

# หลักสูตรรากลุ่มสาระการเรียนรู้

## วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



เอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านบ่อแก้ว พ.ศ. ๒๕๖๗  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๑)



## โรงเรียนบ้านบ่อแก้ว

สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กำแพงเพชร เขต ๑  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษา  
โรงเรียนบ้านบ่อแก้ว พุทธศักราช ๒๕๖๗  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช ๒๕๕๑  
(ฉบับปรับปรุง แก้ไข พ.ศ. ๒๕๖๖)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต ๑  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

## คำนำ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับนี้ เป็นเอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านบ่อแก้ว พุทธศักราช ๒๕๖๖ จัดทำเพื่อเป็นกรอบและทิศทางในการจัดการเรียนการสอนในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้ตรงตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยพิจารณาตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง แก้ไข พ.ศ. ๒๕๖๖) มีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

- วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าประสงค์
- สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- คุณภาพผู้เรียน
- ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
- โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- คำอธิบายรายวิชา
- โครงสร้างรายวิชา
- สื่อ/แหล่งเรียนรู้
- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาและจัดทำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนต่อไป

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำ

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
สาระสำคัญ.....	๑
วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าประสงค์.....	๒
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ .....	๒
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	๔
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ .....	๖
คุณภาพผู้เรียน .....	๙
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง .....	๑๑
โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	๕๔
คำอธิบายรายวิชา.....	๕๕
โครงสร้างรายวิชา.....	๖๘
สื่อ/แหล่งเรียนรู้.....	๑๐๕
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้.....	๑๐๖
อภิธานศัพท์.....	๑๒๕

## สาระสำคัญ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนบ้านบ่อแก้ว พุทธศักราช ๒๕๖๗ จัดทำขึ้นโดยยึดมาตรฐาน ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง แก้ไข พ.ศ. ๒๕๖๖) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

๑. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

๒. วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

๓. วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### ๔. เทคโนโลยี

๔.๑ การออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

๔.๒ วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าประสงค์

### วิสัยทัศน์

จัดการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีมาตรฐาน เพื่อบ่มเพาะความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ปลูกฝังการสังเคราะห์ความรู้และแก้ปัญหาให้กับนักเรียน มีจิตสาธารณะและเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### พันธกิจ

๑. ยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๒. จัดการศึกษามุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจโดยใช้เทคโนโลยี ตลอดจนสร้างทัศนคติที่ดีด้านการเรียนรู้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
๓. พัฒนาศักยภาพของครูและนักเรียนตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาให้ทันกับโลกปัจจุบัน

### เป้าประสงค์

๑. ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
๒. ผู้เรียนมีความสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจเพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต
๓. ครูผู้สอนมีความรู้ความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่สำคัญ เพื่อเตรียมความพร้อมเด็กในศตวรรษที่ ๒๑

## สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

๒. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

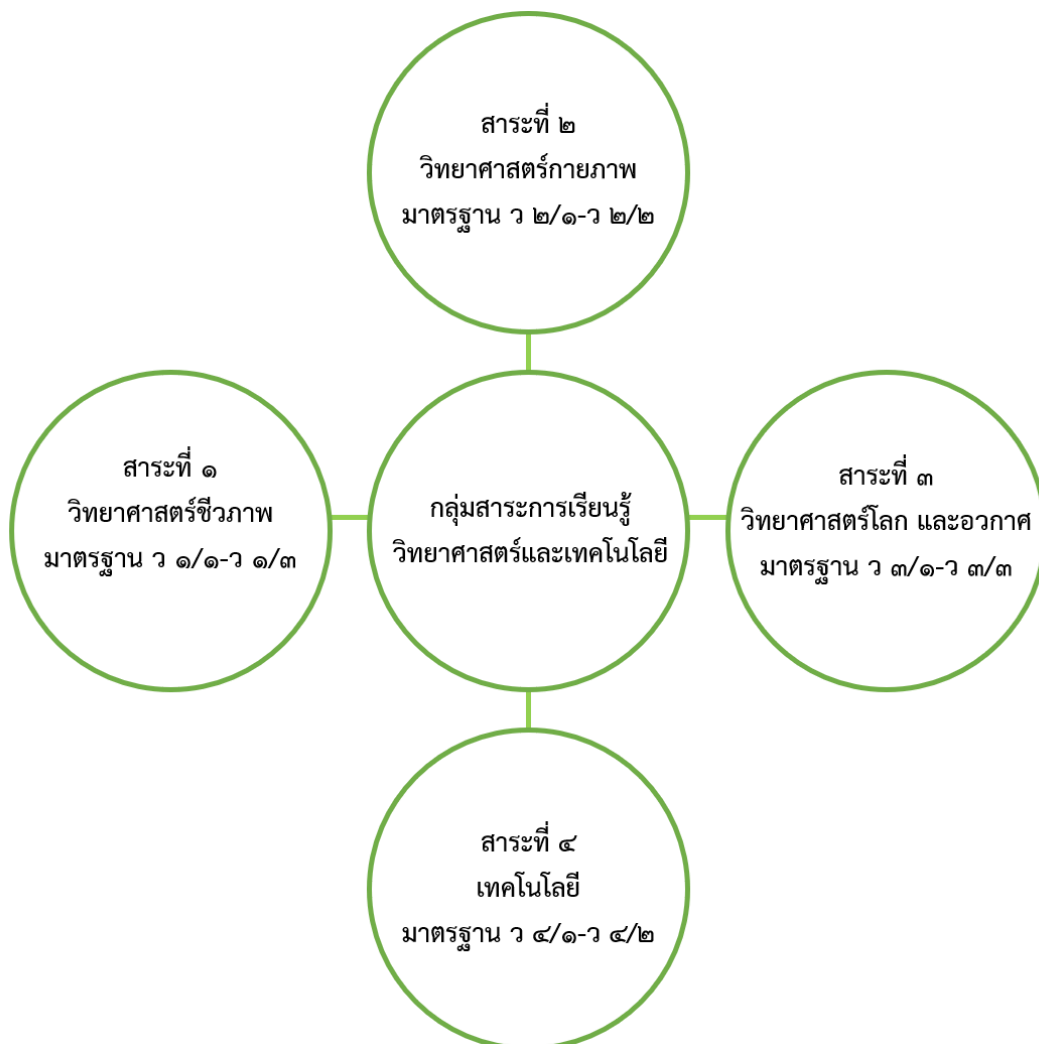
๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การมีเหตุผล กตัญญูกตเวที การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม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

๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
แผนภาพสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

- สาระชีววิทยา
- สาระเคมี
- สาระฟิสิกส์
- สาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

♦ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ♦

สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ จัดทำขึ้นสำหรับ ผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องเรียน เพื่อเป็น พื้นฐานสำคัญและเพียงพอสำหรับการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพด้านวิทยาศาสตร์



## สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

**มาตรฐาน ว ๑.๑** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของ ประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว ๑.๒** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว ๑.๓** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

**มาตรฐาน ว ๒.๑** เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิด ปฏิกิริยาเคมี

**มาตรฐาน ว ๒.๒** เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว ๒.๓** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

**มาตรฐาน ว ๓.๑** เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

**มาตรฐาน ว ๓.๒** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

## สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

**มาตรฐาน ว ๔.๑** เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

**มาตรฐาน ว ๔.๒** เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

### ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การศึกษาทางวิทยาศาสตร์คือ การศึกษาเกี่ยวกับทุก ๆ สิ่งที่อยู่รอบตัวอย่างมีระเบียบแบบแผน เพื่อให้ได้ข้อสรุปและสามารถนำความรู้ที่ได้มาอธิบายปัญหาต่าง ๆ ซึ่งการจะตอบหรืออธิบายปัญหาที่สงสัยได้นั้นจำเป็นต้องมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skill) หมายถึง ความสามารถและความชำนาญในการคิด เพื่อค้นหาความรู้ และการแก้ไขปัญหา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อาทิ การสังเกต การวัด การคำนวณ การจำแนก การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยาม การกำหนดตัวแปร การทดลอง การวิเคราะห์ และแปรผลข้อมูล การสรุปผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ๑๓ ทักษะ แบ่งเป็น ๒ ระดับ คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ๘ ทักษะ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ๕ ทักษะ

#### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นทักษะเพื่อการแสวงหาความรู้ทั่วไป ประกอบด้วย ๘ ทักษะ

**ทักษะที่ ๑ การสังเกต (Observing)** หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสของร่างกายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น กายสัมผัส เข้าสัมผัสกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อให้ทราบ และรับรู้ข้อมูลรายละเอียดของสิ่งเหล่านั้น โดยปราศจากความคิดเห็นส่วนตัว ข้อมูลเหล่านี้จะประกอบด้วย ข้อมูลเชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ และรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการสังเกต

**ทักษะที่ ๒ การวัด (Measuring)** หมายถึง การใช้เครื่องมือสำหรับการวัดข้อมูลในเชิงปริมาณของสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเป็นตัวเลขในหน่วยการวัดที่ถูกต้อง แม่นยำได้ ทั้งนี้ การใช้เครื่องมือจำเป็นต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด รวมถึงเข้าใจวิธีการวัด และแสดงขั้นตอนการวัดได้อย่างถูกต้อง

**ทักษะที่ ๓ การคำนวณ (Using numbers)** หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่ได้จากนับ และตัวเลขจากการวัดมาคำนวณด้วยสูตรคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น โดยการเกิดทักษะการคำนวณจะแสดงออกจากการนับที่ถูกต้อง ส่วนการคำนวณจะแสดงออกจากการเลือกสูตรคณิตศาสตร์ การแสดงวิธีคำนวณ และการคำนวณที่ถูกต้อง แม่นยำ

**ทักษะที่ ๔ การจำแนกประเภท (Classifying)** หมายถึง การเรียงลำดับ และการแบ่งกลุ่มวัตถุหรือรายละเอียดข้อมูลด้วยเกณฑ์ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ใด ๆ อย่างใดอย่างหนึ่ง

**ทักษะที่ ๕ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Using space/Time relationships)** สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ ซึ่งอาจมีรูปร่างเหมือนกันหรือแตกต่างกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแบ่งเป็น ๓ มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง ๓ มิติ กับ ๒ มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับวัตถุหนึ่ง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับช่วงเวลา หรือความสัมพันธ์ของสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับช่วงเวลา

**ทักษะที่ ๖ การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล (Communication)** หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการวัด มาจัดกระทำให้มีความหมาย โดยการหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดกลุ่ม การคำนวณค่า เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น ผ่านการเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ วงจร เขียนหรือบรรยาย เป็นต้น

**ทักษะที่ ๗ การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)** หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลจากพื้นฐานความรู้หรือประสบการณ์ที่มี

**ทักษะที่ ๘ การพยากรณ์ (Predicting)** หมายถึง การทำนายหรือการคาดคะเนคำตอบโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทำซ้ำ ผ่านกระบวนการแปรความหมายของข้อมูลจากสัมพันธ์ภายใต้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

## ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เป็นทักษะกระบวนการขั้นสูงที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เพื่อแสวงหาความรู้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นพื้นฐานในการพัฒนา ประกอบด้วย ๕ ทักษะ

**ทักษะที่ ๙ การตั้งสมมติฐาน (Formulating hypotheses)** หมายถึง การตั้งคำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองเพื่ออธิบายหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์อย่างไร โดยสมมติฐานสร้างขึ้นจะอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์ภายใต้หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่สามารถอธิบายคำตอบได้

**ทักษะที่ ๑๐ การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally)** หมายถึง การกำหนดและอธิบายความหมาย และขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา หรือการทดลองเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันระหว่างบุคคล

**ทักษะที่ ๑๑ การกำหนด และควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables)** หมายถึง การบ่งชี้ และกำหนดลักษณะตัวแปรใด ๆ ให้เป็นเป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และตัวแปรใด ๆ ให้เป็นตัวแปรตาม และตัวแปรใด ๆ ให้เป็นตัวแปรควบคุม

**ทักษะที่ ๑๒ การทดลอง (Experimenting)** หมายถึง กระบวนการปฏิบัติ และทำซ้ำในขั้นตอนเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐาน แบ่งเป็น ๓ ขั้นตอน คือ

๑. การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนการทดลองจริง ๆ เพื่อกำหนดวิธีการและขั้นตอนการทดลองที่สามารถดำเนินการได้จริง รวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นขณะทำการทดลองเพื่อให้การทดลองสามารถดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

๒. การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การปฏิบัติการทดลองจริง

๓. การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัดและอื่น ๆ

**ทักษะที่ ๑๓ การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อมูล (Interpreting data and conclusion)** หมายถึง การแปรความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ

## คุณภาพผู้เรียน

### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

๑. เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรอบตัว
๒. เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ ชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว
  ๒. เข้าใจการดึง การผลัก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ พลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น
๓. เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ปรากฏการณ์ขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดินและการใช้ประโยชน์ ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม
๔. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจสังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ
๕. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว
๖. แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
๗. แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ งานานุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข
๘. ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

๑. เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

๒. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสารการละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย

๓. เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง

๔. เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

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

๖. ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

๗. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจ ตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

๘. วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจ ตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง

๙. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

๑๐. แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ งานงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

๑๑. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

๑๒. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

## ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

### สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. ระบุชื่อพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒. บอกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ในบริเวณที่อาศัยอยู่	<ul style="list-style-type: none"> <li>• บริเวณต่าง ๆ ในท้องถิ่น เช่น สนามหญ้า ใต้ต้นไม้ สวนหย่อม แหล่งน้ำ อาจพบพืชและสัตว์หลายชนิดอาศัยอยู่</li> <li>• บริเวณที่แตกต่างกันอาจพบพืชและสัตว์แตกต่างกัน เพราะสภาพแวดล้อมของแต่ละบริเวณ จะมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในแต่ละบริเวณ เช่น สระน้ำ มีน้ำเป็นที่อยู่อาศัยของหอย ปลา สาหร่าย เป็นที่หลบภัยและมีแหล่งอาหารของหอยและปลา บริเวณต้นมะม่วงมีต้นมะม่วงเป็นแหล่งที่อยู่และมีอาหารสำหรับกระรอกและมด</li> <li>• ถ้าสภาพแวดล้อมในบริเวณที่พืชและสัตว์อาศัยอยู่มีการเปลี่ยนแปลง จะมีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๒	-	-
ป.๓	-	-
ป.๔	-	-
ป.๕	๑. บรรยายโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่	<ul style="list-style-type: none"> <li>สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มีโครงสร้างและลักษณะที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ดำรงชีวิตและอยู่รอดได้ในแต่ละแหล่งที่อยู่ เช่น ผักตบชวามีช่องอากาศในก้านใบช่วยให้ลอยน้ำได้ ต้นโกกงางที่ขึ้นอยู่ในป่าชายเลนมีรากค้ำจุนทำให้ลำต้นไม่ล้ม ปลามีครีบช่วยในการเคลื่อนที่ในน้ำ</li> </ul>
	๒. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ๓. เขียนชื่ออาหารและระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร ๔. ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> <li>ในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ สิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เช่น ความสัมพันธ์กันด้านการกินกันเป็นอาหาร เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยหลบภัย และเลี้ยงดูลูกอ่อน ใช้อากาศในการหายใจ</li> <li>สิ่งมีชีวิตมีการกินกันเป็นอาหาร โดยกินต่อกันเป็นทอด ๆ ในรูปแบบของโซ่อาหาร ทำให้สามารถระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตเป็นผู้ผลิตและผู้บริโภค</li> </ul>
ป.๖	-	-



## สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

**มาตรฐาน ว ๑.๒** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออก จากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	<p>๑. ระบุชื่อ บรรยายลักษณะและบอกหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์และพืชรวมทั้งบรรยายการทำหน้าที่ร่วมกันของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>๒. ตระหนักถึงความสำคัญของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายตนเอง โดยการดูแลส่วนต่าง ๆ อย่างถูกต้องให้ปลอดภัย และรักษาความสะอาดอยู่เสมอ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มนุษย์มีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น ตามีหน้าที่ไว้มองดูโดยมีหนังตาและขนตา เพื่อป้องกันอันตรายให้กับตา หูมีหน้าที่รับฟังเสียง โดยมีใบหูและรูหูเพื่อเป็นทางผ่านของเสียง ปากมีหน้าที่พูด กินอาหาร มีช่องปากและมีริมฝีปากบนล่าง แขนและมือมีหน้าที่ยก หยิบ จับ มีท่อนแขนและนิ้วมือที่ขยับได้สมองมีหน้าที่ควบคุมการทำงานของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอยู่ในกะโหลกศีรษะ โดยส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย จะทำหน้าที่ร่วมกันในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน</li> <li>• สัตว์มีหลายชนิด แต่ละชนิดมีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น ปลา มีครีบ เป็นแผ่น ส่วนกบ เต่า แมว มีขา ๔ ขา และมีเท้าสำหรับใช้ในการเคลื่อนที่</li> <li>• พืชมีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกันเพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิต โดยทั่วไป รากมีลักษณะเรียวยาว และแตกแขนงเป็นรากเล็ก ๆ ทำหน้าที่ดูดน้ำ ลำต้นมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ตั้งตรงและ</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>มีกิ่งก้าน ทำหน้าที่ชูกิ่งก้าน ใบ และดอก ใบมีลักษณะเป็นแผ่นแบน ทำหน้าที่สร้างอาหาร นอกจากนี้พืชหลายชนิด อาจมีดอกที่มีสีรูปร่างต่าง ๆ ทำหน้าที่สืบพันธุ์ รวมทั้งมีผลที่มีเปลือก มีเนื้อห่อหุ้มเมล็ด และมีเมล็ดซึ่งสามารถงอกเป็นต้นใหม่ได้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• มนุษย์ใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิต มนุษย์จึงควรใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอย่างถูกต้อง ปลอดภัยและรักษาความสะอาดอยู่เสมอ เช่น ใช้ตามองต้วหนังสือในที่ที่มีแสงสว่างเพียงพอ ดูแลตาให้ปลอดภัยจากอันตราย และรักษาความสะอาดตาอยู่เสมอ</li> </ul>
ป.๒	<p>๑. ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโต โดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• พืชต้องการน้ำ แสง เพื่อการเจริญเติบโต</li> </ul>
	<p>๓. สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมีการสืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายในผลมีเมล็ดเมื่อเมล็ดงอก ต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ดจะเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโตออกดอกเพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีก หมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของพืชดอก</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๓	๑. บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>มนุษย์และสัตว์ต้องการอาหาร น้ำ และอากาศ เพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต</li> </ul>
	๒. ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ โดยการดูแลตนเองและสัตว์ ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> <li>อาหารช่วยให้ร่างกายแข็งแรง และเจริญเติบโต น้ำช่วยให้ร่างกายทำงานได้อย่างปกติ อากาศใช้ในการหายใจ</li> </ul>
	๓. สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของสัตว์และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด	<ul style="list-style-type: none"> <li>สัตว์เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะสืบพันธุ์มีลูก เมื่อลูกเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยก็สืบพันธุ์ มีลูกต่อไปได้อีก หมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของสัตว์ ซึ่งสัตว์แต่ละชนิด เช่น ผีเสื้อ กบ ไก่ มนุษย์ จะมีวัฏจักรชีวิตที่เฉพาะ และแตกต่างกัน</li> </ul>
	๔. ตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์ โดยไม่ทำให้วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง	
ป.๔	๑. บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>ส่วนต่าง ๆ ของพืชดอกทำหน้าที่แตกต่างกัน</li> <li>- รากทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารขึ้นไปยังลำต้น</li> <li>- ลำต้นทำหน้าที่ลำเลียงน้ำต่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช</li> <li>- ใบทำหน้าที่สร้างอาหาร อาหารที่พืชสร้างขึ้นคือ น้ำตาลซึ่งจะเปลี่ยนเป็นแป้ง</li> <li>- ดอกทำหน้าที่สืบพันธุ์ ประกอบด้วยส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย ซึ่งส่วนประกอบแต่ละส่วนของดอกทำหน้าที่แตกต่างกัน</li> </ul>
ป.๕	-	-
ป.๖	๑. ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี ๖ ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ</li> </ul>
	๒. บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วน	<ul style="list-style-type: none"> <li>อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วย</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ</p> <p><b>๓. ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน</b></p> <p>ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ</p>	<p>สารอาหารประเภทเดียว อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารมากกว่าหนึ่งประเภท</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกัน โดยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกายส่วนเนื้อเยื่อแร่ วิตามิน และน้ำ เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย แต่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ</li> <li>• การรับประทานอาหาร เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายตามเพศและวัย และมีสุขภาพดี จำเป็นต้องรับประทานอาหารให้ได้พลังงานเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งต้องคำนึงถึงชนิดและปริมาณของวัตถุดิบในอาหาร เพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ</li> </ul>
	<p>๔. สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร</p> <p><b>๕. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหาร โดยการบอกแนวทางการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับและตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร</li> <li>- ปากมีฟันช่วยบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลงและมีลิ้นช่วยคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลาย ในน้ำลายมีเอนไซม์ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล</li> <li>- หลอดอาหารทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากปากไปยังกระเพาะอาหาร ภายในกระเพาะ</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>อาหาร มีการย่อยโปรตีนโดยกรดและเอนไซม์ที่สร้างจากกระเพาะอาหาร</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลำไส้เล็กมีเอนไซม์ที่สร้างจากผนังลำไส้เล็กเองและจากตับอ่อนที่ช่วยย่อยโปรตีนคาร์โบไฮเดรต และไขมัน โดยโปรตีนคาร์โบไฮเดรต และไขมันที่ผ่านการย่อยจนเป็นสารอาหารขนาดเล็กพอที่จะดูดซึมได้ รวมถึงน้ำ เกลือแร่และวิตามินจะถูกดูดซึมที่ผนังลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งโปรตีนคาร์โบไฮเดรต และไขมัน จะถูกนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนน้ำ เกลือแร่และวิตามิน จะช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ</li> <li>- ตับสร้างน้ำดีแล้วส่งมายังลำไส้เล็ก ช่วยให้ไขมันแตกตัว</li> <li>- ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่ เป็นบริเวณที่มีอาหารที่ย่อยไม่ได้หรือย่อยไม่หมดเป็นกากอาหาร ซึ่งจะถูกกำจัดออกทางทวารหนัก</li> </ul> <p>• อวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหาร มีความสำคัญ จึงควรปฏิบัติตน ดูแลรักษาอวัยวะให้ทำงานเป็นปกติ</p>

## สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	๑. เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิต และ สิ่งไม่มีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สิ่งที่อยู่รอบตัวเรามีทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตต้องการอาหาร มีการหายใจเจริญเติบโตขับถ่ายเคลื่อนไหว ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และสืบพันธุ์ได้ลูกที่มี ลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิต จะไม่มีลักษณะดังกล่าว</li> </ul>
ป.๓	-	-
ป.๔	๑. จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือน และความแตกต่างของลักษณะของ สิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์และ กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สิ่งมีชีวิตมีหลายชนิด สามารถจัดกลุ่มได้ โดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของ ลักษณะต่าง ๆ เช่น กลุ่มพืชสร้างอาหารเองได้ และเคลื่อนที่ด้วยตนเองไม่ได้ กลุ่มสัตว์กิน สิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร และเคลื่อนที่ได้กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ เช่น เห็ด รา จุลินทรีย์</li> </ul>
	๒. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอก และ พืชไม่มีดอก โดยใช้การมีดอกเป็น เกณฑ์โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การจำแนกพืช สามารถใช้การมีดอก เป็นเกณฑ์ในการจำแนก ได้เป็นพืชดอก และพืชไม่มีดอก</li> </ul>
	๓. จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูก สันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การจำแนกสัตว์สามารถใช้การมีกระดูก สันหลังเป็นเกณฑ์ในการจำแนกได้เป็นสัตว์ มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง</li> </ul>
	๔. บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สัตว์มีกระดูกสันหลังมีหลายกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำ สะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์</li> </ul>

ชั้น	ตัวชีวิต (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำ สะเทินบก</p> <p>กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และ</p> <p>กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และ</p> <p>ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม</p>	<p>เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้</p>
<p>ป.๕</p>	<p><b>๑. อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์</b></p> <p>๒. แสดงความอยากรู้อยากเห็น โดยการถามคำถามเกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์และมนุษย์เมื่อโตเต็มที่ จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น</li> <li>• พืชมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น ลักษณะของใบ สีดอก</li> <li>• สัตว์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น สีขน ลักษณะของขน ลักษณะของหู</li> <li>• มนุษย์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น เชิงผมที่หน้าผากลักยิ้ม ลักษณะหนังตา การห่อลิ้น ลักษณะของติ่งหู</li> </ul>
<p>ป.๖</p>	<p>-</p>	<p>-</p>

## สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิด ปฏิกิริยาเคมี

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	<p>๑. อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ ซึ่งทำจากวัสดุชนิดเดียว หรือหลายชนิดประกอบกัน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. ระบุชนิดของวัสดุและจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติที่สังเกตได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>วัสดุที่ใช้ทำวัตถุที่เป็นของเล่น ของใช้ มีหลายชนิด เช่น ผ้า แก้ว พลาสติก ยาง ไม้ อิฐ หิน กระจก โลหะ วัสดุแต่ละชนิด มีสมบัติที่สังเกตได้ต่าง ๆ เช่น สนิ่ม แข็ง ขรุขระ เรียบ ไส ชุ่ย ยืดหดได้ บิดงอได้</li> <li>สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุแต่ละชนิดอาจเหมือนกัน ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มวัสดุได้</li> <li>วัสดุบางอย่างสามารถนำมาประกอบกัน เพื่อทำเป็นวัตถุต่าง ๆ เช่น ผ้าและกระดุม ใช้ทำเสื้อ ไม้ และโลหะ ใช้ทำกระทะ</li> </ul>
ป.๒	<p>๑. เปรียบเทียบสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และระบุการนำสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติการดูดซับน้ำแตกต่างกัน จึงนำไปทำวัตถุเพื่อใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เช่น ใช้ผ้าที่ดูดซับน้ำได้มาก ทำผ้าเช็ดตัว ใช้พลาสติกซึ่งไม่ดูดซับน้ำทำร่ม</li> </ul>
	<p>๒. อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>วัสดุบางอย่างสามารถนำมาผสมกัน ซึ่งทำให้ได้สมบัติที่เหมาะสม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ตามต้องการ เช่น แป้งผสมน้ำตาลและกะทิ ใช้ทำขนมไทย ปูนปลาสเตอร์ผสมเยื่อกระดาษใช้ทำกระปุกออมสิน ปูนผสมหินทราย และน้ำใช้ทำคอนกรีต</li> </ul>
	<p>๓. เปรียบเทียบสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุเพื่อนำมาทำเป็นวัตถุในการใช้งาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การนำวัสดุมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตาม</li> </ul>



ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>ตามวัตถุประสงค์ และอธิบายการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๔. ตระหนักถึงประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่</p>	<p>วัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับสมบัติของวัสดุวัสดุที่ใช้แล้วอาจนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น กระดาษใช้แล้ว อาจนำมาทำเป็นจรวดกระดาษ ดอกไม้ประดิษฐ์ ถุงใส่ของ</p>
ป.๓	<p>๑. อธิบายว่าวัสดุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกันเป็นวัสดุชิ้นใหม่ได้โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลงโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• วัสดุอาจทำจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งแต่ละชิ้นมีลักษณะเหมือนกันมาประกอบเข้าด้วยกัน เมื่อแยกชิ้นส่วนย่อย ๆ แต่ละชิ้นของวัสดุออกจากกัน สามารถนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบเป็นวัสดุชิ้นใหม่ได้ เช่น กำแพงบ้าน มีก้อนอิฐหลาย ๆ ก้อนประกอบเข้าด้วยกัน และสามารถนำก้อนอิฐจากกำแพงบ้านมาประกอบเป็นพื้นทางเดินได้</li> <li>• เมื่อให้ความร้อนหรือทำให้วัสดุร้อนขึ้นและเมื่อลดความร้อนหรือทำให้วัสดุเย็นลง วัสดุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้เช่น สีเปลี่ยน รูปร่างเปลี่ยน</li> </ul>
ป.๔	<p>๑. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน</p> <p>๒. แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่น โดยการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน วัสดุที่มีความแข็งจะทนต่อแรงขูดขีด วัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่นจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อมีแรงมากกระทำและกลับสภาพเดิมได้ วัสดุที่นำความร้อนจะร้อนได้เร็วเมื่อได้รับความร้อนและวัสดุที่นำไฟฟ้าได้จะให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ ดังนั้นจึงอาจนำสมบัติต่าง ๆ มาพิจารณาเพื่อใช้ในกระบวนการออกแบบชิ้นงานเพื่อใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>ทางกายภาพของวัสดุอย่างมีเหตุผลจากการทดลอง</p> <p>๓. เปรียบเทียบสมบัติของสสารทั้ง ๓ สถานะ จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมวล การต้องการที่อยู่ รูปร่าง และปริมาตรของสสาร</p> <p>๔. ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตรของสสารทั้ง ๓ สถานะ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• วัสดุเป็นสสารเพราะมีมวลและต้องการที่อยู่ สสารมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ของแข็งมีปริมาตรและรูปร่างคงที่ของเหลวมีปริมาตรคงที่แต่มีรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะเฉพาะส่วนที่บรรจุของเหลว ส่วนแก๊สมีปริมาตรและรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ</li> </ul>
ป.๕	<p>๑. อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสารเมื่อทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเปลี่ยนสถานะของสสารเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เมื่อเพิ่มความร้อนให้กับสสารถึงระดับหนึ่งจะทำให้สสารที่เป็นของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว และเมื่อเพิ่มความร้อนต่อไปจนถึงอีกระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนเป็นแก๊ส เรียกว่า การกลายเป็นไอ แต่เมื่อลดความร้อนลงถึงระดับหนึ่งแก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่า การควบแน่น และถ้าลดความร้อนต่อไปของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เรียกว่า การแข็งตัว สสารบางชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สโดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว เรียกว่า การระเหิด ส่วนแก๊สบางชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง โดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว เรียกว่า การระเหิดกลับ</li> </ul>
	<p>๒. อธิบายการละลายของสารในน้ำโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เมื่อใส่สารลงในน้ำแล้วสารนั้น รวมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำทั่วทุกส่วน แสดงว่าสารเกิดการละลาย เรียกสารผสมที่ได้ว่าสารละลาย</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>เมื่อผสมสาร ๒ ชนิดขึ้นไปแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น ซึ่งมีสมบัติต่างจากสารเดิมหรือเมื่อสารชนิดเดียวเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่าการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ซึ่งสังเกตได้จากมีสีหรือกลิ่นต่างจากสารเดิม หรือมีฟองแก๊ส หรือมีตะกอนเกิดขึ้น หรือมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุณหภูมิ</li> </ul>
	๔. วิเคราะห์และระบุการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วสารสามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ เช่น การหลอมเหลว การกลายเป็นไอ การละลาย แต่สารบางอย่างเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วไม่สามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ เช่น การเผาไหม้ การเกิดสนิม</li> </ul>
ป.๖	๑. อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสมโดยการหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์รวมทั้งระบุวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปผสมกัน เช่น น้ำมันผสมน้ำ ข้าวสารปนกรวดทราย วิธีการที่เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกัน ถ้าองค์ประกอบของสารผสมเป็นของแข็งกับของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจน อาจใช้วิธีการหยิบออก หรือการร่อนผ่านวัสดุที่มีรูถ้ามีสารใดสารหนึ่งเป็นสารแม่เหล็กอาจใช้วิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูด ถ้าองค์ประกอบเป็นของแข็งที่ไม่ละลายในของเหลว อาจใช้วิธีการรินออก การกรอง หรือการตกตะกอน ซึ่งวิธีการแยกสารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้</li> </ul>

## สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	-	-
ป.๓	๑. ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรงกระทำต่อวัตถุแรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุแรงอาจทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนตำแหน่งจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง</li> <li>การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ได้แก่ วัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่ วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่เปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลง หรือหยุดนิ่ง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่</li> </ul>
	๒. เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรงที่เกิดจากวัตถุหนึ่งกระทำกับอีกวัตถุหนึ่ง โดยวัตถุทั้งสองอาจสัมผัสหรือไม่ต้องสัมผัสกัน เช่น การออกแรงโดยใช้มือดึงหรือการผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่เป็นการออกแรงที่วัตถุต้องสัมผัสกัน แรงนี้จึงเป็นแรงสัมผัสส่วนการที่แม่เหล็กดึงดูดหรือผลักระหว่างแม่เหล็ก เป็นแรงที่เกิดขึ้นโดยแม่เหล็กไม่จำเป็นต้องสัมผัสกัน แรงแม่เหล็กนี้จึงเป็นแรงไม่สัมผัส</li> </ul>
	๓. จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๔. ระบุขั้วแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นระหว่างขั้วแม่เหล็ก เมื่อนำมาเข้าใกล้กันจากหลักฐานเชิงประจักษ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>แม่เหล็กสามารถดึงดูดสารแม่เหล็กได้</li> <li>แรงแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็กกับสารแม่เหล็ก หรือแม่เหล็กกับแม่เหล็ก แม่เหล็ก มี ๒ ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ ขั้วแม่เหล็กชนิดเดียวกันจะผลักกัน ต่างชนิดกันจะดึงดูดกัน</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๔	<p>๑. ระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ</p> <p>๓. บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แรงโน้มถ่วงของโลกเป็นแรงดึงดูดที่โลกกระทำต่อวัตถุมีทิศทางเข้าสู่ศูนย์กลางโลก และเป็นแรงไม่สัมผัส แรงดึงดูดที่โลกกระทำกับวัตถุหนึ่ง ๆ ทำให้วัตถุดตกลงสู่พื้นโลกและทำให้วัตถุมีน้ำหนัก น้ำหนักของวัตถุได้จากเครื่องชั่งสปริง น้ำหนักของวัตถุขึ้นกับมวลของวัตถุโดยวัตถุที่มีมวลมากจะมีน้ำหนักมาก วัตถุที่มีมวลน้อยจะมีน้ำหนักน้อย</li> <li>มวล คือ ปริมาณเนื้อของสสารทั้งหมดที่ประกอบกันเป็นวัตถุซึ่งมีผลต่อความยากง่ายในการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ วัตถุที่มีมวลมากจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย ดังนั้นมวลของวัตถุ นอกจากจะหมายถึงเนื้อทั้งหมดของวัตถุนั้นแล้ว ยังหมายถึงการต้านการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้นด้วย</li> </ul>
ป.๕	<p>๑. อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ</p> <p>๓. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แรงลัพธ์เป็นผลรวมของแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยแรงลัพธ์ของแรง ๒ แรงที่กระทำต่อวัตถุเดียวกันจะมีขนาดเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองเมื่อแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกัน และมีทิศทางเดียวกันแต่จะมีขนาดเท่ากับผลต่างของแรงทั้งสองเมื่อแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันแต่มีทิศทางตรงข้ามกัน สำหรับวัตถุที่อยู่นิ่งแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์</li> <li>การเขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุสามารถเขียนได้โดยใช้ลูกศร โดยหัวลูกศรแสดงทิศทางของแรง และความยาวของลูกศรแสดงขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๔. ระบุผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ จากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๕. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทาน และแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อดำเนินการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวหนึ่งให้เคลื่อนที่แรงเสียดทานจากพื้นผิวนั้นก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง</li> </ul>
ป.๖	<p>๑. อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขั้ดถู โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุ ๒ ชนิดที่ผ่านการขั้ดถูแล้ว เมื่อนำเข้าใกล้กันอาจดึงดูดหรือผลั้กกัน แรงที่เกิดขึ้นนี้ เป็นแรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส เกิดขึ้นระหว่างวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้ามี ๒ ชนิด คือ ประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบ วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันผลั้กกัน ชนิดตรงข้ามกันดึงดูดกัน</li> </ul>

## สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

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

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. บรรยายการเกิดเสียงและทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียงจากหลักฐานเชิงประจักษ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุวัตถุที่ทำให้เกิดเสียงเป็นแหล่งกำเนิดเสียง ซึ่งมีทั้งแหล่งกำเนิดเสียงตามธรรมชาติและแหล่งกำเนิดเสียงที่มนุษย์สร้างขึ้น</li> <li>เสียงเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทาง</li> </ul>
ป.๒	๑. บรรยายแนวการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง และอธิบายการมองเห็นวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. ตระหนักในคุณค่าของความรู้ของการมองเห็น โดยเสนอแนะแนวทางการป้องกันอันตรายจากการมองเห็นที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> <li>แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดแสงทุกทิศทางเป็นแนวตรง เมื่อมีแสงจากวัตถุมาเข้าตาจะทำให้มองเห็นวัตถุนั้น</li> <li>การมองเห็นวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดแสงจากวัตถุนั้นจะเข้าสู่ตาโดยตรง</li> <li>ส่วนการมองเห็นวัตถุที่ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสงต้องมีแสงจากแหล่งกำเนิดแสงไปกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าตา ถ้ามีแสงที่สว่างมาก ๆ เข้าสู่ตา อาจเกิดอันตรายต่อตาได้จึงต้องหลีกเลี่ยงการมองเห็นหรือใช้แผ่นกรองแสงที่มีคุณภาพเมื่อจำเป็น และต้องจัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การอ่านหนังสือ การดูจอโทรทัศน์ การใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่และแท็บเล็ต</li> </ul>
ป.๓	๑. ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่ง จากหลักฐานเชิงประจักษ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน</li> <li>พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>และพลังงานความร้อน โดยพลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้เช่น การถูมือจนรู้สึกร้อนเป็นการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน แผงเซลล์สุริยะเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น</p>
	<p><b>๒. บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบุแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้</b></p> <p>๓. ตระหนักในประโยชน์และโทษของไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ไฟฟ้าผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติ หลายแหล่ง เช่น พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ</li> <li>• พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน การใช้ไฟฟ้านอกจากต้องใช้อย่างถูกวิธีประหยัดและคุ้มค่าแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยด้วย</li> </ul>
ป.๔	<p><b>๑. จำแนกวัตถุเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง จากลักษณะการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เมื่อมองสิ่งต่าง ๆ โดยมีวัตถุต่างชนิดกันมากขึ้นแสงจะทำให้ลักษณะการมองเห็นสิ่งนั้น ๆ ชัดเจนต่างกัน จึงจำแนกวัตถุที่มากขึ้นออกเป็นตัวกลางโปร่งใสซึ่งทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจน ตัวกลางโปร่งแสงทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ไม่ชัดเจน และวัตถุทึบแสงทำให้มองไม่เห็นสิ่งต่าง ๆ</li> </ul>
ป.๕	<p>๑. อธิบายการได้ยินเสียงผ่านตัวกลางจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. ระบุตัวแปร ทดลอง และอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ</p> <p>๓. ออกแบบการทดลองและอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การได้ยินเสียงต้องอาศัยตัวกลาง โดยอาจเป็นของแข็ง ของเหลว หรืออากาศ เสียงจะส่งผ่านตัวกลางมายังหู</li> <li>• เสียงที่ได้ยินมีระดับสูงต่ำของเสียงต่างกัน ขึ้นกับความถี่ของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำ แต่ถ้าสั่นด้วยความถี่</li> </ul>



ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๔. วัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง</p> <p>๕. <b>ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่องระดับเสียง โดยเสนอแนะแนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง</b></p>	<p>สูงจะเกิดเสียงสูง ส่วนเสียงดังค่อยที่ได้ยินขึ้นกับพลังงานการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานมาก จะเกิดเสียงดัง แต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• เสียงดังมาก ๆ เป็นอันตรายต่อการได้ยิน และเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญเป็นมลพิษทางเสียง เดซิเบลเป็นหน่วยที่บอกถึงความดังของเสียง</li> </ul>
ป.๖	<p>๑. ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย</p> <p>๓. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม</p> <p>๔. <b>ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</b></p> <p>๕. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และ เครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย หรือ แบตเตอรี่ ทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า เข้าด้วยกัน เครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น</li> <li>• เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อเรียงกัน โดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรม ทำให้มีพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย</li> <li>• การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดดวงใดดวงหนึ่งออก ทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อ</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๖. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ข้อจำกัดและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p>	<p>หลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสามารถได้การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้านจึงต้องต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อเลือกใช้หลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งได้ตามต้องการ</p>
	<p>๗. อธิบายการเกิดเงามืดเงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๘. เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดเงามัว</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เมื่อนำวัตถุทึบแสงมาบังแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุโดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉากร ส่วนเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากร</li> </ul>

### สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	<p>๑. ระบุดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในเวลา กลางวันและกลางคืนจากข้อมูลที่ รวบรวมได้</p> <p>๒. อธิบายสาเหตุที่มองไม่เห็นดาว ส่วนใหญ่ในเวลากลางวันจากหลักฐาน เชิงประจักษ์</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• บนท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ดวงจันทร์และดาว ซึ่งในเวลากลางวันจะมองเห็นดวงอาทิตย์ และอาจมองเห็นดวงจันทร์บางเวลาในบางวัน แต่ไม่สามารถมองเห็นดาว</li> <li>• ในเวลากลางวันมองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ เนื่องจากแสงอาทิตย์สว่างกว่าจึงกลบแสงของ ดาว ส่วนในเวลากลางคืนจะมองเห็นดาวและ มองเห็นดวงจันทร์เกือบทุกคืน</li> </ul>
ป.๒	-	-
ป.๓	<p>๑. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตก ของดวงอาทิตย์โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์</p> <p>๒. อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์ การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์การเกิด กลางวันกลางคืนและการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง</p> <p>๓. ตระหนักถึงความสำคัญของ ดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้น ทางด้านหนึ่งและตกทางอีกด้านหนึ่งทุกวัน หมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ</li> <li>• โลกกลมและหมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบ ดวงอาทิตย์ทำให้บริเวณของโลกได้รับ แสงอาทิตย์ไม่พร้อมกัน โลกด้านที่ได้รับแสง จากดวงอาทิตย์จะเป็นกลางวัน ส่วนด้าน ตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงจะเป็นกลางคืน นอกจากนี้คนบนโลกจะมองเห็น ดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้เป็นทิศตะวันออก และมองเห็น ดวงอาทิตย์ตกทางอีกด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้ เป็นทิศตะวันตก และเมื่อให้ด้านขวามืออยู่ ทางทิศตะวันออก ด้านซ้ายมืออยู่ทางทิศ</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>ตะวันตก ด้านหน้าจะเป็นทิศเหนือ และด้านหลังจะเป็นทิศใต้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ในเวลากลางวันโลกจะได้รับพลังงานแสงและพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้</li> </ul>
ป.๔	<p>๑. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงจันทร์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. สร้างแบบจำลองที่อธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์</p> <p>๓. สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะ และอธิบายเปรียบเทียบคาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จากแบบจำลอง</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ดวงจันทร์เป็นบริวารของโลก โดยดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบโลก ขณะที่โลกก็หมุนรอบตัวเองด้วยเช่นกัน การหมุนรอบตัวเองของโลกจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออกในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เมื่อมองจากขั้วโลกเหนือทำให้มองเห็นดวงจันทร์ปรากฏขึ้นทางด้านทิศตะวันออกและตกทางด้านทิศตะวันตก หมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ</li> <li>• ดวงจันทร์เป็นวัตถุที่เป็นทรงกลม แต่รูปร่างของดวงจันทร์ที่มองเห็นหรือรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์บนท้องฟ้าแตกต่างกันไปในแต่ละวัน โดยในแต่ละวันดวงจันทร์จะมีรูปร่างปรากฏเป็นเสี้ยวที่มีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนเต็มดวง จากนั้นรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์จะแห้วและมีขนาดลดลงอย่างต่อเนื่องจนมองไม่เห็นดวงจันทร์ จากนั้นรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์จะเป็นเสี้ยวใหญ่ขึ้นจนเต็มดวงอีกครั้ง การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้เป็นแบบรูปซ้ำกันทุกเดือน</li> <li>• ระบบสุริยะเป็นระบบที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางและมีบริวารประกอบด้วยดาวเคราะห์แปดดวงและบริวาร</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>ซึ่งดาวเคราะห์แต่ละดวงมีขนาดและระยะห่างจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน และ</p> <p>ยังประกอบด้วย ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และวัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ โคจรรอบดวงอาทิตย์วัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ เมื่อเข้ามาในชั้นบรรยากาศเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้เกิดเป็นดาวตกหรือผีพุ่งไต้และอุกกาบาต</p>
ป.๕	<p>๑. เปรียบเทียบความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง</p> <p>๒. ใช้แผนที่ดาวระบุตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า และอธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้าในรอบปี</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ดาวที่มองเห็นบนท้องฟ้าอยู่ในอวกาศ ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่นอกบรรยากาศของโลก มีทั้งดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์เป็นแหล่งกำเนิดแสงจึงสามารถมองเห็นได้ ส่วนดาวเคราะห์ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสง แต่สามารถมองเห็นได้เนื่องจากแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบดาวเคราะห์ แล้วสะท้อนเข้าสู่ตา</li> <li>• การมองเห็นกลุ่มดาวฤกษ์มีรูปร่างต่าง ๆ เกิดจากจินตนาการของผู้สังเกต กลุ่มดาวฤกษ์ต่าง ๆ ที่ปรากฏในท้องฟ้าแต่ละกลุ่มมีดาวฤกษ์แต่ละดวงเรียงกันที่ตำแหน่งคงที่และมีเส้นทางการขึ้นและตกตามเส้นทางเดิมทุกคืน ซึ่งจะปรากฏตำแหน่งเดิม การสังเกตตำแหน่งและการขึ้นและตกของดาวฤกษ์และกลุ่มดาวฤกษ์สามารถทำได้โดยใช้แผนที่ดาว ซึ่งระบุมุมทิศและมุมเงยที่กลุ่มดาวนั้นปรากฏ ผู้สังเกตสามารถใช้มือในการประมาณค่าของมุมเงยเมื่อสังเกตดาวในท้องฟ้า</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๖	<p>๑. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดและเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เมื่อโลกและดวงจันทร์โคจรมายู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะทางที่เหมาะสม ทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็นดวงอาทิตย์มืดไป เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา ซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวน</li> <li>• หากดวงจันทร์และโลกโคจรมายู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์แล้วดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านเงาของโลกจะมองเห็นดวงจันทร์มืดไป เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา ซึ่งมีทั้งจันทรุปราคาเต็มดวง และจันทรุปราคาบางส่วน</li> </ul>
	<p>๒. อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ และยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เทคโนโลยีอวกาศเริ่มจากความต้องการของมนุษย์ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ดาวเทียม กล้องโทรทรรศน์ และได้พัฒนาไปสู่การขนส่งเพื่อสำรวจอวกาศด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศ ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ หรือการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การใช้อุปกรณ์วัดชีพจรและการเต้นของหัวใจ หมวกนิรภัย ชุดกีฬา</li> </ul>

### สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. อธิบายลักษณะภายนอกของหิน จากลักษณะเฉพาะตัวที่สังเกตได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>หินที่อยู่ในธรรมชาติมีลักษณะภายนอกเฉพาะตัวที่สังเกตได้ เช่น สี ลวดลาย น้ำหนัก ความแข็ง และเนื้อหิน</li> </ul>
ป.๒	๑. ระบุส่วนประกอบของดิน และจำแนกชนิดของดิน โดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์ ๒. อธิบายการใช้ประโยชน์จากดิน จากข้อมูลที่รวบรวมได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>ดินประกอบด้วยเศษหิน ซากพืช ซากสัตว์ ผสมอยู่ในเนื้อดิน มีอากาศและน้ำแทรกอยู่ตามช่องว่างในเนื้อดิน ดินจำแนกเป็น ดินร่วน ดินเหนียว และดินทราย ตามลักษณะเนื้อดิน และการจับตัวของดินซึ่งมีผลต่อการอุ้มน้ำที่แตกต่างกัน</li> <li>ดินแต่ละชนิดนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันตามลักษณะและสมบัติของดิน</li> </ul>
ป.๓	๑. ระบุส่วนประกอบของอากาศ บรรยายความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒. ตระหนักถึงความสำคัญของอากาศ โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนในการลดการเกิดมลพิษทางอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>อากาศโดยทั่วไปไม่มีสีไม่มีกลิ่นประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สอื่น ๆ รวมทั้งไอน้ำ และฝุ่นละออง อากาศมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต หากส่วนประกอบของอากาศไม่เหมาะสม เนื่องจากมีแก๊สบางชนิดหรือฝุ่นละอองในปริมาณมาก อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ จัดเป็นมลพิษทางอากาศ</li> <li>แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดการปล่อยมลพิษทางอากาศ เช่น ใช้พาหนะร่วมกัน หรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ลดมลพิษทางอากาศ</li> </ul>
	๓. อธิบายการเกิดลมจากหลักฐานเชิงประจักษ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลม คืออากาศที่เคลื่อนที่ เกิดจากความแตกต่างกันของอุณหภูมิอากาศบริเวณที่</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. บรรยายประโยชน์และโทษของลมจากข้อมูลที่รวบรวมได้	<p>อยู่ใกล้กัน โดยอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงจะลอยตัวสูงขึ้น และอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนเข้าไปแทนที่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ลมสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้า และนำไปใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ หากลมเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงอาจทำให้เกิดอันตรายและความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้</li> </ul>
ป.๔	-	-
ป.๕	<p>๑. เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่งและระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>๒. ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัด และการอนุรักษ์น้ำ</p> <p>๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โลกมีทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มซึ่งอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่มีทั้งแหล่งน้ำผิวดิน เช่น ทะเล มหาสมุทร บึง แม่น้ำ และแหล่งน้ำใต้ดิน เช่น น้ำในดิน และน้ำบาดาล น้ำทั้งหมดของโลกแบ่งเป็นน้ำเค็มประมาณร้อยละ ๙๗.๕ ซึ่งอยู่ในมหาสมุทร และแหล่งน้ำอื่น ๆ และที่เหลืออีกประมาณร้อยละ ๒.๕ เป็นน้ำจืด ถ้าเรียงลำดับปริมาณน้ำจืดจากมากไปน้อย จะอยู่ที่ ธารน้ำแข็ง และพืดน้ำแข็ง น้ำใต้ดิน ชั้นดินเยือกแข็งคงตัวและน้ำแข็ง ใต้ดิน ทะเลสาบ ความชื้นในดิน ความชื้นในบรรยากาศ บึง แม่น้ำ และน้ำในสิ่งมีชีวิต</li> <li>• น้ำจืดที่มนุษย์นำมาใช้ได้มีปริมาณน้อยมาก จึงควรใช้น้ำอย่างประหยัดและร่วมกันอนุรักษ์น้ำ</li> <li>• วัฏจักรน้ำ เป็นการหมุนเวียนของน้ำที่มีแบบรูปซ้ำเติม และต่อเนื่องระหว่างน้ำในบรรยากาศ น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน</li> </ul>



ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>โดยพฤติกรรมการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ ส่งผลต่อวัฏจักรน้ำ</p> <p>๔. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง</p> <p>๕. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p>
ป.๖	๑. เปรียบเทียบกระบวนการเกิด หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และอธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง	<p>• ใอน้ำในอากาศจะควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ โดยมีละอองลอย เช่น เกลือ ฝุ่นละออง ละอองเรณูของดอกไม้เป็นอนุภาคแกนกลาง เมื่อละอองน้ำจำนวนมากเกาะกลุ่มรวมกัน ลอยอยู่สูงจากพื้นดินมาก เรียกว่า เมฆ แต่ละอองน้ำที่เกาะกลุ่มรวมกันอยู่ใกล้พื้นดิน เรียกว่า หมอก ส่วนไอน้ำที่ควบแน่นเป็น ละอองน้ำเกาะอยู่บนพื้นผิววัตถุใกล้พื้นดิน เรียกว่า น้ำค้าง ถ้าอุณหภูมิลดลงต่ำกว่า จุดเยือกแข็งน้ำค้างก็จะกลายเป็นน้ำค้างแข็ง</p> <p>• ฝน หิมะ ลูกเห็บ เป็นหยาดน้ำฟ้าซึ่งเป็นน้ำที่มีสถานะต่าง ๆ ที่ตกจากฟ้าถึงพื้นดิน ฝน เกิดจากละอองน้ำในเมฆที่รวมตัวกัน จนอากาศไม่สามารถพยุงไว้ได้จึงตกลงมา หิมะเกิดจากไอน้ำในอากาศระเหิดกลับเป็น ผลึกน้ำแข็ง รวมตัวกันจนมีน้ำหนักรวมขึ้นจนเกินกว่าอากาศจะพยุงไว้จึงตกลงมา ลูกเห็บเกิดจากหยดน้ำที่เปลี่ยนสถานะเป็น น้ำแข็ง แล้วถูกพายุพัดวนซ้ำไปซ้ำมาในเมฆ ฝนฟ้าคะนองที่มีขนาดใหญ่และอยู่ในระดับสูง จนเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ขึ้นแล้วตกลงมา</p> <p>• หินเป็นวัสดุแข็งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประกอบด้วย แร่ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป สามารถจำแนกหินตามกระบวนการเกิดได้ เป็น ๓ ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร</p>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• หินอัคนีเกิดจากการเย็นตัวของแมกมา เนื้อหินมีลักษณะเป็นผลึก ทั้งผลึกขนาดใหญ่และขนาดเล็ก บางชนิดอาจเป็นเนื้อแก้วหรือมีรูพรุน</li> <li>• หินตะกอน เกิดจากการทับถมของตะกอน เมื่อถูกแรงกดทับและมีสารเชื่อมประสาน จึงเกิดเป็นหิน เนื้อหินกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเม็ดตะกอน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่ยึดเกาะกันเกิดจากการตกผลึกหรือตกตะกอนจากน้ำ โดยเฉพาะน้ำทะเล บางชนิด มีลักษณะเป็นชั้น ๆ จึงเรียกอีกชื่อว่า หินชั้น</li> <li>• หินแปร เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิม ซึ่งอาจเป็นหินอัคนีหินตะกอน หรือหินแปร โดยการกระทำของความร้อน ความดัน และปฏิกิริยาเคมีเนื้อหินของหินแปรบางชนิดผลึกของแร่เรียงตัวขนานกันเป็นแถบ บางชนิดแซะออกเป็นแผ่นได้ บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่มีความแข็งมาก</li> <li>• หินในธรรมชาติทั้ง ๓ ประเภท มีการเปลี่ยนแปลงจากประเภทหนึ่งไปเป็นอีกประเภทหนึ่ง หรือประเภทเดิมได้โดยมีแบบรูปการเปลี่ยนแปลงคงที่และต่อเนื่องเป็นวัฏจักร</li> </ul>
	๒. บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• หินและแร่แต่ละชนิดมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากแร่ในชีวิตประจำวัน ในลักษณะต่าง ๆ เช่น นำแร่มาทำเครื่องสำอาง ยาสีฟัน</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์ และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์</p>	<p>เครื่องประดับ อุปกรณ์ทางการแพทย์ และนำหินมาใช้ในงานก่อสร้างต่าง ๆ เป็นต้น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการทับถม หรือ การประทุบรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต จนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน ในประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์ที่หลากหลาย เช่น ฟอสเฟอไรต์ หอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์ และรอยตีนสัตว์</li> <li>• ซากดึกดำบรรพ์สามารถใช้เป็นหลักฐานหนึ่ง ที่ช่วยอธิบายสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในอดีต ขณะเกิดสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น หากพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยน้ำจืด สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นแหล่งน้ำจืดมาก่อน และหากพบซากดึกดำบรรพ์ของพืช สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นป่ามาก่อน นอกจากนี้ซากดึกดำบรรพ์ยังสามารถใช้ระบุอายุของหิน และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต</li> </ul>
	<p>๔. เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุมรวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากแบบจำลอง</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจากพื้นดิน และพื้นน้ำ ร้อนและเย็นไม่เท่ากันทำให้อุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง</li> <li>• ลมบกและลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นที่พบบริเวณชายฝั่ง โดยลมบกเกิดในเวลากลางวัน ทำให้มีลมพัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเล ส่วนลม</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๕. อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดู ของประเทศไทยจากข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<p>ทะเลเกิดในเวลากลางวัน ทำให้มีลมพัดจาก ทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• มรสุมเป็นลมประจำฤดูเกิดบริเวณเขตร้อน ของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาค ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคม จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ทำให้เกิดฤดูหนาว และ ได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วง ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึง กลางเดือนตุลาคมทำให้เกิดฤดูฝน ส่วนช่วง ประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึง กลางเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนมรสุม และประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร แสงอาทิตย์เกือบตั้งตรงและตั้งตรงประเทศ ไทยในเวลาเที่ยงวัน ทำให้ได้รับความร้อนจาก ดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ที่อากาศจึงร้อนอบอ้าว ทำให้เกิดฤดูร้อน</li> </ul>
	<p>๖. บรรยายลักษณะและผลกระทบของ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ</p> <p>๗. ตระหนักถึงผลกระทบของ ภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทางในการเฝ้าระวัง และปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัย ธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดใน ท้องถิ่น</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิมีผลกระทบต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน</li> <li>• มนุษย์ควรเรียนรู้วิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัย เช่น ติดตามข่าวสารอย่างสม่ำเสมอ เตรียมถุงยังชีพให้พร้อมใช้ตลอดเวลา และ ปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่ อย่างเคร่งครัดเมื่อเกิดภัยธรรมชาติและธรณี พิบัติภัย</li> </ul>
	<p>๘. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิด ปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลของ ปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจาก แก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลก กักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วน</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๙. ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก	<p>กลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>หากปรากฏการณ์เรือนกระจกรุนแรงมากขึ้น จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก มนุษย์จึงควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก</li> </ul>

### สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	-	-
ป.๓	-	-
ป.๔	-	-
ป.๕	-	-
ป.๖	-	-

## สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูกการเปรียบเทียบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา</li> <li>• ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า</li> </ul>
	๒. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์หรือข้อความ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์</li> <li>• ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า</li> </ul>
	๓. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน</li> <li>• ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยาย ขนาดเปลี่ยนรูปร่าง</li> <li>• ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org</li> </ul>
	๔. ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้เมาส์คีย์บอร์ด จอสัมผัส การเปิด-ปิด อุปกรณ์เทคโนโลยี</li> <li>• การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ ทำได้ในโปรแกรม</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม</p>	<p>เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบจะทำให้เรียกใช้ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว</li> <li>• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้นผู้ปกครองหรือครูแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน</li> <li>• ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี</li> <li>• การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระวังระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน</li> </ul>
ป.๒	<p>๑. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์หรือข้อความ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์</li> <li>• ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมตัวต่อ ๖-๑๒ ชิ้น การแต่งตัวมาโรงเรียน</li> </ul>
	<p>๒. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำงานตามที่ต้องการ และตรวจสอบข้อผิดพลาด ปรับแก้ไขให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนด</li> <li>• การตรวจหาข้อผิดพลาด ทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org</li> </ul>
	<p>๓. ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดหมวดหมู่ค้นหาจัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์การแก้ไขตกแต่งเอกสารทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ</li> <li>การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบ เปลี่ยนชื่อ จัดหมวดหมู่ไฟล์และโฟลเดอร์อย่างเป็นระบบ จะทำให้เรียกใช้ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว</li> </ul>
	<p>๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้นผู้ปกครองหรือครูแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน</li> <li>ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี</li> <li>การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระวังดวงอุบัติเหตุจากการใช้งาน</li> </ul>
ป.๓	<p>๑. แสดงอัลกอริทึมในการทำงาน หรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์หรือข้อความ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>อัลกอริทึมเป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา</li> <li>การแสดงอัลกอริทึม ทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์</li> <li>ตัวอย่างปัญหา เช่น เกมเศรษฐี เกมบันไดงู เกม Tetris เกม OX การเดินไปโรงอาหาร</li> </ul>



ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๒. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม</p>	<p>การทำความสะอาดห้องเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน</li> <li>• ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมที่สั่งให้ตัวละครทำงานซ้ำไม่สิ้นสุด</li> <li>• การตรวจหาข้อผิดพลาด ทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง</li> <li>• ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org</li> </ul>
	<p>๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ช่วยให้การติดต่อสื่อสารทำได้สะดวกและรวดเร็ว และเป็นแหล่งข้อมูลความรู้ที่ช่วยในการเรียนและการดำเนินชีวิต</li> <li>• เว็บเบราว์เซอร์เป็นโปรแกรมสำหรับอ่านเอกสารบนเว็บเพจ</li> <li>• การสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ทำได้โดยใช้เว็บไซต์สำหรับสืบค้น และต้องกำหนดคำค้นที่เหมาะสมจึงจะได้ข้อมูลตามต้องการ</li> <li>• ข้อมูลความรู้เช่น วิธีทำอาหาร วิธีพับกระดาษเป็นรูปต่าง ๆ ข้อมูลประวัติศาสตร์ชาติไทย (อาจเป็นความรู้ในวิชาอื่น ๆ หรือเรื่องที่เป็นประเด็นที่สนใจในช่วงเวลานั้น)</li> <li>• การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยควรอยู่ในการดูแลของครูหรือผู้ปกครอง</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก</li> <li>• การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ</li> <li>• การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า การทำเอกสารรายงาน การจัดทำป้ายประกาศ</li> <li>• การใช้ซอฟต์แวร์ทำงานตามวัตถุประสงค์ เช่น ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอ หรือซอฟต์แวร์กราฟิกสร้างแผนภูมิรูปภาพ ใช้ซอฟต์แวร์ประมวลคำทำป้ายประกาศหรือเอกสารรายงาน ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน ในการประมวลผลข้อมูล</li> </ul>
	๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น ปกป้องข้อมูลส่วนตัว</li> <li>• ขอความช่วยเหลือจากครูหรือผู้ปกครอง เมื่อเกิดปัญหาจากการใช้งาน เมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ทำให้ไม่สบายใจ</li> <li>• การปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ตจะทำให้ไม่เกิดความเสียหายต่อตนเองและผู้อื่น เช่น ไม่ใช้คำหยาบ ล้อเลียน ด่าทอ ทำให้ผู้อื่นเสียหายหรือเสียใจ</li> <li>• ข้อดีและข้อเสียในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร</li> </ul>
ป.๔	๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกัน จะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน</li> <li>• ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม OX โปรแกรมที่มีการคำนวณ โปรแกรมที่มีตัวละครหลายตัว และมีการสั่งงานที่แตกต่างหรือมีการสื่อสารระหว่างกัน การเดินทางไปโรงเรียน โดยวิธีการต่าง ๆ</li> </ul>
	<p>๒. ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การออกแบบโปรแกรมอย่างง่าย เช่น การออกแบบโดยใช้ storyboard หรือ การออกแบบอัลกอริทึม</li> <li>• การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง</li> <li>• ตัวอย่างโปรแกรมที่มีเรื่องราว เช่น นิทานที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้การ์ตูนสั้น เล่ากิจวัตรประจำวัน ภาพเคลื่อนไหว</li> <li>• การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่น จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</li> <li>• ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo</li> </ul>
	<p>๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้คำค้นที่ตรงประเด็น กระชับ จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการ</li> <li>• การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>พิจารณาประเภทของเว็บไซต์(หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูลการอ้างอิง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการจากเว็บไซต์ต่าง ๆ จะต้องนำเนื้อหามาพิจารณา เปรียบเทียบแล้วเลือกข้อมูลที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน</li> <li>• การทำรายงานหรือการนำเสนอข้อมูลจะต้องนำข้อมูลมาเรียบเรียง สรุป เป็นภาษาของตนเองที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและวิธีการนำเสนอ (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)</li> </ul>
	<p><b>๔. รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก</li> <li>• การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ การหาผลรวม</li> <li>• วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ ประเมินทางเลือก (เปรียบเทียบ ตัดสิน)</li> <li>• การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า เอกสารรายงาน โปสเตอร์โปรแกรมนำเสนอ</li> <li>• การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น การสำรวจเมนูอาหารกลางวัน โดยใช้ซอฟต์แวร์สร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูล ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานเพื่อประมวลผลข้อมูล รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการ และสร้างรายการอาหารสำหรับ ๕ วัน ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอผลการสำรวจรายการอาหารที่เป็นทางเลือกและข้อมูลด้านโภชนาการ</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น เช่น ไม่สร้างข้อความเท็จและส่งให้ผู้อื่น ไม่สร้างความเดือดร้อนต่อผู้อื่น โดยการส่งสแปม ข้อความลูกโซ่ ส่งต่อโพสต์ที่มีข้อมูลส่วนตัวของผู้อื่น ส่งคำเชิญเล่นเกมไม่เข้าถึงข้อมูลส่วนตัว หรือการบ้านของบุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์/ชื่อบัญชีของผู้อื่น</li> <li>• การสื่อสารอย่างมีมารยาทและรู้กาลเทศะ</li> <li>• การปกป้องข้อมูลส่วนตัว เช่น การออกจากระบบเมื่อเลิกใช้งาน ไม่บอกรหัสผ่าน ไม่บอกเลขประจำตัวประชาชน</li> </ul>
ป.๕	<p>๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหาการอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์</li> <li>• สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน</li> <li>• ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม Sudoku โปรแกรมทำนายตัวเลข โปรแกรมสร้างรูปเรขาคณิตตามค่าข้อมูลเข้า การจัดลำดับการทำงานบ้านในช่วงวันหยุด จัดวางของในครัว</li> </ul>
	<p>๒. ออกแบบ และเขียนโปรแกรมที่ใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความหรือผังงาน</li> <li>• การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณี เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้องให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง</li> <li>• การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่น จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</li> <li>• ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตรวจสอบเลขคู่ เลขคี่ โปรแกรมรับข้อมูลน้ำหนักหรือส่วนสูง แล้วแสดงผลความสมส่วนของร่างกาย โปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำตามเงื่อนไขที่กำหนด</li> <li>• ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo</li> </ul>
	<p>๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และการพิจารณาผลการค้นหา</li> <li>• การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมล บล็อก โปรแกรมสนทนา</li> <li>• การเขียนจดหมาย (บูรณาการ)</li> <li>• การใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน เช่น ใช้นัดหมายในการประชุมกลุ่ม ประชาสัมพันธ์กิจกรรมในห้องเรียน การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นในการเรียน ภายใต้การดูแลของครู</li> <li>• การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียนวันที่เผยแพร่ข้อมูล</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๔. รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ข้อมูลที่ดีต้องมีรายละเอียดครบทุกด้าน เช่น ข้อดีและข้อเสีย ประโยชน์และโทษ</li> <li>• การรวบรวมข้อมูล ประมวลผล สร้างทางเลือกประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>• การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้การแก้ปัญหาทำได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ</li> <li>• ตัวอย่างปัญหา เช่น ถ่ายภาพ และสำรวจ แผนที่ในท้องถิ่นเพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการพื้นที่ว่างให้เกิดประโยชน์ ทำแบบสำรวจความคิดเห็นออนไลน์ และวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูลโดยการใช้ blog หรือ web page</li> </ul>
ป.๖	<p>๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบาย และออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต</li> <li>• มารยาทในการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต (บูรณาการกับวิชาที่เกี่ยวข้อง)</li> <li>• การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>• การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา</li> <li>• แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำ และเงื่อนไข</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• การพิจารณากระบวนการทำงานที่มีการทำงานแบบวนซ้ำหรือเงื่อนไขเป็นวิธีการที่จะช่วยให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>• ตัวอย่างปัญหา เช่น การค้นหาเลขหน้าที่ต้องการให้เร็วที่สุด การทนายเลข ๑-๑,๐๐๐,๐๐๐ โดยตอบให้ถูกภายใน ๒๐ คำถาม การคำนวณเวลาในการเดินทาง โดยคำนึงถึงระยะทาง เวลา จุดหยุดพัก</li> </ul>
	<p>๒. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน</p> <p>ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความหรือผังงาน</li> <li>• การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร การวนซ้ำ การตรวจสอบเงื่อนไข</li> <li>• หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้องให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ</li> <li>• การฝึกตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</li> <li>• ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมเกม โปรแกรมหาค่า ค.ร.น. เกมฝึกพิมพ์</li> <li>• ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo</li> </ul>
	<p>๓. ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพเป็นการค้นหาข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการในเวลาที่สุดเร็วจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหลายแหล่ง และข้อมูลมีความสอดคล้องกัน</li> <li>• การใช้เทคนิคการค้นหาขั้นสูง เช่น การใช้</li> </ul>



ชั้น	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ตัวดำเนินการ การระบุรูปแบบของข้อมูล หรือชนิดของไฟล์ <ul style="list-style-type: none"> <li>• การจัดลำดับผลลัพธ์จากการค้นหาของ โปรแกรมค้นหา</li> <li>• การเรียบเรียง สรุปสาระสำคัญ (บูรณาการ กับวิชาภาษาไทย)</li> </ul>
	<b>๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b> <b>ทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจ</b> <b>สิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิ</b> <b>ของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูล</b> <b>หรือบุคคล ที่ไม่เหมาะสม</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรม ทางอินเทอร์เน็ต แนวทางในการป้องกัน</li> <li>• วิธีการหลอกลวง</li> <li>• การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน</li> <li>• แนวทางการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์</li> <li>• อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่อยู่บน อินเทอร์เน็ต</li> </ul>

## โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑-๖

### รายวิชาพื้นฐาน

#### ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

ว ๑๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๘๐ ชั่วโมง ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

#### ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

ว ๑๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๘๐ ชั่วโมง ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

#### ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

ว ๑๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๘๐ ชั่วโมง ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

#### ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

ว ๑๔๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑๒๐ ชั่วโมง ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

#### ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

ว ๑๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑๒๐ ชั่วโมง ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

#### ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

ว ๑๖๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑๒๐ ชั่วโมง ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

คำอธิบายรายวิชา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ลักษณะ หน้าที่และการดูแลรักษาส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ ลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของสัตว์และพืชรอบตัว และสภาพแวดล้อมในบริเวณที่สัตว์และพืชอาศัยอยู่ ชนิดและสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุรอบตัว การเกิดเสียงและทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง ลักษณะของหิน และการมองเห็นดาวบนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน การแก้ปัญหาโดยการลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น

โดยใช้การเรียนรู้เชิงรุกผ่านทักษะ/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต จำแนกประเภท รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบหรือทดสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างง่าย เขียนโปรแกรมโดยสื่อ สร้าง จัดเก็บและเรียกใช้ไฟล์ตามวัตถุประสงค์ รวมทั้งมีการประยุกต์ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เจตคติและค่านิยม ลงมือปฏิบัติจริงในสถานการณ์ที่หลากหลายเพื่อสร้างผลผลิต

เพื่อให้ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ตระหนักถึงความสำคัญของการปกป้องข้อมูลส่วนตัว เข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสมและปลอดภัย มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ แก้ปัญหา จัดการสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องและเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ

**มาตรฐาน/ตัวชี้วัด**

ว ๑.๑ ป.๑/๑, ป.๑/๒

ว ๑.๒ ป.๑/๑, ป.๑/๒

ว ๒.๑ ป.๑/๑, ป.๑/๒

ว ๒.๓ ป.๑/๑

ว ๓.๑ ป.๑/๑, ป.๑/๒

ว ๓.๒ ป.๑/๑

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

รวม ๗ มาตรฐาน ๑๕ ตัวชี้วัด (๖ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๙ ตัวชี้วัดปลายทาง)

## คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๑๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ความจำเป็นของแสงและน้ำต่อการเจริญเติบโตของพืช วัฏจักรชีวิตของพืชดอก สมบัติการดูดซึมน้ำของวัสดุและการนำไปใช้ประโยชน์ สมบัติของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกัน การเลือกวัสดุมาใช้ทำวัตถุตามสมบัติของวัสดุ การนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ การเคลื่อนที่ของแสง การมองเห็นวัตถุ การป้องกันอันตรายจากการมองวัตถุในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม ส่วนประกอบและการจำแนกชนิดของดิน การใช้ประโยชน์จากดิน การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา การตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น การจัดการไฟล์และโฟลเดอร์ การใช้งานและดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย

โดยใช้การเรียนรู้เชิงรุกผ่านทักษะ/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต จำแนกประเภท รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างง่าย เขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไขโดยใช้บัตรคำสั่งและตรวจหาข้อผิดพลาด ใช้งานซอฟต์แวร์ สร้าง จัดหมวดหมู่ไฟล์และโฟลเดอร์ รวมทั้งมีการประยุกต์ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เจตคติและค่านิยม ลงมือปฏิบัติจริงในสถานการณ์ที่หลากหลายเพื่อสร้างผลผลิต

เพื่อให้ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ตระหนักถึงความสำคัญของการปกป้องข้อมูลส่วนตัว เข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสมและปลอดภัย มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม สามารถเชื่อมโยงความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ แก้ปัญหา จัดการสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องและเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ

**มาตรฐาน/ตัวชี้วัด**

ว ๑.๒ ป.๒/๑, ป.๒/๒, ป.๒/๓

ว ๑.๓ ป.๒/๑

ว ๒.๑ ป.๒/๑, ป.๒/๒, ป.๒/๓, ป.๒/๔

ว ๒.๓ ป.๒/๑, ป.๒/๒

ว ๓.๒ ป.๒/๑, ป.๒/๒

ว ๔.๒ ป.๒/๑, ป.๒/๒, ป.๒/๓, ป.๒/๔

รวม ๖ มาตรฐาน ๑๖ ตัวชี้วัด (๘ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๘ ตัวชี้วัดปลายทาง)

## คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๑๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ปัจจัยในการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของมนุษย์ และสัตว์ วัฏจักรชีวิตของสัตว์ วัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อยซึ่งสามารถแยกออกจากกันและประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง ผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส วัสดุที่แม่เหล็กดึงดูดได้ แม่เหล็ก ขั้วแม่เหล็ก การเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่ง การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย การเกิดกลางวัน กลางคืน การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การกำหนดทิศ ความสำคัญของดวงอาทิตย์ ส่วนประกอบของอากาศ ความสำคัญของอากาศ ผลกระทบของมลพิษทางอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะเบื้องต้น การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำโดยใช้บัตรคำสั่งและการตรวจหาข้อผิดพลาด การใช้อินเทอร์เน็ตและข้อตกลงในการใช้งาน การรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น การนำเสนอข้อมูล เทคโนโลยีในงานด้านต่าง ๆ ข้อดีและข้อเสียในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

โดยใช้การเรียนรู้เชิงรุกผ่านทักษะ/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต รวบรวมข้อมูล จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สร้างแบบจำลอง และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำโดยใช้บัตรคำสั่ง ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาความรู้ รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูลตามวัตถุประสงค์ รวมทั้งมีการประยุกต์ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เจตคติและค่านิยม ลงมือปฏิบัติจริงในสถานการณ์ที่หลากหลายเพื่อสร้างผลผลิต

เพื่อให้ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ตระหนักถึงการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัย และอยู่ในการดูแลของครูหรือผู้ปกครองมีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ กระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ แก้ปัญหา จัดการสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องและเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ



**มาตรฐาน/ตัวชี้วัด**

ว ๑.๒ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓, **ป.๓/๔**

ว ๒.๑ ป.๓/๑, **ป.๓/๒**

ว ๒.๒ ป.๓/๑, **ป.๓/๒**, ป.๓/๓, ป.๓/๔

ว ๒.๓ ป.๓/๑, **ป.๓/๒**, **ป.๓/๓**

ว ๓.๑ ป.๓/๑, **ป.๓/๒**, ป.๓/๓

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

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

รวม ๗ มาตรฐาน ๒๕ ตัวชี้วัด (๑๒ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๓ ตัวชี้วัดปลายทาง)

## คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๑๔๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ การจำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก การจำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลักษณะเฉพาะของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม หน้าที่ของราก ลำต้น ใบและดอกของพืชดอก สมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ การนำสมบัติทางกายภาพของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมบัติของสารทั้ง ๓ สถานะ ผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ การวัดน้ำหนักของวัตถุ มวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ และตัวกลางของแสง การขึ้นและตกและรูปร่างดวงจันทร์ และองค์ประกอบของระบบสุริยะ การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย การตรวจหาข้อผิดพลาดในโปรแกรม การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ตและการใช้คำค้น การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การรวบรวม นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ

โดยใช้การเรียนรู้เชิงรุกผ่านทักษะ/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ ตั้งคำถาม คาดคะเนคำตอบหรือสร้างสมมติฐาน วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวบรวมข้อมูล ประมวลผลอย่างง่าย วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือก นำเสนอข้อมูล ลงความคิดเห็น และสรุปผลการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา และอธิบายการทำงานหรือคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย ออกแบบและเขียนโปรแกรม ตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของตนเองและผู้อื่น รวมทั้งมีการประยุกต์ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เจตคติและค่านิยม ลงมือปฏิบัติจริงในสถานการณ์ที่หลากหลายเพื่อสร้างผลผลิต

เพื่อให้ตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต สามารถสื่อสารอย่างมีมารยาทและรู้กาลเทศะ รู้จักการปกป้องข้อมูลส่วนตัว มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม ตลอดจนเชื่อมโยงความรู้ กระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ แก้ปัญหา

จัดการสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องและเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล  
คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ

**มาตรฐาน/ตัวชี้วัด**

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

รวม ๗ มาตรฐาน ๒๑ ตัวชี้วัด (๔ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๒ ตัวชี้วัดปลายทาง)

## คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๑๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช สัตว์ และมนุษย์การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การละลายของสารในน้ำ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และ ผันกลับไม่ได้ แรงแล้วย แรงเสียดทาน การได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง ลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ เสียงดัง และเสียงค่อย ระดับเสียงและมลพิษทางเสียง ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว แบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้าในรอบปีปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง ปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ได้ การใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็งกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การเขียนรหัสจำลองเพื่อแสดงวิธีแก้ปัญหา การออกแบบ และการเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไขและการทำงานแบบวนซ้ำ การใช้ซอฟต์แวร์ประมวลผลข้อมูล การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลและการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต

โดยใช้การเรียนรู้เชิงรุกผ่านทักษะ/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต รวบรวมข้อมูล จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สร้างแบบจำลอง และอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงวิธีแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะใช้รหัสจำลอง แสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ออกแบบ และเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไขและการทำงานแบบวนซ้ำ ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม ใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการแก้ปัญหา ใช้อินเทอร์เน็ตติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูล แยกแยะข้อเท็จจริงกับข้อคิดเห็น ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวมทั้งมีการประยุกต์ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เจตคติและค่านิยม ลงมือปฏิบัติจริงในสถานการณ์ที่หลากหลายเพื่อสร้างผลผลิต

เพื่อให้ตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและมีมารยาท มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม สามารถเชื่อมโยงความรู้ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ แก้ปัญหา จัดการสิ่งต่าง ๆ

ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องและเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และ  
ข้อมูลสารสนเทศ

**มาตรฐาน/ตัวชี้วัด**

ว ๑.๑ ป.๕/๑, **ป.๕/๒**, ป.๕/๓, ป.๕/๔

ว ๑.๓ ป.๕/๑, ป.๕/๒

ว ๒.๑ ป.๕/๑, ป.๕/๒, ป.๕/๓, **ป.๕/๔**

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

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

ว ๓.๑ ป.๕/๑, **ป.๕/๒**

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

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

รวม ๘ มาตรฐาน ๓๒ ตัวชี้วัด (๑๙ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๓ ตัวชี้วัดปลายทาง)

## คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว๑๖๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ สารอาหาร การเลือกรับประทานอาหารให้ได้ สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมและปลอดภัยต่อสุขภาพ ระบบย่อยอาหาร การแยกสารผสมโดยการหีบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน แรงแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขั้ว การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและการนำไปใช้ประโยชน์ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานและการนำไปใช้ประโยชน์ การเกิดแก๊มมีดแก๊มมีว ปฏิกิริยาการสลายตัวและปฏิกิริยาการรวมตัว เทคโนโลยีอวกาศ กระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และวัฏจักรหิน ลักษณะและสมบัติของหินและแร่ การใช้ประโยชน์ของหินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์และสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุมผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย ลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาการออกแบบ การเขียนโปรแกรม และการตรวจหาข้อผิดพลาด การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานร่วมกัน

โดยใช้การเรียนรู้เชิงรุกผ่านทักษะ/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต รวบรวมข้อมูล จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สร้างแบบจำลอง และอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้นสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น อธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาและตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกัน รวมทั้งมีการประยุกต์ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เจตคติและค่านิยม ลงมือปฏิบัติจริงในสถานการณ์ที่หลากหลายเพื่อสร้างผลผลิต

เพื่อให้ตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรมค่านิยมที่เหมาะสม ตลอดจนเชื่อมโยงความรู้ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้

แก้ปัญหา จัดการสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องและเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ

**มาตรฐาน/ตัวชี้วัด**

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

ว ๒.๑ ป.๖/๑

ว ๒.๒ ป.๖/๑

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

ว ๓.๑ ป.๖/๑, ป.๖/๒

ว ๓.๒ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓, ป.๖/๔, ป.๖/๕, ป.๖/๖, ป.๖/๗, ป.๖/๘, ป.๖/๙

ว ๔.๒ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓, ป.๖/๔

รวม ๗ มาตรฐาน ๓๐ ตัวชี้วัด (๑๒ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๘ ตัวชี้วัดปลายทาง)

โครงสร้างรายวิชา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



## โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การเรียนรู้แบบ นักวิทยาศาสตร์	-	<p>ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากความ สงสัยเกี่ยวกับสิ่งต่างๆในธรรมชาติเรา สามารถเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ได้ โดยใช้การสืบเสาะในการตอบคำถามที่ สงสัย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การสืบเสาะเป็นการเรียนรู้สิ่งต่างๆ หรือการค้นหาคำตอบที่สงสัย</li> <li>การสังเกตเป็นการใช้ประสาทสัมผัส ต่างๆโดยมีตราหุจมุมกลืนผิวหนังในการ รับสัมผัส</li> <li>• การลงความเห็นจากข้อมูลเป็นการนำ ความรู้หรือประสบการณ์มาอธิบายสิ่งที่ สังเกตได้</li> <li>• การจำแนกประเภทเป็นการจัดกลุ่ม สิ่งต่างๆโดยใช้ลักษณะที่เหมือนหรือ แตกต่างกัน</li> <li>• การพยากรณ์เป็นการใช้ข้อมูลความรู้ หรือประสบการณ์ที่มีอยู่คาดการณ์สิ่งที่ จะเกิดขึ้น</li> </ul>	๑๐	๘
๒	ตัวเรา สัตว์ และพืช รอบตัว	<p>ว ๑.๑ ป.๑/๑, ป.๑/๒</p> <p>ว ๑.๒ ป.๑/๑, ป.๑/๒</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ร่างกายของเราประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่ แตกต่างกันแต่อาจทำหน้าที่ร่วมกันเรา ควรดูแลรักษาส่วนต่างๆของร่างกาย</li> </ul>	๑๐	๑๖

