



หลักสูตรสถานศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑

โรงเรียนบ้านห้วยไผ่

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต ๒

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรสถานศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

โรงเรียนบ้านห้วยไผ่

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต ๒

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ



ประกาศโรงเรียนบ้านห้วยไผ่

เรื่อง ให้ใช้หลักสูตรโรงเรียนบ้านห้วยไผ่ พุทธศักราช ๒๕๖๗

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

.....

ตามที่โรงเรียนบ้านห้วยไผ่ ได้ประกาศใช้หลักสูตรโรงเรียนบ้านห้วยไผ่ พุทธศักราช ๒๕๖๗ โดยเริ่มใช้หลักสูตรดังกล่าวกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ – ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ จากปีการศึกษา ๒๕๖๖ โรงเรียนได้มีการปรับปรุงหลักสูตรเกี่ยวกับตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง จากจำนวนตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ทั้งสิ้น ๒,๐๕๖ ตัวชี้วัด จำแนกเป็นตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑,๒๘๕ ตัวชี้วัดและตัวชี้วัดปลายทาง ๗๗๑ ตัวชี้วัด เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผลของครูเกิดความยืดหยุ่นคล่องตัว และผู้เรียนได้เข้าถึงองค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนาตนเองที่ตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงกำหนดแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

ดังนั้น โรงเรียนบ้านห้วยไผ่ ได้ดำเนินการจัดทำหลักสูตรโรงเรียนบ้านห้วยไผ่ พุทธศักราช ๒๕๖๗ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๖) ให้สอดคล้องตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง ชักซ้อมความเข้าใจเกี่ยวกับตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน สอดคล้องกับหนังสือ สพฐ. ที่ ศธ ๐๔๑๐๔/ว ลงวันที่ ๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๖ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ทั้งนี้หลักสูตรโรงเรียนได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน เมื่อวันที่ ๑ พฤษภาคม ๒๕๖๗ จึงประกาศให้ใช้หลักสูตรโรงเรียนตั้งแต่วันที่นี้เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

ลงชื่อ

(นายณรงค์ฤทธิ์ นิลทจันทร์)

ประธานคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

โรงเรียนบ้านห้วยไผ่

ลงชื่อ

(นางวาสนา ไชยทองคง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยไผ่

คำนำ

หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖) เล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นโดยยึดตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ซึ่งมีรายละเอียดของหลักสูตร คือ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ วิสัยทัศน์ ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางโครงสร้างการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา การวัดและประเมินผลและอภิธานศัพท์หลักสูตรสถานศึกษานี้มีรายละเอียดและเนื้อหาสาระสำคัญเพียงพอที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ – ประถมศึกษาปีที่ ๖ ให้บรรลุเป้าหมายตามมาตรฐานและตัวชี้วัดที่หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖) กำหนดไว้

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทางที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ ช่วยทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในทุกระดับเห็นผลคาดหวังที่ต้องการในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ชัดเจนตลอดแนว ซึ่งจะสามารถช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับท้องถิ่นและสถานศึกษาร่วมกันพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมั่นใจ ทำให้การจัดทำหลักสูตรในระดับสถานศึกษามีคุณภาพและมีความเป็นเอกภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้เกิดความชัดเจนเรื่องการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และช่วยแก้ปัญหาการเทียบโอนระหว่างสถานศึกษา ดังนั้นในการพัฒนาหลักสูตรในทุกระดับตั้งแต่ระดับชาติจนกระทั่งถึงสถานศึกษาจะต้องสะท้อนคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมทั้งเป็นกรอบทิศทางในการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ และครอบคลุมผู้เรียนทุกกลุ่มเป้าหมายในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หลักสูตรสถานศึกษานี้มีรายละเอียดและเนื้อหาสาระสำคัญเพียงพอ ที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ – ประถมศึกษาปีที่ ๖ ให้บรรลุเป้าหมายตามมาตรฐานและตัวชี้วัดที่หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖) กำหนดไว้

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	๑
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	๒
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ๒๕๕๑ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๕
วิสัยทัศน์	๕
ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๕
เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๕
คุณภาพผู้เรียน	๖
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง	๑๐
โครงสร้างการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับประถมศึกษา	๒๘
คำอธิบายรายวิชา ระดับประถมศึกษา	๒๙
โครงสร้างรายวิชา	๔๒
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	๕๗
สื่อการเรียนการสอน	๖๙
อภิธานศัพท์	๗๒
คณะผู้จัดทำ	๗๔

สมรรถนะผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๑. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา ถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนพัฒนาผู้เรียนเต็มตามศักยภาพและเลือกใช่วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

๒. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสมการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน เน้นการพัฒนาทักษะการคิดทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอน ที่หลากหลาย เช่นการสอน โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Base Learning)

๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบ ที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อมด้วยการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริงตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคม ด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น ฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้ทักษะชีวิตด้วยการปฏิบัติจริงในศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง

๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม โรงเรียนได้จัดให้มีคอมพิวเตอร์เพียงพอกับจำนวนนักเรียนและได้ฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์อย่างทั่วถึง

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะ เป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

๑. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการเป็นพลเมืองดีของชาติ อารงไว้ซึ่งความเป็นชาติไทย ศรัทธา ยึดมั่นในศาสนา และเคารพเทิดทูนสถาบันพระมหากษัตริย์ ผู้ที่รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ คือ ผู้ที่มีลักษณะซึ่งแสดงออกถึงการเป็นพลเมืองดีของชาติ มีความสามัคคีปรองดอง ภูมิใจ เชิดชูความเป็นชาติไทย ปฏิบัติตนตามหลักศาสนาที่ตนนับถือและแสดงความจงรักภักดีต่อสถาบันพระมหากษัตริย์

ตัวชี้วัด

- ๑.๑ เป็นพลเมืองดีของชาติ
- ๑.๒ อารงไว้ซึ่งความเป็นชาติไทย
- ๑.๓ ศรัทธา ยึดมั่นและปฏิบัติตนตามหลักศาสนา
- ๑.๔ เคารพเทิดทูนสถาบันพระมหากษัตริย์

๒. ซื่อสัตย์สุจริต

ซื่อสัตย์สุจริต หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการยึดมั่นในความถูกต้องประพฤติ ตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองและผู้อื่นทั้งทางกาย วาจา ใจ

ผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต คือ ผู้ที่ประพฤติตรงตามความเป็นจริงทั้งทางกาย วาจา ใจ และยึดหลักความจริง ความถูกต้องในการดำเนินชีวิต มีความละเอียดและเกรงกลัวต่อการกระทำผิด

ตัวชี้วัด

- ๒.๑ ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองทั้งกาย วาจา ใจ
- ๒.๒ ประพฤติตรงตามเป็นจริงต่อผู้อื่นทั้งทางกายวาจา ใจ

