่าว - รวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสาร โดยใช้สมบัติทางกายภาพที่สอดคล้องกับปัญหา ที่ระบุ หรือนำไปสู่การพัฒนาวัตตกรรมนั้น - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนาวัตกรรม ที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารในสารผสม โดยใช้สมบัติ ทางกายภาพ โดยเชื่อมโยงความรู้ด้าน วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการทางวิศวกรรม รวมทั้งกำหนดดูแลและควบคุมตัวแปรอย่างเหมาะสม ครอบคลุม - วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา หรือพัฒนาวัตกรรม รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูล และเลือกวิธีการสื่อความหมายที่เหมาะสม ในการนำเสนอผล - ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา หรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์ที่รวบรวมได้ - นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา หรือผลของนวัตกรรม ที่พัฒนาขึ้น และผลที่ได้ โดยใช้วิธีการสื่อสาร ที่เหมาะสมและน่าสนใจ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๔. ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบาย ผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสารรวมทั้งอธิบายผลของความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ ของสาร โดยใช้สารสนเทศ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - สารละลายอาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลาย และตัวละลาย - กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มี สถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากที่สุดจัดเป็นตัวทำละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มี สถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกันกับสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย - สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ เรียกว่า สารละลายอิ่มตัว - สภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลาย เป็นค่าที่บอกปริมาณของสารที่ละลายได้ในตัวทำละลาย ๑๐๐ กรัม จนได้สารละลายอิ่มตัว ณ อุณหภูมิ และความดันหนึ่ง ๆ สภาพละลายได้ของสารบ่งบอกความสามารถในการละลายได้ของตัวละลายในตัวทำละลาย ซึ่งความสามารถในการละลาย ของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย อุณหภูมิ และความดัน - สารชนิดหนึ่ง ๆ มีสภาพละลายได้แตกต่างกันในตัวทำละลายที่แตกต่างกัน และสารต่างชนิดกันมีสภาพละลายได้ในตัวทำละลายหนึ่ง ๆ ไม่เท่า กัน - เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สารส่วนมาก สภาพละลายได้ ของสารจะเพิ่มขึ้น ยกเว้นแก๊สเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สภาพการละลายได้จะลดลง ส่วนความดันมีผลต่อแก๊ส โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้น สภาพละลายได้ จะสูงขึ้น - ความรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสาร เมื่อเปลี่ยนแปลงชนิดตัวละลาย ตัวทำละลาย และอุณหภูมิ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การทำน้ำเชื่อมเข้มข้น การสกัดสารออกจาก สมุนไพรให้ได้ปริมาณมากที่สุด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๕. ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย ในหน่วย ความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร</p> <p>๖. ตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่อง ความเข้มข้นของสารไปใช้ โดยยกตัวอย่างการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง และปลอดภัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย หน่วยความเข้มข้น มีหลายหน่วยที่นิยมระบุเป็นหน่วยเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวล ต่อปริมาตร - ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร เป็นการระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย ๑๐๐ หน่วย ปริมาตรเดียวกัน นิยมใช้กับสารละลายที่เป็น ของเหลวหรือแก๊ส - ร้อยละโดยมวลต่อมวล เป็นการระบุมวล ตัวละลายในสารละลาย ๑๐๐ หน่วยมวลเดียวกัน นิยมใช้กับสารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง - ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร เป็นการระบุมวล ตัวละลายในสารละลาย ๑๐๐ หน่วยปริมาตร นิยมใช้กับสารละลายที่มีตัวละลายเป็นของแข็ง ในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว - การใช้สารละลาย ในชีวิตประจำวัน ควรพิจารณา จากความเข้มข้นของสารละลาย ขึ้นอยู่กับ จุดประสงค์ของการใช้งาน และผลกระทบต่อสิ่งชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติ ของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	-	-
ป.๔	<p>๑. ระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ จากหลักฐาน เชิงประจักษ์</p> <p>๒. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แรงโน้มถ่วงของโลกเป็นแรงดึงดูดที่โลกกระทำต่อวัตถุ มีทิศทางเข้าสู่ศูนย์กลางโลกและเป็นแรงไม่สัมผัสแรงดึงดูดที่โลกกระทำกับวัตถุหนึ่งๆทำให้วัตถุตกลงสู่พื้นโลก และทำให้วัตถุมีน้ำหนัก น้ำหนักของวัตถุได้จากเครื่องชั่งสปริง น้ำหนักของวัตถุขึ้นกับมวลของวัตถุ โดยวัตถุที่มีมวลมาก จะมีน้ำหนักมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยจะมีน้ำหนักน้อย
	<p>๓. บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ จากหลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<ul style="list-style-type: none"> - มวล คือปริมาณเนื้อของสสารทั้งหมดที่ประกอบ กันเป็นวัตถุ ซึ่งมีผลต่อความยากง่ายในการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ วัตถุที่มีมวลมากจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ยากกว่า วัตถุที่มีมวลน้อย ดังนั้นมวลของวัตถุ นอกจาก จะหมายถึง เนื้อทั้งหมดของวัตถุนั้นแล้ว ยังหมายถึงการต้านการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุนั้นด้วย

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	<p>๑. อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่ง จากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ</p> <p>๓. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ</p> <p>๔. ระบุผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ จากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๕. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ</p>	<p>- แรงลัพธ์เป็นผลรวมของแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยแรงลัพธ์ของแรง ๒ แรงที่กระทำต่อวัตถุเดียวกัน จะมีขนาดเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองเมื่อแรง ทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันและมีทิศทางเดียวกัน แต่จะมีขนาดเท่ากับผลต่างของแรงทั้งสอง เมื่อแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันแต่มีทิศทาง ตรงข้ามกัน สำหรับวัตถุที่อยู่นิ่งแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์</p> <p>- การเขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุ สามารถเขียนได้โดยใช้ลูกศร โดยหัวลูก ศรแสดง ทิศทางของแรง และความยาวของลูก ศรแสดง ขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ</p> <p>- แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัส ของวัตถุ เพื่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้นโดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวหนึ่ง ให้เคลื่อนที่แรงเสียดทานจากพื้นผิวนั้นก็จะต้าน การเคลื่อนที่ของวัตถุ แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง</p>
ม.๑	<p>๑. สร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก</p>	<p>- เมื่อวัตถุอยู่ในอากาศจะมีแรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุ ขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่ของวัตถุนั้น แรงที่อากาศ กระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เรียกว่า ความดันอากาศ</p> <p>- ความดันอากาศมีความสัมพันธ์กับความสูง จากพื้นโลก โดยบริเวณที่สูงจากพื้นโลกขึ้นไป อากาศเบาบางลงมวลอากาศน้อยลง ความดัน อากาศก็จะลดลง</p>
ม.๒	<p>๑. พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของ แรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ ในแนวเดียวกัน จากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจาก แรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน</p> <p>๓. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธี ที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อ ความดันของของเหลว</p>	<p>- แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรงหลาย ๆ แรง กระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อ วัตถุมีค่าเป็น ศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่</p> <p>- เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลว กระทำต่อวัตถุ ในทุกทิศทาง โดยแรงที่ของเหลว กระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เรียกว่าความดันของของเหลว</p>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> - ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึกจากระดับผิวน้ำของของเหลว โดยบริเวณที่ลึกลงไปจากระดับผิวน้ำของของเหลวมากขึ้น ความดันของของเหลวจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึกกว่า จะมีน้ำหนักของของเหลว ด้านบนกระทำมากกว่า
	<p>๔. วิเคราะห์แรงพยุงและการจม การลอยของวัตถุ ในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๕. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุ ในของเหลว</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจาก ของเหลวกระทำต่อวัตถุ โดยมีทิศขึ้นในแนวตั้ง การจมหรือการลอยของวัตถุขึ้น กับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลววัตถุจะจม
	<p>๖. อธิบายแรงเสียดทานสถิต และแรงเสียดทานจลน์จากหลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัส ของวัตถุเพื่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิว ให้เคลื่อนที่แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังไม่เคลื่อนที่เรียก แรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่งเรียกแรงเสียดทานจลน์
	<p>๗. ออกแบบการทดลองและทดลอง ด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบาย ปัจจัยที่มีผลต่อขนาด ของแรงเสียดทาน</p> <p>๘. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทาน และแรงอื่น ๆ ที่กระทำต่อวัตถุ</p> <p>๙. ตระหนักถึง ประโยชน์ของความรู้ เรื่องแรงเสียดทานโดยวิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะ วิธีการลดหรือเพิ่ม แรงเสียดทานที่เป็นประโยชน์ ต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ ขึ้นกับลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของ แรงปฏิกิริยาตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส - กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำการใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการแรงเสียดทาน เช่น การลากล้อรถบนพื้นการใช้ผ้าห่อลื่นในเครื่องยนต์ - ความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
	<p>๑๐. ออกแบบการทดลองและทดลอง ด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบาย โมเมนต์ ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน และคำนวณ โดยใช้สมการ $M = Fl$</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลาง มวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น -

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> - โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาดเท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา - ของเล่นหลายชนิดประกอบด้วยอุปกรณ์หลาย ส่วนที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรง ความรู้เรื่อง โมเมนต์ของแรงสามารถนำไปใช้ออกแบบและประดิษฐ์ของเล่นได้
	<p>๑๑. เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วง และทิศทาง ของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>๑๒. เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบ แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามโน้ม ถ่วงจะมีทิศพุ่งเข้าหา วัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง - วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบ แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่ง เข้าหาหรือออกจากวัตถุที่มีประจุที่เป็นแหล่งของ สนามไฟฟ้า - วัตถุที่เป็นแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กอยู่โดยรอบ แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กจะมีทิศ พุ่งเข้าหาหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก
	<p>๑๓. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรง แม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ขนาดของแรงโน้มถ่วงแรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมีค่าลดลง เมื่อวัตถุอยู่ห่างจากแหล่งของสนามนั้น ๆ มากขึ้น
	<p>๑๔. อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและความเร็วของ การเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้สมการ $v=st$ และ $v=st$ จากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๑๕. เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ซึ่งมีทั้งปริมาณ สเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว ปริมาณสเกลาร์ เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาด และทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว - เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศร โดยความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศร แสดงทิศทางของเวกเตอร์นั้นๆ - ระยะทางเป็น ปริมาณสเกลาร์ โดยระยะทาง เป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> - การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยการกระจัด มีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย และมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น - อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยอัตราเร็วเป็นอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา - ความเร็วปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับทิศของ การกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของ การกระจัดต่อเวลา

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

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

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑.บรรยายการเกิดเสียงและทิศทางการเคลื่อนที่ ของเสียงจากหลักฐานเชิงประจักษ์	- เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ วัตถุที่ทำให้เกิดเสียง เป็นแหล่งกำเนิดเสียงซึ่งมีทั้งแหล่งกำเนิดเสียง ตามธรรมชาติ และแหล่งกำเนิดเสียงที่มนุษย์ สร้างขึ้นเสียงเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียง ทุกทิศทาง
ป.๒	๑. บรรยายแนวการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง และอธิบายการมองเห็นวัตถุ จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. ตระหนักในคุณค่าของความรู้ของการมองเห็น โดยเสนอแนะแนวทางการป้องกันอันตราย จากการมองวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่าง ไม่เหมาะสม	- แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดแสงทุกทิศทาง เป็นแนวตรง เมื่อมีแสงจากวัตถุมาเข้าตาจะทำให้มองเห็นวัตถุนั้น การมองเห็นวัตถุที่เป็นแหล่ง กำเนิดแสง แสงจากวัตถุนั้น จะเข้าสู่ตาโดยตรง ส่วนการมองเห็น วัตถุที่ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสง ต้องมีแสงจากแหล่งกำเนิดแสงไปกระทบวัตถุแล้ว สะท้อนเข้าตา ถ้ามีแสงที่สว่างมาก ๆ เข้าสู่ตา อาจเกิดอันตรายต่อตาได้ จึงต้องหลีกเลี่ยง การมองหรือใช้แผ่นกรองแสงที่มีคุณภาพ เมื่อจำเป็น และต้องจัดความสว่างให้เหมาะสม กับการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การอ่านหนังสือการดูจอโทรทัศน์ การใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่และแท็บเล็ต
ป.๔	๑. จำแนกวัตถุเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง จากลักษณะ การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	- เมื่อมองสิ่งต่าง ๆ โดยมีวัตถุต่างชนิดกันมาบังแสง จะทำให้ลักษณะการมองเห็นสิ่งนั้น ๆ ชัดเจนต่างกัน จึงจำแนกวัตถุที่มาบังออกเป็นตัวกลางโปร่งใส ซึ่งทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจน ตัวกลางโปร่งแสงทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ไม่ชัดเจน และวัตถุทึบแสงทำให้มองไม่เห็น สิ่งต่าง ๆ นั้น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	๑. อธิบายการได้ยินเสียงผ่านตัวกลางจากหลักฐานเชิงประจักษ์	- การได้ยินเสียงต้องอาศัยตัวกลาง โดยอาจเป็นของแข็งของเหลว หรืออากาศ เสียงจะส่งผ่าน ตัวกลางมายังหู
	๒. ระบุตัวแปร ทดลอง และอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ ๓. ออกแบบการทดลองและอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย ๔. วัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง ๕. ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่องระดับเสียงโดยเสนอแนะแนวทางในการหลีกเลี่ยงและลด มลพิษทางเสียง	- เสียงที่ได้ยินมีระดับสูงต่ำของเสียงต่างกันขึ้นกับ ความถี่ของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อ แหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำแต่ถ้าสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง ส่วน เสียงดังค่อยที่ได้ยินขึ้นกับ พลังงานการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงโดยเมื่อ แหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานมากจะเกิดเสียงดังแต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย - เสียงดังมาก ๆ เป็นอันตรายต่อการได้ยินและเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญเป็นมลพิษทางเสียง เดซิเบลเป็นหน่วยที่บอกถึงความดังของเสียง
ม.๑	๑. วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูลและคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะโดยใช้สมการ $Q = mc\Delta t$ และ $Q = mL$ ๒. ใช้เทอร์โมมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของสาร	- เมื่อสารได้รับหรือสูญเสียความร้อนอาจทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิ เปลี่ยนสถานะ หรือเปลี่ยนรูปร่าง - ปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิขึ้นกับมวล ความร้อนจำเพาะ และอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป - ปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยน สถานะขึ้นกับมวลและความร้อนแฝง จำเพาะ โดยขณะที่สารเปลี่ยนสถานะ อุณหภูมิจะไม่เปลี่ยนแปลง
	๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน ๔. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการหดและขยายตัวของสารเนื่องจากความร้อน โดยการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา และเสนอแนะวิธีการนำความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	- ความร้อนทำให้สารขยายตัวหรือหดตัวได้เนื่องจากเมื่อสารได้รับความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่เร็วขึ้น ทำให้เกิดการขยายตัวแต่เมื่อสารคายความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่ช้าลง ทำให้เกิดการหดตัว - ความรู้เรื่องการหดและการขยายตัวของสารเนื่องจากความร้อนนำไปใช้ประโยชน์ได้ด้านต่างๆ เช่น การสร้างถนน การสร้างรางรถไฟ การทำเทอร์โมมิเตอร์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๕. วิเคราะห์สถานการณ์ การถ่ายโอนความร้อน และคำนวณ ปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่าง สสารจนเกิดสมดุล ความร้อนโดยใช้สมการ</p> $Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$	<ul style="list-style-type: none"> - ความร้อนถ่ายโอนจากสารที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจนกระทั่งอุณหภูมิของสารทั้งสองเท่ากัน เรียกว่า สมดุลความร้อน - เมื่อมีการถ่ายโอนความร้อนจากสารที่มีอุณหภูมิต่างกัน จนเกิดสมดุลความร้อน ความร้อนที่เพิ่มขึ้นของสสารหนึ่ง จะเท่ากับความร้อนที่ลดลงของอีกสสารหนึ่ง ซึ่งเป็นไปตาม กฎการอนุรักษ์พลังงาน
	<p>๖. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน</p> <p>๗. ออกแบบ เลือกใช้ และ สร้างอุปกรณ์ เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้ ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การถ่ายโอนความร้อนมี ๓ แบบคือ การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน การนำความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลาง ไม่เคลื่อนที่ การพาความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่ อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไปด้วย ส่วนการแผ่รังสี ความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลาง - ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การเลือกใช้วัสดุเพื่อนำ มาทำภาชนะบรรจุอาหาร เพื่อเก็บความร้อน หรือการออกแบบระบบ ระบายความร้อนในอาคาร
ม.๒	<p>๑. วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณ เกี่ยวกับงาน และกำลังที่เกิดจากแรงที่ กระทำต่อวัตถุโดยใช้สมการ $W = Fs$ และ $P = Wt$ จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>๒. วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่อง กลอย่างง่าย จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>๓. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ ของเครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุ เคลื่อนที่โดย แรงอยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่จะเกิดงานงานจะมีค่า มากหรือน้อยขึ้นกับขนาดของแรงและระยะทางในแนว เดียวกับแรง - งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลาเรียกว่า กำลังหลักการทำงานของงาน นำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย ได้แก่ คานพื้นเอียงรอกเดี่ยว ลิ่มสกรู และเพลานำไปใช้ประโยชน์ ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
	๔. ออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่ เหมาะสม ในการอธิบายปัจจัยที่มีผล ต่อพลังงานจลน์ และพลังงานศักย์ โนม์ถ่วง	<ul style="list-style-type: none"> - พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุที่เคลื่อนที่พลังงานจลน์ จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับมวล และอัตราเร็ว ส่วนพลังงาน ศักย์โน้มถ่วงเกี่ยวข้องกับตำแหน่งของวัตถุ จะมีค่ามากหรือ น้อยขึ้น กับมวลและตำแหน่งของวัตถุ เมื่อวัตถุอยู่ใน สนามโน้มถ่วง วัตถุจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์และพลังงาน ศักย์โน้มถ่วงเป็น พลังงานกล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๕. แปลความหมายข้อมูลและอธิบาย การเปลี่ยน พลังงานระหว่างพลังงาน ศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุ โดยพลังงานกลของวัตถุ มีค่าคงตัว จากข้อมูลที่รวบรวมได้	- ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ เป็นพลังงานกล พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของ วัตถุหนึ่ง ๆ สามารถเปลี่ยน กลับไปมาได้ โดยผลรวมของ พลังงานศักย์โน้มถ่วง และพลังงานจลน์มีค่าคงตัว นั่นคือ พลังงานกล ของวัตถุมีค่าคงตัว
	๖. วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบาย การเปลี่ยน และการถ่ายโอนพลังงาน โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน	- พลังงานรวมของระบบมีค่าคงตัวซึ่งอาจเปลี่ยน จากพลัง งานหนึ่งเป็นอีกพลังงานหนึ่ง เช่น พลังงานกลเปลี่ยนเป็น พลังงานไฟฟ้า พลังงานจลน์เปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน พลังงานเสียง พลังงานแสง เนื่องจาก แรงเสียดทาน พลังงานเคมีในอาหารเปลี่ยนเป็น พลังงานที่ใช้ในการ ทำงานของสิ่งมีชีวิต - นอกจากนี้พลังงานยังสามารถถ่ายโอนไปยังอีกระบบหนึ่ง หรือได้รับพลังงานจากระบบอื่นได้ เช่น การถ่ายโอนความ ร้อนระหว่างสสาร การถ่ายโอนพลังงานของการสั่นของ แห่ล่งกำเนิดเสียงไปยังผู้ฟังทั้งการเปลี่ยนพลังงานและ การถ่ายโอนพลังงาน พลังงานรวมทั้งหมดมีค่าเท่าเดิม ตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