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>อย่างถูกต้องสะอาดและปลอดภัยอยู่เสมอเพื่อให้ทำหน้าที่ต่อไปได้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• สัตว์และพืชรอบตัวเราประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกันสัตว์และพืชอาศัยอยู่ในบริเวณต่างๆที่มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต</li> </ul>		
๓	สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา	ว ๒.๑ ป.๑/๑, ป.๑/๒ ว ๒.๓ ป.๑/๑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• วัตถุทำจากวัสดุโดยวัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติบางอย่างเหมือนกันและบางอย่างแตกต่างกันซึ่งสามารถนำมาใช้จัดกลุ่มวัสดุได้วัตถุแต่ละชิ้นอาจทำจากวัสดุชนิดเดียวหรือประกอบจากวัสดุหลายชนิด</li> <li>• เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงและเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทาง</li> </ul>	๑๐	๑๓
๔	โลกและท้องฟ้า ของเรา	ว ๓.๑ ป.๑/๑, ป.๑/๒ ว ๓.๒ ป.๑/๑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• หินพบได้ทั่วไปในธรรมชาติ และมีลักษณะภายนอกที่สังเกตได้ เช่น สี รูปทรง และเนื้อหิน</li> <li>• เมื่อสังเกตท้องฟ้าจะพบวัตถุบางชนิดเป็นดาว โดยดาวที่มองเห็นได้ในเวลากลางวันและกลางคืนอาจแตกต่างกัน</li> </ul>	๑๐	๑๓
๕	การใช้งาน เทคโนโลยี เบื้องต้น	ว ๔.๒ ป.๑/๔	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้เมาส์ คีย์บอร์ด จอสัมผัส การเปิด-ปิดอุปกรณ์เทคโนโลยี อย่างถูกต้อง ทำให้สามารถใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเหล่านี้ เพื่อ</li> </ul>	๑๐	๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>อำนวยความสะดวก สร้างประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้ได้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้งานโปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก และโปรแกรมนำเสนอเบื้องต้น เช่น การเข้าและออกโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ อย่างถูกต้อง ทำให้สามารถใช้งานโปรแกรมเหล่านี้เพื่ออำนวยความสะดวก สร้างประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้ได้</li> <li>• การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถเรียกใช้และค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว</li> </ul>		
๖	การแก้ปัญหา อย่างเป็น ขั้นตอน	ว ๔.๒ ป.๑/๑, ป.๑/๒	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ</li> <li>• การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาสามารถทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์</li> <li>• การแก้ปัญหาง่ายๆโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาสามารถฝึกฝนผ่านเกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ และการจัดกระเป๋านักเรียนได้ ทำให้สามารถแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ</li> </ul>	๑๐	๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๗	การเขียน โปรแกรม เบื้องต้น	ว ๔.๒ ป.๑/๓	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน</li> <li>การเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายขนาด หรือเปลี่ยนรูปร่างทำให้เข้าใจระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรม</li> <li>การเขียนโปรแกรมโดยใช้บัตรคำสั่งและใช้สื่อในเว็บไซด์ ทำให้เข้าใจระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรม การวิเคราะห์ปัญหา และการวางแผนแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> </ul>	๑๐	๕
๘	การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	ว ๔.๒ ป.๑/๕	<ul style="list-style-type: none"> <li>การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่น ยกเว้นผู้ปกครองหรือครู การแจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ก่อให้เกิดความปลอดภัยทั้งชีวิตและทรัพย์สิน</li> <li>การใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดความปลอดภัยทั้งร่างกายและทรัพย์สินของผู้ใช้งาน และช่วยลด</li> </ul>	๑๐	๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุในการ ใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยี		
รวมระหว่างปี				๗๘	๗๐
ปลายปี				๒	๓๐
รวมตลอดปี				๘๐	๑๐๐

## โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การเรียนรู้แบบ นักวิทยาศาสตร์	-	<p>เมื่อต้องการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ สิ่งต่าง ๆ รอบตัว นอกจากจะใช้ ประสาทสัมผัสในการสังเกตแล้ว ยังสามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ช่วย ในการสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจน และละเอียดขึ้นและสามารถนำข้อมูล ที่รวบรวมได้ไปใช้ในการจำแนก ประเภทของสิ่งที่สังเกตและตอบ คำถามที่ต้องการสืบเสาะหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การสังเกตและการจำแนกประเภท เป็นทักษะหนึ่งของทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์</li> <li>• การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล หลายๆแหล่งที่น่าเชื่อถือเป็นส่วนหนึ่ง ของการสืบเสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์เพื่อหาคำตอบในสิ่งที่สงสัย หรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น</li> </ul>	๑๐	๕
๒	วัสดุและการใช้ ประโยชน์	ว ๒.๑ ป.๒/๑, ป.๒/๒, ป.๒/๓, ป.๒/๔	<ul style="list-style-type: none"> <li>• วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติการดูดซับน้ำ แตกต่างกัน จึงนำไปทำเป็นวัตถุเพื่อใช้ ประโยชน์ได้แตกต่างกัน วัสดุบางชนิด เมื่อนำมาผสมกันแล้ววัสดุที่ได้จะมี สมบัติเปลี่ยนไปจากเดิม ทำให้ เหมาะสมกับการใช้งาน การเลือกวัสดุ</li> </ul>	๑๐	๙

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ไปทำเป็นวัตถุเพื่อใช้ประโยชน์ต้องพิจารณาจากสมบัติของวัตถุนั้น ๆ วัสดุบางอย่างที่ใช้แล้ว สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างคุ้มค่า		
๓	แสงและสิ่งมีชีวิต	ว ๒.๓ ป.๒/๑, ป.๒/๒  ว ๑.๒ ป.๒/๑, ป.๒/๒, ป.๒/๓  ว ๑.๓ ป.๒/๑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แสงมีลักษณะการเคลื่อนที่เป็นแนวตรงจากแหล่งกำเนิดแสงทุกทิศทาง แสงช่วยในการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ การมองวัตถุในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม จะเป็นอันตรายต่อตา ดังนั้นการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันต้องทำในบริเวณที่มีแสงสว่างเหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ๆ</li> <li>• รอบตัวเรามีทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน พืชดอกเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทหนึ่ง ที่ต้องการแสงน้ำอากาศและธาตุอาหารในการเจริญเติบโต ขณะที่พืชดอกเจริญเติบโตจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะที่เป็นแบบรูปหมุนเวียนต่อเนื่องกันเป็นวัฏจักร</li> </ul>	๑๐	๒๔
๔	ดินรอบตัวเรา	ว ๓.๒ ป.๒/๑, ป.๒/๒	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่พบได้ทั่วไป ดินตามที่แตกต่างกัน จากมีส่วนประกอบเหมือนกัน แต่อาจมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน เมื่อใช้ลักษณะเนื้อดินสมบัติการจับตัวและการอุ้มน้ำของดินเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกดินได้เป็น ๓ ชนิด ได้แก่ ดินเหนียว ดินร่วน และดินทราย</li> </ul>	๑๐	๙

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ซึ่งดินแต่ละชนิดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันตามลักษณะสมบัติและชนิดของดิน		
๗	การแก้ปัญหา อย่างเป็น ขั้นตอน	ว ๔.๒ ป.๒/๑	<ul style="list-style-type: none"> <li>การแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น การแก้ปัญหาการเดินทางไปโรงเรียน การทำการบ้าน การเล่นเกม ดังนั้น จึงต้องเรียนรู้ขั้นตอนการแก้ปัญหาเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ขั้นตอนของการแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอน ดังนี้ พิจารณาและทำความเข้าใจปัญหา คือ การทำความเข้าใจปัญหา โดยวิเคราะห์ปัญหานั้น วางแผนการแก้ปัญหา คือ การกำหนดและจัดลำดับขั้นตอนของสิ่งที่ต้องกระทำเพื่อแก้ปัญหาจากข้อมูลที่ได้รับ ลงมือแก้ปัญหา คือ การกระทำตามขั้นตอนที่ได้วางแผนเพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ และตรวจสอบผลการแก้ปัญหา คือ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ดำเนินการว่าตรงตามแนวทางที่จะแก้ไขหรือไม่ โดยผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นอาจจะไม่เป็นไปตามแนวทางการแก้ปัญหาที่วางไว้ ซึ่งอาจจะต้องปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง</li> </ul>	๑๐	๕
๘	การตรวจหา ข้อผิดพลาด ของโปรแกรม	ว ๔.๒ ป. ๒/๒	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเขียนโปรแกรม คือ การเขียนชุดคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดการเขียนโปรแกรม</li> </ul>	๑๐	๕



หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>แบบวนซ้ำ เป็นการเขียนโปรแกรมทำงานซ้ำกันหลายรอบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การตรวจสอบข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรมเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการเขียนโปรแกรม ซึ่งจะต้องตรวจสอบว่าได้ ผลลัพธ์ตรงตามที่ต้องการหรือไม่ โดยข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นมี ๒ ลักษณะ คือข้อผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนคำสั่งผิด และข้อผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนคำสั่งผิดรูปแบบ แบ่งเป็นการตรวจสอบคำสั่งขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การตรวจสอบคำสั่งผิดรูปแบบที่ละคำสั่ง</li> </ul>		
๙	การจัดการไฟล์ อย่างมีระบบ	ว ๔.๒ ป.๒/๓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น ซึ่งซอฟต์แวร์เป็นชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่ใช้สั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์จึงหมายถึงลำดับขั้นตอนการทำงานที่เขียนขึ้นด้วยคำสั่งของคอมพิวเตอร์ คำสั่งเหล่านี้เรียงกันเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์</li> <li>• การนำเสนอข้อมูลโดยใช้โปรแกรมต่าง ๆ เช่น โปรแกรมกราฟิก ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวาดภาพ หรือออกแบบกราฟิกบนเครื่องคอมพิวเตอร์ การสร้างและการจัดเก็บไฟล์ด้วยโปรแกรมกราฟิก การเรียกใช้โปรแกรมกราฟิก การแก้ไขตกแต่งเอกสารด้วย</li> </ul>	๑๐	๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			โปรแกรมกราฟิก การนำเสนอข้อมูล ด้วยโปรแกรมนำเสนอ • การจัดการไฟล์เป็นการจัดระเบียบ ไฟล์งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบ เปลี่ยนชื่อ และจัดหมวดหมู่ เพื่อให้สะดวก รวดเร็วในการใช้งาน		
๑๐	การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ อย่างปลอดภัย	ว ๔.๒ ป.๒/๔	• ในสภาพสังคมที่เทคโนโลยีเข้ามามี บทบาทมาก การรู้จักข้อมูลส่วนตัว ของตนเอง และการขอความช่วยเหลือ เมื่อพบปัญหาจากการเผยแพร่ข้อมูล ส่วนตัว เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยทำให้ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ อย่างปลอดภัย นอกจากนี้การเรียนรู้ ข้อปฏิบัติ การดูแลรักษาอุปกรณ์ เทคโนโลยี และการใช้งานอุปกรณ์ เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม จะช่วยยืด อายุการใช้งานของอุปกรณ์เทคโนโลยี ให้ใช้งานได้นานมากขึ้น ตลอดจน สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๑๐	๕
รวมระหว่างปี				๗๘	๗๐
ปลายปี				๒	๓๐
รวมตลอดปี				๘๐	๑๐๐

## โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	กระบวนการ วิทยาศาสตร์	-	<p>ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปซของวัตถุ ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล และทักษะ การสร้างแบบจำลอง เป็นทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่นักวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ใน กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้หลักฐานที่ น่าเชื่อถือมาสนับสนุนคำตอบอย่าง สมเหตุสมผล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูลเป็นการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ จากการสืบเสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์มาจัดกระทำใหม่ให้อยู่ใน รูปแบบต่างๆเพื่อสื่อความหมายของ ข้อมูลให้เข้าใจได้ง่ายถูกต้องและรวดเร็ว</li> <li>• ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปซกับสเปซเป็นความสามารถในการ หาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของวัตถุ กับที่วางที่วัตถุนั้นจะเข้าไปอยู่หรือ ครอบครอง ทักษะการหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปซกับเวลาเป็นความสามารถ ในการหาความสัมพันธ์ของพื้นที่หรือ ตำแหน่งที่วัตถุครอบครอง</li> </ul>	๑๐	๘

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>ที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเวลาผ่านไป</p> <p>ส่วนทักษะการสร้างแบบจำลอง</p> <p>เป็นความสามารถในการสร้างหรือใช้แบบจำลองเพื่อสื่อสารหรืออธิบายแนวคิดหรือปรากฏการณ์โดยทำเป็นรูปภาพงานปั้นแผนภาพหรืออื่น ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>คำตอบที่น่าเชื่อถือคือคำตอบที่มีหลักฐานที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาสนับสนุนคำตอบและมีการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจโดยมีการเชื่อมโยงคำตอบกับหลักฐานอย่างมีเหตุผล</li> </ul>		
๒	อากาศและชีวิตของสัตว์	<p>ว ๓.๒ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓, ป.๓/๔</p> <p>ว ๑.๒ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓, ป.๓/๔</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>อากาศไม่มีสีไม่มีกลิ่น ประกอบด้วยแก๊สต่าง ๆ และเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต มลพิษทางอากาศเกิดจากการที่อากาศมีสารเจือปนในปริมาณที่ทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เมื่ออากาศที่อยู่บริเวณใกล้กันมีอุณหภูมิแตกต่างกัน ก็จะทำให้เกิดลม ซึ่งลมมีทั้งประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิต</li> <li>สัตว์ต้องการสิ่งที่จำเป็นต่าง ๆ ในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต เช่นเดียวกับมนุษย์ เมื่อสัตว์เจริญเติบโตเต็มวัยจะสืบพันธุ์และมีลูก เมื่อลูกเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยก็จะสืบพันธุ์และมีลูกต่อไปอีก การเปลี่ยนแปลงนี้มีการหมุนเวียนเป็นแบบรูปวงที่ซ้ำเดิมอย่างต่อเนื่อง</li> </ul>	๑๐	๒๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			เป็นวัฏจักรชีวิต โดยสัตว์แต่ละชนิด มีวัฏจักรชีวิตที่เฉพาะและแตกต่างกัน สัตว์มีประโยชน์ต่อมนุษย์หลายด้าน เราจึงควรดูแลตนเองและดูแลสัตว์ให้ ได้รับสิ่งที่จำเป็นต่าง ๆ ในการ เจริญเติบโตและการดำรงชีวิตอย่าง เหมาะสม และต้องไม่ทำให้วัฏจักรชีวิต ของสัตว์เปลี่ยนแปลงไป		
๓	การ เปลี่ยนแปลง ของวัตถุ และวัสดุ	ว ๒.๑ ป.๓/๑, ป.๓/๒	• วัตถุที่ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วน ย่อย ๆ สามารถแยกชิ้นส่วนนั้น ๆ ออกแล้วประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ซึ่งมี รูปร่างขนาดและการใช้งานแตกต่างไป จากวัตถุเดิมได้ วัตถุที่ทำมาจากวัสดุ บางชนิด เมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง วัตถุนั้น อาจเปลี่ยนแปลงลักษณะหรือ สมบัติได้	๑๐	๙
๔	แรงใน ชีวิตประจำวัน	ว ๒.๒ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓, ป.๓/๔	• แรงที่จะทำต่อวัตถุมีทั้งแรงสัมผัส และแรงไม่สัมผัส ซึ่งอาจทำให้วัตถุ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ แรงแม่เหล็กเป็นแรงที่สามารถดึงดูด สารแม่เหล็กให้เคลื่อนที่เข้าหา แท่งแม่เหล็ก และเนื่องจากแม่เหล็ก มีขั้วแม่เหล็กจึงสามารถดึงดูดหรือผลัก แม่เหล็กด้วยกันได้	๕	๘
๕	พลังงาน กับชีวิต	ว ๓.๑ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓	• ดวงอาทิตย์และโลกมีลักษณะคล้าย ทรงกลมดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงาน แสงและพลังงานความร้อนที่สำคัญ ของโลกการหมุนรอบตัวเองของโลก	๕	๑๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ว ๒.๓ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓	<p>ขณะที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ทำให้เกิดกลางวันกลางคืนการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์และการกำหนดทิศ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>พลังงานเป็นสิ่งที่แสดงถึงความสามารถในการทำงานของสิ่งต่าง ๆ พลังงานมีหลายแบบและสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ ไฟฟ้าเป็นพลังงานแบบหนึ่งซึ่งส่วนใหญ่ผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้พลังงานจากแหล่งต่าง ๆ การใช้ไฟฟ้าต้องใช้อย่างถูกวิธีปลอดภัย และประหยัด</li> </ul>		
๘	อัลกอริทึมกับการแก้ปัญหา	ว ๔.๒ ป.๓/๑	<ul style="list-style-type: none"> <li>การแก้ปัญหาโดยการแสดงอัลกอริทึม (Algorithm) เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่สามารถอธิบายออกมาเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน เช่น การนำเข้าสู่ข้อมูลแล้วจะได้ผลลัพธ์อย่างไร ซึ่งทำได้โดยการเขียนบอกเล่า การวาดภาพ หรือการใช้สัญลักษณ์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ</li> </ul>	๑๐	๕
๙	การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	ว ๔.๒ ป.๓/๒	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเขียนโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ นั้น บางครั้งจะเกิดปัญหา ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเขียนโปรแกรมในแต่ละขั้นตอนของคำสั่งนั้น เรียกว่า ข้อผิดพลาด (Bug) ส่วนการตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นนั้น เราจะเรียกว่า Debugging</li> </ul>	๑๐	๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			คำสั่งจะแจ้งเตือนข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น เพื่อให้มีการทบทวนแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น พร้อมทั้งแนะนำวิธีการแก้ไขก่อนที่จะดำเนินการต่อไป		
๑๐	อินเทอร์เน็ต และ เทคโนโลยี สารสนเทศ	ว ๔.๒ ป.๓/๓, ป.๓/๕	<ul style="list-style-type: none"> <li>อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันครอบคลุมไปทั่วโลก และเป็นแหล่งข้อมูลที่ช่วยในการเรียนและดำเนินชีวิต การใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลจากเว็บเบราว์เซอร์ต่าง ๆ โดยการใช้คำค้นหา(Keyword) ที่ตรงประเด็นและกระชับ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการและยังต้องคำนึงถึงข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต</li> </ul>	๕	๕
๑๑	การรวบรวม ประมวลผล และนำเสนอ ข้อมูล	ว ๔.๒ ป.๓/๔	<ul style="list-style-type: none"> <li>การรวบรวมข้อมูล คือ การนำข้อมูลที่ที่สามารถรับรู้ได้จากประสาทสัมผัสทั้ง ๕ และประเภทต่าง ๆ จากแหล่งข้อมูลมารวมกันไว้ในรูปแบบที่เหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลที่รวบรวม มาประมวลผลจากการเปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ</li> <li>การนำเสนอข้อมูล คือ การนำเสนอข้อมูลผ่านการรวบรวมข้อมูลและประมวลผลแล้วนำมาเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้รับรู้และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป โดยการนำเสนอข้อมูลสามารถ</li> </ul>	๕	๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ทำได้หลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า การทำเอกสาร รายงาน การจัดทำป้ายประกาศ		
๑๒	การใช้งาน ซอฟต์แวร์	ว ๔.๒ ป.๓/๔	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software (ซอฟต์แวร์) เป็นองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ที่เราไม่สามารถสัมผัสจับต้องได้โดยตรง เป็นชุดคำสั่งหรือโปรแกรม (Program) ที่เขียนขึ้นเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์จึงเป็นเสมือนตัวเชื่อมระหว่างผู้ใช้งานกับคอมพิวเตอร์ให้สามารถเข้าใจกันได้ การที่คอมพิวเตอร์จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับเลือกใช้ซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน โดยซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เช่น ซอฟต์แวร์นำเสนอ ซอฟต์แวร์ประมวลคำ ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน</li> </ul>	๑๐	๕
รวมระหว่างปี				๗๘	๗๐
ปลายปี				๒	๓๐
รวมตลอดปี				๘๐	๑๐๐



## โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๔๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	การเรียนรู้แบบ นักวิทยาศาสตร์	-	<p>ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากความ สงสัยของมนุษย์เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวมนุษย์ จึงพยายามหาคำตอบ ด้วยการสืบสวนหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีทั้งที่เป็นทักษะขั้นพื้นฐาน เช่น การสังเกต การวัด การใช้จำนวน และทักษะขั้นผสม เช่น การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติ การกำหนดและควบคุม ตัวแปร การทดลอง การตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามทาง วิทยาศาสตร์ การรวมข้อมูลหรือ หลักฐานที่เกี่ยวข้องการอธิบายในสิ่งที่ สงสัยด้วยข้อมูลหรือหลักฐานอย่างมี เหตุผล การอธิบายเชื่อมโยงสิ่งที่ได้ ค้นพบกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ การสื่อสารสิ่งที่ได้ค้นพบและให้เหตุผล</li> <li>• การวัดเป็นการเลือกใช้เครื่องมือ ในการวัดอย่างเหมาะสม และวัดปริมาณ ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ออกมาเป็น ตัวเลข และระบุหน่วยของการวัด</li> </ul>	๑๐	๑๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>ได้อย่างชัดเจน การใช้จำนวน เป็นความสามารถในการนำตัวเลข มาคิดคำนวณ โดยการบวก การลบ การหาร หรือการหาค่าเฉลี่ย รวมทั้ง การนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>การตั้งสมมติฐานเป็นการคาดคะเน คำตอบล่วงหน้า การกำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการเป็นการกำหนด ความหมายต่าง ๆ ในสมมติฐานให้ สังกะหรืวัดได้ การกำหนดและ ควบคุมตัวแปร โดยการกำหนดตัวแปร ต้นหรือสิ่งที่จัดให้ต่างกันในการทดลอง ตัวแปรตามหรือผลที่เกิดจากตัวแปรต้น และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ หรือสิ่งที่ต้องควบคุมให้คงที่ในการ ทดลอง</li> <li>การทดลองเป็นกระบวนการ ที่มีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องมีแบบแผน เพื่อหาคำตอบจากสมมติฐาน โดยการทดลองมีขั้นตอนประกอบด้วย การออกแบบการทดลอง การทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง ในการทดลองจะใช้ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์และทักษะอื่น ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ</li> </ul>		
๒	สิ่งมีชีวิต	ว ๑.๓ ป.๔/๑, ป.๔/๒, ป.๔/๓, ป.๔/๔	<ul style="list-style-type: none"> <li>สิ่งมีชีวิตมีหลายชนิด ซึ่งมีลักษณะ บางอย่างเหมือนกันและแตกต่างกัน สามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการ</li> </ul>	๑๘	๑๖

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ว ๑.๒ ป.๔/๑	จำแนกสิ่งมีชีวิต ออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ ในกลุ่มพืชและกลุ่มสัตว์ ยังสามารถ จัดเป็นกลุ่มย่อยได้อีก ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ ที่ใช้  • พืชดอกประกอบด้วยราก ลำต้น ใบ และดอก โดยแต่ละส่วนมีหน้าที่ แตกต่างกัน		
๓	แรงและ พลังงาน	ว ๒.๒ ป.๔/๑, ป.๔/๒, ป.๔/๓  ว ๒.๓ ป.๔/๑	• มวลและน้ำหนักแตกต่างกันโดยมวล เป็นเนื้อของวัตถุทั้งหมดหรือเป็นการ ต่อต้านการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ ของวัตถุแต่น้ำหนักคือแรงโน้มถ่วงของ โลกที่กระทำต่อมวลของวัตถุและทำให้ วัตถุตกสู่พื้นโลกวัดน้ำหนักได้โดยใช้ เครื่องชั่งสปริง  • เมื่อมองสิ่งต่าง ๆ โดยมีวัตถุต่าง ชนิดกันมากันแสง จะทำให้มองเห็น สิ่งเหล่านั้นได้ต่างกัน จึงใช้ลักษณะ การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ เป็นเกณฑ์ใน การจำแนกวัตถุนั้น	๑๒	๑๔
๔	วัสดุและสาร	ว ๒.๑ ป.๔/๑, ป.๔/๒, ป.๔/๓, ป.๔/๔	• ความแข็งสภาพยืดหยุ่นการนำ ความร้อนและการนำไฟฟ้าเป็นสมบัติ กายภาพของวัสดุซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมี สมบัติแตกต่างกันจึงนำมาใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวันได้แตกต่างกัน  • สารรอบตัวมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลวหรือแก๊ส สาร แต่ละสถานะ มีสมบัติทั้งที่เหมือนกันและแตกต่างกัน	๒๖	๑๘

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			มวลและปริมาตรเป็นสมบัติของสสาร สสารที่สามารถวัดได้ โดยใช้เครื่องมือ ต่างๆ		
๕	โลกและอวกาศ	ว ๓.๑ ป.๔/๑, ป.๔/๒, ป.๔/๓	<ul style="list-style-type: none"> <li>ดวงจันทร์มีปรากฏการณ์การขึ้น และตกและการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง อย่างต่อเนื่องและคงที่เป็นแบบรูป</li> <li>ระบบสุริยะของเราเป็นระบบที่มีดวง อาทิตย์เป็น ศูนย์ กลางโดยมีดาว เคราะห์บริวารของดาวเคราะห์ดาว เคราะห์แคระดาวเคราะห์น้อยดาวหาง และวัตถุขนาดเล็กอื่นโคจรรอบดวง อาทิตย์โดยดาวเคราะห์และวัตถุต่างๆ มีขนาดตำแหน่งและคาบการโคจรรอบ ดวงอาทิตย์แตกต่างกัน</li> </ul>	๑๔	๑๒
๖	ขั้นตอนวิธีการ แก้ปัญหา	ว ๔.๒ ป.๔/๑	<ul style="list-style-type: none"> <li>ขั้นตอนวิธีหรืออัลกอริทึม คือ กระบวนการแก้ปัญหาที่มีลำดับชัดเจน สามารถคาดคะเนผลลัพธ์ได้</li> <li>การอธิบายอัลกอริทึม แบ่งได้เป็น การแสดงอัลกอริทึมด้วยข้อความ การแสดงอัลกอริทึมด้วยรหัสจำลอง และการแสดงอัลกอริทึมด้วยผังงาน</li> </ul>	๖	๔
๗	การเขียน โปรแกรม อย่างง่าย	ว ๔.๒ ป.๔/๒	<ul style="list-style-type: none"> <li>โปรแกรม Scratch สามารถ นำมาใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ เชิงสร้างสรรค์ เช่น การสร้างนิทาน การสร้างเกม เป็นต้น</li> <li>การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้าง ลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ</li> </ul>	๑๒	๔

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ตัวอย่างโปรแกรมที่มีเรื่องราว เช่น นิทานที่มีการตอบโต้กับผู้ใช้การ์ตูนสั้นเล่ากิจวัตรประจำวัน ภาพเคลื่อนไหว</li> <li>การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</li> </ul>		
๘	การใช้งานอินเทอร์เน็ต	ว ๔.๒ ป.๔/๓	<ul style="list-style-type: none"> <li>อินเทอร์เน็ต คือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันจำนวนมากและครอบคลุมไปทั่วโลก</li> <li>การค้นหาข้อมูลความรู้จากอินเทอร์เน็ต ควรใช้คำค้นที่ตรงประเด็น กระชับ จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการ</li> <li>การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น พิจารณาประเภทของเว็บไซต์ ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล การอ้างอิง</li> <li>เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการจากเว็บไซต์ต่าง ๆ จะต้องนำเนื้อหาามาพิจารณาเปรียบเทียบ แล้วเลือกข้อมูล ที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน</li> <li>การทำรายงานหรือการนำเสนอข้อมูลจะต้อง นำข้อมูลมาเรียบเรียง</li> </ul>	๖	๔

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			สรุปเป็นภาษาของตนเองที่เหมาะสม กับกลุ่มเป้าหมายและวิธีการนำเสนอ		
๙	การนำเสนอ ข้อมูลด้วย ซอฟต์แวร์	ว ๔.๒ ป.๔/๕	<ul style="list-style-type: none"> <li>การรวบรวมข้อมูลที่ต้องการจากแหล่งต่าง ๆ ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก</li> <li>การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ การหาผลรวม การวิเคราะห์ผล การสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ และการประเมินทางเลือก</li> <li>การนำเสนอข้อมูลโดยใช้โปรแกรมต่าง ๆ เช่น Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint</li> <li>การใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน เช่น ใช้พิมพ์เอกสารใช้คำนวณ ใช้สร้างกราฟ ใช้ออกแบบและนำเสนองาน</li> </ul>	๑๐	๔
๑๐	การใช้ เทคโนโลยีอย่าง ปลอดภัย	ว ๔.๒ ป.๔/๕	<ul style="list-style-type: none"> <li>การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัลอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น เช่น ไม่สร้างข้อความเท็จและส่งให้ผู้อื่น ไม่สร้างความเดือดร้อนต่อผู้อื่น โดยการส่ง Spam ข้อความลูกโซ่ ส่งต่อโพสต์ที่มีข้อมูลส่วนตัวของผู้อื่น ส่งคำเชิญเล่นเกม ไม่เข้าถึงข้อมูลส่วนตัวหรือการบ้านของบุคคลอื่น</li> </ul>	๔	๔

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์/ชื่อบัญชีของผู้อื่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การปกป้องข้อมูลส่วนตัว เช่น การออกจากระบบเมื่อเลิกใช้งาน</li> </ul> <p>ไม่บอกรหัสผ่าน ไม่บอกเลขประจำตัวประชาชน</p>		
รวมระหว่างปี				๑๑๘	๗๐
ปลายปี				๒	๓๐
รวมตลอดปี				๑๒๐	๑๐๐

## โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	-	<p>การจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูล การสร้างแบบจำลอง และการ พยากรณ์ เป็นทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถนำมาใช้ใน การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบคำถามที่อยากรู้เกี่ยวกับ สิ่งต่าง ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูลเป็นทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์อย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นการนำ ข้อมูลมาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่ ชัดเจนเข้าใจง่าย</li> <li>• การสร้างแบบจำลองเป็นการสร้าง บางสิ่งบางอย่างขึ้นมาเป็นตัวแทนของ สิ่งต่าง ๆ โดยมีจุดประสงค์เพื่อสื่อสาร บรรยายอธิบายหรือพยากรณ์สิ่งนั้น ๆ</li> </ul>	๕	๕
๒	แรงและ พลังงาน	ว ๒.๒ ป.๕/๑, ป.๕/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๔, ป.๕/๕	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เมื่อมีแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุ หนึ่ง ๆ ผลรวมของแรงเหล่านั้น คือ แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ การหาแรง ลัพธ์ต้องพิจารณาทั้งขนาดและทิศทาง ของแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุนั้น ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่หนึ่ง มีค่าเป็นศูนย์ วัตถุก็จะอยู่นิ่งต่อไป ถ้าแรงมากกระทำต่อวัตถุ เพื่อให้</li> </ul>	๑๙	๒๐



หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ว ๒.๓ ป.๕/๑, ป.๕/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๔, ป.๕/๕	<p>วัตถุเคลื่อนที่ โดยวัตถุนั้นสัมผัสกับผิวสัมผัสของวัตถุอื่น จะเกิดแรงเสียดทาน ด้านการเคลื่อนที่ของวัตถุในบริเวณผิวสัมผัสของวัตถุนั้น และสำหรับวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ ก็จะมีแรงเสียดทานด้านการเคลื่อนที่ของวัตถุเช่นกัน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>เสียงเป็นพลังงานที่เกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง เสียงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงโดยอาศัยตัวกลางจนถึงหูผู้ฟัง เสียงที่ได้ยินมีทั้งเสียงสูง เสียงต่ำ เสียงดัง เสียงค่อย โดยเสียงสูง เสียงต่ำขึ้นอยู่กับความถี่ในการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง ส่วนเสียงดัง เสียงค่อยขึ้นอยู่กับพลังงานในการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงและระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงถึงหูผู้ฟัง ความดังของเสียงวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดระดับเสียง มีหน่วยเป็นเดซิเบล เสียงดังมาก ๆ ที่เป็นอันตรายต่อการได้ยิน และเสียงต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความรำคาญ จัดเป็นมลพิษทางเสียง</li> </ul>		
๓	การเปลี่ยนแปลงของสาร	ว ๒.๑ ป.๕/๑, ป.๕/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๔	<ul style="list-style-type: none"> <li>สสารเปลี่ยนจากสถานะหนึ่งไปอีกสถานะหนึ่ง เมื่อได้รับหรือสูญเสียความร้อน การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่าการเปลี่ยนแปลงสถานะ สารหลายชนิดเมื่อใส่ลงในน้ำจะเกิดการ</li> </ul>	๑๖	๑๖

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>เปลี่ยนแปลง โดยแตกออกเป็นอนุภาคเล็ก ๆ และรวมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำ การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่าการละลาย ส่วนสสารที่เปลี่ยนสถานะและสสารที่ละลายอยู่ในน้ำยังคงเป็นสารเดิม ไม่เปลี่ยนเป็นสารใหม่ การเปลี่ยนสถานะและการละลาย จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การเปลี่ยนแปลงของสสารที่มีสารใหม่เกิดขึ้นเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี จะสังเกตได้จากการที่มีสารมีสีมีกลิ่นแตกต่างจากสารเดิม มีฟองแก๊ส มีตะกอนเกิดขึ้น หรือมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นหรือลดลง</li> <li>• เมื่อสารบางชนิดเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้ว สามารถทำให้กลับมาเป็นสารเดิมก่อนที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ แต่การเปลี่ยนแปลงของสารบางชนิดเมื่อเปลี่ยนแปลงแล้วไม่สามารถทำให้กลับมาเป็นสารเดิมได้เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้</li> </ul>		
๔	วิญจักร	ว ๓.๒ ป.๕/๑, ป.๕/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๔, ป.๕/๕	<ul style="list-style-type: none"> <li>• พื้นผิวโลกมีน้ำปกคลุมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นน้ำเค็ม ส่วนน้ำจืดที่นำมาใช้ได้มีปริมาณน้อยมาก เราจึงต้องใช้น้ำอย่างประหยัด น้ำจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดินน้ำในบรรยากาศ และน้ำในสิ่งมีชีวิต</li> </ul>	๒๒	๑๖

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ว ๓.๑ ป.๕/๑, ป.๕/๒	<p>เกิดการหมุนเวียนระหว่างแหล่งต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง กระบวนการเกิดเมฆ หมอกน้ำค้าง น้ำค้างแข็ง ฝน หิมะ และลูกเห็บ เป็นปรากฏการณ์ที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำเป็นวัฏจักร</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ดาวที่มองเห็นบนท้องฟ้ามีทั้งดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ โดยดาวฤกษ์และดาวเคราะห์มีลักษณะที่แตกต่างกัน ดาวส่วนใหญ่บนท้องฟ้าเป็นดาวฤกษ์ มนุษย์ใช้จินตนาการทำให้มองเห็นกลุ่มของดาวฤกษ์เป็นรูปร่างต่าง ๆ กลุ่มดาวเหล่านั้นมีรูปร่างคงที่ และเส้นทางที่ปรากฏเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ กัน เป็นวัฏจักร แผนที่ดาวเป็นเครื่องมือที่ใช้สังเกตตำแหน่งและการขึ้นและตกของกลุ่มดาว</li> </ul>		
๕	สิ่งมีชีวิต	<p>ว ๑.๓ ป.๕/๑, ป.๕/๒</p> <p>ว ๑.๑ ป.๕/๑, ป.๕/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๔</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จะมีการสืบพันธุ์ เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ให้คงอยู่ต่อไป โดยลูกที่เกิดจากการสืบพันธุ์ของพ่อและแม่ จะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมาจากพ่อและแม่ ซึ่งลักษณะทางพันธุกรรมที่ได้รับการถ่ายทอดมานี้เป็นลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด</li> <li>• สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะอาศัยอยู่ตาม ที่ต่าง ๆ ซึ่งอาจมีสิ่งแวดล้อมต่างกั น ดังนั้นสิ่งมีชีวิตจึงต้องปรับตัวด้าน</li> </ul>	๑๘	๑๘

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>โครงสร้างและลักษณะของร่างกายให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่ สิ่งแวดล้อมในแต่ละแหล่งที่อยู่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ นอกจากจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตด้วยกันในด้านต่าง ๆ แล้ว ยังมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตด้วย เราจึงควรตระหนักและช่วยกันดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมให้มีสภาพที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตตลอดไป</p>		
๘	เหตุผลเชิงตรรกะ กับการแก้ปัญหา	ว ๔.๒ ป.๕/๑	<ul style="list-style-type: none"> <li>การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหาเป็นวิธีการที่เป็นการนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้ เพื่อพิจารณาปัญหาวิธีการแก้ปัญหา ทำให้สามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาที่ได้มักจะถูกนำมาแสดงให้อยู่ในรูปแบบของลำดับขั้นตอนหรือที่เรียกว่า อัลกอริทึม เพราะจะช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหาย่างง่ายได้อย่างมีขั้นตอน</li> </ul>	๖	๕
๙	การเขียนโปรแกรมโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	ว ๔.๒ ป.๕/๒	<ul style="list-style-type: none"> <li>การออกแบบโปรแกรมโดยการเขียนข้อความ เป็นการอธิบายการทำงานของโปรแกรม ที่ใช้ภาษาพูดที่</li> </ul>	๑๐	๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>เข้าใจง่าย เพื่ออธิบายขั้นตอนการเขียนโปรแกรม</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนผังงานเป็นการนำสัญลักษณ์มาใช้แทนลำดับขั้นตอนในการเขียนโปรแกรม จากนั้นนำมาเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานให้กับตัวละครแต่ละตัวที่สร้างขึ้น โดยใช้คำสั่งที่เข้าใจง่ายในการสั่งให้ทำงาน</li> <li>• ขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา และการเขียนโปรแกรม และเมื่อเขียนโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้เขียนจะต้องตรวจสอบผลลัพธ์เพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม</li> </ul>		
๑๐	ข้อมูลสารสนเทศ	ว ๔.๒ ป.๕/๓, ป.๕/๔	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ข้อมูล คือ ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ สามารถแบ่งออกเป็น ๕ ประเภท คือ ข้อมูลตัวอักษร ข้อมูลภาพ ข้อมูลตัวเลข ข้อมูลเสียง และข้อมูลอื่น ๆ การค้นหาข้อมูลเพื่อทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่งต้องพิจารณาข้อมูลที่ดีที่สุด ซึ่งข้อมูลที่อยู่รอบตัวเรามีจำนวนมาก ข้อมูลบางอย่างสามารถนำมาใช้ได้ทันทีและข้อมูลบางอย่างจะต้องนำไปประมวลผลให้เป็นสารสนเทศก่อนนำมาใช้งาน เพื่อให้ นำข้อมูลไปใช้ได้อย่างสะดวกและเกิด</li> </ul>	๑๒	๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ประโยชน์สูงสุด ปัจจุบันได้มีการค้นหา ข้อมูลที่รวดเร็วโดยใช้เว็บไซต์ที่ เรียกว่า Search Engine ในการ สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ จะต้องมีการประเมินความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือของข้อมูลเพื่อให้ได้ ข้อมูลที่ตรงตามความต้องการ		
๑๑	การใช้ อินเทอร์เน็ต อย่างปลอดภัย	ว ๔.๒ ป.๕/๓, ป.๕/๔, ป.๕/๕	<ul style="list-style-type: none"> <li>ในปัจจุบันการติดต่อสื่อสาร ผ่านอินเทอร์เน็ตช่วยตอบสนองความ ต้องการของมนุษย์ สะดวกสบาย จึงมี ผู้ใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่าย คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการ กระทำความผิดให้ผู้อื่นเสียหายหรือ เสื่อมเสียชื่อเสียง เรียกว่า อาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต ดังนั้น ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่ดีจะต้องมีแนวทาง ป้องกันการเกิดอาชญากรรมทาง อินเทอร์เน็ต รวมถึงการใช้อินเทอร์เน็ต อย่างมีมารยาท เพราะนอกจากการ ติดต่อสื่อสาร ยังถูกนำมาใช้สำหรับ การวิเคราะห์ข้อมูล การรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูล เพื่อพิจารณา ทางเลือกที่เป็นไปได้ และเหมาะสม มากที่สุด</li> </ul>	๑๐	๕
รวมระหว่างปี				๑๑๘	๗๐
ปลายปี				๒	๓๐
รวมตลอดปี				๑๒๐	๑๐๐