๓. มีวินัย

มีวินัย หมายถึงคุณลักษณะที่แสดงออกถึงการยึดมั่นในข้อตกลง กฎเกณฑ์ และระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม

ผู้ที่มีวินัย คือ ผู้ที่ปฏิบัติตนตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของครอบครัว โรงเรียน และสังคมเป็นปกติวินัย ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น

ตัวชี้วัด

- ๓.๑ ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียนและสังคม

๔. ใฝ่เรียนรู้

ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียน แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

ผู้ที่ใฝ่เรียนรู้ คือ ผู้ที่มีลักษณะซึ่งแสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายาม ในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนอย่างสม่ำเสมอ

ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็น องค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถ่ายทอด เผยแพร่ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ตัวชี้วัด

๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนด้วยการเลือกใช้สื่ออย่าง เหมาะสม สรุปเป็นองค์ความรู้ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

๕. อยู่อย่างพอเพียง

อยู่อย่างพอเพียง หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการดำเนินชีวิต อย่างพอประมาณ มีเหตุผล รอบคอบ มีคุณธรรม มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี และปรับตัวเพื่ออยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ผู้ที่อยู่อย่างพอเพียง คือ ผู้ที่ดำเนินชีวิตอย่างประมาณตน มีเหตุผล รอบคอบ ระมัดระวัง อยู่ร่วมกับผู้อื่นด้วยความรับผิดชอบ ไม่เบียดเบียนผู้อื่น เห็นคุณค่าของทรัพยากรต่าง ๆ มีการวางแผนป้องกันความเสี่ยงและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

ตัวชี้วัด

๕.๑ ดำเนินชีวิตอย่างพอประมาณ มีเหตุผล รอบคอบ มีคุณธรรม

๕.๒ มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี ปรับตัวเพื่ออยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

๖. มุ่งมั่นในการทำงาน

มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจและรับผิดชอบในการทำหน้าที่ การงาน ด้วยความเพียรพยายาม อดทน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

ผู้ที่มีมุ่งมั่นในการทำงาน คือ ผู้ที่มีลักษณะซึ่งแสดงออกถึงความตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ด้วยความเพียรพยายาม ทุ่เม่เทก่าล้งกาย ก่าล้งใจ ในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่กำหนดด้วยความรับผิดชอบ และมีความภาคภูมิใจในผลงาน

ตัวชี้วัด

๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในหน้าที่การงาน

๖.๒ ทำงานด้วย ความเพียรพยายาม และอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

๗. รักความเป็นไทย

รักความเป็นไทย หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความภาคภูมิใจ เห็นคุณค่าร่วมอนุรักษ์ สืบทอดภูมิปัญญาไทย ขนบธรรมเนียมประเพณี วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและวัฒนธรรม ใช้ภาษาไทย ในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ผู้ที่รักความเป็นไทย คือ ผู้ที่มีความภาคภูมิใจ เห็นคุณค่า ชื่นชม มีส่วนร่วม ในการอนุรักษ์ สืบทอด เผยแพร่ภูมิปัญญาไทย ขนบธรรมเนียมประเพณี วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและวัฒนธรรมไทย มีความ กตัญญูกตเวที ใช้ภาษาไทยในการสื่อสารอย่างถูกต้องเหมาะสม

ตัวชี้วัด

๗.๑ ภาควิชาภูมิปัญญาในชนบทธรรมนิยมประเพณี วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วัฒนธรรมไทย และมีความกตัญญูกตเวที

๗.๒ เห็นคุณค่าและใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

๗.๓ อนุรักษ์ และสืบทอดภูมิปัญญาไทย

๘. จิตสาธารณะ

มีจิตสาธารณะ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้อื่น ชุมชน และสังคม ด้วยความเต็มใจ กระตือรือร้น โดยไม่หวังผลตอบแทน

ผู้ที่มีจิตสาธารณะ คือ ผู้ที่มีลักษณะเป็นผู้ให้และช่วยเหลือผู้อื่น แบ่งปันความสุขส่วนตนเพื่อทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เข้าใจ เห็นในผู้ที่มีความเดือดร้อน อาสาช่วยเหลือสังคม อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ด้วยร่างกาย สติปัญญา ลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาหรือร่วมสร้างสรรค์ สิ่งที่ดีงามให้เกิดในชุมชน โดยไม่หวังสิ่งตอบแทน

ตัวชี้วัด

๘.๑ ช่วยเหลือผู้อื่นด้วยความเต็มใจโดยไม่หวังผลตอบแทน

๘.๒ เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน ชุมชน และสังคม

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

- **วิทยาศาสตร์ชีวภาพ** เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
- **วิทยาศาสตร์กายภาพ** เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

- **วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ** เรียนรู้เกี่ยวกับ โลกในเอกภพ ระบบโลก และมนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงของโลก

- **เทคโนโลยี**

- **การออกแบบและเทคโนโลยี** เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

- **วิทยาการคำนวณ** เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

- ❖ เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ ชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว
- ❖ เข้าใจการดึง การผลัก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ พลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น
- ❖ เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ปรากฏการณ์ขึ้นและตกของ ๘ ดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดินและการใช้ประโยชน์ ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม
- ❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจสังเกตสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ
- ❖ แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว
- ❖ แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
- ❖ แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ งานบรรลุเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

❖ ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

❖ เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

❖ เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสารการละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย

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

❖ เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และ ดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

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

❖ ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

❖ วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง

❖ แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

❖ แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ ใช้งานอุปกรณ์เป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

❖ ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

❖ แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากร ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

❖ เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

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

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

❖ เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อน การหักเหของแสงและทัศนูปกรณ์

❖ เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

❖ เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์ พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัย

❖ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ

และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

❖ นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐาน หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สามารถนำไปสู่การสำรวจ ตรวจสอบ ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

❖ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบจากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุปและสื่อสารความคิด ความรู้ จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

❖ แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของตนเองรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

❖ ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

❖ แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของ ประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของ สสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิด ปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของ คลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

มี ๑๕ ตัวชี้วัด ๖ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๙ ตัวชี้วัดปลายทาง

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๑	ว ๑.๑ ป.๑/๑ ระบุชื่อพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๑.๑ ป.๑/๒ บอกสภาพแวดล้อม ที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ในบริเวณที่อาศัยอยู่

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืช ที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๒	ว ๑.๒ ป.๑/๑ ระบุชื่อ บรรยายลักษณะและบอกหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์ และพืชรวมทั้งบรรยายการทำหน้าที่ร่วมกันของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๑.๒ ป.๑/๒ ตระหนักถึง ความสำคัญของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายตนเอง โดยการดูแลส่วนต่าง ๆ อย่างถูกต้องให้ปลอดภัย และรักษาความสะอาดอยู่เสมอ