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

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑.ระบุดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าใน เวลากลางวันและกลางคืนจากข้อมูลที่ รวบรวมได้ ๒.อธิบายสาเหตุที่มองไม่เห็นดาวส่วน ใหญ่ในเวลากลางวันจากหลักฐานเชิง ประจักษ์	- บนท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และดาว ซึ่งในเวลา กลางวันจะมองเห็นดวงอาทิตย์ และอาจมองเห็นดวง จันทร์บางเวลาในบางวัน แต่ไม่สามารถมองเห็นดาว - ในเวลากลางวันมองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ เนื่องจาก แสง อาทิตย์สว่างกว่าจึงกลบแสงของดาว ส่วนใน เวลากลาง คืนจะมองเห็นดาวและมองเห็น ดวงจันทร์เกือบทุกคืน
ป.๒	-	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๔	๑. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงจันทร์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	- ดวงจันทร์เป็นบริวารของโลก โดยดวงจันทร์ หมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบโลก ขณะที่โลกก็หมุนรอบตัวเองด้วยเช่นกัน การหมุนรอบตัวเอง ของโลกจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออกใน ทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากขั้วโลกเหนือทำให้มองเห็นดวงจันทร์ปรากฏขึ้นทางด้านทิศตะวันออกและตกทางด้านทิศตะวันตก หมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ
	๒. สร้างแบบจำลองที่อธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์	- ดวงจันทร์เป็นวัตถุที่เป็นทรงกลม แต่รูปร่างของดวงจันทร์ที่มองเห็นหรือรูปร่างปรากฏของ ดวงจันทร์บนท้องฟ้าแตกต่างกันไปในแต่ละวัน โดยในแต่ละวันดวงจันทร์จะมีรูปร่างปรากฏเป็น เส้นที่มีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนเต็มดวง จากนั้นรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์จะแหวกและมีขนาดลดลงอย่างต่อเนื่องจนมองไม่เห็น ดวงจันทร์ จากนั้นรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ จะเป็นเส้นใหญ่ขึ้นจนเต็มดวงอีกครั้ง การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้เป็นแบบรูปซ้ำกันทุกเดือน
	๓. สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบ สุริยะ และอธิบายเปรียบเทียบคาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จากแบบจำลอง	- ระบบสุริยะเป็น ระบบที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางและมีบริวารประกอบด้วยดาวเคราะห์แปดดวงและบริวาร ซึ่งดาวเคราะห์แต่ละดวงมีขนาด และระยะห่างจำกัด ดวงอาทิตย์แตกต่างกัน และยังประกอบด้วย ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์ น้อยดาวหางและวัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ โคจรรอบดวงอาทิตย์ วัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ เมื่อเข้ามาในชั้นบรรยากาศเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้เกิดเป็นดาวตกหรือผีพุ่งไต้และอุกกาบาต
ป.๕	๑. เปรียบเทียบความแตกต่างของดาวเคราะห์ และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง	- ดาวที่มองเห็นบนท้องฟ้าอยู่ในอวกาศซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่นอกบรรยากาศของโลก มีทั้งดาวฤกษ์ และดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์เป็นแหล่งกำเนิดแสง จึงสามารถมองเห็นได้ ส่วนดาวเคราะห์ไม่ใช่ แหล่งกำเนิดแสง แต่สามารถมองเห็นได้เนื่องจาก แสงจกัดวงอาทิตย์ตกกระทบดาวเคราะห์แล้ว สะท้อนเข้าสู่ตา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒. ใช้แผนที่ดาวระบุตำแหน่งและเส้นทางการขึ้น และตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า และอธิบาย แบบรูปเส้นทางการขึ้น และตกของกลุ่ม ดาวฤกษ์บนท้องฟ้าในรอบปี	- การมองเห็นกลุ่มดาวฤกษ์มีรูปร่างต่าง ๆ เกิดจากจินตนาการของผู้สังเกตกลุ่มดาวฤกษ์ต่าง ๆ ที่ปรากฏในท้องฟ้าแต่ละกลุ่มมีดาวฤกษ์แต่ละดวง เรียงกันที่ตำแหน่งคงที่และมีเส้นทางการขึ้น และตกตามเส้นทางเดิมทุกคืน ซึ่งจะปรากฏ ตำแหน่งเดิม การสังเกตตำแหน่งและการขึ้น และตกของดาวฤกษ์ และกลุ่มดาวฤกษ์ สามารถทำได้โดยใช้แผนที่ดาว ซึ่งระบุมุมทิศและมุมเงย ที่กลุ่มดาวนั้นปรากฏ ผู้สังเกตสามารถใช้มือในการประมาณค่าของมุมเงยเมื่อสังเกตดาว ในท้องฟ้า
ม.๑	-	-
ม.๒	-	-

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลง ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. อธิบายลักษณะภายนอกของหิน จากลักษณะเฉพาะตัวที่สังเกตได้	- หินที่อยู่ในธรรมชาติมีลักษณะภายนอกเฉพาะตัวที่สังเกตได้ เช่น สี ลวดลายน้ำหนัก ความแข็ง และเนื้อหิน
ป.๒	๑. ระบุส่วนประกอบของดิน และจำแนกชนิด ของดิน โดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์ ๒. อธิบายการใช้ประโยชน์จากดิน จากข้อมูล ที่รวบรวมได้	- ดินประกอบด้วยเศษหิน ซากพืช ซากสัตว์ผสมอยู่ในเนื้อดิน มีอากาศและน้ำแทรกอยู่ตามช่องว่าง ในเนื้อดิน ดินจำแนกเป็น ดินร่วน ดินเหนียว และดินทราย ตามลักษณะเนื้อดินและการจับตัว ของดินซึ่งมีผลต่อการอุ้มน้ำที่แตกต่างกัน - ดินแต่ละชนิดนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ตามลักษณะและสมบัติของดิน
ป.๔	-	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	๑. เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุ ปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	- โลกมีทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มซึ่งอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่มีทั้งแหล่งน้ำผิวดิน เช่น ทะเล มหาสมุทร บึง แม่น้ำ และแหล่งน้ำใต้ดิน เช่น น้ำในดิน และน้ำบาดาล น้ำทั้งหมดของโลกแบ่งเป็นน้ำเค็ม ประมาณร้อยละ ๙๗.๕ ซึ่งอยู่ในมหาสมุทร และแหล่งน้ำอื่น ๆ และที่เหลืออีกประมาณร้อยละ ๒.๕ เป็นน้ำจืด ถ้าเรียงลำดับปริมาณ น้ำจืดจากมากไปน้อยจะอยู่ที่ธารน้ำแข็ง และพืด น้ำแข็ง น้ำใต้ดิน ชั้นดินเยือกแข็งคงตัวและน้ำแข็งใต้ดิน ทะเลสาบ ความชื้นในดิน ความชื้นใน บรรยากาศ บึง แม่น้ำ และน้ำในสิ่งมีชีวิต
	๒. ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยนำเสนอแนวทาง การใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ	- น้ำจืดที่มนุษย์นำมาใช้ได้มีปริมาณน้อยมาก จึงควรใช้น้ำอย่างประหยัดและร่วมกันอนุรักษ์น้ำ
	๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการหมุนเวียนของน้ำ ในวัฏจักรน้ำ	- วัฏจักรน้ำ เป็นการหมุนเวียนของน้ำที่มีแบบรูป ซ้ำเดิม และต่อเนื่องระหว่างน้ำในบรรยากาศ น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดินโดยพฤติกรรมการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ส่งผลต่อวัฏจักรน้ำ
	๔. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆหมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง	- ไอน้ำในอากาศจะควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ โดยมีละอองลอย เช่น เกสรฝุ่นละออง ละออง เรณูของดอกไม้ เป็นอนุภาคแกนกลาง เมื่อ ละอองน้ำจำนวนมากเกาะกลุ่มรวมกันลอยอยู่สูง จากพื้นดินมาก เรียกว่า เมฆ แต่ละอองน้ำ ที่เกาะกลุ่มรวมกันอยู่ใกล้พื้นดิน เรียกว่า หมอก ส่วนไอน้ำที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเกาะอยู่ บนพื้นผิวดินใกล้พื้นดิน เรียกว่า น้ำค้าง ถ้าอุณหภูมิใกล้พื้นดินต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง น้ำค้างก็จะกลายเป็นน้ำค้างแข็ง
	๕. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝนหิมะ และลูกเห็บ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	- ฝนหิมะลูกเห็บ เป็นหยาดน้ำฟ้าซึ่งเป็นน้ำที่มี สถานะต่าง ๆ ที่ตกจากฟ้าถึงพื้นดิน ฝนเกิดจากละอองน้ำในเมฆที่รวมตัวกันจนอากาศไม่สามารถ พยุงไว้ได้จึงตกลงมา หิมะเกิดจากไอน้ำในอากาศระเหิดกลับเป็นผลึกน้ำแข็งรวมตัวกันจนมีน้ำหนักรวมมากขึ้นจนเกินกว่าอากาศจะพยุงไว้จึงตกลงมา ลูกเห็บเกิดจากหยดน้ำที่เปลี่ยนสถานะเป็น น้ำแข็งแล้วถูกพายุพัดวนเข้าไปเข้ามาในเมฆฝนฟ้าคะนอง ที่มีขนาดใหญ่และอยู่ในระดับ สูงจนเป็นก้อนน้ำแข็ง ขนาดใหญ่ขึ้นแล้วตกลงมา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๑	<p>๑. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศและเปรียบเทียบประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น</p> <p>๒. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<p>- โลกมีบรรยากาศห่อหุ้ม นักวิทยาศาสตร์ใช้สมบัติและองค์ประกอบของบรรยากาศในการแบ่งบรรยากาศของโลกออกเป็นชั้น ซึ่งแบ่งได้หลายรูปแบบ ตามเกณฑ์ที่แตกต่างกันไป โดยทั่วไปนักวิทยาศาสตร์ใช้เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามความสูงแบ่งชั้นบรรยากาศได้ ๕ ชั้น ได้แก่ ชั้นโทรโพสเฟียร์ ชั้นสตราโตสเฟียร์ ชั้นมีโซสเฟียร์ ชั้นเทอร์โมสเฟียร์ และชั้นเอกโซสเฟียร์</p> <p>- บรรยากาศแต่ละชั้นมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน โดยชั้นโทรโพสเฟียร์มีปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ชั้นสตราโตสเฟียร์ช่วยดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ต จากดวงอาทิตย์ไม่ไห้มายังโลกมากเกินไป ชั้นมีโซสเฟียร์ ช่วยชะลอความเสียหายแก่สิ่งมีชีวิตบนโลก ชั้นเทอร์โมสเฟียร์เหมาะสำหรับการโคจรของดาวเทียมรอบโลกในระดับต่ำ</p> <p>- ลมฟ้าอากาศเป็นสถานะของอากาศในเวลาหนึ่งของพื้นที่หนึ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบลมฟ้าอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความกดอากาศ ลม ความชื้น เมฆ และหยาดน้ำฟ้า โดยหยาดน้ำฟ้าที่พบบ่อยในประเทศไทยได้แก่ ฝน องค์ประกอบลมฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น บริเวณรังสีจากดวงอาทิตย์และลักษณะพื้นผิวโลกส่งผลต่ออุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิอากาศและปริมาณไอน้ำส่งผลต่อความชื้น ความกดอากาศส่งผลต่อลม ความชื้นและลมส่งผลต่อเมฆ</p>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง และพายุหมุนเขตร้อน และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสมและปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none"> - พายุฝนฟ้าคะนองเกิดจากการที่อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงเคลื่อนที่ขึ้นสู่ระดับความสูง ที่มีอุณหภูมิต่ำลง จนกระทั่งไอน้ำในอากาศเกิดการควบแน่นเป็นละอองน้ำ และเกิดต่อเนื่องเป็นเมฆขนาดใหญ่ พายุฝนฟ้าคะนองทำให้เกิดฝนตกหนัก ลมกรรโชกแรง ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน - พายุหมุนเขตร้อนเกิดเหนือนมหาสมุทรหรือทะเลที่มีอุณหภูมิสูง ตั้งแต่ ๒๖-๒๗ องศาเซลเซียสขึ้นไป ทำให้อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงบริเวณนั้นเคลื่อนที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นบริเวณกว้าง อากาศจากบริเวณอื่นเคลื่อนเข้ามาแทนที่และพัดเวียนเข้าหาศูนย์กลางของพายุถึงใกล้ศูนย์กลาง อากาศจะเคลื่อนที่ที่พัดเวียนเกือบเป็นวงกลมและมีอัตราเร็วสูงที่สุด พายุหมุนเขตร้อนทำให้เกิดคลื่น พายุซัดฝั่ง ฝนต้ำหนัก ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินจึงควรปฏิบัติตนให้ปลอดภัยโดยติดตามข่าวสารการพยากรณ์อากาศ และไม่เข้าไปอยู่ในพื้นที่ที่เสี่ยงภัย
	๔. อธิบายการพยากรณ์อากาศและพยากรณ์อากาศอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้	- การพยากรณ์อากาศเป็นการคาดเดาลมฟ้าอากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยมีการตรวจวัดองค์ประกอบลมฟ้าอากาศ การสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลองค์ประกอบลมฟ้าอากาศระหว่างพื้นที่การวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างคำพยากรณ์อากาศ
	๕. ตระหนักถึงคุณค่าของการพยากรณ์อากาศโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนและการใช้ประโยชน์จากคำพยากรณ์อากาศ	- การพยากรณ์อากาศสามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ เช่น การใช้ชีวิตประจำวัน การคมนาคม การเกษตร การป้องกัน และเฝ้าระวังภัยพิบัติทางธรรมชาติ
	๖. อธิบายสถานการณ์และผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกจากข้อมูลที่รวบรวมได้	- ภูมิอากาศเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องโดยปัจจัยทางธรรมชาติ แต่ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์ในการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ แก๊สเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยมากที่สุด ได้แก่ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งหมุนเวียนอยู่ในวัฏจักรคาร์บอน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๗. ตระหนักถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก</p>	<p>- การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น การหลอมเหลวของน้ำแข็งทั่วโลก การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลการเปลี่ยนแปลงวัฏจักรน้ำ การเกิดโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำ และการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น มนุษย์ จึงควรเรียนรู้แนวทางการปฏิบัติตนภายใต้สถานการณ์ดังกล่าว ทั้งแนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสม และแนวทางการลดกิจกรรมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลก</p>
<p>ม.๒</p>	<p>๑. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดสมบัติและการใช้ ประโยชน์ รวมทั้งอธิบายผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ จากข้อมูล ที่รวบรวมได้</p>	<p>- เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ เกิดจากการเปลี่ยนแปลง สภาพของซากสิ่งมีชีวิตในอดีต โดยกระบวนการทางเคมีและธรณีวิทยา เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่ ถ่านหิน หินน้ำมัน และปิโตรเลียม ซึ่งเกิดจากวัตถุดิบกำเนิด และสภาพแวดล้อม การเกิดที่แตกต่างกัน ทำให้ได้ชนิดของเชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ที่มีลักษณะ สมบัติ และการนำไป ใช้ประโยชน์แตกต่างกัน สำหรับปิโตรเลียม จะต้องมีกระบวนการกลั่นลำดับส่วนก่อนการใช้งาน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป เนื่องจากต้องใช้เวลานานหลายล้านปี จึงจะเกิดขึ้นใหม่ได้</p>
	<p>๒. แสดงความตระหนักถึงผลจากการใช้เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ โดยนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์</p>	<p>- การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรม ต่าง ๆ ของมนุษย์จะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้แก๊สบางชนิดที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และไนตรัสออกไซด์ ยังเป็นแก๊สเรือนกระจก ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ของโลกรุนแรงขึ้น ดังนั้นจึงควรใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ โดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น เลือกใช้พลังงาน ทดแทน หรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ลดการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์</p>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทจากการรวบรวมข้อมูล และนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น	- เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นแหล่งพลังงาน ที่สำคัญในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ เนื่องจาก เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์มีปริมาณจำกัดและมักเพิ่มมลภาวะในบรรยากาศมากขึ้น จึงมีการใช้พลังงานทดแทนมากขึ้นเช่นพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำพลังงานชีวมวล พลังงานคลื่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานไฮโดรเจน ซึ่งพลังงานทดแทนแต่ละชนิด จะมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน
	๔. สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลก ตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้	- โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตาม องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลก ซึ่งอยู่นอกสุด ประกอบด้วยสารประกอบของซิลิกอน และอะลูมิเนียมเป็นหลัก เนื้อโลกคือส่วนที่อยู่ ใต้เปลือกโลกลงไปจนถึงแก่นโลก มีองค์ประกอบ หลักเป็นสารประกอบของซิลิกอน แมกนีเซียม และเหล็ก และแก่นโลกคือส่วนที่อยู่ใจกลางของโลกมีองค์ประกอบหลักเป็นเหล็กและนิกเกิล ซึ่งแต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกัน
	๕. อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	- การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัว ของตะกอน เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทาง ธรณีวิทยา ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง เป็นภูมิลักษณะแบบต่าง ๆ โดยมีปัจจัยสำคัญ คือน้ำ ลม ธารน้ำแข็งแรงโน้มถ่วงของโลก สิ่งมีชีวิต สภาพอากาศ และปฏิกิริยาเคมี - การผุพังอยู่กับที่คือการที่หินผุพังทำลายลง ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ สมฟ้าอากาศกับน้ำฝน และรวมทั้งการกระทำของต้นไม้กับแบคทีเรียตลอดจนการแตกตัวทางกลศาสตร์ ซึ่งมีการเพิ่มและลดอุณหภูมิสลับกัน เป็นต้น - การกร่อน คือกระบวนการหนึ่งหรือหลาย กระบวนการที่ทำให้สารเปลือกโลกหลุดไป ละลายไปหรือกร่อนไปโดยมีตัวนำพาธรรมชาติ คือลม น้ำ และธารน้ำแข็ง ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ สมฟ้าอากาศ สารละลาย การครูดถูการนำพา ทั้งนี้ไม่รวมถึงการพังทลายเป็นกลุ่ม ก้อน เช่น แผ่นดินถล่ม ภูเขาไฟระเบิด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๖. อธิบายลักษณะของชั้นหน้า ตัดดิน และกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัย ที่ทำให้ดินมีลักษณะ และสมบัติแตกต่างกัน</p>	<p>- ดินเกิดจากหินที่ผุพังตามธรรมชาติผสมคลุกเคล้า กับอินทรีย์วัตถุ ที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืช ซากสัตว์ที่บวมเป็นชั้น ๆ บนผิวโลก ชั้นดินแบ่งออกเป็น หลายชั้นขนานหรือเกือบขนานไปกับ ผิวหน้าดิน แต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากสมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวภาพและลักษณะอื่นๆ เช่น สี โครงสร้างเนื้อดิน การยึดตัวความเป็นกรด-เบส สามารถสังเกตได้จากการสำรวจภาคสนาม การเรียกชื่อชั้นดินหลักจะใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่ ได้แก่ O, A, E, B, C, R</p> <p>- ชั้นหน้าตัดดิน เป็นชั้นดินที่มีลักษณะปรากฏให้เห็นเรียงลำดับ เป็นชั้นจากชั้นบนสุดถึงชั้นล่างสุด</p> <p>- ปัจจัยที่ทำให้ดินแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ได้แก่ วัตถุดิบกำเนิดดิน ภูมิอากาศ สิ่งมีชีวิตในดิน สภาพภูมิประเทศ และระยะเวลา ในการเกิดดิน</p>
	<p>๗. ตรวจสอบสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือ ที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ ประโยชน์ดินจาก ข้อมูลสมบัติของดิน</p>	<p>- สมบัติบางประการของดินเช่นเนื้อดิน ความชื้นดิน ค่าความเป็นกรด-เบส ธาตุอาหารในดินสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจถึงแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยอาจนำไปใช้ประโยชน์ ทางการเกษตรหรืออื่น ๆ ซึ่งดินที่ไม่เหมาะสมต่อการทำการเกษตรเช่นดินจืด ดินเปรี้ยว ดินเค็มและดินดานอาจเกิดจากสภาพดินตามธรรมชาติหรือการใช้ประโยชน์จะต้องปรับปรุงให้มีความเหมาะสมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์</p>
	<p>๘. อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิด แหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดิน จากแบบจำลอง</p>	<p>- แหล่งน้ำผิวดินเกิดจากน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นโลก ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำด้วยแรงโน้มถ่วง การไหลของน้ำทำให้พื้นโลกเกิดการกัดเซาะเป็นร่องน้ำ เช่น ลำธาร คลอง และแม่น้ำ ซึ่ง ร่องน้ำจะมีขนาด และรูปร่างแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน ระยะเวลา ในการกัดเซาะ ชนิดดินและหิน และลักษณะภูมิประเทศ เช่น ความลาดชัน ความสูง ตำแหน่งพื้นที่เมื่อน้ำไหลไปยังบริเวณที่เป็นแอ่ง จะเกิดการสะสมตัวเป็น แหล่ง น้ำ เช่น บึงทะเลสาบ ทะเล และมหาสมุทร</p> <p>- แหล่ง น้ำใต้ดินเกิดจากการซึมของน้ำผิวดินลงไป สะสมตัวใต้พื้นโลก ซึ่งแบ่งเป็นน้ำในดินและน้ำบาดาล น้ำในดินเป็นน้ำที่อยู่ร่วมกับอากาศ ตามช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ส่วนน้ำบาดาล เป็นน้ำที่ไหลซึมลึกลงไปและถูกกักเก็บไว้ในชั้นหินหรือชั้นดิน จนอึดตัวไปด้วยน้ำ</p>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๙. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้ น้ำ และนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่าง ยั่งยืนในท้องถิ่นของ ตนเอง	<p>- แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินถูกนำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ส่งผลต่อการจัดการการใช้ประโยชน์น้ำและคุณภาพของแหล่งน้ำ เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การใช้ประโยชน์พื้นที่ในด้านต่าง ๆ เช่น ภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำ และแหล่งน้ำผิวดินไม่เพียงพอสำหรับ กิจกรรมของมนุษย์ น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินจึงถูกนำมาใช้มากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณน้ำใต้ดินลดลงมากจึงต้องมีการจัดการใช้น้ำอย่าง เหมาะสมและยั่งยืน ซึ่งอาจทำได้โดยการจัดการแหล่งน้ำเพื่อให้มี แหล่ง น้ำ เพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต การจัดสรรและการใช้น้ำ อย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์ และฟื้นฟูแหล่งน้ำการป้องกัน และแก้ไขปัญหา คุณภาพน้ำ</p>
	๑๐. สร้างแบบจำลองที่อธิบาย กระบวนการเกิด และผลกระทบของ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด	<p>- น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด มีกระบวนการเกิดและผลกระทบ ที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจสร้างความเสียหายร้ายแรง แก่ชีวิต และทรัพย์สิน</p> <p>- น้ำท่วมเกิดจากพื้นที่หนึ่ง ได้รับปริมาณน้ำเกินกว่าที่จะกักเก็บได้ ทำให้แผ่นดินจมอยู่ใต้น้ำโดยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและสภาพทาง ธรณีวิทยาของพื้นที่</p> <p>- การกัดเซาะชายฝั่ง เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลง ของชายฝั่ง ทะเลที่เกิดขึ้นตลอดเวลาจากการกัดเซาะของคลื่นหรือลม ทำให้ ตะกอนจากที่หนึ่ง ไปตกทับถมในอีก บริเวณหนึ่ง แนวของชายฝั่งเดิม จึงเปลี่ยนแปลงไป บริเวณที่มีตะกอนเคลื่อน เข้ามาน้อยกว่า ปริมาณที่ตะกอนเคลื่อนออกไป ถือว่าเป็นบริเวณที่มีการกัดเซาะชายฝั่ง</p> <p>- ดินถล่มเป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหิน จำนวนมากลง ตามลาดเขา เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นหลัก ซึ่งเกิดจาก ปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่สภาพธรณีวิทยา ปริมาณ น้ำฝน พืชปกคลุมดิน และการใช้ประโยชน์พื้นที่</p> <p>- หลุมยุบ คือแอ่งหรือหลุมบนแผ่นดินขนาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดจาก การถล่มของโพรงถ้ำหินปูน ถลือหินใต้ดิน หรือเกิดจากน้ำพัดพา ตะกอน ลงไปโพรงถ้ำหรือธารน้ำใต้ดิน</p>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		- แผ่นดินทรุดเกิดจากการยุบตัวของชั้นดิน หรือหินร่วนเมื่อมวลของแข็ง หรือของเหลวปริมาณมาก ที่รองรับอยู่ใต้ชั้นดินบริเวณนั้นถูกเคลื่อนย้ายออกไปโดยธรรมชาติหรือโดยการกระทำของมนุษย์