## โครงสร้างรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๖๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
๑	อาหาร และการย่อย	ว ๑.๒ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓, ป.๖/๔, ป.๖/๕	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อาหารเป็นสิ่งที่เรารับประทานแล้วมีประโยชน์ต่อร่างกาย โดยอาหารที่เรารับประทานจะผ่านการย่อยในระบบย่อยอาหาร เพื่อให้ได้สารอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในแต่ละวัน เราต้องเลือกรับประทานที่มีประโยชน์ในปริมาณที่เหมาะสมกับความ ต้องการของร่างกายแต่ละเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ</li> </ul>	๑๒	๑๖
๒	การแยกสาร เนื้อผสม	ว ๒.๑ ป.๖/๑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การแยกสารเนื้อผสม ซึ่งประกอบด้วยสารอย่างน้อย ๒ ชนิด ผสมกันโดยเนื้อสารไม่กลมกลืนเป็น อย่างเดียวกัน อาจทำได้โดยวิธีการ หยิบออก การร่อน การกรอง การใช้แม่เหล็กดึงดูด การตกตะกอน การรินออก การเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแยกสารพิจารณาจากลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกัน การแยกสารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้</li> </ul>	๑๐	๑๐
๓	หินและซาก ดึกดำบรรพ์	ว ๓.๒ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• หินส่วนใหญ่ประกอบด้วยแร่ที่รวมตัวกัน สามารถจำแนกหินตามกระบวนการเกิดได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร</li> </ul>	๑๘	๑๒

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>หินแต่ละประเภทมีการเปลี่ยนแปลง ไปมา โดยมีกระบวนการเปลี่ยนแปลง เป็นแบบรูปและต่อเนื่องเป็นวัฏจักร หินและแร่แต่ละชนิดมีลักษณะและ สมบัติที่แตกต่างกัน จึงนำมาใช้ ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ในหินตะกอน อาจพบซากดึกดำบรรพ์ที่ใช้เป็น หลักฐานในการศึกษาสภาพแวดล้อม ในอดีตของพื้นที่หนึ่ง ๆ ได้</p>		
๔	ปรากฏการณ์ ของโลกและภัย ธรรมชาติ	ว ๓.๒ ป.๖/๔, ป.๖/๕, ป.๖/๖, ป.๖/๗, ป.๖/๘, ป.๖/๙	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจาก ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศ เหนือพื้นดินและเหนือพื้นน้ำ จึงเกิด การเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มี อุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ทั้งลมบก ลมทะเล และมรสุม มีหลักการเกิดเช่นเดียวกัน ลมบก ลมทะเล เกิดบริเวณชายฝั่ง แต่มรสุม เกิดขึ้นในบริเวณเขตร้อนของโลก ทั้งลมบก ลมทะเล และมรสุม มีผลต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ มรสุมยังมีผลต่อการเกิดฤดูกาลของ ประเทศไทย</li> <li>• โลกของเรามีปรากฏการณ์เรือน กระจกเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นผล มาจากแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศ กักเก็บความร้อนแล้วคลายความร้อน บางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศ บนโลกมีอุณหภูมิ เหมาะสมต่อการ</li> </ul>	๔	๑๐



หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>ดำรงชีวิต แต่ถ้ามมนุษย์ทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศเพิ่มขึ้น การกักเก็บและคลายความร้อนกลับสู่ผิวโลกก็จะเพิ่มขึ้น ทำให้อุณหภูมิของอากาศบนโลกสูงขึ้นและอาจทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ดังนั้นทุกคนควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• น้ำท่วมการกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบางบริเวณของโลก ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน ภัยบางอย่างเกิดขึ้นอย่างซ้ำ ๆ แต่ภัยบางอย่างเกิดขึ้นอย่างฉับพลัน ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน มนุษย์ควรเฝ้าระวังและเรียนรู้วิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติดังกล่าว</li> </ul>		
๕	เงา อุปราคา และเทคโนโลยีอวกาศ	ว ๒.๓ ป.๖/๗, ป.๖/๘	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เมื่อนำวัตถุที่บดแสงมากขึ้นทางเดินของแสง จะเกิดเงาบนฉาก</li> <li>• ปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคาเกิดขึ้น จากการที่โลกดวงจันทร์และดวงอาทิตย์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันโลกหรือดวงจันทร์ซึ่งเป็นวัตถุที่บดแสง ก็จะมากขึ้น</li> </ul>	๔	๑๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ว ๓.๑ ป.๖/๑, ป.๖/๒	<p>ทางเดินของแสงจากดวงอาทิตย์ทำให้เกิดเงาเช่นกัน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>เทคโนโลยีอวกาศมีพัฒนาการมาจากการสังเกตท้องฟ้าด้วยตาเปล่าของมนุษย์ต่อมามีการใช้กล้องโทรทรรศน์แบบต่าง ๆ ทั้งที่อยู่บนโลกและในอวกาศ จนกระทั่งการใช้ยานอวกาศแบบต่างๆในการสำรวจอวกาศเพื่อปฏิบัติการกิจกรรมมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีอวกาศยังเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆที่อยู่รอบตัว ล้วนทั้งนี้เพื่อให้มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์เพื่อการดำรงชีวิตในปัจจุบัน</li> </ul>		
๖	แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า	ว ๒.๒ ป.๖/๑ ว ๒.๓ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓, ป.๖/๔, ป.๖/๕, ป.๖/๖	<ul style="list-style-type: none"> <li>แรงไฟฟ้าเป็นแรงระหว่างประจุไฟฟ้าเกิดขึ้นจากการกฎวัตถุบางชนิด โดยแรงไฟฟ้าเป็นแรงไม่สัมผัสซึ่งมีทั้งแรงดึงดูดและแรงผลัก</li> <li>วงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้ครบรอบ</li> </ul> <p>วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีส่วนประกอบที่มีหน้าที่แตกต่างกันเรา สามารถเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าโดยใช้สัญลักษณ์เพื่ออธิบายลักษณะการต่อวงจรไฟฟ้า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมทำให้แหล่งกำเนิดไฟฟ้ามีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้นสำหรับการต่อหลอดไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีทั้งการต่อแบบ</li> </ul>	๑๒	๑๒

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			อนุกรมและแบบขนานซึ่งนำไปใช้ต่อ วงจรไฟฟ้าภายในบ้านได้แตกต่างกัน		
๙	การแก้ปัญหา โดยใช้เหตุผล เชิงตรรกะ	ว ๔.๒ ป.๖/๑	<ul style="list-style-type: none"> <li>เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา เป็นการนำหลักการ กฎเกณฑ์หรือ เงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้เพื่อ ตรวจสอบความสมเหตุสมผลหรือ พิจารณาความเป็นไปได้ของการมุ่งหา คำตอบและแก้ปัญหา</li> </ul>	๘	๕
๑๐	การออกแบบ และ เขียนโปรแกรม อย่างง่าย	ว ๔.๒ ป.๖/๒	<ul style="list-style-type: none"> <li>การออกแบบโปรแกรม เป็นการ อธิบายการทำงานของโปรแกรม อย่างเป็นลำดับขั้นตอนโดยการ ออกแบบโปรแกรม สามารถทำได้ ทั้งการเขียนข้อความ และการเขียนผัง งาน หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นหรือ โปรแกรมไม่เป็นไปตามความต้องการ จะต้องตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยการตรวจสอบการทำงานที่ละ คำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้โปรแกรม ไม่เป็นไปตามต้องการให้แก้ไข ข้อผิดพลาดนั้น จนกว่าจะได้โปรแกรม ตามที่ต้องการ</li> </ul>	๑๖	๕
๑๑	การใช้ อินเทอร์เน็ต อย่างมี ประสิทธิภาพ	ว ๔.๒ ป.๖/๓	<ul style="list-style-type: none"> <li>อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่าย คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุม ไปทั่วโลก เราสามารถใช้งาน อินเทอร์เน็ต เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตาม ความต้องการภายในระยะเวลา อันรวดเร็ว และการค้นหาข้อมูล ในแต่ละครั้ง โปรแกรมค้นหาจะแสดง</li> </ul>	๘	๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด (ระหว่างทาง/ปลายทาง)	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ข้อมูลจากคำค้นหาเป็นจำนวนมาก เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้ข้อมูลตรงตามความต้องการมากที่สุด ผู้ใช้จะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดลำดับผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมค้นหา ข้อมูลที่ได้การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ จะต้องมีการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง		
๑๒	ความปลอดภัย ในการใช้งาน เทคโนโลยี สารสนเทศ	ว ๔.๒ ป.๖/๔	<ul style="list-style-type: none"> <li>อันตรายจากการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่าง ๆ และแนวทางในการป้องกัน ซึ่งรวมถึงการกำหนดรหัสผ่าน และการกำหนดสิทธิ์ในการใช้งาน รวมทั้งอันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ และป้องกัน Malware โปรแกรมประสงค์ร้ายที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อทำอันตรายกับข้อมูล เกิดความเสียหายต่อข้อมูลและอุปกรณ์เทคโนโลยี การติดตั้งซอฟต์แวร์ ผู้ใช้งานต้องรู้แนวทางการตรวจสอบเพื่อป้องกัน อันตรายในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ขโมยข้อมูล การลบข้อมูล การทำลายระบบ เป็นต้น</li> </ul>	๖	๕
รวมระหว่างปี				๑๑๘	๗๐
ปลายปี				๒	๓๐
รวมตลอดปี				๑๒๐	๑๐๐

## สื่อ/แหล่งเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดทำสื่อและจัดให้มีแหล่งเรียนรู้ตามหลักการ และนโยบายของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่นการเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียนการจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงสถานศึกษาเขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการดังนี้

๑. จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก

๒. จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เสริมความรู้ให้ผู้สอนรวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

๓. เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

๔. ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ

๕. ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

๖. จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ และสม่ำเสมอ

ในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษาควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหามีความถูกต้องและทันสมัย ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

## การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

### แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง

เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผลเกิดความยืดหยุ่นคล่องตัว และผู้เรียนได้เข้าถึงองค์ความรู้ใหม่ ๆ ในการพัฒนาตนเองที่ตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก กำหนดแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง ดังนี้

**๑. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง** ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทางที่สถานศึกษานำไปใช้ในการกำหนดโครงสร้างรายวิชา การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาให้บรรลุคุณภาพตามตัวชี้วัดที่กำหนด ดำเนินการได้ดังนี้

**๑.๑ ตัวชี้วัดระหว่างทาง** เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเน้นการประเมินในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นหลัก (Formative Assessment) ผ่านมโนทัศน์ของการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Assessment for learning) และการประเมินขณะเรียนรู้ (Assessment as learning) ด้วยวิธีการประเมินที่หลากหลาย โดยเน้นการวัดและประเมินผลแบบไม่เป็นทางการ (Informal Assessment) เช่น การสังเกต พฤติกรรม การสอบปากเปล่า การพูดคุย การใช้คำถาม การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ การประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน เป็นต้น การวัดและประเมินผลแบบไม่เป็นทางการ (Informal Assessment) เป็นการได้มาซึ่งข้อมูลผลการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นรายบุคคล จากแหล่งข้อมูลหลากหลายที่ผู้สอนเก็บรวบรวมตลอดเวลา วิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาความพร้อมและพัฒนาการของผู้เรียน ปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสม และแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน ลักษณะของข้อมูลที่ได้นอกเหนือจากตัวเลขหรือข้อมูลเชิงปริมาณแล้ว อาจเป็นข้อมูลบรรยายลักษณะพฤติกรรมที่ผู้สอนเฝ้าสังเกต หรือผลการเรียนรู้ในลักษณะคำอธิบายระดับพัฒนาการ จุดแข็ง จุดอ่อน หรือปัญหาของผู้เรียนที่พบจากการสังเกต สัมภาษณ์ หรือวิธีการอื่น ๆ ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ช่วยให้ผู้สอนเข้าใจพฤติกรรมของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และเป็นวิธีการที่ยืดหยุ่นตามสถานการณ์และบริบทของครูผู้สอน

**๑.๒ ตัวชี้วัดปลายทาง** เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นที่การประเมินผลลัพธ์สุดท้ายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (Summative Assessment) ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เน้นการวัดและประเมินผล แบบเป็นทางการ (formal Assessment) เช่น การประเมินการปฏิบัติ การประเมินแฟ้มสะสมงาน การประเมินด้วยแบบทดสอบ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน เป็นต้น การเก็บข้อมูลดังกล่าว ใช้ในการวัดและประเมินที่ได้ผลเป็นคะแนนและนำไปใช้ในการเปรียบเทียบ เช่น เปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อดูพัฒนาการหรือใช้เพื่อประเมิน

ผลสัมฤทธิ์ เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้หรือรายวิชา วิธีการและเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลผลการเรียนรู้แบบเป็นทางการ (formal Assessment) เป็นตัวแทนของระดับความสามารถของผู้เรียน เป็นข้อมูลที่ต้องได้มาจากวิธีการวัดที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล เครื่องมือวัด และประเมินผลมีความเที่ยงตรง (Validity) และมีความเชื่อมั่น (Reliability) มีความโปร่งใสสามารถตรวจสอบและเชื่อถือได้ (Acceptable)

### อัตราส่วนคะแนน

คะแนนระหว่างปีการศึกษา : สอบปลายปีการศึกษา = ๘๐ : ๒๐

รายการวัด	คะแนน
➤ <b>ระหว่างภาค</b>	๗๐
มีการวัดและประเมินผล ดังนี้	
<b>๑. คะแนนระหว่างปีการศึกษา</b>	๖๐
๑.๑ วัดโดยใช้แบบทดสอบ	
๑.๒ วัดทักษะ/กระบวนการ/สมรรถนะ (เลือกวัดตามแผนการจัดการเรียนรู้)	
๑.๒.๑ ภาระงานที่มอบหมาย	
- การทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ	
- การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	
- การศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์	
- การร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	
๑.๒.๒ แฟ้มสะสมงานวิทยาศาสตร์	
๑.๒.๓ โตรังงานวิทยาศาสตร์	
๑.๒.๔ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	
๑.๓ วัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์	
<b>๒. คะแนนสอบกลางปีการศึกษา</b>	๑๐
วัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ	
➤ <b>คะแนนสอบปลายปีการศึกษา</b>	๓๐
มีวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ	
<b>รวม</b>	<b>๑๐๐</b>

## เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

### ๑. การวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ

๑.๑ เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ พิจารณาจากความถูกต้องของการเลือกตอบ

ตอบถูกให้ ๑ คะแนน ตอบผิดให้ ๐ คะแนน

๑.๒ เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบถูกผิด พิจารณาจากความถูกต้องของคำตอบ  
ตอบถูกให้ ๑ คะแนน ตอบผิดให้ ๐ คะแนน

๑.๓ เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบเติมคำ พิจารณาจากความถูกต้องของคำตอบ  
ตอบถูกให้ ๑ คะแนน ตอบผิดให้ ๐ คะแนน

๑.๔ เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบจับคู่ พิจารณาจากความถูกต้องของการจับคู่  
จับคู่ถูกให้ ๑ คะแนน จับคู่ผิดให้ ๐ คะแนน

๑.๕ เกณฑ์ให้คะแนนแบบทดสอบแบบเปรียบเทียบ พิจารณาจากความถูกต้องของ  
การเปรียบเทียบ

เปรียบเทียบถูกให้ ๑ คะแนน เปรียบเทียบผิดให้ ๐ คะแนน

๑.๖ เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบเขียนตอบ พิจารณาจากคำตอบในภาพรวม  
ทั้งหมด โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น ๕ ระดับ ดังนี้

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



## ๑.๗ เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่อง

(๑) เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่องที่กำหนดสถานการณ์

พิจารณาจากความถูกต้องของคำตอบ ตอบถูกให้ ๑ คะแนน  
ตอบผิดให้ ๐ คะแนน

(๒) เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบต่อเนื่องสองขั้นตอน

โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น ๓ ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
๒	เลือกคำตอบและบอกเหตุผลประกอบถูกต้อง
๑	เลือกคำตอบถูกต้อง แต่บอกเหตุผลประกอบไม่ถูกต้อง หรือ เลือกคำตอบไม่ถูกต้อง แต่บอกเหตุผลประกอบได้สอดคล้องกับคำตอบที่เลือก
๐	เลือกคำตอบและบอกเหตุผลประกอบไม่ถูกต้อง

## ๑.๘ เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแสดงวิธีทำ โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น

๕ ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
๔	คำตอบถูกต้องและแสดงวิธีทำที่มีประสิทธิภาพ โดยแสดงถึงการคิดอย่างเป็นระบบ และการคิดวิเคราะห์
๓	คำตอบถูกต้องและแสดงวิธีทำถูกต้องสมบูรณ์
๒	คำตอบถูกต้อง แต่แสดงวิธีทำถูกต้อง
๑	คำตอบถูกต้อง มีการแสดงแสดงวิธีทำ แต่ยังไม่สมบูรณ์
๐	คำตอบไม่ถูกต้อง และแสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง

## ๒. การวัดและประเมินผลด้านทักษะ/กระบวนการ/สมรรถนะ

### ๒.๑ ภาระงานที่มอบหมาย

#### - ใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ

กำหนดเกณฑ์การใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ ๔ ระดับ ดังนี้

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การให้คะแนน
๔ (ดีมาก)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะครบถ้วนและเสร็จตามกำหนดเวลา</li> <li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะได้ถูกต้อง</li> <li>- แสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะชัดเจนเหมาะสม</li> </ul>
๓ (ดี)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะครบถ้วนและเสร็จตามกำหนดเวลา</li> <li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะได้ถูกต้อง</li> <li>- สลับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ หรือไม่ระบุขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ</li> </ul>
๒ (พอใช้)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะครบถ้วน แต่เสร็จหลังกำหนดเวลาเล็กน้อย</li> <li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะข้อไม่ถูกต้อง</li> <li>- สลับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ หรือไม่ระบุขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ</li> </ul>
๑ (ปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะไม่ครบถ้วน หรือไม่เสร็จตามกำหนดเวลาเล็กน้อย</li> <li>- ทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะไม่ถูกต้อง</li> <li>- แสดงลำดับขั้นตอนของการทำใบงาน/แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะไม่สัมพันธ์กับโจทย์หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอน</li> </ul>

- การประเมินผลการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
๑. การสังเกต เพื่อระบุปัญหา	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- เข้าใจและระบุปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจและระบุปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่สามารถระบุปัญหา
๒. การ ตั้งสมมติฐาน	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- ตั้งสมมติฐานของปัญหาได้เหมาะสมและถูกต้อง - ตั้งสมมติฐานของปัญหาได้ซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบที่ถูก แต่ยังมีบางส่วนผิด - ตั้งสมมติฐานของปัญหาไม่ถูกต้อง
๓. การรวบรวม ข้อมูล	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- นำวิธีการปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง - นำวิธีการปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องเป็นบางครั้ง - นำวิธีการปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง
๔. การสรุปผล	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- สรุปผลได้ถูกต้อง สมบูรณ์ - สรุปผลที่ไม่สมบูรณ์หรือไม่ถูกต้อง - ไม่มีการสรุปผล

## - การประเมินผลการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์

๑) กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ด้านทฤษฎี

เป็น ๔ ระดับ

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
๔ (ดีมาก)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวางแผนชัดเจนและทำงานเป็นระบบ</li> <li>- แสดงข้อมูลที่ละเอียดชัดเจน</li> <li>- แสดงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาได้ชัดเจน</li> <li>- ลงข้อสรุปที่ถูกต้องชัดเจน</li> <li>- นำเสนอผลงานอย่างเหมาะสม</li> </ul>
๓ (ดี)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวางแผนชัดเจน</li> <li>- แสดงข้อมูลที่ละเอียด</li> <li>- แสดงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาได้ชัดเจน</li> <li>- ลงข้อสรุปที่ถูกต้องชัดเจน</li> <li>- นำเสนอผลงานได้ยังไม่ชัดเจน</li> </ul>
๒ (พอใช้)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวางแผนไม่ชัดเจน</li> <li>- แสดงข้อมูลบางส่วนผิดพลาด</li> <li>- แสดงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาไม่ชัดเจน</li> <li>- ลงข้อสรุปบางส่วนผิดพลาด</li> <li>- นำเสนอผลงานได้ไม่ชัดเจน</li> </ul>
๑ (ปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวางแผนไม่ชัดเจน</li> <li>- แสดงข้อมูลไม่ถูกต้อง</li> <li>- แสดงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาไม่ชัดเจน</li> <li>- ลงข้อสรุปไม่ถูกต้อง</li> <li>- นำเสนอผลงานได้ไม่ถูกต้อง</li> </ul>

๒) กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ที่มีผลงาน  
เป็นสิ่งประดิษฐ์ ๔ ระดับ