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๓	ว ๒.๑ ป.๑/๑ อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ ซึ่งทำจากวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิดประกอบกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๑ ป.๑/๒ ระบุชนิดของวัสดุและจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติที่สังเกตได้
	ว ๓.๒ ป.๑/๑ อธิบายลักษณะภายนอกของหินจากลักษณะเฉพาะตัวที่สังเกตได้	

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

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๔	-	ว ๒.๓ ป.๑/๑ บรรยายการเกิดเสียงและทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียงจากหลักฐานเชิงประจักษ์

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๕	ว ๓.๑ ป.๑/๑ ระบุดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๓.๑ ป.๑/๒ อธิบายสาเหตุที่มองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ในเวลากลางวันจากหลักฐานเชิงประจักษ์

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๖	ว ๔.๒ ป.๑/๓ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ	ว ๔.๒ ป.๑/๑ แก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ ว ๔.๒ ป.๑/๒ แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหา อย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความ
๗	-	ว ๔.๒ ป.๑/๔ ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ ว ๔.๒ ป.๑/๕ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

มี ๑๖ ตัวชี้วัด ๘ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๘ ตัวชี้วัดปลายทาง

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๑	ว ๑.๒ ป.๒/๑ ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโต โดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๑.๒ ป.๒/๓ สร้างแบบจำลอง ที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๒	-	ว ๑.๓ ป.๒/๑ เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๒	ว ๒.๑ ป.๒/๑ เปรียบเทียบสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และระบุการนำสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน	ว ๒.๑ ป.๒/๔ ตระหนักถึงประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๒.๑ ป.๒/๒ อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	
	ว ๒.๑ ป.๒/๓ เปรียบเทียบสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุ เพื่อนำมา ทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์และอธิบายการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	

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

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๔	ว ๒.๓ ป.๒/๑ บรรยายแนวการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง และอธิบายการมองเห็นวัตถุจากหลักฐาน เชิงประจักษ์	ว ๒.๓ ป.๒/๒ ตระหนักในคุณค่าของความรู้ของการมองเห็นโดยเสนอแนะแนวทางการป้องกัน อันตรายจากการมองวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซีดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๕	ว ๓.๒ ป.๒/๑ ระบุส่วนประกอบของดิน และจำแนกชนิดของดิน โดยใช้ลักษณะเนื้อดิน และการจับตัวเป็นเกณฑ์	ว ๓.๒ ป.๒/๒ อธิบายการใช้ ประโยชน์จากดินจากข้อมูลที่รวบรวมได้

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๖	ว ๔.๒ ป.๒/๒ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	ว ๔.๒ ป.๒/๑ แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความ
๗	-	ว ๔.๒ ป.๒/๓ ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดหมวดหมู่ ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ว ๔.๒ ป.๒/๔ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

มี ๒๕ ตัวชีวิต ๑๒ ตัวชีวิตระหว่างทาง ๑๓ ตัวชีวิตปลายทาง

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชีวิตระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชีวิตระหว่างทาง	ตัวชีวิตปลายทาง
๑	ว ๑.๒ ป.๓/๑ บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๑.๒ ป.๓/๔ ตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์โดยไม่ทำให้วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง
	ว ๑.๒ ป.๓/๒ ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ โดยการดูแลตนเอง และสัตว์ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้ อย่างเหมาะสม	
	ว ๑.๒ ป.๓/๓ สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของสัตว์และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด	

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชีวิตระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชีวิตระหว่างทาง	ตัวชีวิตปลายทาง
๒	-	ว ๒.๑ ป.๓/๑ อธิบายว่าวัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้ และประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ว ๒.๑ ป.๓/๒ อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๓	ว ๒.๒ ป.๓/๑ ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๒ ป.๓/๒ เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรง ไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์
	ว ๒.๒ ป.๓/๓ จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็ก เป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์	
	๒.๒ ป.๓/๔ ระบุข้อแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นระหว่างขั้วแม่เหล็กเมื่อนำมาเข้าใกล้กันจากหลักฐานเชิงประจักษ์	

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๔	ว ๒.๓ ป.๓/๑ ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็น อีกพลังงานหนึ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๓ ป.๓/๒ บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบุแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้
		ว ๒.๓ ป.๓/๓ ตระหนัก ในประโยชน์และโทษของไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซีดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๕	ว ๓.๑ ป.๓/๑ อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๓.๑ ป.๓/๒ อธิบายสาเหตุ การเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืนและการกำหนดทิศโดยใช้แบบจำลอง
	ว ๓.๑ ป.๓/๓ ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต	

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้ง ผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๖	ว ๓.๒ ป.๓/๑ ระบุส่วนประกอบของอากาศ บรรยายความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิตจากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๓.๒ ป.๓/๒ ตระหนักถึงความสำคัญของอากาศ โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนในการลดการเกิดมลพิษทางอากาศ
๗	ว ๓.๒ ป.๓/๔ บรรยายประโยชน์และโทษของลม จากข้อมูล ที่รวบรวมได้	ว ๓.๒ ป.๓/๓ อธิบายการเกิดลม จากหลักฐานเชิงประจักษ์

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๘	ว ๔.๒ ป.๓/๒ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	๔.๒ ป.๓/๑ แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหา อย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ
๙	-	ว ๔.๒ ป.๓/๔ รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์
๑๐	-	ว ๔.๒ ป.๓/๓ ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ ว ๔.๒ ป.๓/๕ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

มี ๒๑ ตัวชีวิต ๙ ตัวชีวิตระหว่างทาง ๑๒ ตัวชีวิตปลายทาง

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชีวิตระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชีวิตระหว่างทาง	ตัวชีวิตปลายทาง
๑	-	ว ๑.๒ ป.๔/๑ บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชีวิตระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชีวิตระหว่างทาง	ตัวชีวิตปลายทาง
๒	ว ๑.๓ ป.๔/๑ จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือน และความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์	ว ๑.๓ ป.๔/๒ จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก โดยใช้ การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้
	ว ๑.๓ ป.๔/๔ บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์ มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำ สะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม	ว ๑.๓ ป.๔/๓ จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๓	ว ๒.๑ ป.๔/๑ เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน	ว ๒.๑ ป.๔/๒ แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมีเหตุผลจากการทดลอง
	ว ๒.๑ ป.๔/๓ เปรียบเทียบสมบัติของสสารทั้ง ๓ สถานะ จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมวล การต้องการที่อยู่รูปร่าง และปริมาตรของสสาร	
	ว ๒.๑ ป.๔/๔ ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตรของสสารทั้ง ๓ สถานะ	