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	-	-
ป.๔	-	-
ป.๕	-	-
ม.๑	๑. อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	- เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการ เพื่อเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ - ระบบทางเทคโนโลยี เป็นกลุ่มของส่วนต่างๆตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์โดยในการทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยี จะประกอบไปด้วยตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี รวมถึงสามารถปรับปรุงให้เทคโนโลยีทำงานได้ตามต้องการ - เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหา ความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ เศรษฐกิจ สังคม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒. ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน พบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น การเกษตร การอาหาร - การแก้ปัญหาจำเป็นต้องสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้ จากศาสตร์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา
	๓. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจวางแผน และดำเนินการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไข และทรัพยากรที่มีอยู่ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม - การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน
ม.๒	๑. คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> - สาเหตุหรือปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา - เทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึงต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบ ข้อดี ข้อเสีย และตัดสินใจ เลือกใช้ให้เหมาะสม
	๒. ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น มีหลายอย่างขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์ ที่ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตร การอาหาร - การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปรอบของปัญหา แล้วดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้ จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา
	๓. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น ภายใต้เงื่อนไข และทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผน ขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	<ul style="list-style-type: none"> - การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจ เลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไข และทรัพยากร เช่นงบประมาณ เวลา ข้อมูล และสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม - การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้ หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียน แผนภาพ การเขียนผังงาน - การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการทำงาน ก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงาน สำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาด ของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. ทดสอบ ประเมินผล และอธิบาย ปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผล การแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบ ชิ้นงาน หรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ ตามวัตถุประสงค์ภายใต้ กรอบของปัญหา เพื่อ หาข้อบกพร่อง และดำเนิน การปรับปรุง ให้สามารถ แก้ไขปัญหาได้ - การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่น เข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน และชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้ หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำ แผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ
	๕. ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือกลไก ไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาหรือ พัฒนางานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none"> - วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้ เหมาะสมกับลักษณะของงาน - การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไกไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED มอเตอร์ บัสเซอร์ เฟืองรอกล้อเพลลา - อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการ มีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และ ปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑.แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลอง ผิดลองถูก การเปรียบเทียบ	<ul style="list-style-type: none"> - การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ ขั้นตอน การแก้ปัญหา - ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่าง ของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
	๒.แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือ การแก้ปัญหา อย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ	<ul style="list-style-type: none"> - การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการ เขียน บอกเล่า วาดภาพหรือใช้สัญลักษณ์ - ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกตเกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
	๓.เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ	<ul style="list-style-type: none"> - การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่ง ให้ คอมพิวเตอร์ทำงาน - ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละคร ย้ายตำแหน่ง ย่อขยายขนาด เปลี่ยนรูปร่าง - ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม,code.org

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้นเช่น การใช้เมาส์ คีย์บอร์ด จอสัมผัสการเปิด-ปิด อุปกรณ์ เทคโนโลยี - การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่นการเข้าและ ออก จากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ ทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรม กราฟิก โปรแกรมนำเสนอ - การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบจะทำให้เรียกใช้ ค้นหาข้อมูลได้ง่ายอย่างรวดเร็ว
	๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยปฏิบัติ ตามข้อตกลงในการ ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกันดูแล รักษา อุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จัก ข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้นผู้ปกครอง หรือครู แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน - ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนอุปกรณ์ ทำความสะอาดใช้อุปกรณ์อย่างถูกต้อง - การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระวังระดับระว่างอุบัติเหตุจากการใช้งาน
ป.๒	๑. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือการแก้ปัญหา อย่างง่ายโดยใช้ ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความ	<ul style="list-style-type: none"> - การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพหรือใช้สัญลักษณ์ - ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมตัวต่อ ๖-๑๒ ชิ้น การแต่งตัว มาโรงเรียน
	๒. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหา ข้อผิดพลาดของโปรแกรม	<ul style="list-style-type: none"> - ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละคร ทำงานตามที่ต้องการและตรวจสอบ ข้อผิดพลาด ปรับ แก้ไขให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนด - การตรวจหาข้อผิดพลาด ทำได้โดยตรวจสอบคำสั่ง ที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตาม ที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง - ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตร คำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, code.org
	๓. ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดหมวดหมู่ ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ ข้อมูลตามวัตถุประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้า และออกจาก โปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ การแก้ไขตกแต่งเอกสาร ทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรม ประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> - การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบ เปลี่ยนชื่อจัดหมวดหมู่ไฟล์ และโฟลเดอร์อย่างเป็นระบบจะทำให้เรียกใช้ ค้นหาข้อมูล ได้ง่ายและรวดเร็ว
	<p>๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติ ตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแล รักษา อุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จัก ข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคล อื่นยกเว้นผู้ปกครอง หรือครูแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อ ต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน - ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี - การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั้งให้ถูกต้อง การพักสายตา เมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน
<p>ป.๔</p>	<p>๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน การคาดการณ์ ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย</p> <p>๒. ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาด และแก้ไข</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณา ในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ - สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน - ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม OX โปรแกรมที่มี การคำนวณ โปรแกรมที่มีตัวละครหลายตัว และมีการสั่งงานที่แตกต่าง หรือมีการสื่อสาร ระหว่างกัน การเดินทางไปโรงเรียน โดยวิธีการต่าง ๆ - การออกแบบโปรแกรมอย่างง่ายเช่น การออกแบบ โดยใช้ storyboard หรือการออกแบบอัลกอริทึม - การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตาม ความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบ การทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ - ตัวอย่างโปรแกรมที่มีเรื่องราว เช่น นิทานที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ การตูนสั้น เล่ากิจวัตรประจำวัน ภาพเคลื่อนไหว - การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น - ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ และประเมิน ความน่าเชื่อถือของ ข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้คำค้นที่ตรงประเด็นกระชับ จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ รวดเร็วและตรงตามความต้องการ - การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น พิจารณา ประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการสำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล การอ้างอิง - เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการจากเว็บไซต์ต่าง ๆ จะต้องนำเนื้อหา มาพิจารณาเปรียบเทียบ แล้วเลือก ข้อมุลที่มีความสอดคล้อง และสัมพันธ์กัน - การทำรายงานหรือการนำเสนอข้อมูลจะต้อง นำข้อมูล มาเรียบเรียง สรุป เป็นภาษาของตนเอง ที่เหมาะสมกับ กลุ่มเป้าหมายและวิธีการนำเสนอ (บูรณาการกับวิชา ภาษาไทย)
	๔. รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่ หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหา ในชีวิต ประจำวัน	<ul style="list-style-type: none"> - การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อ ที่ต้องการเตรียม อุปกรณ์ในการจัดบันทึก - การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ การหาผลรวม - วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ ประเมินทางเลือก (เปรียบเทียบ ตัดสิน) - การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่าเอกสารรายงาน โปสเตอร์ โปรแกรมนำเสนอ - การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น การสำรวจเมนูอาหารกลางวันโดยใช้ ซอฟต์แวร์สร้าง แบบสอบถามและเก็บข้อมูล ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานเพื่อ ประมวลผลข้อมูล รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการ และสร้างรายการอาหารสำหรับ ๕ วัน ใช้ซอฟต์แวร์ นำเสนอผลการสำรวจรายการอาหารที่เป็น ทางเลือกและ ข้อมูลด้านโภชนาการ
	๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่าง ปลอดภัย เข้าใจ สิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้อง เมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจ สิทธิ และหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น เช่น ไม่สร้าง ข้อความเท็จและส่งให้ผู้อื่น ไม่สร้างความเดือดร้อนต่อผู้อื่น โดยการส่งสแปม ข้อความลูกโซ่ ส่งต่อโพสต์ที่มีข้อมูล ส่วนตัวของผู้อื่นส่งคำเชิญเล่นเกม ไม่เข้าถึงข้อมูลส่วนตัว หรือการบ้านของบุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ใช่ ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ / ใช้อินเทอร์เน็ตของผู้อื่น - การสื่อสารอย่างมีมารยาทและรู้กาลเทศะ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย</p> <p>๒. ออกแบบ และเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผล เชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาด และแก้ไข</p> <p>๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสาร และทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือ ของข้อมูล</p>	<p>- การปกป้องข้อมูลส่วนตัว เช่น การออกจากระบบเมื่อเลิกใช้งาน ไม่บอกรหัสผ่าน ไม่บอกเลขประจำตัวประชาชน</p> <p>- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ ผลลัพธ์</p> <p>- สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน</p> <p>- ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม Sudoku โปรแกรม ทำนายตัวเลข โปรแกรมสร้างรูปเรขาคณิต ตามค่าข้อมูลเข้า การจัดลำดับการทำงานบ้าน ในช่วงวันหยุด จัดวางของในครัว</p> <p>- การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียน เป็นข้อความหรือผังงาน</p> <p>- การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ</p> <p>- หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงาน ทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ</p> <p>- การฝึกตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของ ผู้อื่น จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของ ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</p> <p>- ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตรวจสอบเลขคู่ เลขคี่ โปรแกรมรับข้อมูลน้ำหนักหรือส่วนสูง แล้วแสดงผลความสมส่วนของร่างกาย โปรแกรม สั่งให้ตัวละครทำตามเงื่อนไขที่กำหนด</p> <p>- ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo</p> <p>- การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และการพิจารณา ผลการค้นหา</p> <p>- การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมล บล็อก โปรแกรมสนทนา</p> <p>- การเขียนจดหมาย (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)</p> <p>- การใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน เช่น ใช้นัดหมายในการประชุมกลุ่ม ประชาสัมพันธ์ กิจกรรมในห้องเรียนการแลกเปลี่ยน ความรู้ความคิดเห็นในการเรียน ภายใต้การดูแล ของครู</p> <p>- การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูล จากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล</p>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลที่ดีต้องมีรายละเอียดครบทุกด้าน เช่น ข้อดี และข้อเสีย ประโยชน์และโทษ
	๔. รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน	<ul style="list-style-type: none"> - การรวบรวมข้อมูล ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ - การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอจะช่วยให้การแก้ปัญหาทำได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ - ตัวอย่างปัญหา เช่น ถ่ายภาพ และสำรวจแผนที่ในท้องถิ่น เพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการพื้นที่ว่างให้เกิดประโยชน์ ทำแบบสำรวจความคิดเห็นออนไลน์ และวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูล โดยการ ใช้ blog หรือ web page
	๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยมีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูล หรือบุคคล ที่ไม่เหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> - อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรม ทางอินเทอร์เน็ต - มารยาทในการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต (บูรณาการกับวิชาที่เกี่ยวข้อง)
ม.๑	๑. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรม เพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบใน ชีวิตจริง	<ul style="list-style-type: none"> - แนวคิด เิง นามธรรม เป็นการประเมินความสำคัญของรายละเอียดของปัญหา แยกแยะส่วนที่เป็น สาระสำคัญ ออกจากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ - ตัวอย่างปัญหา เช่น ต้องการปูหญ้าในสนาม ตามพื้นที่ที่กำหนด โดยหญ้าหนึ่งผืนมีความกว้าง ๕๐ เซนติเมตร ยาว ๕๐ เซนติเมตร จะใช้หญ้าทั้งหมดกี่ผืน
	๒. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์	<ul style="list-style-type: none"> - การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข วนซ้ำ - การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้ แนวคิดเชิงนามธรรม ในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ - การแก้ปัญหายังเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ - ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเช่น Scratch, python, java, c - ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมสมการการเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่โปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๓. รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ที่หลากหลาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ - การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำนวณอัตราส่วน คำนวณค่าเฉลี่ย - การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ที่หลากหลาย ในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ - ตัวอย่างปัญหา เน้นการบูรณาการกับวิชาอื่น เช่น ต้มไข่ให้ตรงกับพฤติกรรมผู้บริโภคค่าดัชนี มวลกายของคนในท้องถิ่น การสร้างกราฟ ผลการทดลองและวิเคราะห์แนวโน้ม
	<p>๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อ และแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การปกป้อง ความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์ - การจัดการอัตลักษณ์ เช่น การตั้งรหัสผ่าน การปกป้อง ข้อมูลส่วนตัว - การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา เช่น ละเมิด ความเป็นส่วนตัวผู้อื่น อนาคต วิจารณ์ ผู้อื่นอย่างหยาบคาย - ข้อตกลง ข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูล ต่าง ๆ เช่น Creative commons
ม.๒	<p>๑. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แนวคิดเชิงคำนวณ - การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ - ตัวอย่างปัญหา เช่น การเข้าแถวตามลำดับ ความสูงให้เร็วที่สุด จัดเรียงสีให้หาได้ง่ายที่สุด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะ และฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ตัวดำเนินการบูลีน - ฟังก์ชัน - การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน - การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาวางใจแนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ - การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ - ซอฟต์แวร์ ใช้ในการเขียนโปรแกรมเช่น Scratch, python, java, c - ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตัดเกรด หาคำตอบทั้งหมดของสมการหลายตัวแปร
	๓. อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของ ระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น	<ul style="list-style-type: none"> - องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบ คอมพิวเตอร์ - เทคโนโลยีการสื่อสาร - การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น
	๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ ผลงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือกแนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น แจ้งรายงานผู้เกี่ยวข้อง ป้องกันการเข้ามาของข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ไม่ตอบโต้ ไม่เผยแพร่ - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล - การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน - การกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล

ส่วนที่ ๓

คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๑
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒ หน่วยกิต

ศึกษาพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณต่างๆ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ หน้าที่ของส่วนต่างๆของร่างกายมนุษย์ สัตว์ และพืช ทราบความสำคัญของส่วนต่างๆของร่างกาย ตลอดจนการดูแลรักษาส่วนต่างๆของร่างกายอย่างถูกต้อง ปลอดภัย รักษาความสะอาดอยู่เสมอ รู้จักวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ การจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติ การเกิดเสียง ทิศทางของการเคลื่อนที่ของเสียง การมองเห็นดาวส่วนใหญ่ในตอนกลางวัน ลักษณะภายนอกของหิน ภาพ สัญลักษณ์ ข้อความ ซอฟต์แวร์หรือสื่อในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตลอดจนการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัยและการดูแลอุปกรณ์เบื้องต้น

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลอง สร้างแบบจำลอง จัดจำแนก ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ หลักฐานเชิงประจักษ์ และมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ ตลอดจนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

เพื่อให้ผู้เรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และมีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์

มาตรฐานตัวชี้วัด

ว ๑.๑ ป.๑/๑, ป.๑/๒

ว ๑.๒ ป.๑/๑, ป.๑/๒

ว ๒.๑ ป.๑/๑, ป.๑/๒

ว ๒.๓ ป.๑/๑

ว ๓.๑ ป.๑/๑, ป.๑/๒

ว ๓.๒ ป.๑/๑

ว ๔.๒ ป.๑/๑, ป.๑/๒, ป.๑/๓, ป.๑/๔, ป.๑/๕

รวมทั้งหมด ๑๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๑๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๒
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒ หน่วยกิต

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต พืชต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโต ความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโตโดยดูแลพืชให้ได้รับสิ่งนั้นอย่างเหมาะสม วัฏจักรชีวิตของพืชดอก สมบัติ การดูดซึมน้ำของวัสดุและการนำสมบัติการดูดซึมน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัสดุในชีวิตประจำวัน วัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกัน สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุเพื่อนำมาทำเป็นวัสดุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ การนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ ประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ แนวการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงและมองเห็นวัตถุ คุณค่าของการมองเห็น แนวทางการป้องกันอันตรายจากการมองวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม ส่วนประกอบของดินและจำแนก ชนิดของดิน โดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์ และการใช้ประโยชน์จากดิน การแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ ตลอดจนการ เขียนโปรแกรมสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ศึกษาการใช้งานซอฟต์แวร์ เบื้องต้น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสร้าง และจัดการกับข้อมูลอย่างเป็นระบบ รวมถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลอง สร้างแบบจำลอง จัดจำแนก ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ หลักฐานเชิงประจักษ์ และมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ ตลอดจนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

เพื่อให้ผู้เรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และมีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่า ของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์

มาตรฐานตัวชี้วัด

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.๑/๑, ป.๑/๒, ป.๑/๓, ป.๑/๔

รวมทั้งหมด ๑๖ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๑๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๓
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัว ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่ กับลูก สิ่งมีชีวิตบางชนิดที่สูญพันธุ์ไปแล้วและที่ดำรงพันธุ์มาจนถึงปัจจุบัน สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น การใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม การใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด คุ่มค่า ชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่นของใช้ ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุเมื่อถูกแรงกระทำ หรือทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง อันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ ผลของการออกแรงที่กระทำต่อวัตถุ การตกของวัตถุสู่พื้นโลก แรงที่โลกดึงดูดวัตถุ แหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้ผลิตไฟฟ้า ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้า วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย สมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่น ส่วนประกอบของอากาศและความสำคัญของอากาศ การเคลื่อนที่ของอากาศที่มีผลจากความแตกต่างของอุณหภูมิ การขึ้นตกของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ การเกิดกลางวัน กลางคืน และการกำหนดทิศทาง

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกต จำแนก เปรียบเทียบ ทดลอง การสำรวจ สืบค้นข้อมูล การอธิบาย อภิปราย และการนำเสนอ

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐานตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓, ป.๓/๔