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
๔ (ดีมาก)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแปลกใหม่</li> <li>- แก้ปัญหาและตอบสนองตามความต้องการ</li> <li>- วางแผนการสร้างมีคุณภาพ แสดงรายละเอียดของชิ้นงานในแต่ละส่วนชัดเจน สมบูรณ์</li> <li>- เลือกและใช้เครื่องมือได้เหมาะสม</li> <li>- ใช้งานได้ตามความคาดหวัง</li> </ul>
๓ (ดี)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแปลกใหม่</li> <li>- แก้ปัญหาและตอบสนองตามความต้องการ</li> <li>- วางแผนการสร้างและมีการแสดงรายละเอียดของแต่ละส่วน</li> <li>- เลือกและใช้เครื่องมือได้เหมาะสม</li> <li>- ใช้งานได้ตามความคาดหวัง</li> </ul>
๒ (พอใช้)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- แก้ปัญหาและตอบสนองตามความต้องการ</li> <li>- วางแผนการสร้างและมีการแสดงรายละเอียดบางส่วนไม่ชัดเจน</li> <li>- เลือกและใช้เครื่องมือได้เหมาะสม</li> <li>- ใช้งานได้ตามความคาดหวัง</li> </ul>
๑ (ปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- ไม่ตอบสนองต่อการแก้ปัญหาและความต้องการ</li> <li>- วางแผนการสร้างไม่ชัดเจน</li> <li>- เลือกและใช้เครื่องมือไม่เหมาะสม</li> <li>- ใช้งานไม่ได้ตามความคาดหวัง</li> </ul>

**- การประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้**

การร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่มอบหมายภาระงานเป็นกลุ่ม กำหนด  
เกณฑ์การประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับ คุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
๑. การวางแผน	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- วางแผนและมอบหมายหน้าที่ให้สมาชิกได้ชัดเจน - วางแผน แต่มอบหมายหน้าที่ให้สมาชิกไม่ชัดเจน - ไม่มีการวางแผน
๒. ความร่วมมือ ในกลุ่ม	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- ทุกคนทำงานตามหน้าที่รับผิดชอบ - สมาชิกส่วนมากทำงานตามหน้าที่ - สมาชิกไม่ทำงานตามหน้าที่
๓. ทักษะการ ปฏิบัติการ	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้องเหมาะสม - ปฏิบัติตามขั้นตอนแต่ยังมีข้อผิดพลาดเป็นบางส่วน - ไม่สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนและมีความผิดพลาด
๔. การเขียน รายงาน	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- เขียนรายงานได้ถูกต้องเหมาะสมและนำเสนอได้สมบูรณ์ - เขียนรายงานไม่สมบูรณ์ - รายงานมีข้อผิดพลาดหรือไม่เขียนรายงาน
๕. เวลา	๓ (ดี) ๒ (พอใช้) ๑ (ปรับปรุง)	- ปฏิบัติงานเสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด - ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่สมบูรณ์ - ปฏิบัติงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด

## ๒.๒ แฟ้มสะสมงานวิทยาศาสตร์

การประเมินแฟ้มสะสมงานวิทยาศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การประเมินเป็น ๔ ระดับ

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
๔ (ดีมาก)	- ผลงานมีรายละเอียดอย่างเพียงพอที่แสดงถึงระดับความรู้และพัฒนาการ ของผู้เรียนและแสดงถึงความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษา
๓ (ดี)	- ผลงานมีรายละเอียดอย่างเพียงพอที่แสดงถึงระดับความรู้และพัฒนาการ ของผู้เรียน ไม่มีข้อผิดพลาดที่แสดงว่าไม่เข้าใจ
๒ (พอใช้)	- ผลงานมีรายละเอียดแสดงไว้ในบันทึกให้เห็นถึงระดับความรู้และพัฒนาการ ของผู้เรียนแต่พบว่าบางส่วนมีความผิดพลาดหรือไม่ชัดเจนหรือแสดงถึง ความไม่เข้าใจในเรื่องที่ศึกษาของผู้เรียน
๑ (ปรับปรุง)	- ผลงานมีข้อมูลน้อย ไม่มีรายละเอียดแสดงไว้ในบันทึกหรือแสดงให้เห็นถึง ระดับความรู้และพัฒนาการของผู้เรียน

## ๒.๓ โครงการงานวิทยาศาสตร์

การประเมินผลโครงการงานวิทยาศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การประเมินเป็น ๔ ระดับ

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
๔ (ดีมาก)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แสดงถึงความเข้าใจปัญหาอย่างชัดเจน</li> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการออกแบบโครงการ</li> <li>- ใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ ในการจัดทำโครงการจนประสบผลสำเร็จ</li> <li>- การนำเสนอรายงานเป็นลำดับขั้นตอนดีมากและใช้เป็นแบบอย่างได้</li> <li>- มีการวางแผนการทำงานเป็นระบบและทำงานเสร็จตามกำหนดเวลา</li> <li>- มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือและหลากหลาย</li> </ul>
๓ (ดี)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แสดงถึงความเข้าใจปัญหา</li> <li>- การออกแบบโครงการถูกต้องเป็นบางส่วน</li> <li>- ใช้เทคนิควิธีการในการจัดทำโครงการให้ประสบผลสำเร็จเพียงบางส่วน</li> <li>- การนำเสนอรายงานเป็นลำดับขั้นตอน</li> <li>- มีการวางแผนการทำงานและทำงานเสร็จตามกำหนด</li> <li>- มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย</li> </ul>
๒ (พอใช้)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เข้าใจปัญหาแต่ใช้เวลานาน</li> <li>- ต้องอาศัยการแนะนำในการออกแบบโครงการ</li> <li>- ต้องได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับเทคนิควิธีการในการจัดทำโครงการ</li> <li>- ต้องได้รับคำแนะนำ ในการเขียนรายงาน</li> <li>- มีการวางแผนการทำงาน แต่ไม่ชัดเจนและทำงานเสร็จช้ากว่าที่กำหนดไว้</li> <li>- มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลน่าเชื่อถือได้เพียงบางส่วน</li> </ul>
๑ (ปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่เข้าใจปัญหา</li> <li>- การออกแบบโครงการและการทดลองไม่ถูกต้อง</li> <li>- ต้องได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับเทคนิควิธีการในการจัดทำโครงการทุกขั้นตอน</li> <li>- การเขียนรายงานยังมีข้อบกพร่อง</li> <li>- มีการวางแผนการทำงาน ไม่เป็นระบบและทำงานเสร็จช้ากว่าที่กำหนด</li> <li>- มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลน้อยไม่สัมพันธ์กับโครงการที่จัดทำ</li> </ul>



## ๒.๔ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- การประเมินผลสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประเมินโดยใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การให้คะแนน
(๓) ดีเยี่ยม	ผู้เรียนปฏิบัติตามตามสมรรถนะจนเป็นนิสัย และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อประโยชน์สุขของตนเองและสังคม โดยพิจารณาจากผลการประเมินระดับดีเยี่ยมจำนวน ๓-๕ สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับดี
(๒) ดี	ผู้เรียนมีสมรรถนะในการปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ เพื่อให้เป็นการยอมรับของสังคม พิจารณาจาก <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. ได้ผลการประเมินระดับดีเยี่ยม จำนวน ๑-๒ สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับดี หรือ</li> <li>๒. ได้ผลการประเมินระดับดีเยี่ยม จำนวน ๒ สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน หรือ</li> <li>๓. ได้ผลการประเมินระดับดี จำนวน ๔-๕ สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน</li> </ol>
(๑) พอใช้	ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และเงื่อนไขที่สถานศึกษากำหนด พิจารณาจาก <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. ได้ผลการประเมินระดับผ่าน จำนวน ๔-๕ สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน หรือ</li> <li>๒. ได้ผลการประเมินระดับดี จำนวน ๒ สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใด ได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน</li> </ol>
(๐) ปรับปรุง	ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติได้ไม่ครบตามเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนด โดยพิจารณาจากผลการประเมินระดับต้องปรับปรุง ตั้งแต่ ๑ สมรรถนะ

## เกณฑ์การให้คะแนน

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

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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

### แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๑. ความสามารถในการสื่อสาร	๑.๑ มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	๑.๒ มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	๑.๓ ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	๑.๔ เจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	๑.๕ เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผล และถูกต้อง				
	<b>สรุปผลการประเมิน</b>	<b>รวม .....</b>	<b>คะแนน</b>	<b>ระดับ .....</b>	
๒. ความสามารถในการคิด	๒.๑ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	๒.๒ มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	๒.๓ สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ				
	๒.๔ มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	๒.๕ ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				
	<b>สรุปผลการประเมิน</b>	<b>รวม .....</b>	<b>คะแนน</b>	<b>ระดับ .....</b>	
๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา	๓.๑ สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้				
	๓.๒ ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา				
	๓.๓ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม				
	๓.๔ แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา				
	๓.๕ สามารถตัดสินใจได้เหมาะสมตามวัย				

	สรุปผลการประเมิน	รวม ..... คะแนน ระดับ .....			
๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	๔.๑ เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	๔.๒ สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	๔.๓ นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	๔.๔ จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	๔.๕ หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				
		สรุปผลการประเมิน	รวม ..... คะแนน ระดับ .....		
๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	๕.๑ เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย				
	๕.๒ มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี				
	๕.๓ สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง				
	๕.๔ ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
	๕.๕ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				
		สรุปผลการประเมิน	รวม ..... คะแนน ระดับ .....		
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

### ๓. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

การประเมินผลคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประเมินโดยใช้แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การให้คะแนน
(๓) ดีเยี่ยม	ผู้เรียนปฏิบัติตามคุณลักษณะจนเป็นนิสัยและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อประโยชน์สุขของตนเองและสังคม โดยพิจารณาจากผลการประเมินทั้ง ๘ คุณลักษณะ คือ ได้ระดับ ๓ จำนวน ๕-๘ คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ ๒
(๒) ดี	ผู้เรียนมีคุณลักษณะในการปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ เพื่อให้เป็นการยอมรับของสังคม พิจารณาจาก ๑. ได้ผลการประเมิน ระดับ ๓ จำนวน ๑-๔ คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ ๒ หรือ ๒. ได้ผลการประเมิน ระดับ ๓ จำนวน ๔ คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ ๑ หรือ ๓. ได้ผลการประเมิน ระดับ ๒ จำนวน ๕-๘ คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ ๑
(๑) ผ่าน	ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ และเงื่อนไขที่สถานศึกษากำหนด พิจารณาจาก ๑. ได้ผลการประเมิน ระดับ ๑ จำนวน คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ ๑ หรือ ๒. ได้ผลการประเมิน ระดับ ๒ จำนวน ๔ คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับ ๑
(๐) ไม่ผ่าน	ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติได้ไม่ครบตามเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนด โดยพิจารณาจากผลการประเมิน ระดับ ๐ ตั้งแต่ ๑ คุณลักษณะขึ้นไป

#### เกณฑ์การให้คะแนน

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

### แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

คุณลักษณะ	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๑. รักษา ศาสน์ กษัตริย์	๑.๑ ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้				
	๑.๒ เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน				
	๑.๓ เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติ ตามหลักศาสนา				
	๑.๔ เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง สถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
๒. ซื่อสัตย์ สุจริต	๒.๑ ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง				
	๒.๒ ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
๓. มีวินัย รับผิดชอบ	๓.๑ ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของโรงเรียน				
	๓.๒ มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
๔. ใฝ่เรียนรู้	๔.๑ รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไป ปฏิบัติได้				
	๔.๒ รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม				
	๔.๓ เชื่อฟังคำสั่งสอนของบิดา-มารดา ครู				
	๔.๔ ตั้งใจเรียน				
๕. อยู่อย่าง พอเพียง	๕.๑ ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียน อย่างประหยัด				
	๕.๒ ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า				
	๕.๓ ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				

คุณลักษณะ	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๖. มุ่งมั่นในการทำงาน	๖.๑ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย				
	๖.๒ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้ทำงานสำเร็จ				
๗. รักความเป็นไทย	๗.๑ มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย				
	๗.๒ เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย				
๘. มีจิตสาธารณะ	๘.๑ รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน				
	๘.๒ รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				
ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในหลักสูตรรายชั้น					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

#### ๔. เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

##### ๔.๑ เกณฑ์การตัดสินระดับผลการเรียน

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

##### ๔.๒ เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ร และ มส.

###### (๑) ตัดสินผลการเรียน ร

หมายถึง รอกการตัดสินและยังตัดสินผลการเรียนไม่ได้เนื่องจาก ผู้เรียนไม่มีข้อมูลผลการเรียนในรายวิชาครบถ้วน ได้แก่ ไม่ได้วัดผลกลางภาคเรียน/ปลายภาคเรียน ไม่ได้ส่งงานที่มอบหมายให้ทำ ซึ่งงานนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการตัดสินผลการเรียน หรือมีเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ประเมินผลการเรียนไม่ได้

###### ตัดสินผลการเรียน มส.

หมายถึง ผู้เรียนไม่มีสิทธิเข้ารับการวัดผลปลายภาคเรียน เนื่องจากผู้เรียน มีเวลาเรียนไม่ถึงร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด และไม่ได้รับการผ่อนผันให้เข้ารับการวัดผลปลายภาคเรียน



## อภิธานศัพท์

ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
๑	กำหนดปัญหา	define problem	ระบุคำถาม ประเด็นหรือ สถานการณ์ที่เป็นข้อสงสัย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา หรือ อภิปรายร่วมกัน
๒	แก้ปัญหา	solve problem	หาคำตอบของปัญหาที่ยังไม่รู้วิธีการมาก่อน ทั้งปัญหาที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยตรงและปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้เทคนิคและ วิธีการต่าง ๆ
๓	เขียนแผนผัง/วาดภาพ	construct diagram/ illustrate	นำเสนอข้อมูลหรือผลการสำรวจ ตรวจสอบด้วยแผนผัง กราฟ หรือภาพวาด
๔	คาดคะเน	Predict	คาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยข้อมูลที่สังเกตได้ และประสบการณ์ที่มี
๕	คำนวณ	calculate	หาผลลัพธ์จากข้อมูล โดยใช้ หลักการ ทฤษฎี หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์
๖	จำแนก	Classify	จัดกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัย ลักษณะที่เหมือนกันเป็นเกณฑ์
๗	ตั้งคำถาม	ask question	พูดหรือเขียนประโยค หรือวลี เพื่อให้ได้มาซึ่ง การค้นหา คำตอบที่ต้องการ
๘	ทดลอง	conduct/experiment	ปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบของคำถาม หรือ ปัญหาในการ ทดลอง โดยตั้งสมมติฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนด ตัวแปรและวางแผนดำเนินการ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
๙	นำเสนอ	Present	แสดงข้อมูล เรื่องราว หรือ ความคิด เพื่อให้ผู้อื่นรับรู้ หรือพิจารณา

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
๑๐	บรรยาย	describe	ให้รายละเอียดของเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นให้ผู้อื่นได้รับรู้ด้วยการบอกหรือเขียน
๑๑	บอก	Tell	ให้ข้อมูล ข้อเท็จจริง แก่ผู้อื่น ด้วยการพูดหรือเขียน
๑๒	บันทึก	Record	เขียนข้อมูลที่ได้จากการสังเกต เพื่อช่วยจำหรือเพื่อเป็นหลักฐาน
๑๓	เปรียบเทียบ	Compare	บอกความเหมือน และ/หรือ ความแตกต่างของสิ่งที่ เทียบเคียงกัน
๑๔	แปลความหมาย	Interpret	แสดงความหมายของข้อมูล จากหลักฐานที่ปรากฏ เพื่อลงข้อสรุป
๑๕	ยกตัวอย่าง	give examples	ให้ข้อมูลเหตุการณ์หรือสถานการณ์ เพื่อแสดงความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้
๑๖	ระบุ	identify	ชี้บอกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลประกอบอย่างเพียงพอ
๑๗	เลือกใช้	select	พิจารณา และตัดสินใจนำวัสดุ สิ่งของ อุปกรณ์หรือวิธีการ มาใช้ได้อย่างเหมาะสม
๑๘	วัด	measure	หาขนาด หรือปริมาณ ของ สิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสม
๑๙	วิเคราะห์	analyze	แยกแยะ จัดระบบ เปรียบเทียบ จัดลำดับ จัดจำแนก หรือเชื่อมโยงข้อมูล
๒๐	สร้างแบบจำลอง	construct model	นำเสนอแนวคิด หรือเหตุการณ์ในรูปแบบของแผนภาพ ชิ้นงาน สมการ ข้อความ คำพูด และ/ หรือใช้แบบจำลองเพื่ออธิบายความคิด วัตถุ หรือเหตุการณ์ ต่าง ๆ
๒๑	สังเกต	Observe	หาข้อมูลด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าที่เหมาะสมตาม ข้อเท็จจริงที่ปรากฏ โดยไม่ใช้ ประสบการณ์เดิมของผู้สังเกต

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
๒๒	สำรวจ	explore	หาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ โดยใช้วิธีการและเทคนิคที่เหมาะสม เพื่อนำข้อมูลมาใช้ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
๒๓	สืบค้นข้อมูล	search	หาข้อมูล หรือข้อสนเทศที่มีผู้รวบรวมไว้แล้ว จากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์
๒๔	สื่อสาร	communicate	นำเสนอ และแลกเปลี่ยน ความคิด ข้อมูล หรือผลจากการ สำรวจตรวจสอบ ด้วยวิธีที่เหมาะสม
๒๕	อธิบาย	explain	กล่าวถึงเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล และมีข้อมูล หรือ ประจักษ์พยานอ้างอิง
๒๖	อภิปราย	discuss	แสดงความคิดเห็นต่อประเด็น หรือคำถาม อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้ และประสบการณ์ของผู้อภิปรายและข้อมูลประกอบ
๒๗	ออกแบบการทดลอง	design experiment	กำหนด และวางแผนวิธีการ ทดลองให้สอดคล้องกับ สมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ รวมทั้งการบันทึกข้อมูล
๒๘	การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม	fair use	การนำสื่อ หรือข้อมูลที่เป็น ลิขสิทธิ์ของผู้อื่น ไปใช้โดยชอบ ด้วยกฎหมาย ภายใต้เงื่อนไขบางประการ เช่น ๑) นำไปใช้ในการศึกษา หรือ การค้า ๒) งานนั้นเป็นงานวิชาการ หรือ บันเทิง ๓) คัดลอกเพียงส่วนน้อย หรือ คัดลอกจำนวนมาก ๔) ทำให้เจ้าของเสียผลประโยชน์ทางการเงิน มากน้อยเพียงใด
๒๙	การตรวจและแก้ไขข้อผิดพลาด	debugging	กระบวนการในการค้นหา ข้อผิดพลาดของโปรแกรม เพื่อแก้ไขให้ทำงานได้ถูกต้อง
๓๐	การประมวลผลข้อมูล	data processing	การดำเนินการต่าง ๆ กับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมาย และมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานมากยิ่งขึ้น

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
๓๑	การรวบรวมข้อมูล	data collection	กระบวนการในการรวบรวม ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่ง ข้อมูลต่าง ๆ
๓๒	ข้อมูลปฐมภูมิ	primary data	ข้อมูลที่รวบรวมโดยตรง จากแหล่งข้อมูลขั้นต้น โดยอาจ ใช้วิธีการสังเกต การทดลอง การสำรวจ การสัมภาษณ์
๓๓	เทคโนโลยี	technology	สิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงาน หรือ วิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนอง ความต้องการ หรือเพิ่ม ความสามารถในการทำงาน ของมนุษย์
๓๔	แนวคิดเชิงคำนวณ	computational thinking	กระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล เป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการ แก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถ นำไปประมวลผลได้
๓๕	แนวคิดเชิงนามธรรม	abstraction การ	พิจารณารายละเอียดที่สำคัญ ของปัญหา แยกแยะสาระสำคัญ ออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ
๓๖	ระบบทางเทคโนโลยี	technological system	กลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่ สองส่วนขึ้นไป ประกอบเข้า ด้วยกัน และทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบ ทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วย ตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยี อาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์
๓๗	เหตุผลเชิงตรรกะ	logical reasoning	การใช้เหตุผล กฎ กฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง เพื่อ แก้ปัญหาได้ครอบคลุมทุกกรณี
๓๘	เหตุผลวิบัติ	logical fallacy	การใช้เหตุผลที่ผิดพลาดไม่อยู่บน พื้นฐานของความจริง ไม่มีน้ำหนัก สมเหตุสมผลมา

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
			สนับสนุน หรือ ชี้นำข้อสรุปที่ผิดให้ดูน่าเชื่อถือ
๓๙	อัตลักษณ์	Identity	ลักษณะเฉพาะหรือข้อมูลสำคัญ ที่บ่งบอกถึงความเป็นตัวตนของ บุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ชื่อบัญชีผู้ใช้ใบหน้า ลายนิ้วมือ
๔๐	อัลกอริทึม	algorithm	ขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือ การทำงาน โดยมีลำดับของ คำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจน ที่คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติ ตามได้
๔๑	แอปพลิเคชัน	software application	ซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ทำงาน บนคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์เทคโนโลยีอื่น ๆ