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๔	ว ๒.๒ ป.๔/๑ ระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๒ ป.๔/๓ บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์
	ว ๒.๒ ป.๔/๒ ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ	

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

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๕	-	ว ๒.๓ ป.๔/๑ จำแนกวัตถุเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสงจากลักษณะการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์ โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๖	ว ๓.๑ ป.๔/๑ อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตก ของดวงจันทร์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๓.๑ ป.๔/๒ สร้างแบบจำลองที่อธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ ว ๓.๑ ป.๔/๓ สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะและอธิบายเปรียบเทียบคาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จากแบบจำลอง

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๗	ว ๔.๒ ป.๔/๒ ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข	ว ๔.๒ ป.๔/๑ ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย
๘	-	ว ๔.๒ ป.๔/๔ รวบรวม ประเมินนำเสนอข้อมูล และสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน
๙	-	ว ๔.๒ ป.๔/๓ ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล ว ๔.๒ ป.๔/๕ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่นแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

มี ๓๒ ตัวชี้วัด ๑๙ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๓ ตัวชี้วัดปลายทาง

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๑	ว ๑.๑ ป.๕/๑ บรรยายโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัว ของสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่	ว ๑.๑ ป.๕/๒ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต
	ว ๑.๑ ป.๕/๓ เขียนโซ่อาหารและระบุบทบาทหน้าที่ของ สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร	ว ๑.๑ ป.๕/๔ ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๒	ว ๑.๓ ป.๕/๒ แสดงความอยากรู้อยากเห็น โดยการ ถามคำถามเกี่ยวกับลักษณะที่ คล้ายคลึงกันของตนเอง กับพ่อแม่	ว ๑.๓ ป.๕/๑ อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๓	ว ๒.๑ ป.๕/๑ อธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร เมื่อทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๑ ป.๕/๔ วิเคราะห์และระบุ การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้
	ว ๒.๑ ป.๕/๒ อธิบายการละลายของสารในน้ำ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	
	ว ๒.๑ ป.๕/๓ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิด การเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๔	ว ๒.๒ ป.๕/๑ อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรง ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ ในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๒ ป.๕/๔ ระบุผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์
	ว ๒.๒ ป.๕/๒ เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ	
	ว ๒.๒ ป.๕/๓ ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ	
	ว ๒.๒ ป.๕/๕ เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ	

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

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๕	ว ๒.๓ ป.๕/๑ อธิบายการได้ยินเสียงผ่านตัวกลางจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๓ ป.๕/๕ ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่องระดับเสียง โดยเสนอแนะแนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง
	ว ๒.๓ ป.๕/๒ ระบุตัวแปร ทดลอง และอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ	
	ว ๒.๓ ป.๕/๓ ออกแบบการทดลองและอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย	
	ว ๒.๓ ป.๕/๔ วัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง	

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๖	ว ๓.๑ ป.๕/๑ เปรียบเทียบความแตกต่างของดาวเคราะห์ และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง	ว ๓.๑ ป.๕/๒ ใช้แผนที่ดาวระบุตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า และอธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้าในรอบปี

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลกรวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๗	ว ๓.๒ ป.๕/๑ เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูล ที่รวบรวมได้	ว ๓.๒ ป.๕/๒ ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำ โดยนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๓.๒ ป.๕/๔ เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง	ว ๓.๒ ป.๕/๓ สร้างแบบจำลองที่ อธิบายการหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ
	ว ๓.๒ ป.๕/๕ เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๘	ว ๔.๒ ป.๕/๒ ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข	ว ๔.๒ ป.๕/๑ ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย
๙	-	ว ๔.๒ ป.๕/๔ รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
๑๐	-	ว ๔.๒ ป.๕/๓ ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล ว ๔.๒ ป.๕/๕ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูล หรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

มี ๓๐ ตัวชี้วัด ๑๒ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๘ ตัวชี้วัดปลายทาง

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๑	ว ๑.๒ ป.๖/๑ ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน	ว ๑.๒ ป.๖/๓ ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วน ที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ
	ว ๑.๒ ป.๖/๒ บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหาร ให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ	
๒	ว ๑.๒ ป.๖/๔ สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร	ว ๑.๒ ป.๖/๕ ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหารโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหาร ให้ทำงานเป็นปกติ

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๓	-	ว ๒.๑ ป.๖/๑ อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสม โดยการหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ รวมทั้งระบุวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๔		
๕	ว ๒.๓ ป.๖/๑ ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย จากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๓ ป.๖/๔ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ว ๒.๓ ป.๖/๖ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน
	ว ๒.๓ ป.๖/๒ เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	
	ว ๒.๓ ป.๖/๓ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้า แบบอนุกรม	
	ว ๒.๓ ป.๖/๕ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน	
๖	ว ๒.๓ ป.๖/๘ เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดมัว	ว ๒.๓ ป.๖/๗ อธิบายการเกิดเงามืดเงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๗	-	ว ๓.๑ ป.๖/๑ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดและเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคา และจันทรุปราคา
๘	-	ว ๓.๑ ป.๖/๒ อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ และยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลกรวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๙	ว ๓.๒ ป.๖/๒ บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหิน และแร่ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้	๓.๒ ป.๖/๑ เปรียบเทียบกระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และอธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง ว ๓.๒ ป.๖/๓ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์ และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์
๑๐	-	ว ๓.๒ ป.๖/๔ เปรียบเทียบการเกิด ลมบก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากแบบจำลอง ว ๓.๒ ป.๖/๕ อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย จากข้อมูลที่รวบรวมได้
๑๑	ว ๓.๒ ป.๖/๖ บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ	ว ๓.๒ ป.๖/๗ ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตน

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
		ให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น
๑๒	ว ๓.๒ ป.๖/๘ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก และผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต	ว ๓.๒ ป.๖/๙ ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์ เรือนกระจก โดยนำเสนอแนวทาง การปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๑๓	ว ๔.๒ ป.๖/๒ ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข	ว ๔.๒ ป.๖/๑ ใช้เหตุผลเชิงตรรกะการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน
๑๔		ว ๔.๒ ป.๖/๓ ใช้อินเทอร์เน็ต การค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ว ๔.๒ ป.๖/๔ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่นแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูล หรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากรปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. ระบุชื่อพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒. บอกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ในบริเวณที่อาศัยอยู่	• บริเวณต่าง ๆ ในท้องถิ่น เช่น สนามหญ้า ใต้ต้นไม้ สวนหย่อม แหล่งน้ำ อาจพบพืชและสัตว์หลายชนิดอาศัยอยู่ • บริเวณที่แตกต่างกันอาจพบพืชและสัตว์แตกต่างกัน เพราะสภาพแวดล้อมของแต่ละบริเวณจะมี ความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ ที่อาศัยอยู่ในแต่ละบริเวณ เช่น สระน้ำ มีน้ำเป็นที่อยู่ อาศัยของหอย ปลา สหร่าย เป็นที่หลบภัยและมี แหล่งอาหารของหอยและปลา บริเวณต้นมะม่วงมี ต้นมะม่วงเป็นแหล่งที่อยู่ และมีอาหารสำหรับกระรอกและมด • ถ้าสภาพแวดล้อมในบริเวณที่พืชและสัตว์อาศัยอยู่มีการเปลี่ยนแปลง จะมีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์
ป.๒	-	-
ป.๓	-	-
ป.๔	-	-
ป.๕	๑. บรรยายโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิต ที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นผลมาจาก การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่	• สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มีโครงสร้างและลักษณะ ที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ซึ่งเป็นผลมาจาก การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ดำรงชีวิตและ อยู่รอดได้ในแต่ละแหล่งที่อยู่
	๒. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต	เช่น ผักตบชวา มี ช่องอากาศในก้านใบ ช่วยให้ลอยน้ำได้ต้นโกงกาง ที่ขึ้นอยู่ในป่าชายเลนมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. เขียนโซ่อาหารและระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร ๔. ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแล รักษาสิ่งแวดล้อม	รากคำจุนทำให้ลำต้น ไม่ล้ม ปลามีครีบช่วยในการเคลื่อนที่ในน้ำ • ในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ สิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์ ซึ่งกันและกันและสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อ ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เช่น ความสัมพันธ์กัน ด้านการกินกันเป็นอาหาร เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย หลบภัยและเลี้ยงดูลูกอ่อน ใช้อากาศในการหายใจ • สิ่งมีชีวิตมีการกินกันเป็นอาหาร โดยกินต่อกัน เป็นทอดๆในรูปแบบของโซ่อาหาร ทำให้สามารถ ระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตเป็นผู้ผลิตและ ผู้บริโภค
ป.๖	-	-

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

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

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. ระบุชื่อ บรรยายลักษณะและบอกหน้าที่ของ ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์สัตว์และพืช รวมทั้งบรรยายการทำหน้าที่ร่วมกันของส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ในการทำกิจกรรมต่างๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒. ตระหนักถึงความสำคัญของส่วนต่าง ๆ ของ ร่างกายตนเอง โดยการดูแลส่วนต่างๆ อย่าง ถูกต้อง ให้ปลอดภัย และรักษาความสะอาด อยู่เสมอ	• มนุษย์มีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น ตามีหน้าที่ไว้มองดูโดยมีหนังตาและขนตาเพื่อป้องกันอันตรายให้กับตา หูมีหน้าที่รับฟังเสียง โดยมีใบหูและรูหูเพื่อเป็นทางผ่านของเสียง ปากมีหน้าที่พูด กินอาหาร มีช่องปากและมี ริมฝีปากบนล่าง แขนและมือมีหน้าที่ยก หยิบ จับ มีท่อนแขนและนิ้วมือที่ขยับได้สมองมีหน้าที่ ควบคุมการทำงานของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย อยู่ในกะโหลกศีรษะ โดยส่วนต่างๆ ของร่างกาย จะทำหน้าที่ร่วมกันในการทำกิจกรรม ในชีวิตประจำวัน • สัตว์มีหลายชนิด แต่ละชนิดมีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อให้เหมาะสม ในการดำรงชีวิต เช่น ปลา มีครีบเป็นแผ่น ส่วนกบ เต่า แมว มีขา ๔ ขา และมีเท้าสำหรับการ • พืชมีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิต โดยทั่วไป รากมี ลักษณะเรียวยาว และแตกแขนงเป็นรากเล็ก ๆ ทำหน้าที่ดูดน้ำ ลำต้นมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ตั้งตรงและมีกิ่งก้าน ทำหน้าที่ชูกิ่งก้าน ใบและดอก ใบมีลักษณะเป็นแผ่นแบน ทำหน้าที่ สร้างอาหาร นอกจากนี้พืชหลายชนิด อาจมีดอก ที่มีสีรูปร่างต่าง ๆ ทำหน้าที่สืบพันธุ์รวมทั้งมีผล ที่มีเปลือก มีเนื้อห่อหุ้มเมล็ด และมีเมล็ด ซึ่งสามารถงอกเป็นต้นใหม่ได้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๒	๑. ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำ เพื่อการเจริญเติบโต โดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์	พืชต้องการน้ำ แสง เพื่อการเจริญเติบโต
	๒. ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำ และ แสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้รับ สิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม	
	๓. สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก	พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมีการ สืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายในผลมีเมล็ด เมื่อเมล็ดงอก ต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ด จะเจริญ โตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโต ออกดอกเพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีกหมุนเวียน ต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของพืช
ป.๓	๑. บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการ เจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	- มนุษย์และสัตว์ต้องการอาหาร น้ำ และอากาศ เพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต - อาหารช่วยให้ร่างกายแข็งแรง และเจริญเติบโต น้ำช่วยให้ร่างกายทำงานได้อย่างปกติอากาศใช้ ในการหายใจ - สัตว์เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะสืบพันธุ์มีลูก เมื่อลูกเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยก็สืบพันธุ์มีลูกต่อไปได้อีก หมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของสัตว์ ซึ่งสัตว์แต่ละชนิด เช่น ผีเสื้อ กบ ไก่ มนุษย์ จะมีวัฏจักรชีวิตที่เฉพาะและแตกต่างกัน
	๒. ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ โดยการดูแลตนเองและสัตว์ให้ได้รับ สิ่งเหล่านี้ อย่างเหมาะสม	
	๓. สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของสัตว์ และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด	
	๔. ตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์โดยไม่ทำให้ วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง	
	๕. บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการ เจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	
ป.๔	๑. บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอก ของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	- ส่วนต่างๆของพืชดอกทำหน้าที่แตกต่างกัน - รากทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารขึ้นไปยังลำต้น - ลำต้นทำหน้าที่ลำเลียงน้ำต่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		- ใบทำหน้าที่สร้างอาหาร อาหารที่พืชสร้างขึ้นคือ น้ำตาลซึ่งจะเปลี่ยนเป็นแป้ง - ดอกทำหน้าที่สืบพันธุ์ ประกอบด้วยส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย ซึ่งส่วนประกอบแต่ละส่วนของดอกทำหน้าที่แตกต่างกัน
ป.๕	-	-
ป.๖	๑. ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน	สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี ๖ ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ
	๒. บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหาร ให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสม กับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ	อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหาร ประเภทเดียว อาหารบางอย่างประกอบด้วย สารอาหารมากกว่าหนึ่งประเภท
	๓. ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการ เลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้ง ปลอดภัยต่อสุขภาพ	สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์ต่อร่างกาย แตกต่างกัน โดยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกายส่วนเกลือแร่ วิตามิน และน้ำ เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน แก่ร่างกาย แต่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ
	๔. สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และบรรยาย หน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้ง อธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร	
	๕. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหาร โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะ ในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ	- ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำ หน้าที่ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร - ปากมีฟันช่วยบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง และมีลิ้นช่วยคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลาย ในน้ำลายมีเอนไซม์ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล - หลอดอาหารทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากปาก ไปยังกระเพาะอาหาร ภายในกระเพาะอาหาร