ว ๒.๑ ป.๓/๑

ว ๓.๑ ป.๓/๑, ป.๓/๒

ว ๓.๒ ป.๓/๑, ป.๓/๒

ว ๔.๑ ป.๓/๑, ป.๓/๒

ว ๕.๑ ป.๓/๑, ป.๓/๒

ว ๖.๑ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓

ว ๗.๑ ป.๓/๑

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

รวมทั้งหมด ๒๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๑๔๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๔
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๓ หน่วยกิต

ศึกษาหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอก ความเหมือน ความต่างของสิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มไม่ใช่พืชและสัตว์ การแบ่งพืชดอกโดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ สัตว์มีกระดูกสันหลัง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา สัตว์สะเทินน้ำ สะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้าของวัสดุ สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สถานะของสาร เครื่องมือที่ใช้วัดปริมาตรของสารทั้ง ๓ สถานะ แรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสปริง มวลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง ตัวกลางทึบแสง การขึ้นและตกของดวงจันทร์ ระบบสุริยะ การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย การใช้อินเทอร์เน็ต ข้อมูลสารสนเทศ ตลอดจนจลนศาสตร์ หน้าที่ และการเคารพสิทธิในการใช้เทคโนโลยี

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลอง สร้างแบบจำลอง จัดจำแนก ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ หลักฐานเชิงประจักษ์ และมีส่วนร่วมในการปฏิบัติตลอดจนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และมีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่า ของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์

มาตรฐานตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๔/๑

ว ๑.๓ ป.๔/๑, ป.๔/๒, ป.๔/๓, ป.๔/๔

ว ๒.๑ ป.๔/๑, ป.๔/๒, ป.๔/๓, ป.๔/๔

ว ๒.๒ ป.๔/๑, ป.๔/๒, ป.๔/๓

ว ๒.๓ ป.๔/๑

ว ๓.๑ ป.๔/๑, ป.๔/๒, ป.๔/๓

ว ๔.๒ ป.๔/๑, ป.๔/๒, ป.๔/๓, ป.๔/๔, ป.๔/๕

รวมทั้งหมด ๒๑ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๑๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๕
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๓ หน่วยกิต

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต โชนอาหารและบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโชนอาหาร ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์ ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่ การหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ และแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ การใช้เครื่องชั่ง สปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ แรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ การเขียนแผนภาพแสดง แรงเสียดทาน และแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ การได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง การเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ การเกิดเสียงดัง เสียงค่อย การวัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง แนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ การเกิดปฏิกิริยาเคมี แหล่งน้ำ การเกิดหมอก เมฆ น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ การเกิดวัฏจักรของน้ำ เครื่องมือตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ การเกิดลม และการนำพลังงานลมไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า การเกิดทิศ การขึ้นและตกของดวงดาว การใช้แผนที่ดาว เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ข้อมูลสารสนเทศ การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลอง สร้างแบบจำลอง จัดจำแนก ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ หลักฐานเชิงประจักษ์ และมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ ตลอดจนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

เพื่อให้ผู้เรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และมีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์

มาตรฐานตัวชี้วัด

ว ๑.๑ ป.๕/๑, ป.๕/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๔, ป.๕/๕

ว ๑.๓ ป.๒/๑, ป.๕/๒

ว ๒.๑ ป.๒/๑, ป.๒/๒, ป.๒/๓, ป.๒/๔

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

ว ๒.๓ ป.๒/๑, ป.๒/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๔, ป.๕/๕

ว ๓.๑ ป.๒/๑, ป.๒/๒

ว ๓.๒ ป.๒/๑, ป.๒/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๔, ป.๕/๕

ว ๔.๒ ป.๑/๑, ป.๑/๒, ป.๑/๓, ป.๑/๔, ป.๕/๕

รวมทั้งหมด ๓๒ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๑๖๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๖
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๘๐ ชั่วโมง จำนวน ๒ หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์อวัยวะในระบบร่างกายสัตว์และมนุษย์ อวัยวะต่างๆ ของสัตว์ที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ และการเคลื่อนที่ อวัยวะในระบบต่างๆ ของร่างกาย การเจริญเติบโต และการเปลี่ยนแปลงร่างกายมนุษย์ ผลของสิ่งแวดล้อมต่อการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกาย สิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่ ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ในท้องถิ่น สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารวิธีการต่างๆ สารที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การเปลี่ยนแปลงของสารและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม วงจรไฟฟ้ากับการใช้ประโยชน์วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย สมบัติของตัวนำ และฉนวนไฟฟ้า ปรากฏการณ์ของเทคโนโลยีอวกาศ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลการอภิปราย การอธิบาย การวิเคราะห์ การทดลอง การจำแนก สร้างแบบจำลอง และการมีส่วนร่วม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐานตัวชี้วัด

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

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับสารรอบตัว สมบัติของสาร การจำแนกสารด้วยสถานะ เนื้อสาร และขนาดอนุภาคของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร สารบริสุทธิ์และสารผสม สมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสม การใช้ความรู้ทางเคมีให้เป็นประโยชน์ต่อการเลือกใช้สารเคมีในชีวิตประจำวัน ได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย การศึกษาชีววิทยาโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาประเภทโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบ ภายในเซลล์สิ่งมีชีวิตด้วยกล้องจุลทรรศน์ ศึกษากระบวนการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ด้วยวิธีการแพร่และการออสโมซิส ศึกษาการดำรงชีวิตของพืช กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การลำเลียงสารในพืช การเจริญเติบโตของพืช การสืบพันธุ์ของพืช และ เทคโนโลยีชีวภาพของพืช

โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรม

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐานตัวชี้วัด

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 ๒.๑ 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

รวมทั้งหมด ๒๘ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๒๑๐๒ วิทยาการคำนวณ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๒๐ ชั่วโมง

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดเชิงนามธรรม การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา การเขียนรหัสลำลองและผังงาน การเขียนออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายที่มีการใช้งานตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์การรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ การประมวลผลข้อมูล การสร้างทางเลือกและประเมินผลเพื่อตัดสินใจซอฟต์แวร์และบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดการข้อมูล แนวทางการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ข้อตกลงและข้อกำหนดการใช้สื่อและแหล่งข้อมูล

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) และการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เผชิญสถานการณ์ การแก้ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ ตรวจสอบการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรมโครงงาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ การนำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหาและมีทักษะในการสื่อสาร มีความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

มาตรฐานตัวชี้วัด

ว.๔.๑

ม.๑/๑

ม.๑/๒

ม.๑/๓

ม.๑/๔

ม.๑/๕

รวมทั้งหมด ๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๒๑๐๓ วิทยาศาสตร์ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะ การใช้เทอร์โมมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิสาร แบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน การหดตัวหรือขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อน การถ่ายโอนความร้อนและการคำนวณความร้อนที่ถ่ายโอน ระหว่างสารจนเกิดสมดุลความร้อน การถ่ายโอนความร้อน โดยการนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน การออกแบบ เลือกรูปร่าง และสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนในชีวิตประจำวัน การแบ่งชั้นบรรยากาศ และประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ การเกิดพายุ ฝนฟ้าคะนอง และพายุหมุนเขตร้อน และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การพยากรณ์อากาศ และการพยากรณ์อากาศอย่างง่าย การปฏิบัติตนและการใช้ประโยชน์จากคำพยากรณ์ สถานการณ์และผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลอง สร้างแบบจำลอง จัดจำแนก ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ หลักฐานเชิงประจักษ์ และมีส่วนร่วมในการปฏิบัติตลอดจนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และมีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์

มาตรฐานตัวชี้วัด

ว ๒.๒ ม.๑/๑

ว ๒.๓ ม.๑/๑ , ม.๑/๒ , ม.๑/๓ , ม.๑/๔ , ม.๑/๕ , ม.๑/๖ , ม.๑/๗ , ม.๑/๘

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

รวมทั้งหมด ๑๖ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๒๑๐๔ วิทยาการคำนวณ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๒๐ ชั่วโมง

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดเชิงนามธรรมและขั้นตอนการแก้ปัญหา ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรม หรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวบรวมข้อมูลและสร้างทางเลือก ในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพและตระหนักถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และไม่สร้างความเสียหายให้แก่ผู้อื่น การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ข้อตกลงและข้อกำหนดการใช้สื่อและแหล่งข้อมูล

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) และการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เผชิญสถานการณ์การแก้ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ ตรวจสอบการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรมโครงงาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ การนำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหาและมีทักษะในการสื่อสาร มีความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

มาตรฐานตัวชี้วัด

ว ๔.๒ ม.๑/๑ , ม.๑/๒ , ม.๑/๓ , ม.๑/๔

รวมทั้งหมด ๔ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๒๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

อธิบายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ กลไกการหายใจเข้าออก และกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส ความสำคัญของระบบหายใจและแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ หน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต การปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด ระบบหมุนเวียนเลือด อัตราการเต้นของหัวใจ ชนิดปกติ และหลังทำกิจกรรม ระบบหมุนเวียนเลือดและการดูแล อวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานปกติ อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่างๆของร่างกาย ความสำคัญของระบบประสาทและการป้องกันการกระทบกระเทือน และอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง อวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิง ฮอโมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว การเปลี่ยนแปลงของร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง การตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารก วิถีคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด ผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร และการประพฤติดนให้เหมาะสม การแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย การแยกสารที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผลของชนิดตัวละลาย ชนิด ตัวทำละลาย อุณหภูมิ ที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร ความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร ตัวละลายในสารละลาย ในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร ความสำคัญของนำความรู้เรื่อง ความเข้มข้นของสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน แรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของเหลว แรงพุงและการจม การลอยของวัตถุ แรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว แรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน แรงเสียดทานและแรงอื่นๆที่กระทำต่อวัตถุ การลด/เพิ่มแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน โมเมนต์ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน อัตราเร็วและความเร็วของการ เคลื่อนที่ของวัตถุ การกระจัดและความเร็ว

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลอง สร้างแบบจำลอง จัดจำแนก ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ หลักฐานเชิงประจักษ์ และมีส่วนร่วมในการปฏิบัติตลอดจนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

เพื่อให้ผู้เรียนไม่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และมีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์

มาตรฐานตัวชี้วัด

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 ๒.๒ 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

รวมทั้งหมด ๓๘ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๒๒๑๐๒ วิทยาการคำนวณ ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๒๐ ชั่วโมง

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ต่อมนุษย์ และสังคม ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีต่อเศรษฐกิจ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ต่อสิ่งแวดล้อม ประเภท ของวัสดุอุปกรณ์เพื่อให้อาจสามารถสร้างชิ้นงานได้ตรงกับความต้องการ มีความปลอดภัย และใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า เครื่องกลในการสร้างชิ้นงาน ได้แก่ รอก คาน ล้อและเฟลา พื้นเอียง ลิ้ม สกรู เครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน เครื่องมือวัด เครื่องมือตัด เครื่องมือ ยึดติด เครื่องมือเจาะ เสี่ยงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง วงจรไฟฟ้าและ การต่อตัวต้านทาน ประเภท และการต่อวงจรไฟฟ้า ความสัมพันธ์ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์แนวคิด กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ระบบเทคโนโลยีการคิดเชิงออกแบบ แนวคิดหลักของการคิดเชิงออกแบบ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ และความคิดเชิงออกแบบของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) และการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (๕Es Instructional Model) เน้นให้ผู้เรียนได้ ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด แฝงสถานการณ์ การแก้ปัญหาวางแผนการเรียนรู้ และ นำเสนอผ่านการทำกิจกรรมโครงการ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยี ประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

มาตรฐานตัวชี้วัด

ว ๔.๑ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔ ม.๒/๕

รวมทั้งหมด ๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๒๒๑๐๓ วิทยาศาสตร์ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

ศึกษาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วงและทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุเมื่ออยู่ในใกล้สนามนั้นๆกับระยะห่างจากแหล่งของสนามแม่เหล็กถึงวัตถุ งานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ เคลื่อนที่อย่างง่าย เครื่องกลอย่างง่ายในชีวิตประจำวัน ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ และพลังงานศักย์โน้มถ่วง การเปลี่ยนแปลงพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว การเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยกฎการอนุรักษ์พลังงาน กระบวนการการเกิด การใช้ประโยชน์ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ การใช้พลังงานเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทที่เหมาะสมในท้องถิ่น โครงสร้างภายในโลกตามองค์ ประกอบทางเคมี การผูกพันอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง ลักษณะของชั้นหน้าดินและ กระบวนการเกิดดิน ปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะ และสมบัติ แตกต่างกัน สมบัติบางประการของดิน และการใช้ประโยชน์ดิน ปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดิน การใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่น กระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินไหว

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทดลอง สร้างแบบจำลอง จัดจำแนก ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ หลักฐานเชิงประจักษ์ และมีส่วนร่วม ในการปฏิบัติตลอดจนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และมีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์

มาตรฐานตัวชี้วัด

ว ๒.๒ ม.๒/๑๑ , ม.๒/๑๒ , ม.๒/๑๓

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

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

รวมทั้งหมด ๑๙ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๒๒๑๐๔ วิทยาการคำนวณ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๒๐ ชั่วโมง

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาการออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมโดยใช้ซอฟต์แวร์ Scratch, python, java และ c อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี การสื่อสารเพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) และการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เผชิญสถานการณ์ การแก้ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ ตรวจสอบการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรมโครงการ เพื่อให้เกิดทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะใน การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา จนสามารถนำเอาแนวคิดเชิงค ำนวณมาประยุกต์ใช้ ในการสร้างโครงการได้

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ การนำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูล และ สารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรม อย่างง่าย เพื่อช่วย ในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจใน วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหาและมีทักษะในการสื่อสาร มีความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

มาตรฐานตัวชี้วัด

ว ๔.๒ ม.๒/๑ ม.๒/๒ ม.๒/๓ ม.๒/๔

รวมทั้งหมด ๔ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๒๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

อธิบายลักษณะของโครโมโซมที่มีหน่วยพันธุกรรมหรือยีนในนิวเคลียส สารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซม ความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล ผลของความหลากหลายทางชีวภาพ ที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม ผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงาน ของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร วัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน ความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ ในท้องถิ่นและแนวทางในการแก้ไขปัญหา การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน การใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาและมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สังเกตลักษณะของโครโมโซมที่มีหน่วยพันธุกรรมหรือยีนในนิวเคลียส สืบหาความหลากหลายทางชีวภาพ ในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล ระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อมมีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีจิตสาธารณะ มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

มาตรฐานตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ม.๓/๑ , ม.๓/๒ , ม.๓/๓ , ม.๓/๔ , ม.๓/๕ , ม.๓/๖

ว ๒.๑ ม.๓/๑ , ม.๓/๒ , ม.๓/๓ , ม.๓/๔

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

ว ๘.๑ ม.๓/๑ , ม.๓/๒ , ม.๓/๓ , ม.๓/๔ , ม.๓/๕ , ม.๓/๖ , ม.๓/๗ , ม.๓/๘ , ม.๓/๙

รวมทั้งหมด ๒๕ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๒๓๑๐๒ วิทยาศาสตร์ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

จำนวน ๑.๕ หน่วยกิต

อธิบายความเร่งและผลของแรงลัพธ์ที่ทำต่อวัตถุ แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุ แรงพยุ่งของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ ความแตกต่างระหว่างแรงเสียดทานสถิตกับแรงเสียดทานจลน์ วิเคราะห์โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นแนวตรงและแนวโค้ง งานพลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน คำนวณพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้องปลอดภัย และประหยัด ตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์และดาวเคราะห์อื่น ๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก องค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาว ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้สำรวจอวกาศ วัตถุท้องฟ้า สภาวะอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตรและการสื่อสาร

ทดลองแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุ แรงพยุ่งของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ ความแตกต่างระหว่างแรงเสียดทานสถิตกับแรงเสียดทานจลน์ โมเมนต์ของแรง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน ต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่มีทรานซิสเตอร์ สืบค้นความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์และดาวเคราะห์อื่น ๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก องค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้สำรวจอวกาศ วัตถุท้องฟ้า สภาวะอากาศทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตรและการสื่อสาร

เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและดูแลสิ่งแวดล้อมมีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีจิตสาธารณะ มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

มาตรฐานตัวชี้วัด

ว ๔.๑ ม.๓/๑ , ม.๓/๒ , ม.๓/๓

ว ๔.๒ ม.๓/๑ , ม.๓/๒ , ม.๓/๓

ว ๕.๑ ม.๓/๑ , ม.๓/๒ , ม.๓/๓ , ม.๓/๔ , ม.๓/๕

ว ๗.๑ ม.๓/๑ , ม.๓/๒ , ม.๓/๓

ว ๗.๒ ม.๓/๑

ว ๘.๑ ม.๓/๑ , ม.๓/๒ , ม.๓/๓ , ม.๓/๔ , ม.๓/๕ , ม.๓/๖ , ม.๓/๗ , ม.๓/๘ , ม.๓/๙

รวมทั้งหมด ๒๔ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๑๔๒๐๑ โปรแกรมประยุกต์ ๑
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ หน่วยกิต

อธิบาย บอก ความหมาย ประวัติความเป็นมา ส่วนประกอบ ของโปรแกรมประมวลผลคำ คำสั่งแป้นพิมพ์ลัด คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรม

โดยการ เรียกใช้งาน สร้าง แก้ไข ใส่ แทรก และจัดรูปแบบ ของเอกสาร ข้อความที่เป็นคำหรือประโยค ข้อความความศิลป์ รูปภาพคลิปอาร์ต รูปภาพจากแฟ้ม รูปร่างอัตโนมัติต่าง ๆ กราฟิกพิเศษที่ใช้ตกแต่งเอกสาร ตาราง แผนภูมิแต่ละประเภท ออกแบบและสร้างงานจากโปรแกรมที่เรียน

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และแสดงความคิดเห็นในผลงานตนเองและของผู้อื่นโดยมีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม มีเจตคติที่ดีต่อรายวิชา

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายความหมายของโปรแกรมประมวลผลคำ
๒. บอกเล่าประวัติความเป็นมาของโปรแกรมประมวลผลคำ
๓. บอกส่วนประกอบของโปรแกรม Microsoft Office Word
๔. ใช้คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรม Microsoft Office Word
๕. บอกวิธีการใช้งานแป้นพิมพ์ลัด
๖. จัดรูปแบบเอกสารตามที่กำหนด
๗. จัดรูปแบบข้อความที่กำหนด
๘. สร้างและแก้ไขข้อความศิลป์
๙. แทรกและแก้ไข จัดรูปแบบรูปภาพ
๑๐. ใส่และจัดการรูปภาพอัตโนมัติเพื่อเพิ่มความสวยงามของเอกสาร
๑๑. เรียกใช้งานกราฟิกพิเศษเพื่อการตกแต่งเอกสาร
๑๒. สร้าง แก้ไขและจัดรูปแบบตาราง
๑๓. จัดการข้อความในตาราง
๑๔. สร้าง แก้ไขและจัดรูปแบบแผนภูมิ
๑๕. ออกแบบและสร้างสต็อกเกอร์รูปภาพและข้อความในชีวิตประจำวัน
๑๖. สร้างและออกแบบปฏิทินส่วนตัว
๑๗. สร้างแฟ้มสะสมงาน
๑๘. แสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับผลงานของตนเองและผู้อื่น
๑๙. แก้ไข วัน เวลาของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เป็นปัจจุบัน
๒๐. ใช้โปรแกรม Calculator ในการแก้ปัญหาโจทย์ตัวเลข
๒๑. ใช้โปรแกรมฝึกพิมพ์ดีดเพื่อพัฒนาทักษะด้านคอมพิวเตอร์

รวมทั้งหมด ๒๑ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๑๕๒๐๑ โปรแกรมประยุกต์ ๒
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๔๐ ชั่วโมง จำนวน ๑ หน่วยกิต

อธิบาย บอก ความหมาย ประวัติความเป็นมา ส่วนประกอบ ของโปรแกรมนำเสนอ คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรม ขั้นตอนการสร้างสไลด์จากแม่แบบ (Template) วิธีการแทรกภาพแต่ละแบบ การนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง กราฟ มัลติมีเดีย รวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเสนอ ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ

โดยการ เรียกใช้งานคำสั่ง สร้าง แก๊ไข ใส่ แทรก ปรับแต่ง จัดรูปแบบ และนำเสนอ สไลด์ที่สร้างเองและแบบอัตโนมัติ (Template) ข้อความที่เป็นคำหรือประโยค ข้อความความคิด รูปภาพคลิปอาร์ต รูปภาพจากเพิ่มรูปร่างอัตโนมัติต่าง ๆ ตาราง กราฟแต่ละประเภท มัลติมีเดีย Transitions ในการเปลี่ยนสไลด์ Effect ในการเคลื่อนที่ของข้อความและภาพ งานนำเสนอเกี่ยวกับเรื่องราวที่เป็นประโยชน์ เอกสารสำหรับงานนำเสนอ