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		มีการย่อยโปรตีนโดยกรดและเอนไซม์ที่สร้างจากกระเพาะอาหาร - ลำไส้เล็กมีเอนไซม์ที่สร้างจากผนังลำไส้เล็กเอง และจากตับอ่อนที่ช่วยย่อยโปรตีนคาร์โบไฮเดรต และไขมัน โดยโปรตีนคาร์โบไฮเดรต และไขมัน ที่ผ่านการย่อยจนเป็นสารอาหารขนาดเล็กพอ ที่จะดูดซึมได้รวมถึงน้ำ เกลือแร่และวิตามิน จะถูกดูดซึมที่ผนังลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่ง โปรตีนคาร์โบไฮเดรต และไขมัน จะถูกนำไปใช้ เป็นแหล่งพลังงานสำหรับใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนน้ำ เกลือแร่และวิตามิน จะช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ - ตับสร้างน้ำดีแล้วส่งมายังลำไส้เล็กช่วยให้ไขมัน แตกตัว - ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่ เป็น บริเวณที่มีอาหารที่ย่อยไม่ได้หรือย่อยไม่หมด เป็นกากอาหาร ซึ่งจะถูกกำจัดออกทางทวารหนัก - อวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหารมีความสำคัญ จึงควรปฏิบัติตน ดูแลรักษาอวัยวะให้ทำงานเป็นปกติ

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	๑.เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้	• สิ่งที่อยู่รอบตัวเรามีทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตและ สิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตต้องการอาหาร มีการหายใจเจริญเติบโต ขับถ่ายเคลื่อนไหวตอบสนองต่อสิ่งเร้า และสืบพันธุ์ได้ ลูกที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มีลักษณะดังกล่าว
ป.๓	-	-
ป.๔	๑.เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้	• สิ่งที่อยู่รอบตัวเรามีทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตและ สิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตต้องการอาหาร มีการหายใจ เจริญเติบโต ขับถ่ายเคลื่อนไหวตอบสนองต่อสิ่งเร้า และสืบพันธุ์ได้ ลูกที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มีลักษณะดังกล่าว
ป.๕	๑. อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอด จากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์และมนุษย์ ๒. แสดงความอยากรู้อยากเห็น โดยการถามคำถาม เกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับ พ่อแม่	• สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์และมนุษย์เมื่อโตเต็มที่จะมี การสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์โดยลูก ที่เกิดมา จะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม • จากพ่อแม่ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะ แตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น • พืชมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น ลักษณะของใบ สีดอก • สัตว์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น สีขน ลักษณะของขน ลักษณะของหู • มนุษย์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น เชิงผมหักหน้าผากลึกย่น ลักษณะหนังตาการห่อลิ้น ลักษณะของติ่งหู

ป.๖	-	-
-----	---	---

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุซึ่งทำจากวัสดุชนิดเดียว หรือหลายชนิด ประกอบกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. ระบุนิคมของวัสดุและจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติที่สังเกตได้	- วัสดุที่ใช้ทำวัตถุที่เป็นของเล่น ของใช้มีหลายชนิด เช่น ผ้า แก้ว พลาสติก ยาง ไม้ อีฐ หิน กระดาษ โลหะ วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติที่สังเกตได้ต่าง ๆ เช่น สนิ่ม แข็ง ขรุขระ เรียบ ไส่ ขุ่น ยืดหดได้ บิดงอได้ - สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุแต่ละชนิดอาจเหมือนกัน ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม วัสดุได้ - วัสดุบางอย่างสามารถนำมาประกอบกัน เพื่อทำเป็นวัตถุต่าง ๆ เช่น ผ้าและกระดุม ใช้ทำเสื้อ ไม้และโลหะ ใช้ทำกระทะ
ป.๒	๑. เปรียบเทียบสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ โดยใช้ หลักฐานเชิงประจักษ์และระบุนิคมสมบัติ การดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุ ในชีวิตประจำวัน ๒. อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๓. เปรียบเทียบสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุ เพื่อนำ มาทำเป็น วัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ และอธิบายการนำวัสดุที่ใช้แล้ว กลับมาใช้ใหม่ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๔. ตระหนักถึงประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้ว กลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้ว กลับมา ใช้ใหม่	- วัสดุบางอย่างสามารถนำมาผสมกันซึ่งทำให้ได้ สมบัติที่เหมาะสม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ตาม ต้องการ เช่น แป้งผสมน้ำตาลและกะทิใช้ทำขนมไทย ปูนปลาสเตอร์ผสมเยื่อกระดาษใช้ทำกระป๋องอมสิน ปูนผสมหิน ทราย และน้ำใช้ทำ คอนกรีต - การนำวัสดุมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับสมบัติของวัสดุวัสดุที่ใช้แล้วอาจนำกลับมาใช้ใหม่ได้เช่น กระดาษใช้แล้ว อาจนำมาทำเป็นจรวดกระดาษ ดอกไม้ประดิษฐ์ ถังใส่ของ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๓	๑. อธิบายว่าวัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกัน เป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	• วัตถุอาจทำจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งแต่ละชิ้นมีลักษณะเหมือนกันมาประกอบเข้าด้วยกัน เมื่อแยกชิ้นส่วนย่อย ๆ แต่ละชิ้นของวัตถุออกจากกัน สามารถนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบเป็นวัตถุ ชิ้นใหม่ได้เช่น กำแพงบ้านมีก้อนอิฐหลาย ๆ ก้อนประกอบเข้าด้วยกัน และสามารถนำก้อนอิฐ จากกำแพงบ้านมาประกอบเป็นพื้นทางเดินได้
	๒. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์	• เมื่อให้ความร้อนหรือทำให้วัสดุร้อนขึ้น และเมื่อ ลดความร้อนหรือทำให้วัสดุเย็นลง วัสดุจะเกิด การเปลี่ยนแปลงได้เช่น สีเปลี่ยน รูปร่างเปลี่ยน
ป.๔	๑. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า ของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ จาก การทดลองและระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า ของวัสดุ ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันผ่านกระบวนการ ออกแบบ ชิ้นงาน	• วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน วัสดุที่มีความแข็งจะทนต่อแรงขูดขีด วัสดุที่มี สภาพยืดหยุ่นจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อมีแรง มากระทำและกลับสภาพเดิมได้วัสดุที่นำความร้อนจะร้อนได้เร็วเมื่อได้รับความร้อน และวัสดุที่นำไฟฟ้าได้จะให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ ดังนั้นจึงอาจนำสมบัติต่าง ๆ มาพิจารณาเพื่อใช้ใน กระบวนการออกแบบชิ้นงานเพื่อใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวัน
	๒. แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นโดยการอภิปราย เกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมี เหตุผลจากการทดลอง ๓. เปรียบเทียบสมบัติของสสารทั้ง ๓ สถานะ จาก ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมวล การต้องการที่อยู่ รูปร่างและปริมาตรของสสาร ๔. ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตร ของสสารทั้ง ๓ สถานะ	• วัสดุเป็นสสารเพราะมีมวลและต้องการที่อยู่ สสารมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ของแข็ง มีปริมาตรและรูปร่างคงที่ของเหลวมี ปริมาตรคงที่แต่มีรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะ เฉพาะส่วนที่ บรรจุของเหลว ส่วนแก๊สมี ปริมาตร และรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ
ป.๕	๑. อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสาร เมื่อทำให้ สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์	• การเปลี่ยนสถานะของสสารเป็นการเปลี่ยนแปลง ทางกายภาพ เมื่อเพิ่มความร้อนให้กับสสารถึง ระดับหนึ่งจะทำให้สสารที่เป็นของแข็งเปลี่ยน สถานะเป็นของเหลว เรียกว่า