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และแสดงความคิดเห็นในผลงานตนเอง และของผู้อื่นอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม มีเจตคติที่ดีต่อรายวิชา

ผลการเรียนรู้

๑. บอกเล่าประวัติความเป็นมาของโปรแกรมประมวลผลคำ
๒. บอกเล่าประวัติความเป็นมาของโปรแกรมนำเสนอ
๓. บอกส่วนประกอบของโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint
๔. ใช้คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint
๕. สร้างสไลด์ด้วยตนเอง
๖. อธิบายขั้นตอนการสร้างสไลด์จากแม่แบบ (Template)
๗. ปรับมุมมองและปรับแต่งสไลด์
๘. สร้างและแก้ไขข้อความในสไลด์
๙. จัดรูปแบบข้อความในสไลด์
๑๐. อธิบายวิธีการแทรกภาพแต่ละแบบ
๑๑. แทรก แก๊ไขและปรับแต่งรูปภาพที่แทรกในสไลด์
๑๒. แทรกข้อความศิลป์และรูปร่างอัตโนมัติเพื่อตกแต่งสไลด์
๑๓. สร้างและอธิบายวิธีการนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง
๑๔. สร้างและอธิบายวิธีการนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟ
๑๕. สร้างและอธิบายวิธีการใช้งานมัลติมีเดียในสไลด์
๑๖. ใช้ Transitions ในการเปลี่ยนสไลด์
๑๗. แทรก Effect ในการเคลื่อนที่ของข้อความและภาพ
๑๘. บอกเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเสนอ
๑๙. สร้างงานนำเสนอเกี่ยวกับเรื่องราวที่เป็นประโยชน์
๒๐. สร้างและจัดเตรียมเอกสารสำหรับการนำเสนอ
๒๑. นำเสนอผลงานของตนเองและแสดงความคิดเห็นผลงานผู้อื่นอย่างเหมาะสม

รวมทั้งหมด ๒๑ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๑๒๐๑ คอมพิวเตอร์กราฟิก

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๒๐ ชั่วโมง

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

อธิบาย เกี่ยวกับพื้นฐานงานด้านกราฟิกส่วนประกอบของโปรแกรมตกแต่งภาพ เครื่องมือและคำสั่งเบื้องต้นของโปรแกรมด้านงานกราฟิก อุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น ๆ ที่จำเป็น การปรับแต่งงานกราฟิกด้วยเครื่องมือและคำสั่ง

โดยการ ประยุกต์ เรียกใช้งาน ปรับแต่ง แปลง สร้าง สั่ง ปิดและควบคุม โปรแกรม ตกแต่งภาพเบื้องต้นจากจินตนาการตนเองและจากคำสั่งอัตโนมัติ ข้อความทางด้านกราฟิก กรอบรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงใช้โปรแกรมสร้างงานออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์และอินเทอร์เน็ต การพิมพ์งานออกทางเครื่องพิมพ์

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และรู้คุณค่าของงานตนเองและของผู้อื่น มีเจตคติที่ดีต่อรายวิชา

ผลการเรียนรู้

๑. เข้าใจและอธิบาย เกี่ยวกับพื้นฐานงานด้านกราฟิก
๒. อธิบายส่วนประกอบของโปรแกรมตกแต่งภาพ
๓. เรียกใช้งาน ปิดและควบคุม โปรแกรมตกแต่งภาพ
๔. ใช้งานเครื่องมือและคำสั่งเบื้องต้น
๕. ปรับแต่งภาพเบื้องต้น
๖. สร้างภาพด้วยตนเองแบบต่าง ๆ
๗. สร้างข้อความแบบต่าง ๆ
๘. สร้างกรอบรูปและกรอบข้อความแบบต่าง ๆ
๙. แปลงไฟล์รูปภาพเพื่อนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม
๑๐. ส่งพิมพ์งานออกทางเครื่องพิมพ์
๑๑. ประยุกต์ใช้โปรแกรม สร้างงานออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์และอินเทอร์เน็ต
๑๒. มีเจตคติที่ดีต่อรายวิชาและงานที่สร้าง

รวมทั้งหมด ๑๒ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๑๒๐๒ คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาและงานอาชีพ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๒๐ ชั่วโมง จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษา อธิบาย เข้าใจ สาเหตุการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาศึกษาและงานอาชีพ บทบาท และแนวโน้ม การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาศึกษาและงานอาชีพ แนวทางการประยุกต์ ผลกระทบของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการ เรียนการสอนและงานอาชีพ รวมถึงการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพด้วยคอมพิวเตอร์ โดยการ สร้าง การเรียนการสอนด้วยโปรแกรม Flip Album โปรแกรมประยุกต์เอกสาร โปรแกรมประยุกต์ ตารางงาน โปรแกรมประยุกต์นำเสนอ แสดงความคิดเห็น วิพากษ์วิจารณ์ งานด้วยทัศนคติที่ดี

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายถึงสาเหตุ บทบาท และแนวโน้มการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาศึกษาและงานอาชีพ
๒. ศึกษาแนวทางการประยุกต์คอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาศึกษา และงานอาชีพ
๓. อธิบายถึงผลกระทบของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการเรียนการสอนและงานอาชีพ
๔. อธิบายการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพด้วยคอมพิวเตอร์
๕. สร้างสื่อการเรียนการสอนด้วยโปรแกรม Flip Album
๖. สร้างสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพจากโปรแกรมประยุกต์เอกสาร
๗. สร้างสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพจากโปรแกรมประยุกต์ตารางงาน
๘. สร้างสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพจากโปรแกรมประยุกต์นำเสนอ
๙. แสดงความคิดเห็น วิพากษ์วิจารณ์ งานด้วยทัศนคติที่ดี

รวมทั้งหมด ๙ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๒๒๐๑ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑

เวลา ๒๐ ชั่วโมง

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

อธิบาย บอก เข้าใจ ความหมายงานมัลติมีเดีย ประเภทโปรแกรมประยุกต์งานด้านมัลติมีเดีย หน้าที่ของ ส่วนประกอบโปรแกรม และหลักการสร้างงานแอนิเมชัน

โดยการ เรียกใช้งาน คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรม วาดภาพกราฟิกด้วยโปรแกรม Macromedia Flash และสร้างงานแอนิเมชันจากโปรแกรมตาม

มีเจตคติที่ดีต่อรายวิชาที่เรียนและงานที่สร้าง

ผลการเรียนรู้

๑. อธิบายความหมายงานมัลติมีเดีย
๒. เข้าใจประเภทโปรแกรมประยุกต์งานด้านมัลติมีเดีย
๓. บอกหน้าที่ของส่วนประกอบโปรแกรม Macromedia Flash
๔. เรียกใช้งานคำสั่งพื้นฐานของโปรแกรม Macromedia Flash
๕. วาดภาพกราฟิกด้วยโปรแกรม Macromedia Flash
๖. อธิบายหลักการสร้างงานแอนิเมชัน
๗. สร้างงานแอนิเมชันด้วยโปรแกรม Macromedia Flash
๘. มีเจตคติที่ดีต่อรายวิชาและงานที่สร้าง

รวมทั้งหมด ๘ ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ว๒๒๒๐๒ ออกแบบเว็บไซต์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒

เวลา ๒๐ ชั่วโมง

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

เข้าใจ กระบวนการและโครงสร้างการทำงานของเว็บไซต์ หลักการพื้นฐานกราฟิกเพื่อการตกแต่งเว็บเพจ โครงสร้างของภาษา HTML คำสั่งภาษา HTML บอกรายประกอบของโปรแกรม Dreamweaver CS๓

โดยการ ใช้งาน สร้าง แทรก เขียนเว็บเพจด้วยภาษา HTML ตกแต่งและจัดรูปแบบข้อความ รูปภาพและ ภาพเคลื่อนไหว ตกแต่งภาพกราฟิกเพื่อการตกแต่งเว็บเพจตามจินตนาการ

นำเสนองานที่สร้างด้วยคุณธรรมและจริยธรรม

ผลการเรียนรู้

๑. เข้าใจกระบวนการและโครงสร้างการทำงานของเว็บไซต์เบื้องต้น
๒. เข้าใจโครงสร้างของภาษา HTML
๓. เข้าใจคำสั่งภาษา HTML
๔. เขียนเว็บเพจด้วยภาษา HTML พื้นฐาน
๕. ใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (Dreamweaver CS๓)
๖. บอกรายประกอบของโปรแกรม Dreamweaver CS๓
๗. แทรก ตกแต่งและจัดรูปแบบข้อความ รูปภาพและภาพเคลื่อนไหว
๘. อธิบายหลักการพื้นฐานกราฟิกเพื่อการตกแต่งเว็บเพจ
๙. สร้างงานกราฟิกเพื่อการตกแต่งเว็บเพจ
๑๐. สร้างและนำเสนอเว็บเพจที่ขอด้วยคุณธรรมและจริยธรรม

รวมทั้งหมด ๑๐ ผลการเรียนรู้

ส่วนที่ ๔

โครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ๑ รหัสวิชา ว ๑๑๑๑
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	ตัวเรา พืช และสัตว์	ว ๑.๑ ป.๑/๑ ว ๑.๑ ป.๑/๒	- พืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณต่างๆ - สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ในแต่ละบริเวณที่อาศัยอยู่	๙	๑๐	- แผนผังความคิด - การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๒	พืชและสัตว์ในท้องถิ่น	ว ๑.๒ ป.๑/๑ ว ๑.๒ ป.๑/๒	- หน้าที่ของส่วนต่างๆของร่างกายมนุษย์ สัตว์ และพืช - หน้าที่ของส่วนต่างๆของร่างกายมนุษย์ในการทำกิจกรรมต่างๆ - ส่วนต่างๆของร่างกาย - การดูแลส่วนต่างๆของร่างกายอย่างถูกต้อง ปลอดภัย และรักษาความสะอาดอยู่เสมอ	๑๐	๑๐	- ภาคปฏิบัติการทดลอง - สอบเก็บคะแนน
๓	วัสดุและการเกิดเสียง	ว ๒.๑ ป.๑/๑ ว ๒.๑ ป.๑/๒ ว ๒.๓ ป.๑/๑	- วัสดุที่ใช้ทำวัตถุ - วัสดุที่ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันหรือหลายชนิดประกอบกัน - ชนิดของวัสดุและจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติ	๑๐	๑๐	- แผนผังความคิด - ภาคปฏิบัติการทดลอง - สอบเก็บคะแนน
๔	หินและท้องฟ้า	ว ๓.๑ ป.๑/๑ ว ๓.๑ ป.๑/๒ ว ๓.๒ ป.๑/๑	- ดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน - สาเหตุที่มองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ในเวลากลางวัน - ลักษณะภายนอกของหิน	๑๐	๑๐	- ภาคปฏิบัติการทดลอง - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวบยอด
๕	แก้ปัญหาอย่างง่าย	ว ๔.๒ ป.๑/๑ ว ๔.๒ ป.๑/๒	<ul style="list-style-type: none"> - การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา - ปัญหาอย่างง่ายเช่นเกมเขาวงกตเกมหาจุดแตกต่างของภาพการจัดหนังสือใส่กระเป๋า - การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียนบอกเล่าวาดภาพหรือใช้สัญลักษณ์ - ปัญหาอย่างง่ายเช่นเกมเขาวงกตเกมหาจุดแตกต่างของภาพการจัดหนังสือใส่กระเป๋า 	๑๐	๕	<ul style="list-style-type: none"> - แผนผังความคิด - ภาคปฏิบัติการทดลอง - สอบเก็บคะแนน
๖	เขียนโปรแกรมอย่างง่าย	ว ๔.๒ ป.๑/๓	<ul style="list-style-type: none"> - การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้ คอมพิวเตอร์ทำงาน ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละคร ย้ายตำแหน่ง ย่อขยายขนาด เปลี่ยนรูปร่าง ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม Code.org 	๑๐	๑๐	แผนผัง
๗	ข้อมูลสารสนเทศ	ว ๔.๒ ป.๑/๔	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้เมาส์ คีย์บอร์ด จอสัมผัส การเปิด-ปิด อุปกรณ์เทคโนโลยี - การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออกจาก โปรแกรม การสร้างไฟล์การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ ทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ - การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบจะทำให้เรียกใช้ ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว 	๑๐	๑๐	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - ชิ้นงาน - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวบยอด
๘	การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัย	ว ๔.๒ ป.๑/๕	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จัก ข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้นผู้ปกครอง หรือครูแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือ เกี่ยวกับการใช้งาน - ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์ อย่างถูกวิธี - การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระมัดระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน 	๑๐	๕	แผนผังความคิด
รวมระหว่างภาคเรียน				๗๙	๗๐	
สอบปลายปี				๑	๓๐	สอบปลายปี
รวมทั้งสิ้นตลอดปี				๘๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ๒ รหัสวิชา ว ๑๒๑๐๑
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา	ว ๑.๓ ป.๒/๑	- ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	๘	๑๐	- แผนผังความคิด - สอบเก็บคะแนน
๒	เรียนรู้ชีวิตพืช	ว ๑.๒ ป.๒/๑ ว ๑.๒ ป.๒/๒ ว ๑.๒ ป.๒/๓	- พืชต้องการแสงและน้ำในการเจริญเติบโต - พืชจำเป็นต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต - วัฏจักรชีวิตของพืชดอก	๘	๑๐	- ภาคปฏิบัติการทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๓	วัสดุในชีวิตประจำวัน	ว ๒.๑ ป.๒/๑ ว ๒.๑ ป.๒/๒ ว ๒.๑ ป.๒/๓ ว ๒.๑ ป.๒/๔	- การดูดซับน้ำของวัสดุ - การนำสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน - สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุ เพื่อนำมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ - การนำวัสดุที่ใช้แล้ว	๘	๑๐	- ภาคปฏิบัติการทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๔	แสงในชีวิตประจำวัน	ว ๒.๓ ป.๒/๑ ว ๒.๓ ป.๒/๒	- การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง - การมองเห็นวัตถุ - การป้องกันอันตรายจากการมองเห็นวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม	๘	๕	สอบเก็บคะแนน
๕	ดินในท้องถิ่นของเรา	ว ๓.๒ ป.๒/๑ ว ๓.๒ ป.๒/๒	- ส่วนประกอบของดิน และจำแนกชนิดของดิน - การใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์ - การใช้ประโยชน์จากดิน	๗	๕	- การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวบยอด
๖	การแก้ปัญหาอย่างเป็น ขั้นตอน	ว ๔.๒ ป. ๒/๑	- ลำดับขั้นตอนการทำงานหรือแก้ ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความ	๑๐	๕	แผนผัง ความคิด
๗	การตรวจหา ข้อผิดพลาด ของ โปรแกรม	ว ๔.๒ ป. ๒/๒	- การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ ซอฟต์แวร์หรือสื่อ - การตรวจหาข้อผิดพลาดของ โปรแกรม	๑๐	๕	(ภาคปฏิบัติ- การเขียน โปรแกรม คอมพิวเตอร์) เก็บคะแนน
๘	การจัดการบนไฟล์ อย่างมี ระบบ	ว๔.๒ป.๒/๓	- การใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัด หมวดหมู่ ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์	๑๐	๑๐	-การ์ตูน กราฟิก -นำเสนอ ข้อมูลเรื่อง ที่สนใจ
๙	การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย	ว๔.๒ ป.๒/๔	- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่าง ปลอดภัย - การปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้ คอมพิวเตอร์ร่วมกัน - การดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้ งานอย่างเหมาะสม	๑๐	๑๐	-รายงาน
รวมระหว่างภาคเรียน				๗๙	๗๐	
สอบปลายปี				๑	๓๐	สอบ ปลายปี
รวมทั้งสิ้นตลอดปี				๘๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ๓ รหัสวิชา ว ๑๓๑๐๑
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวบยอด
๑	ฉันเหมือนใคร	ว ๑.๒ ป. ๓/๑ ว ๑.๒ ป. ๓/๒ ว ๑.๒ ป. ๓/๓ ว ๘.๑ ป. ๓/๑๘	- ลักษณะต่างๆของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัว - ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูก - การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	๕	๕	- แผนผังความคิด - สอบเก็บคะแนน
๒	ชีวิตที่รอดมาได้	ว ๑.๒ ป. ๓/๔ ว ๘.๑ ป. ๓/๑๘	สิ่งมีชีวิตบางชนิดที่สูญพันธุ์ไปแล้วและที่ดำรงพันธุ์มาจนถึงปัจจุบัน	๕	๕	- สอบเก็บคะแนน
๓	สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	ว ๒.๑ ป. ๓/๑ ว ๘.๑ ป. ๓/๑๘	- สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตนเอง - ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	๕	๕	- ภาคปฏิบัติการทดลอง - สอบเก็บคะแนน
๔	ทรัพยากรในท้องถิ่น	ว ๒.๒ ป. ๓/๑ ว ๒.๒ ป. ๓/๒ ว ๘.๑ ป. ๓/๑๘	- ทรัพยากรธรรมชาติ - การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น - การใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	๕	๕	- การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๖	ร่วมใจกันอนุรักษ์ทรัพยากร	ว ๒.๒ ป. ๓/๓ ว ๘.๑ ป. ๓/๑๘	- การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดคุ้มค่า และการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ	๕	๕	- การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๗	ชนิดและสมบัติของวัสดุ	ว ๓.๑ ป. ๓/๑ ว ๓.๑ ป. ๓/๒ ว ๘.๑ ป. ๓/๑๘	- ชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่น ของใช้ - การใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด	๔	๕	- ภาคปฏิบัติการทดลอง - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวมยอด
๘	การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	ว ๓๒.๒.๓/๑ ว ๓๒.๒.๓/๒ ว ๘.๑ ป. ๓/๑-๘	- การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุเมื่อถูกแรงกระทำ หรือทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง - ประโยชน์และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	๕	๕	- การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๙	วัตถุกับแรงกระทำ	ว ๔.๑.๒.๓/๑ ว ๘.๑ ป. ๓/๑-๘	ผลของการออกแรงที่กระทำต่อวัตถุ	๔	๕	- การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๑๐	แรงโน้มถ่วงของโลก	ว ๔.๑.๒.๓/๒ ว ๘.๑ ป. ๓/๑-๘	- การตกของวัตถุสู่พื้นโลก - แรงที่โลกดึงดูดวัตถุ	๕	๕	- ภาคปฏิบัติการทดลอง - สอบเก็บคะแนน
๑๑	การผลิตไฟฟ้า	ว ๕.๑.๒.๓/๑ ว ๘.๑ ป. ๓/๑-๘	- แหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้ผลิตไฟฟ้า	๔	๕	- การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๑๒	การใช้ไฟฟ้าในบ้าน	ว ๕.๑.๒.๓/๒ ว ๘.๑ ป. ๓/๑-๘	- ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้า - วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย	๖	๕	- การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๑๓	น้ำเพื่อชีวิต	ว ๖.๑.๒.๓/๑ ว ๘.๑ ป. ๓/๑-๘	- สมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่น	๘	๕	- โปรเตอร์การอนุรักษ์น้ำ - สอบเก็บคะแนน
๑๔	อากาศรอบตัวเรา	ว ๖.๑ ป. ๓/๒-๓ ว ๘.๑ ป. ๓/๑-๘	- ส่วนประกอบของอากาศ - ความสำคัญของอากาศ - การเคลื่อนที่ของอากาศที่มีผลจากความแตกต่างของอุณหภูมิ	๑๐	๕	- แผนผังความคิด - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวมยอด
๑๗	ปรากฏการณ์ใน ท้องฟ้า อากาศรอบตัวเรา	ว๗.๑ ป. ๓/๑ ว ๘.๑ ป. ๓/๑-๘	- การขึ้น-ตก ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ - การเกิดกลางวัน กลางคืน - การเกิดทิศ	๘	๕	- การนำเสนอข้อมูล - รายงาน การสืบค้น ข้อมูล
รวมระหว่างภาคเรียน				๗๙	๗๐	
สอบปลายปี				๑	๓๐	สอบ ปลายปี
รวมทั้งสิ้นตลอดปี				๘๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ๔ รหัสวิชา ว ๑๔๑๐๑
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	ว ๑.๒ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๒ ว ๑.๓ ป.๔/๓ ว ๑.๓ ป.๔/๔	- หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก - การจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มไม่ใช่พืชและสัตว์ - การจำแนกพืชดอกและพืชไม่มีดอก - สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง - สัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำ สะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	๒๕	๑๕	- แผนผังความคิด - ภาคปฏิบัติการทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๒	แรงโน้มถ่วงของโลกและตัวกลางของแสง	ว ๒.๒ ป.๔/๑ ว ๒.๒ ป.๔/๒ ว ๒.๒ ป.๔/๓ ว ๒.๓ ป.๔/๑	- แรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ - เครื่องซึ่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ - มวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ - การจำแนกวัตถุเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง	๑๕	๑๕	- ภาคปฏิบัติการทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๓	วัสดุและสสาร	ว ๒.๑ ป.๑/๑ ว ๒.๑ ป.๑/๒ ว ๒.๑ ป.๑/๓ ว ๒.๑ ป.๑/๔	- สมบัติทางกายภาพด้านความแข็งสภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า - สมบัติทางกายภาพของวัสดุ - การเปรียบเทียบของสสารทั้ง ๓ สถานะ - การใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตรของสสารทั้ง ๓ สถานะ	๒๔	๑๐	- ภาคปฏิบัติการทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวมยอด
๔	ระบบสุริยะและการ ปรากฏของดวงจันทร์	ว ๓.๑ ป.๑/๑ ว ๓.๑ ป.๑/๒ ว ๓.๑ ป.๑/๓	- เส้นทางการขึ้นและตกของดวง จันทร์ - การเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของ ดวงจันทร์และการพยากรณ์รูปร่าง ปรากฏของดวงจันทร์ - องค์ประกอบของระบบสุริยะ - คาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่างๆ	๑๕	๑๐	- แผนผัง ความคิด - การนำ เสนอข้อมูล - สอบเก็บ คะแนน
๕	ขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา	ว ๔.๒ ป.๔/๑	- การแก้ปัญหา - การทำงาน - การคาดเดาผลลัพธ์	๕	๕	- แบบฝึกหัด - เก็บคะแนน
๖	การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ด้วย Scratch	ว ๔.๒ ป.๔/๒	- การออกแบบ การเขียนโปรแกรม อย่างง่าย	๑๕	๑๐	- ชิ้นงาน - แบบทดสอบ - เก็บคะแนน
๗	การใช้งาน อินเทอร์เน็ต	ว ๔.๒ ป.๔/๓	การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล	๕	๕	- แบบฝึกหัด - เก็บคะแนน
๘	การนำเสนอข้อมูล ด้วยซอฟต์แวร์	ว ๔.๒ ป.๔/๔	- การรวบรวม ประเมิน นำเสนอ ข้อมูลสารสนเทศ	๕	๕	- ชิ้นงาน - เก็บคะแนน
๙	การใช้เทคโนโลยี อย่าง ปลอดภัย	ว ๔.๒ ป.๔/๕	- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่าง ปลอดภัย - สิทธิและหน้าที่ของตน - การเคารพในสิทธิของผู้อื่น - การแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือ บุคคลที่ไม่เหมาะสม	๑๐	๕	- แผนผัง ความคิด
รวมระหว่างภาคเรียน				๑๑๙	๗๐	
สอบปลายปี				๑	๓๐	สอบ ปลายปี
รวมทั้งสิ้นตลอดปี				๑๒๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ๕ รหัสวิชา ว ๑๕๑๐๑
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	ว ๑.๑ ป.๕/๑ ว ๑.๑ ป.๕/๒ ว ๑.๑ ป.๕/๓ ว ๑.๑ ป.๕/๔ ว ๑.๓ ป.๕/๑ ว ๑.๓ ป.๕/๒	- โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิต - ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต - ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต - โโซอาหาร - ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลาย - สิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต - ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีต่อการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์ - การใช้คำถามเกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่	๒๐	๑๐	- แผนผังความคิด - การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๒	แรงในชีวิตประจำวัน	ว ๒.๒ ป.๕/๑ ว ๒.๒ ป.๕/๒ ว ๒.๒ ป.๕/๓ ว ๒.๒ ป.๕/๔ ว ๒.๒ ป.๕/๕	- แรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันกระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุหยุดนิ่ง - แรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ - การใช้เครื่องชั่งสปริง - แรงเสียดทาน - แผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ	๑๐	๑๐	- ภาคนิพนธ์ปฏิบัติการทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๓	พลังงานเสียง	ว ๒.๓ ป.๕/๑ ว ๒.๓ ป.๕/๒ ว ๒.๓ ป.๕/๓ ว ๒.๓ ป.๕/๔ ว ๒.๓ ป.๕/๕	- การได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง - การเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ - การเกิดเสียงดัง เสียงค่อย - เครื่องมือวัดระดับเสียง - ระดับเสียง	๑๐	๑๐	- ภาคนิพนธ์ปฏิบัติการทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวมยอด
๔	การเปลี่ยนแปลง	ว ๒.๑ ป.๕/๑ ว ๒.๑ ป.๕/๒ ว ๒.๑ ป.๕/๓ ว ๒.๑ ป.๕/๔	- การเปลี่ยนแปลงสถานะของสารเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง - การละลายของสารในน้ำ - การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี - การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้	๑๔	๑๐	- ภาคปฏิบัติการทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๕	แหล่งน้ำและลมฟ้าอากาศ	ว ๓.๒ ป.๕/๑ ว ๓.๒ ป.๕/๒ ว ๓.๒ ป.๕/๓ ว ๓.๒ ป.๕/๔ ว ๓.๒ ป.๕/๕	- ปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง - คุณค่าของน้ำ - การหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ - กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง - การเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ	๑๕	๕	- ภาคปฏิบัติการทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๖	ดาวบนท้องฟ้า	ว ๓.๑ ป.๕/๑ ว ๓.๑ ป.๕/๒	- ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง - ตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า	๑๐	๕	- การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๗	เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา	ว ๔.๒ ป.๕/๑	- การแก้ปัญหา - การอธิบายการทำงาน - การคาดการณ์ผลลัพธ์	๑๐	๔	แผนผังความคิด
๘	การเขียนโปรแกรมโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	ว ๔.๒ ป.๕/๒	- การออกแบบ และการเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย	๑๐	๖	(ภาคปฏิบัติ-การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์) เก็บคะแนน
๙	ข้อมูลสารสนเทศ	ว ๔.๒ ป.๕/๓ ว ๔.๒ ป.๕/๔	- การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล - การติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน	๑๐	๔	- การ์ตูนกราฟิก - นำเสนอข้อมูลเรื่องที่สนใจ