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		การหลอมเหลว และเมื่อเพิ่มความร้อนต่อไปจนถึงอีกระดับหนึ่ง ของเหลวจะเปลี่ยนเป็นแก๊ส เรียกว่า การกลายเป็นไอแต่เมื่อลดความร้อนลงถึงระดับหนึ่ง แก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่า การควบแน่น และถ้าลดความร้อนต่อไปอีกจนถึง ระดับหนึ่งของเหลว จะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เรียกว่า การแข็งตัว สารบางชนิดสามารถ เปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สโดยไม่ผ่าน การเป็นของเหลว เรียกว่า การระเหิด ส่วนแก๊ส บางชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง โดยไม่ผ่านการเป็นของเหลวเรียกว่าการระเหิดกลับ
	๒. อธิบายการละลายของสารในน้ำ โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์	• เมื่อใส่สารลงในน้ำแล้วสารนั้นรวมเป็น เนื้อเดียวกันกับน้ำทั่วทุกส่วน แสดงว่าสารเกิดการละลาย เรียกสารผสมที่ได้ว่าสารละลาย
	๓. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการ เปลี่ยนแปลงทางเคมีโดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์	• เมื่อผสมสาร ๒ ชนิดขึ้นไปแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น ซึ่งมีสมบัติต่างจากสารเดิมหรือเมื่อสารชนิดเดียว เกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่า การเปลี่ยนแปลง ทางเคมีซึ่งสังเกตได้จากมีสีหรือกลิ่นต่างจาก สารเดิม หรือมีฟองแก๊ส หรือมีตะกอนเกิดขึ้น หรือมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุณหภูมิ
	๔. วิเคราะห์และระบุการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้	• เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้ว สารสามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้เป็นการเปลี่ยนแปลง ที่ผันกลับได้เช่น การหลอมเหลว การกลายเป็นไอ การละลาย แต่สารบางอย่าง เกิดการเปลี่ยนแปลง แล้วไม่สามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้เช่น การเผาไหม้การเกิดสนิม
ป.๖	๑. อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสม โดยการหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็ก	๑. อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสม โดยการหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็ก

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	ดึงดูด การรिनออก การกรอง และการตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ รวมทั้งระบุวิธี แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร	ดึงดูด การรिनออก การกรอง และการตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์รวมทั้งระบุวิธี แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	-	-
ป.๓	๑. ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์	- การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรงกระทำต่อ วัตถุแรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุแรงอาจ ทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนตำแหน่ง จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง - การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุได้แก่ วัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่ วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่เปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลง หรือหยุดนิ่ง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่
	๒. เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรงที่เกิดจาก วัตถุหนึ่งกระทำกับอีกวัตถุหนึ่ง โดยวัตถุทั้งสอง อาจสัมผัสหรือไม่ต้องสัมผัสกัน เช่น การออกแรง โดยใช้มือดึงหรือการผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่เป็นการ ออกแรงที่วัตถุต้องสัมผัสกัน แรงนี้จึงเป็น แรงสัมผัสส่วนการที่แม่เหล็กดึงดูดหรือผลักกระหวาง แม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นโดยแม่เหล็กไม่จำเป็น ต้องสัมผัสกัน แรงแม่เหล็กนี้จึงเป็นแรงไม่สัมผัส
	๓. จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์	- แม่เหล็กสามารถดึงดูดสารแม่เหล็กได้ - แรงแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็กกับสารแม่เหล็ก หรือแม่เหล็กกับแม่เหล็ก แม่เหล็ก มี๒ ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. ระบุข้อแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นระหว่างข้อแม่เหล็กเมื่อนำมาเข้าใกล้กันจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ข้อแม่เหล็กชนิดเดียวกันจะผลักกัน ต่างชนิดกัน จะดึงดูดกัน
ป.๔	๑. ระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุจากหลักฐาน เชิงประจักษ์ ๒. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ	แรงโน้มถ่วงของโลกเป็นแรงดึงดูดที่โลกกระทำต่อวัตถุ มีทิศทางเข้าสู่ศูนย์กลางโลก และเป็นแรงไม่สัมผัส แรงดึงดูดที่โลกกระทำกับวัตถุหนึ่ง ๆ ทำให้วัตถุดตกลงสู่พื้นโลก และทำให้วัตถุมีน้ำหนักวัดน้ำหนักของวัตถุได้จากเครื่องชั่งสปริง น้ำหนักของวัตถุขึ้นกับมวลของวัตถุ โดยวัตถุที่มีมวลมากจะมีน้ำหนักมาก วัตถุที่มีมวลน้อยจะมีน้ำหนักน้อย
	๓. บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์	มวล คือ ปริมาณเนื้อของสสารทั้งหมดที่ประกอบ กันเป็นวัตถุซึ่งมีผลต่อความยากง่ายในการ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุวัตถุที่มี มวลมากจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ยากกว่า วัตถุที่มีมวลน้อย ดังนั้นมวลของวัตถุ นอกจาก จะหมายถึงเนื้อทั้งหมดของวัตถุนั้นแล้ว ยังหมายถึงการต้านการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุนั้นด้วย
ป.๕	๑. อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนว เดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่ง จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ใน แนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ ๓. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ	- แรงลัพธ์เป็นผลรวมของแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดย แรงลัพธ์ของแรง ๒ แรงที่กระทำต่อวัตถุเดียวกัน จะมีขนาดเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองเมื่อแรง ทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันและมีทิศทางเดียวกัน แต่จะมีขนาดเท่ากับผลต่างของแรงทั้งสอง เมื่อแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันแต่มีทิศทาง ตรงข้ามกัน สำหรับวัตถุที่อยู่นิ่งแรงลัพธ์ที่ กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ - การเขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุสามารถเขียนได้โดยใช้ลูกศร โดยหัวลูกศรแสดง ทิศทางของแรง และความยาวของลูกศรแสดง ขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. ระบุผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๕. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ	แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัส ของวัตถุ เพื่อด้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดย ถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่หนึ่งบนพื้นผิวหนึ่ง ให้เคลื่อนที่แรงเสียดทานจากพื้นผิวนั้นก็จะต้าน การเคลื่อนที่ของวัตถุแต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลง หรือหยุดนิ่ง
ป.๖	๑. อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจาก วัตถุที่ผ่านการขัดถูโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	วัตถุ ๒ ชนิดที่ผ่านการขัดถูแล้ว เมื่อนำเข้าใกล้กัน อาจดึงดูดหรือผลักรัน แรงที่เกิดขึ้นนี้เป็นแรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส เกิดขึ้นระหว่างวัตถุ ที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้ามี ๒ ชนิด คือ ประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบ วัตถุที่มี ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันผลักรัน ชนิดตรงข้ามกัน ดึงดูดกัน