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวมยอด
๔	การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัย	ว ๔.๒ ป.๕/๓ ว ๔.๒ ป.๕/๔ ว ๔.๒ ป.๕/๕	- การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล - ข้อมูลและสารสนเทศ - สิทธิและหน้าที่ของตน	๑๐	๖	- รายงาน
รวมระหว่างภาคเรียน				๑๑๙	๗๐	
สอบปลายปี				๑	๓๐	สอบปลายปี
รวมทั้งสิ้นตลอดปี				๑๒๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ๖ รหัสวิชา ว ๑๖๑๐๑
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	ว ๑.๑ป.๖/๑ ว ๑.๑ป.๖/๒ ว ๑.๑ป.๖/๓ ว ๘.๑ ป.๖/๑-๘	- การเจริญเติบโตของมนุษย์ - ความสัมพันธ์ของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ - สารอาหารที่มีความจำเป็นต่อร่างกาย	๘	๑๐	- ภาคปฏิบัติ การทดลอง - แผนผัง ความคิด - การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน
๒	ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	ว ๒.๑ป.๖/๑ ว ๒.๑ป.๖/๒ ว ๒.๑ป.๖/๓ ว ๒.๒ป.๖/๑ ว ๒.๒ป.๖/๒ ว ๒.๒ป.๖/๓ ว ๒.๒ป.๖/๔ ว ๒.๒ป.๖/๕ ว ๘.๑ ป.๖/๑-๘	- ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ - สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร - การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น - ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม - การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ - ผลต่อสิ่งมีชีวิตจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม	๒๑	๒๐	- ภาคปฏิบัติ การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - การวาดภาพสายใยอาหาร - สอบเก็บคะแนน
๓	สารและสมบัติของสาร	ว ๓.๑ป.๖/๑ ว ๓.๑ป.๖/๒ ว ๓.๑ป.๖/๓ ว ๓.๑ป.๖/๔ ว ๓.๑ป.๖/๕ ว ๓.๒ป.๖/๑ ว ๓.๒ป.๖/๒ ว ๓.๒ป.๖/๒ ว ๘.๑ ป.๖/๑-๘	- ของแข็ง ของเหลว แก๊ส - การจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่น - การร่อน - การตกตะกอน - การกรอง - การระเหิด - การระเหยแห้ง - ประเภทของสาร - สมบัติของสาร	๒๒	๒๐	- ภาคปฏิบัติ การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผังความคิด - รายงาน - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวมยอด
๔	พลังงาน	ว ๕.๑ป.๖/๑ ว ๕.๑ป.๖/๒ ว ๕.๑ป.๖/๓ ว ๕.๑ป.๖/๔ ว ๕.๑ป.๖/๕ ว ๘.๑ ป.๖/๑-๘	- วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย - ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า - เซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม - การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมแบบขนาน - สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	๑๔	๓๐	- ภาคปฏิบัติ การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - สอบเก็บคะแนน - การทำโปรเตอร์ อนุรักษ์พลังงาน
๕	กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก	ว ๖.๑ป.๖/๑ ว ๖.๑ป.๖/๒ ว ๖.๑ป.๖/๓ ว ๘.๑ ป.๖/๑-๘	- ประเภทของหิน - การเปลี่ยนแปลงของหิน - ธรณีพิบัติ	๘	๑๐	- ภาคปฏิบัติ การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - การทำโมเดลแบบจำลอง - รายงาน - สอบเก็บคะแนน
๖	ดาราศาสตร์และอวกาศ	ว ๗.๑ป.๖/๑ ว ๗.๒ป.๖/๑ ว ๘.๑ป. ๖/๑-๘	- การเกิดฤดู - การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม - การเกิดสุริยุปราคา จันทรุปราคา - เทคโนโลยีอวกาศ	๖	๑๐	- ภาคปฏิบัติ การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผังความคิด - รายงาน - สอบเก็บคะแนน
รวมระหว่างภาคเรียน				๗๙	๑๐๐	
สอบปลายปี				๑	๓๐	สอบปลายปี
รวมทั้งสิ้นตลอดปี				๘๐	๑๓๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ๑ รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	หน่วยของสิ่งมีชีวิต	ว ๑.๒ ม.๑/๑ ว ๑.๒ ม.๑/๒ ว ๑.๒ ม.๑/๓ ว ๑.๒ ม.๑/๔	<ul style="list-style-type: none"> - รูปร่าง ลักษณะ และโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ - หน้าที่ของผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวกิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์ - การใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสดงศึกษาเซลล์และโครงสร้างต่างๆภายในเซลล์ - ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับการทำหน้าที่ของเซลล์ - การจัดระบบสิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจากเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ จนเป็นสิ่งมีชีวิต 	๙	๒๐	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผังความคิด - รายงาน - สอบเก็บคะแนน
๒	การดำรงชีวิตของพืช	ว ๑.๒ ม.๑/๕ ว ๑.๒ ม.๑/๖ ว ๑.๒ ม.๑/๗ ว ๑.๒ ม.๑/๘ ว ๑.๒ ม.๑/๙ ว ๑.๒ ม.๑/๑๐ ว ๑.๒ ม.๑/๑๑ ว ๑.๒ ม.๑/๑๒ ว ๑.๒ ม.๑/๑๓ ว ๑.๒ ม.๑/๑๔ ว ๑.๒ ม.๑/๑๕ ว ๑.๒ ม.๑/๑๖ ว ๑.๒ ม.๑/๑๗ ว ๑.๒ ม.๑/๑๘	<ul style="list-style-type: none"> - กระบวนการแพร่และออสโมซิส - ปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง และผลที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสง - ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม - คุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม - การปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน - ลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม - ทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช - ไม่อาศัยเพศของพืชดอก - โครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู 	๒๕	๒๐	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผังความคิด - รายงาน - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
			<ul style="list-style-type: none"> - การปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด การกระจายเมล็ด และการงอกของเมล็ด - ความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู - ความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช - การเลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืช - การขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์ - ความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ - ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชในชีวิตประจำวัน 			
๓	สารรอบตัว	ว๒.๑ ม.๑/๑ ว๒.๑ ม.๑/๒ ว๒.๑ ม.๑/๓ ว๒.๑ ม.๑/๔ ว๒.๑ ม.๑/๕ ว๒.๑ ม.๑/๖ ว๒.๑ ม.๑/๗ ว๒.๑ ม.๑/๘ ว๒.๑ ม.๑/๙ ว๒.๑ ม.๑/๑๐	<ul style="list-style-type: none"> - สมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ และการจัดกลุ่มธาตุ - การใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม - การใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี อย่างปลอดภัย - จุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์ และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิ เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูลจากกราฟ หรือสารสนเทศ 	๒๕	๓๐	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผังความคิด - รายงาน - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวมยอด
			<ul style="list-style-type: none"> - ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม - เครื่องมือวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม - ความสัมพันธ์ระหว่างอะตอมธาตุและสารประกอบ โดยใช้แบบจำลองและสารสนเทศ - โครงสร้างและแบบจำลองอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน - การจัดเรียงอนุภาคแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส - ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงาน ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสาร 			
รวมระหว่างภาคเรียน				๕๙	๗๐	
สอบปลายภาค				๑	๓๐	สอบ ปลายภาค
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาการคำนวณ ๑ รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๒
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๒๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวบยอด
๑	เทคโนโลยีกับมนุษย์	ว ๔.๑ ม.๑/๑ ว ๔.๑ ม.๑/๒	- เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน - ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยี - การวิเคราะห์ข้อมูล	๕	๑๐	แผนผัง ความคิด แบบ ทดสอบ แบบฝึกหัด
๒	กระบวนการเทคโนโลยี	ว ๔.๑ ม.๑/๒ ว ๔.๑ ม.๑/๓ ว ๔.๑ ม.๑/๔	- การวิเคราะห์ข้อมูล - การแก้ปัญหา - การเปรียบเทียบ - การตัดสินใจเลือกข้อมูล - การทดสอบและประเมินชิ้นงาน - การนำเสนอผลงาน	๕	๒๐	แผนผัง ความคิด แบบ ทดสอบ แบบฝึกหัด
๓	ผลงานออกแบบและเทคโนโลยี	ว ๔.๑ ม.๑/๕	- วัสดุ - อุปกรณ์ - เครื่องมือ - กลไก - ไฟฟ้า	๙	๔๐	แผนผัง ความคิด แบบ ทดสอบ ชิ้นงานนัก เรียน
รวมระหว่างภาคเรียน				๑๙	๗๐	
สอบปลายภาค				๑	๓๐	สอบ ปลายภาค
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ๒ รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๓
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	ความดันอากาศ	ว๒๒ม.๑/๑	- ความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก	๓	๑๐	- ภาคปฏิบัติ การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผังความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน
๒	พลังงานความร้อน	ว๒๓ม.๑/๑ ว๒๓ม.๑/๒ ว๒๓ม.๑/๓ ว๒๓ม.๑/๔ ว๒๓ม.๑/๕ ว๒๓ม.๑/๖ ว๒๓ม.๑/๗	- ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะ - การใช้เทอร์โมมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิสาร - แบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน - การหดตัวหรือขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อน - การถ่ายโอนความร้อนและการคำนวณความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่างสสารจนเกิดสมดุลความร้อน - การถ่ายโอนความร้อน โดยการนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน - การออกแบบ เลือกลงใช้และสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนในชีวิตประจำวัน	๒๑	๓๐	- ภาคปฏิบัติ การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผังความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวมยอด
๓	บรรยากาศและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก	ว ๓๒ ม.๑/๑ ว ๓๒ ม.๑/๒ ว ๓๒ ม.๑/๓ ว ๓๒ ม.๑/๔ ว ๓๒ ม.๑/๕ ว ๓๒ ม.๑/๖ ว ๓๒ ม.๑/๗	<ul style="list-style-type: none"> - การแบ่งชั้นบรรยากาศ และประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น - ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ - การเกิดพายุ ฝนฟ้าคะนอง และพายุหมุนเขตร้อน และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม - การพยากรณ์อากาศ และการพยากรณ์อากาศอย่างง่าย - การปฏิบัติตนและการใช้ ประโยชน์จากคำพยากรณ์ - สถานการณ์และผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก - การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก 	๓๕	๓๐	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผังความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน
รวมระหว่างภาคเรียน				๕๙	๗๐	
สอบปลายภาค				๑	๓๐	สอบปลายภาค
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาการคำนวณ ๒ รหัสวิชา ว ๒๑๑๐๔
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๒๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	การออกแบบและการเขียนอัลกอริทึม	ว ๔.๒ ม.๑/๑ ว ๔.๒ ม.๑/๒	- อัลกอริทึม - การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	๖	๒๐	อัลกอริทึม การแก้ปัญหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ
๒	การออกแบบและการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	ว ๔.๒ ม. ๑/๒	- การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	๖	๒๐	แบบฝึกหัด แบบทดสอบ ปฏิบัติ
๓	การจัดการข้อมูลสารสนเทศ	ว ๔.๒ ม. ๑/๓	- ข้อมูลปฐมภูมิ - การประมวลผล - การประเมินผล - การนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ	๔	๑๕	แผนผังความคิด แบบฝึกหัด แบบทดสอบ
๔	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	ว ๔.๒ ม. ๑/๔	- การใช้สารสนเทศอย่างปลอดภัย	๓	๑๕	แผนผังความคิด แบบฝึกหัด แบบทดสอบ
รวมระหว่างภาคเรียน				๑๙	๗๐	
สอบปลายภาค				๑	๓๐	สอบปลายภาค
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ๓ รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	ร่างกายของเรา	ว๑.๒ ม.๒/๑ ว๑.๒ ม.๒/๒ ว๑.๒ ม.๒/๓ ว๑.๒ ม.๒/๔ ว๑.๒ ม.๒/๕ ว๑.๒ ม.๒/๖ ว๑.๒ ม.๒/๗ ว๑.๒ ม.๒/๘ ว๑.๒ ม.๒/๙ ว๑.๒ ม.๒/๑๐ ว๑.๒ ม.๒/๑๑ ว๑.๒ ม.๒/๑๒ ว๑.๒ ม.๒/๑๓ ว๑.๒ ม.๒/๑๔ ว๑.๒ ม.๒/๑๕ ว๑.๒ ม.๒/๑๖ ว๑.๒ ม.๒/๑๗	<ul style="list-style-type: none"> - หน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ - กลไกการหายใจเข้าออก และกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส - ความสำคัญของระบบหายใจและแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ - หน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต - การปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ - โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด - ระบบหมุนเวียนเลือด - อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติและหลังทำกิจกรรม - ระบบหมุนเวียนเลือดและการดูแลอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานปกติ - อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่างๆของร่างกาย - ความสำคัญของระบบประสาทและการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง - อวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิง - ฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว - การเปลี่ยนแปลงของร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง 	๒๐	๓๐	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผัง - ความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวมยอด
			<ul style="list-style-type: none"> - การตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกตจนคลอดเป็นทารก - วิถีคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด - ผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร และการประพฤตินให้เหมาะสม 			
๒		ว ๒.๑ ม.๒/๑ ว ๒.๑ ม.๒/๒ ว ๒.๑ ม.๒/๓ ว ๒.๑ ม.๒/๔ ว ๒.๑ ม.๒/๕ ว ๒.๑ ม.๒/๖	<ul style="list-style-type: none"> - การแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย - การแยกสารที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน - ผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร - ความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร - ตัวละลายในสารละลาย ในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร - ความสำคัญของนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน 	๒๐	๑๕	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผังความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวมยอด
๓	แรงและการเคลื่อนที่	ว ๒.๒ ม.๒/๑ ว ๒.๒ ม.๒/๒ ว ๒.๒ ม.๒/๓ ว ๒.๒ ม.๒/๔ ว ๒.๒ ม.๒/๕ ว ๒.๒ ม.๒/๖ ว ๒.๒ ม.๒/๗ ว ๒.๒ ม.๒/๘ ว ๒.๒ ม.๒/๙ ว ๒.๒ ม.๒/๑๐ ว ๒.๒ ม.๒/๑๔ ว ๒.๒ ม.๒/๑๕	<ul style="list-style-type: none"> - การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน - แรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน - ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว - แรงพยุ่งและการจม การลอยของวัตถุ - แรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว - แรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ - ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน - แรงเสียดทานและแรงอื่นๆที่กระทำต่อวัตถุ - การลด/เพิ่มแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน - โมเมนต์ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน - อัตราเร็วและความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุ - การกระจัดและความเร็ว 	๑๙	๒๕	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผังความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน
รวมระหว่างภาคเรียน				๕๙	๗๐	
สอบปลายภาค				๑	๓๐	สอบปลายภาค
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาการคำนวณ ๓ รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๒
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๒๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	เทคโนโลยีกับชีวิต	ว ๔.๑ ม ๒/๑	- แนวโน้มของเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น -	๒	๑๐	แบบทดสอบ แบบฝึกหัด แผนผัง ความคิด
๒	วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี	ว ๔.๑ ม ๒/๕	- การใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์	๗	๒๐	แบบทดสอบ แบบฝึกหัด แผนผัง ความคิด
๓	กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	ว ๔.๑ ม ๒/๒ ว ๔.๑ ม ๒/๓ ว ๔.๑ ม ๒/๔	- การระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น - การออกแบบวิธีแก้ปัญหา - การทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	๖	๑๕	แบบทดสอบ แบบฝึกหัด แผนผัง ความคิด ชิ้นงานการออกแบบ
๔	การคิดเชิงออกแบบ	ว ๔.๑ ม ๒/๒ ว ๔.๑ ม ๒/๓ ว ๔.๑ ม ๒/๔	- การระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น - การออกแบบวิธีแก้ปัญหา - การทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	๔	๒๕	แบบทดสอบ แบบฝึกหัด แผนผัง ความคิด ชิ้นงานการออกแบบ
รวมระหว่างภาคเรียน				๑๙	๗๐	
สอบปลายภาค				๑	๓๐	สอบปลายภาค
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ๔ รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๓
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	ว ๒.๒ ม.๒/๑๑ ว ๒.๒ ม.๒/๑๒ ว ๒.๒ ม.๒/๑๓	<ul style="list-style-type: none"> - สนามแม่เหล็กไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วงและทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก - แรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ - ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุเมื่ออยู่ใกล้สนามนั้นๆกับระยะห่างจากแหล่งของสนามแม่เหล็กถึงวัตถุ 	๑๕	๑๕	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผัง - ความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน
๒	งานและพลังงาน	ว ๒.๓ ม.๒/๑ ว ๒.๓ ม.๒/๒ ว ๒.๓ ม.๒/๓ ว ๒.๓ ม.๒/๔ ว ๒.๓ ม.๒/๕ ว ๒.๓ ม.๒/๖	<ul style="list-style-type: none"> - งานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ - เครื่องกลอย่างง่าย - เครื่องกลอย่างง่ายในชีวิตประจำวัน - ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง - การเปลี่ยนแปลงพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว - การเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยกฎการอนุรักษ์พลังงาน 	๒๐	๒๕	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผัง - ความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน
๓	เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	ว ๓.๒ ม.๒/๑ ว ๓.๒ ม.๒/๒ ว ๓.๒ ม.๒/๓ ว ๓.๒ ม.๒/๔ ว ๓.๒ ม.๒/๕ ว ๓.๒ ม.๒/๖ ว ๓.๒ ม.๒/๗ ว ๓.๒ ม.๒/๘ ว ๓.๒ ม.๒/๙ ว ๓.๒ ม.๒/๑๐	<ul style="list-style-type: none"> - กระบวนการการเกิด การใช้ประโยชน์เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ - การใช้พลังงานเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ - ข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทที่เหมาะสมในท้องถิ่น - โครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมี 	๒๕	๓๐	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผัง - ความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวมยอด
			<ul style="list-style-type: none"> - การผูกพันอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง - ลักษณะของชั้นหน้าดินและกระบวนการเกิดดิน ปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติ แตกต่างกัน - สมบัติบางประการของดิน และการใช้ประโยชน์ดิน - ปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน - การใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่น - กระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด 			
รวมระหว่างภาคเรียน				๖๐	๗๐	
สอบปลายภาค				๑	๓๐	สอบ ปลายภาค
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				๖๑	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาการคำนวณ ๔ รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๔
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๒๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวบยอด
๑	แนวคิดเชิงคำนวณ กับการแก้ปัญหา	ว ๔.๒ ม.๒/๑	- การออกแบบอัลกอริทึม	๔	๑๕	แบบ ทดสอบ แบบฝึกหัด แผนผัง ความคิด
	การออกแบบขั้นตอน การทำงานด้วยการ เขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python	ว ๔.๒ ม.๒/๒	- การออกแบบและเขียนโปรแกรม	๑๗	๓๐	แบบ ทดสอบ แบบฝึกหัด ปฏิบัติ
	ระบบคอมพิวเตอร์	ว ๔.๒ ม.๒/๓	- องค์ประกอบและการทำงานของ ระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี การสื่อสาร	๑๐	๑๐	แบบ ทดสอบ แบบฝึกหัด แผนผัง ความคิด
๒	การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ อย่างปลอดภัย	ว ๔.๒ ม.๒/๔	- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัย	๘	๑๕	แบบ ทดสอบ แบบฝึกหัด แผนผัง ความคิด
รวมระหว่างภาคเรียน				๓๙	๗๐	
สอบปลายภาค				๑	๓๐	สอบ ปลายภาค
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				๔๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ๕ รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	พันธุกรรม	ว ๑.๒ ม.๓/๑ ว ๑.๒ ม.๓/๒ ว ๑.๒ ม.๓/๓ ว ๑.๒ ม.๓/๔ ว ๑.๒ ม.๓/๕ ว ๑.๒ ม.๓/๖	<ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะของโครโมโซมที่มีหน่วยพันธุกรรมในนิวเคลียส - สารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ และกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม - โรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซม - ความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงอยู่ได้อย่างสมดุล - ความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม - เทคโนโลยีชีวภาพต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม 	๒๐	๒๕	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผัง - ความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน
๒	ระบบนิเวศ	ว ๒.๑ ม.๓/๑ ว ๒.๑ ม.๓/๒ ว ๒.๑ ม.๓/๓ ว ๒.๑ ม.๓/๔	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบนิเวศต่างๆ ในท้องถิ่น และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ - ความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร - วัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ - ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ 	๑๙	๒๐	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผัง - ความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน
๓	ทรัพยากรธรรมชาติ	ว ๒.๒ ม.๓/๑ ว ๒.๒ ม.๓/๒ ว ๒.๒ ม.๓/๓ ว ๒.๒ ม.๓/๔ ว ๒.๒ ม.๓/๕ ว ๒.๒ ม.๓/๖	<ul style="list-style-type: none"> - ปัญหาสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และการแก้ปัญหา - การรักษาสสมดุลของระบบนิเวศ - การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน - การใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง - ปัญหาสิ่งแวดล้อมและแนวทางการแก้ปัญหา - การดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน 	๒๐	๒๕	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผัง - ความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวมยอด
รวมระหว่างภาคเรียน				๕๙	๗๐	
สอบปลายภาค				๑	๓๐	สอบ ปลายภาค
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ๖ รหัสวิชา ว ๒๓๑๐๒
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	แรงและการเคลื่อนที่	ว ๔.๑ ม.๓/๑ ว ๔.๑ ม.๓/๒ ว ๔.๑ ม.๓/๓ ว ๔.๒ ม.๓/๑ ว ๔.๒ ม.๓/๒ ว ๔.๒ ม.๓/๓	<ul style="list-style-type: none"> - ความเร่งและผลของแรงลัพธ์ที่ทำต่อวัตถุ - แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ - แรงพยางของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ - ความแตกต่างระหว่างแรงเสียดทานสถิตกับแรงเสียดทานจลน์ - โมเมนต์ของแรง และการนำไปใช้ประโยชน์ - การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นแนวตรงและแนวโค้ง 	๒๐	๓๐	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผังความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน
๒	งานและพลังงาน	ว ๕.๑ ม.๓/๑ ว ๕.๑ ม.๓/๒ ว ๕.๑ ม.๓/๓ ว ๕.๑ ม.๓/๔ ว ๕.๑ ม.๓/๕	<ul style="list-style-type: none"> - พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ - ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ - พลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ - การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้องปลอดภัย และประหยัด - ตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่มีทรานซิสเตอร์ 	๒๐	๒๕	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติ - การทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผังความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวมยอด
๖	ระบบสุริยะ	ว ๗.๑ ม.๓/๑ ว ๗.๑ ม.๓/๒ ว ๗.๑ ม.๓/๓ ว ๗.๒ ม.๓/๑	<ul style="list-style-type: none"> - ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์อื่นๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก - องค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ - ตำแหน่งของกลุ่มดาว และกา รนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ - ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี อวกาศที่ใช้สำรวจอวกาศ วัตถุบน ท้องฟ้า สภาวะอากาศ ทรัพยากร ธรรมชาติ การเกษตร และการสื่อสาร 	๑๙	๑๕	<ul style="list-style-type: none"> - ภาคปฏิบัติการทดลอง - การนำเสนอข้อมูล - แผนผังความคิด - ใบงาน - สอบเก็บคะแนน
รวมระหว่างภาคเรียน				๕๙	๗๐	
สอบปลายภาค				๑	๓๐	สอบ ปลายภาค
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				๖๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาโปรแกรมประยุกต์ ๑ รหัสวิชา ว ๑๔๒๐๑
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เวลา ๔๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	ความหมาย และประวัติความเป็นมาของโปรแกรมประมวลผลคำ	๑.อธิบายความหมายของโปรแกรมประมวลผลคำ ๒.บอกเล่าประวัติความเป็นมาของโปรแกรมประมวลผลคำ	- ความหมายของโปรแกรมประมวลผลคำ - ประวัติความเป็นมาของโปรแกรมประมวลผลคำ	๒	๒	-แบบทดสอบ -บันทึกการอ่าน
๒	เริ่มต้นใช้งาน Microsoft Office Word ๒๐๐๗	๓.บอกส่วนประกอบของโปรแกรม Microsoft Office Word ๔.ใช้คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรม Microsoft Office Word ๕.บอกวิธีการใช้งานแบบพิมพ์ดีด	- ส่วนประกอบของโปรแกรม Microsoft Office Word - คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรม Microsoft Office Word - วิธีการใช้งานแบบพิมพ์ดีด	๔	๑๐	-รูปส่วนประกอบโปรแกรม
๓	การจัดรูปแบบเอกสารและข้อความ	๖.จัดรูปแบบเอกสารตามที่กำหนด ๗.จัดรูปแบบข้อความที่กำหนด	- การจัดรูปแบบเอกสาร - การจัดรูปแบบข้อความ	๓	๓	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด
๔	การตกแต่งเอกสารด้วยกราฟิก	๘.สร้างและแก้ไขข้อความศิลป์ ๙.แทรกและแก้ไข จัดรูปแบบรูปภาพ ๑๐.ใส่และจัดการรูปภาพอัตโนมัติเพื่อเพิ่มความสวยงามของเอกสาร ๑๑.เรียกใช้งานกราฟิกพิเศษเพื่อการตกแต่งเอกสาร	- การสร้างและแก้ไขข้อความศิลป์ - การแทรกและแก้ไข จัดรูปแบบรูปภาพ - การใส่และจัดการรูปภาพอัตโนมัติเพื่อเพิ่มความสวยงามของเอกสาร - การเรียกใช้งานกราฟิกพิเศษเพื่อการตกแต่งเอกสาร	๖	๕	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด
๕	ตกแต่งเอกสารด้วยตาราง	๑๒.สร้าง แก้ไขและจัดรูปแบบตาราง ๑๓.จัดการข้อความในตาราง	- การสร้าง แก้ไขและจัดรูปแบบตาราง - การจัดการข้อความในตาราง	๒	๕	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด
๖	ตกแต่งเอกสารด้วยแผนภูมิ	๑๔.สร้าง แก้ไขและจัดรูปแบบแผนภูมิ	- การสร้าง แก้ไขและจัดรูปแบบแผนภูมิ	๒	๕	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวมยอด
๗	ประยุกต์ใช้โปรแกรมประมวลผลคำ	๑๕. ออกแบบและสร้างสตีกเกอร์รูปภาพและข้อความในชีวิตประจำวัน ๑๖. สร้างและออกแบบปฏิทินส่วนตัว ๑๗. สร้างแฟ้มสะสมงาน	- การออกแบบและสร้างสตีกเกอร์รูปภาพและข้อความในชีวิตประจำวัน - การสร้างและออกแบบปฏิทินส่วนตัว - การสร้างแฟ้มสะสมงาน	๘	๓๐	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด -แบบทดสอบ -ปฏิทินส่วนตัว
		๑๘. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานของตนเองและผู้อื่น	- การแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานของตนเองและผู้อื่น			
๘	โปรแกรมดูวันที่และเวลา	๑๙. แก้ไข วัน เวลาของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เป็นปัจจุบัน	- การแก้ไข วัน เวลาของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เป็นปัจจุบัน	๒	๒	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด
๙	โปรแกรมเครื่องคิดเลข	๒๐. ใช้โปรแกรม Calculator ในการแก้ปัญหาโจทย์ตัวเลข	- การใช้โปรแกรม Calculator ในการแก้ปัญหาโจทย์ตัวเลข	๒	๒	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด
๑๐	โปรแกรมฝึกพิมพ์ดีดสัมผัส	๒๑. ใช้โปรแกรมฝึกพิมพ์ดีดเพื่อพัฒนาทักษะด้านคอมพิวเตอร์	- การใช้โปรแกรมฝึกพิมพ์ดีดเพื่อพัฒนาทักษะด้านคอมพิวเตอร์	๘	๖	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด
รวมระหว่างภาคเรียน				๓๙	๗๐	
สอบปลายปี				๑	๓๐	สอบปลายปี
รวมทั้งสิ้นตลอดปี				๔๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาโปรแกรมประยุกต์ ๒ รหัสวิชา ว ๑๕๒๐๑
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เวลา ๔๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	ความหมาย และประวัติความเป็นมาของโปรแกรมนำเสนอ	๑.อธิบายความหมายของโปรแกรมนำเสนอ ๒.บอกเล่าประวัติความเป็นมาของโปรแกรมนำเสนอ	- ความหมายของโปรแกรมนำเสนอ - ประวัติความเป็นมาของโปรแกรมนำเสนอ	๒	๕	-แบบทดสอบ -บันทึกการค้นคว้า
๒	เริ่มต้นใช้งาน Microsoft Office PowerPoint	๓.บอกส่วนประกอบของโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint ๔.ใช้คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint	- ส่วนประกอบของโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint - คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint - วิธีการใช้งานเป็นพิมพ์ลัด	๔	๑๐	-รูปส่วนประกอบโปรแกรม
๓	การสร้างและปรับแต่งสไลด์เบื้องต้น	๕.สร้างสไลด์ด้วยตนเอง ๖.อธิบายขั้นตอนการสร้างสไลด์จากแม่แบบ (Template) ๗.ปรับมุมมองและปรับแต่งสไลด์	- การสร้างสไลด์ด้วยตนเอง - ขั้นตอนการสร้างสไลด์จากแม่แบบ (Template) - การปรับมุมมองและปรับแต่งสไลด์	๒	๕	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด
๔	การใช้ข้อความ (Text) ในสไลด์	๘.สร้างและแก้ไขข้อความในสไลด์ ๙.จัดรูปแบบข้อความในสไลด์	- การสร้างและแก้ไขข้อความในสไลด์ - การจัดรูปแบบข้อความในสไลด์	๔	๕	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด
๕	การใช้กราฟิกในสไลด์	๑๐.อธิบายวิธีการแทรกภาพแต่ละแบบ ๑๑.แทรก แก้ไขและปรับแต่งรูปภาพที่แทรกในสไลด์ ๑๒.แทรกข้อความศิลป์และรูปร่างอัตโนมัติเพื่อตกแต่งสไลด์	- วิธีการแทรกภาพแต่ละแบบ - การแทรก แก้ไขและปรับแต่งรูปภาพที่แทรกในสไลด์ - การแทรกข้อความศิลป์และรูปร่างอัตโนมัติเพื่อตกแต่งสไลด์	๔	๑๐	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๖	การนำเสนอข้อมูล	๑๓.สร้างและอธิบายวิธีการนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง ๑๔.สร้างและอธิบายวิธีการนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟ ๑๕.สร้างและอธิบายวิธีการใช้งานมัลติมีเดียในสไลด์ ๑๖.ใช้ Transitions ในการเปลี่ยนสไลด์ ๑๗.แทรก Effect ในการเคลื่อนที่ของข้อความและภาพ	- การสร้างและอธิบายวิธีการนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง - การสร้างและอธิบายวิธีการนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟ - การสร้างและอธิบายวิธีการใช้งานมัลติมีเดียในสไลด์ - การใช้ Transitions ในการเปลี่ยนสไลด์ - การแทรก Effect ในการเคลื่อนที่ของข้อความและภาพ	๖	๑๕	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด -ผลงานการนำเสนอเรื่องที่น่าสนใจ
๘	การเตรียมและนำเสนอสไลด์	๑๘.บอกเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเสนอ ๑๙.สร้างงานนำเสนอเกี่ยวกับเรื่องราวที่เป็นประโยชน์ ๒๐.สร้างและจัดเตรียมเอกสารสำหรับการนำเสนอ ๒๑.นำเสนอผลงานของตนเองและแสดงความคิดเห็นผลงานผู้อื่นอย่างเหมาะสม	- บอกเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเสนอ - การสร้างงานนำเสนอเกี่ยวกับเรื่องราวที่เป็นประโยชน์ - การสร้างและจัดเตรียมเอกสารสำหรับการนำเสนอ - การนำเสนอผลงานของตนเองและแสดงความคิดเห็นผลงานผู้อื่นอย่างเหมาะสม	๑๗	๒๐	-ปฏิบัติ -นำเสนอหน้าชั้น -เอกสารการนำเสนอ
รวมระหว่างภาคเรียน				๓๙	๗๐	
สอบปลายปี				๑	๓๐	สอบปลายปี
รวมทั้งสิ้นตลอดปี				๔๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก รหัสวิชา ว ๒๑๒๐๑
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๒๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกราฟิก	๑.นักเรียนสามารถ เข้าใจอธิบาย เกี่ยวกับพื้นฐานงานด้านกราฟิกได้	- ความหมาย ประวัติของคอมพิวเตอร์กราฟิก - ประเภทของภาพกราฟิก - ประโยชน์ของงานคอมพิวเตอร์กราฟิก - อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานกราฟิก	๑	๓	-แบบทดสอบ -บันทึกการค้นคว้า
๒	เริ่มต้นกับ Photoshop CS๓	๒.อธิบายส่วนประกอบของโปรแกรมได้ ๓.เรียกใช้งาน ปิดและควบคุม โปรแกรมได้ ๔.ใช้งานเครื่องมือและคำสั่งเบื้องต้นได้	- ความสามารถโดยรวมของโปรแกรม Photoshop CS๓ - ส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรม Photoshop CS๓ - การเรียกใช้งานโปรแกรมปิดโปรแกรม - คำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรม Photoshop CS๓ และวิธีการใช้งานพื้นฐาน - เครื่องมือต่าง ๆ ในโปรแกรม และวิธีการใช้งาน	๒	๗	-รูปร่างประกอบโปรแกรม
๓	การปรับแต่งภาพ	๕. ปรับแต่งภาพเบื้องต้นได้ ๖. สร้างภาพด้วยตนเองแบบต่าง ๆ ได้	- การปรับแต่งภาพด้วยเครื่องมือบน Toolbox - การปรับแต่งภาพด้วยฟิลเตอร์	๔	๑๐	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด
๔	ข้อความกราฟิก	๗. สร้างข้อความแบบต่าง ๆ ได้	- การสร้างข้อความแบบต่าง ๆ	๓	๑๓	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด
๕	วาดภาพและออกแบบกราฟิก	๘.สร้างกรอบรูปและกรอบข้อความแบบต่าง ๆ ได้	- การใช้เครื่องมือวาดภาพ - ออกแบบกราฟิกด้วยเครื่องมือวาดภาพ	๓	๑๒	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด
๖	Layer Palette	๙.แปลงไฟล์รูปภาพเพื่อนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม	- ความหมายของ Layer - การสร้าง จัดหมวดหมู่ การซ่อน Layer - การประยุกต์ใช้งาน Layer กับรูปภาพ	๒	๕	-ปฏิบัติ -แบบฝึกหัด

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวมยอด
๗	การประยุกต์ใช้ Photoshop กับ งานกราฟิก	๑๐.ประยุกต์ใช้โปรแกรม สร้างงานออกแบบสื่อสิ่ง พิมพ์และอินเทอร์เน็ตได้ ๑๑.สั่งพิมพ์งานออกทาง เครื่องพิมพ์ได้ ๑๒. มีเจตคติที่ดีต่อ รายวิชาและงานที่สร้าง	- งานกราฟิกสร้างสรรค์จาก จินตนาการ - คุณสมบัติ การกำหนดค่า ต่าง ๆ ของงานเพื่อนำไปใช้	๔	๒๐	-ปฏิบัติ -แบบ ฝึกหัด -ผล งานการ ออกแบบ ของ นักเรียน
รวมระหว่างภาคเรียน				๑๙	๗๐	
สอบปลายภาค				๑	๓๐	สอบ ปลายภาค
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาและงานอาชีพ รหัสวิชา ว ๒๑๒๐๒
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๒๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาและงานอาชีพ	๑.อธิบายถึงสาเหตุ บทบาท และแนวโน้ม การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาและงานอาชีพ ๒.ศึกษาแนวทางการประยุกต์คอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา และงานอาชีพ ๓.อธิบายถึงผลกระทบของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการเรียนการสอนและงานอาชีพ	- สาเหตุ บทบาท และแนวโน้มการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาและงานอาชีพ - แนวทางการประยุกต์คอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาและงานอาชีพ - ผลกระทบของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการเรียนการสอนและงานอาชีพ	๒	๑๐	-แบบทดสอบ -แผนผังความคิด
๒	การออกแบบและพัฒนา	๔.อธิบายการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพด้วยคอมพิวเตอร์	- การออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพด้วยคอมพิวเตอร์	๒	๑๐	-ใบงาน
๓	โปรแกรมพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพ๑	๕.สร้างสื่อการเรียนการสอนด้วยโปรแกรม Flip Album	-การสร้างสื่อการเรียนการสอนด้วยโปรแกรม Flip Album	๗	๒๐	-ปฏิบัติ -หนังสือ e-book
๔	โปรแกรมพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพ๒	๖.สร้างสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพจากโปรแกรมประยุกต์เอกสาร ๗.สร้างสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพจากโปรแกรมประยุกต์ตารางงาน ๘.สร้างสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพจากโปรแกรมประยุกต์นำเสนอ ๙.แสดงความคิดเห็น วิพากษ์ วิจารณ์ งานด้วยทัศนคติที่ดี	- การสร้างสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพจากโปรแกรมประยุกต์เอกสาร - การสร้างสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพจากโปรแกรมประยุกต์ตารางงาน - การสร้างสื่อการเรียนการสอนและงานอาชีพจากโปรแกรมประยุกต์นำเสนอ - การแสดงความคิดเห็น วิพากษ์ วิจารณ์ งานด้วยทัศนคติที่ดี	๘	๓๐	-ปฏิบัติ -ผลงานสร้างสรรค์จากโปรแกรม
รวมระหว่างภาคเรียน				๑๙	๗๐	
สอบปลายภาค				๑	๓๐	สอบปลายภาค
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รหัสวิชา ว ๒๒๒๐๑
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๑ เวลา ๒๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ การประเมิน ผลรวบยอด
๑	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมีเดีย	๑.อธิบายความหมายงานมัลติมีเดีย ๒.เข้าใจประเภทโปรแกรมประยุกต์งานด้านมัลติมีเดีย ๖.อธิบายหลักการสร้างงานแอนิเมชัน	- ความหมายงานมัลติมีเดีย - ประเภทโปรแกรมประยุกต์งานด้านมัลติมีเดีย - หลักการสร้างงานแอนิเมชัน	๒	๕	-แบบทดสอบ -แผนผังความคิด
๒	เริ่มต้นใช้งาน Macromedia Flash	๓.บอกหน้าที่ของส่วนประกอบโปรแกรม Macromedia Flash ๔.เรียกใช้งานคำสั่งพื้นฐานของโปรแกรม Macromedia Flash	- หน้าที่ของส่วนประกอบโปรแกรม Macromedia Flash - คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรม Macromedia Flash	๔	๑๕	-รูปส่วนประกอบโปรแกรม
๓	วาดภาพกราฟิก	๕.วาดภาพกราฟิกด้วยโปรแกรม Macromedia Flash	- การวาดภาพกราฟิกด้วยโปรแกรม Macromedia Flash	๕	๒๐	-ปฏิบัติ -ใบงาน
๔	แอนิเมชัน	๗.สร้างงานแอนิเมชันด้วยโปรแกรม Macromedia Flash ๘.มีเจตคติที่ดีต่อรายวิชาและงานที่สร้าง	- การสร้างงานแอนิเมชันด้วยโปรแกรม Macromedia Flash - มีเจตคติที่ดีต่อรายวิชาและงานที่สร้าง	๘	๓๐	-ปฏิบัติ -ใบงาน -ผลงานนักเรียน
รวมระหว่างภาคเรียน				๑๙	๗๐	
สอบปลายภาค				๑	๓๐	สอบปลายภาค
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐	

โครงสร้างรายวิชาออกแบบเว็บไซต์ รหัสวิชา ว ๒๒๒๐๒
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๒๐ ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (๑๐๐)	ชิ้นงาน/ภาระงาน/การประเมินผลรวบยอด
๑	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเว็บไซต์	๑.เข้าใจกระบวนการและโครงสร้างการทำงาน of เว็บไซต์เบื้องต้น	- กระบวนการและโครงสร้างการทำงาน of เว็บไซต์เบื้องต้น	๑	๕	-แผนผังความคิด -รายงาน
๒	เรียนรู้ภาษา HTML เบื้องต้น	๒.เข้าใจโครงสร้างของภาษา HTML ๓.เข้าใจคำสั่งภาษา HTML ๔.เขียนเว็บเพจด้วยภาษา HTML พื้นฐาน	- โครงสร้างของภาษา HTML - คำสั่งภาษา HTML - การเขียนเว็บเพจด้วยภาษา HTML พื้นฐาน	๓	๑๐	-รายงาน -แบบฝึกหัด
๓	โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อสร้างเว็บเพจ	๕.ใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (Dreamweaver CS๓) ๖.บอกส่วนประกอบของโปรแกรม Dreamweaver CS๓ ๗.แทรก ตกแต่งและจัดรูปแบบข้อความ รูปภาพ และภาพเคลื่อนไหว	- โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (Dreamweaver CS๓) - ส่วนประกอบของโปรแกรม Dreamweaver CS๓ - การจัดการเว็บเพจ สร้างข้อความ รูปภาพและภาพเคลื่อนไหว	๒	๑๕	-ใบงาน -รูปส่วนประกอบโปรแกรม
๔	กราฟิกเพื่อการตกแต่งเว็บเพจ	๘.อธิบายหลักการพื้นฐานกราฟิกเพื่อการตกแต่งเว็บเพจ ๙.สร้างงานกราฟิกเพื่อการตกแต่งเว็บเพจ	- หลักการพื้นฐานกราฟิกเพื่อการตกแต่งเว็บเพจ - กราฟิกเพื่อการตกแต่งเว็บเพจ	๓	๑๐	-รายงาน -แบบทดสอบ
๕	ออกแบบและสร้างเว็บไซต์	๑๐.สร้างและนำเสนอเว็บเพจที่สอดคล้องคุณธรรมและจริยธรรม	- การสร้างและนำเสนอเว็บเพจที่สอดคล้องคุณธรรมและจริยธรรม	๑๐	๓๐	-ปฏิบัติ -เว็บเพจ เรื่องที่น่าสนใจ
รวมระหว่างภาคเรียน				๑๙	๗๐	
สอบปลายภาค				๑	๓๐	สอบปลายภาค
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				๒๐	๑๐๐	

ส่วนที่ ๕

การจัดการเรียนรู้ การวัดประเมินผล

๑. หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคล และพัฒนาการทางสมองเน้น ให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

๒. กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์ และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอน จึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

๔. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้

๔.๑ บทบาทของผู้สอน

- ๑) ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ทำหาคความสามารถของผู้เรียน
- ๒) กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะกระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- ๓) ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและ พัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย
- ๔) จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้
- ๕) จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสม มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
- ๖) ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชา และระดับพัฒนาการของผู้เรียน
- ๗) วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

๔.๒ บทบาทของผู้เรียน

- ๑) กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
- ๒) แสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบ หรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ
- ๓) ลงมือปฏิบัติจริง สร้างสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ
- ๔) มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู
- ๕) ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่าย การเรียนรู้ต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือก ให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ ที่หลากหลายของผู้เรียน การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัว เพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษา ควรจัดให้มีอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการดังนี้

๑. จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก

๒. จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เสริมความรู้ให้ผู้สอน รวมทั้งจัดหา สิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็สื่อการเรียนรู้

๓. เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้อง กับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

๔. ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ

๕. ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

๖. จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อ

การเรียนรู้เป็นระยะๆ และสม่ำเสมอในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ ในสถานศึกษา ควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหามีความถูกต้องและทันสมัย ไม่กระทบ ความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการ คือ การประเมินเพื่อ พัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่า จะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ

ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียน เกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น ๔ ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ มีรายละเอียด ดังนี้

๑. การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอน ดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงงาน การประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ในกรณีที่ไม่ผ่านตัวชี้วัดให้มีการสอนซ่อมเสริม

การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

๒. การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินที่สถานศึกษาดำเนินการเพื่อตัดสินผล การเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คณิตวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ และ กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษา ของสถานศึกษา ว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีจุดพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษา เปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของ สถานศึกษา ตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษาและการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการ สถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

๓. การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนา คุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา ตามภาระความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผล สัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้วยข้อสอบมาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการโดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับ หน่วยงานต้นสังกัด ในการดำเนินการจัดสอบ นอกจากนี้ยังได้จากการตรวจสอบทบทวนข้อมูลจากการประเมิน ระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

๔. การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียน ในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๖ เข้ารับการประเมิน ผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษาใน ระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจ ในระดับนโยบายของประเทศ

ข้อมูลการประเมินในระดับต่างๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการตรวจสอบทบทวนพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริม สนับสนุน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพบนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพ ปัญหาและความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มผู้เรียนที่ปฏิเสธโรงเรียน กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหา ทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของ สถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทั่วถึง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน

สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษา จะต้องจัดทำระเบียบว่าด้วยการวัดและประเมินผล การเรียนของสถานศึกษาให้สอดคล้องและเป็นไปตามหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน

เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียน

การตัดสินผลการเรียน

ในการตัดสินผลการเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้ การอ่าน คณิตวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนนั้น ผู้สอนต้องคำนึงถึงการพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนเป็นหลัก และต้องเก็บข้อมูลของนักเรียนทุกด้านอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องในแต่ละภาคเรียน มีเกณฑ์ดังนี้

(๑) ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด

(๒) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินทุกตัวชี้วัด และผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของจำนวนตัวชี้วัด

(๓) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา

(๔) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินและมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดในการอ่าน คณิตวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process)

เป็นกระบวนการในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ การตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหา การสร้างสมมติฐานหรือการคาดการณ์คำตอบ การออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป และการสื่อสารการแก้ปัญหา (Problem Solving)

เป็นการหาคำตอบของปัญหาที่ยังไม่รู้วิธีการมาก่อน ทั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในวิทยาศาสตร์โดยตรง และปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้เทคนิค วิธีการหรือกลยุทธ์ต่างๆ

การวิเคราะห์ (Analyzing) เป็นระดับของผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถแยกแยะข้อมูลหรือข้อสนเทศ เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์

การสังเกต (Observation)

เป็นวิธีการหาข้อมูลโดยตรงโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ การดู การดม การฟัง การชิม และการสัมผัส

การสืบค้นข้อมูล (Search)

เป็นการหาข้อมูลหรือข้อสนเทศที่มีผู้รวบรวมไว้แล้วจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด เครือข่าย อินเทอร์เน็ต ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry)

เป็นการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการอื่น ๆ เช่น การสำรวจ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การทดลอง การสร้างแบบจำลอง การสืบค้นข้อมูล เป็นต้น

การสำรวจ (Exploration) เป็นการหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ โดยใช้วิธีการและเทคนิคต่าง ๆ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การเก็บตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ จำแนก หรือหาความสัมพันธ์

การสำรวจตรวจสอบ (Scientific Investigation)

เป็นวิธีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านการรวบรวมข้อมูล ใช้ความคิดที่มีเหตุผลในการตั้งสมมติฐาน อธิบายและแปลความหมายข้อมูล การสำรวจตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การสำรวจ การทดลอง เป็นต้น

ความเข้าใจ (Understanding)

เป็นระดับของผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถอธิบาย เปรียบเทียบ แยกประเภท ยกตัวอย่าง เขียนแผนภาพ เลือกรับรู้ เลือกใช้เกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ

จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind / Scientific attitudes)

เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitudes Toward Sciences)

เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่า

ภาคผนวก

คำอธิบายศัพท์

คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
๑	กำหนดปัญหา	define problem	ระบุคำถาม ประเด็นหรือ สถานการณ์ที่เป็นข้อสงสัย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาหรืออภิปรายร่วมกัน
๒	แก้ปัญหา	solve problem	หาคำตอบของปัญหาที่ยังไม่รู้ วิธีการมาก่อน ทั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยตรง และปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้เทคนิคและวิธีการต่าง ๆ
๓	เขียนแผนผัง/วาดภาพ	construct diagram/ illustrate	นำเสนอข้อมูลหรือผลการสำรวจ ตรวจสอบด้วยแผนผัง กราฟ หรือภาพวาด
๔	คาดคะเน	predict	คาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยข้อมูลที่สังเกตได้ และประสบการณ์ที่มี
๕	คำนวณ	calculate	หาผลลัพธ์จากข้อมูล โดยใช้ หลักการ ทฤษฎี หรือวิธีการทาง คณิตศาสตร์
๖	จำแนก	classify	จัดกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัย ลักษณะที่เหมือนกันเป็นเกณฑ์
๗	ตั้งคำถาม	ask question	พูดหรือเขียนประโยค หรือวลี เพื่อให้ได้มาซึ่ง การค้นหา คำตอบที่ต้องการ
๘	ทดลอง	conduct/experiment	ปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ ของคำถาม หรือ ปัญหาในการ ทดลอง โดยตั้งสมมติฐานเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนด ตัวแปรและวางแผนดำเนินการ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
๙	นำเสนอ	present	แสดงข้อมูล เรื่องราว หรือ ความคิด เพื่อให้ผู้อื่นรับรู้ หรือพิจารณา
๑๐	บรรยาย	describe	ให้รายละเอียดของเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นให้ ผู้อื่นได้รับรู้ด้วยการบอกหรือเขียน
๑๑	บอก	Tell	ให้ข้อมูล ข้อเท็จจริง แก่ผู้อื่น ด้วยการพูด หรือเขียน
๑๒	บันทึก	Record	เขียนข้อมูลที่ได้จากการสังเกต เพื่อช่วยจำ หรือเพื่อเป็นหลักฐาน
๑๓	เปรียบเทียบ	Compare	บอกความเหมือน และ/หรือ ความแตกต่างของสิ่งที่ เทียบเคียงกัน
๑๔	แปลความหมาย	Interpret	แสดงความหมายของข้อมูล จากหลักฐานที่ปรากฏ เพื่อลงข้อสรุป

๑๕	ยกตัวอย่าง	give examples	ให้ข้อมูลเหตุการณ์หรือสถานการณ์ เพื่อแสดงความเข้าใจในสิ่งที่ได้ เรียนรู้
๑๖	ระบุ	identify	ชี้บอกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูล ประกอบอย่างเพียงพอ
๑๗	เลือกใช้	select	พิจารณา และตัดสินใจนำวัสดุ สิ่งของ อุปกรณ์ หรือวิธีการ มาใช้ได้อย่างเหมาะสม
๑๘	วัด	measure	หาขนาด หรือปริมาณ ของ สิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือ ที่เหมาะสม
๑๙	วิเคราะห์	analyze	แยกแยะ จัดระบบ เปรียบเทียบ จัดลำดับ จัดจำแนก หรือ เชื่อมโยงข้อมูล
๒๐	สร้างแบบจำลอง	construct model	นำเสนอแนวคิด หรือเหตุการณ์ ในรูปของแผนภาพ ชี้แจงงาน สมการ ข้อความ คำพูดและ/หรือใช้แบบจำลองเพื่ออธิบาย ความคิด วัตถุ หรือเหตุการณ์ ต่าง ๆ
๒๑	สังเกต	Observe	หาข้อมูลด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ที่เหมาะสมตาม ข้อเท็จจริงที่ปรากฏ โดยไม่ใช้ประสบการณ์เดิมของผู้สังเกต
๒๒	สำรวจ	explore	หาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ โดยใช้วิธีการและเทคนิคที่เหมาะสม เพื่อนำข้อมูลมาใช้ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
๒๓	สืบค้นข้อมูล	search	หาข้อมูล หรือข้อสนเทศที่มี ผู้รวบรวมไว้แล้ว จากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์
๒๔	สื่อสาร	communicate	นำเสนอ และแลกเปลี่ยน ความคิด ข้อมูล หรือผลจากการสำรวจตรวจสอบ ด้วยวิธีที่เหมาะสม
๒๕	อธิบาย	explain	กล่าวถึงเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมี เหตุผล และมีข้อมูล หรือ ประจักษ์พยานอ้างอิง
๒๖	อภิปราย	discuss	แสดงความคิดเห็นต่อประเด็น หรือคำถาม อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ของผู้อภิปรายและข้อมูล ประกอบ
๒๗	ออกแบบการทดลอง	design experiment	กำหนด และวางแผนวิธีการ ทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ รวมทั้งการบันทึกข้อมูล

คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดกลุ่มสาระเทคโนโลยี

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
๑	การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม	fair use	การนำสื่อ หรือข้อมูลที่เป็น ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นไปใช้โดยชอบ ด้วยกฎหมาย ภายใต้เงื่อนไขบางประการ เช่น ๑) นำไปใช้ในการศึกษา หรือการค้า ๒) งานนั้นเป็นงานวิชาการ หรือ บันเทิง ๓) คัดลอกเพียงส่วนน้อย หรือ คัดลอกจำนวนมาก ๔) ทำให้เจ้าของเสียผลประโยชน์ทางการเงินเล็กน้อยเพียงใด
๒	การตรวจและแก้ไขข้อผิดพลาด	debugging	กระบวนการในการค้นหา ข้อผิดพลาดของโปรแกรม เพื่อแก้ไขให้ทำงานได้ถูกต้อง
๓	การประมวลผลข้อมูล	data processing	การดำเนินการต่าง ๆ กับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมาย และมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานมากยิ่งขึ้น
๔	การรวบรวมข้อมูล	data collection	กระบวนการในการรวบรวม ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่ง ข้อมูลต่าง ๆ
๕	ข้อมูลปฐมภูมิ	primary data	ข้อมูลที่รวบรวมโดยตรง จากแหล่งข้อมูลชั้นต้น โดยอาจ ใช้วิธีการสังเกต การทดลอง การสำรวจ การสัมภาษณ์
๖	เทคโนโลยี	technology	สิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงาน หรือ วิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการ หรือเพิ่ม ความสามารถในการทำงาน ของมนุษย์
๗	แนวคิดเชิงคำนวณ	computational thinking	กระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล เป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการ แก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถ นำไปประมวลผลได้
๘	แนวคิดเชิงนามธรรม	abstraction การ	พิจารณารายละเอียดที่สำคัญ ของปัญหา แยกแยะสาระสำคัญ ออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ

๙	ระบบทางเทคโนโลยี	technological system	กลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่ สองส่วนขึ้นไป ประกอบเข้าด้วยกัน และทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบ ทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วย ตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยี อาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์
๑๐	เหตุผลเชิงตรรกะ	logical reasoning	การใช้เหตุผล กฎ กฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง เพื่อ แก้ปัญหาได้ครอบคลุมทุกกรณี
๑๑	เหตุผลวิบัติ	logical fallacy	การใช้เหตุผลที่ผิดพลาดไม่อยู่บน พื้นฐานของความจริง ไม่มีน้ำหนัก สมเหตุสมผลมาสนับสนุน หรือ ชี้นำข้อสรุปที่ผิดให้ดูน่าเชื่อถือ
๑๒	อัตลักษณ์	Identity	ลักษณะเฉพาะหรือข้อมูลสำคัญ ที่บ่งบอกถึงความเป็นตัวตนของ บุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ชื่อบัญชีผู้ใช้ใบหน้า ลายนิ้วมือ
๑๓	อัลกอริทึม	algorithm	ขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือ การทำงาน โดยมีลำดับของ คำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจน ที่คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติ ตามได้
๑๔	แอปพลิเคชัน	software application	ซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ทำงาน บนคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์เทคโนโลยี อื่น ๆ

คณะผู้จัดทำ

๑. นายสิริวัฒน์	หลูโน	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
๒. นางชนนิกานต์	แสนปัญญา	ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
๓. นางสาวปาริชาติ	ชัตตระกูล	ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