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

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

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. บรรยายการเกิดเสียงและทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียงจากหลักฐานเชิงประจักษ์	เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ วัตถุที่ทำให้เกิดเสียงเป็นแหล่งกำเนิดเสียง ซึ่งมีทั้งแหล่งกำเนิดเสียงตามธรรมชาติและแหล่งกำเนิดเสียงที่มนุษย์สร้างขึ้น เสียงเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทาง
ป.๒	๑. บรรยายแนวการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง และอธิบายการมองเห็นวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. ตระหนักในคุณค่าของความรู้ของการมองเห็นโดยเสนอแนะแนวทางการป้องกันอันตรายจากการมองวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม	แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดแสงทุกทิศทางเป็นแนวตรง เมื่อมีแสงจากวัตถุมาเข้าตาจะทำให้มองเห็นวัตถุนั้น การมองเห็นวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดแสง แสงจากวัตถุนั้นจะเข้าสู่ตาโดยตรงส่วนการมองเห็นวัตถุที่ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสง ต้องมีแสงจากแหล่งกำเนิดแสงไปกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าตา ถ้ามีแสง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ที่สว่างมาก ๆ เข้าสู่ตาอาจเกิดอันตรายต่อตาได้ จึงต้องหลีกเลี่ยงการมองหรือใช้แผ่นกรองแสงที่มีคุณภาพเมื่อจำเป็น และต้องจัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การอ่านหนังสือ การดูจอโทรทัศน์ การใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่และแท็บเล็ต
ป.๓	๑. ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์	พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง และพลังงานความร้อน โดยพลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ เช่น การถูมือจนรู้สึกร้อน เป็นการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน แผงเซลล์สุริยะเปลี่ยนพลังงานแสงเป็น พลังงานไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น
	๒. บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และระบุแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๓. ตระหนักในประโยชน์และโทษของไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย	- ไฟฟ้าผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติหลายแหล่ง เช่น พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ - พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน การใช้ไฟฟ้านอกจากต้องใช้อย่างถูกวิธี ประหยัดและคุ้มค่าแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยด้วย
ป.๔	๑. จำแนกวัตถุเป็นวัตถุกลางโปร่งใส วัตถุกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง จากลักษณะการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	เมื่อมองสิ่งต่าง ๆ โดยมีวัตถุต่างชนิดกันมาขึ้นแสงจะทำให้ลักษณะการมองเห็นสิ่งนั้น ๆ ชัดเจนต่างกัน จึงจำแนกวัตถุที่ต่างกันออกเป็นวัตถุกลางโปร่งใส ซึ่งทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจน วัตถุกลางโปร่งแสงทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ไม่ชัดเจน และวัตถุทึบแสงทำให้มองไม่เห็นสิ่งต่าง ๆ นั้น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	๑. อธิบายการได้ยินเสียงผ่านตัวกลางจากหลักฐานเชิงประจักษ์	การได้ยินเสียงต้องอาศัยตัวกลาง โดยอาจเป็นของแข็ง ของเหลว หรืออากาศ เสียงจะส่งผ่านตัวกลางมายังหู
ป.๖	๒. ระบุตัวแปร ทดลอง และอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ ๓. ออกแบบการทดลองและอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย ๔. วัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง ๕. ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่องระดับเสียงโดยเสนอแนะแนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง	- เสียงที่ได้ยินมีระดับสูงต่ำของเสียงต่างกัน ขึ้นกับความถี่ของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำ แต่ถ้าสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง ส่วนเสียงดังค่อยที่ได้ยินขึ้นกับพลังงานการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานมากจะเกิดเสียงดัง แต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย - เสียงดังมาก ๆ เป็นอันตรายต่อการได้ยินและเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญเป็นมลพิษทางเสียงเดซิเบลเป็นหน่วยที่บอกถึงความดังของเสียง
	๑. ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย หรือแบตเตอรี่ ทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกัน เครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น
	๓. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ๔. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อเรียงกัน โดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรม ทำให้มีพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย
	๕. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน ๖. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	- การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกหลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสว่างได้ - การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้านจึงต้องต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานเพื่อเลือกใช้หลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งได้ตามต้องการ

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. ระบุดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในเวลากลางวัน และกลางคืนจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒. อธิบายสาเหตุที่มองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ในเวลากลางวันจากหลักฐานเชิงประจักษ์	- บนท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ดวงจันทร์และดาวซึ่งในเวลากลางวันจะมองเห็นดวงอาทิตย์ และอาจมองเห็นดวงจันทร์บางเวลาในบางวัน แต่ไม่สามารถมองเห็นดาว - ในเวลากลางวันมองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ เนื่องจาก แสงอาทิตย์สว่างกว่าจึงกลบแสงของดาว ส่วนในเวลากลางคืนจะมองเห็นดาวและมองเห็น ดวงจันทร์เกือบทุกคืน
ป.๒	-	-
ป.๓	๑. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตก ของดวงอาทิตย์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง	- คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่งและตกทางอีกด้านหนึ่งทุกวัน หมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ - โลกกลมและหมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ทำให้บริเวณของโลกได้รับแสงอาทิตย์ไม่พร้อมกัน โลกด้านที่ได้รับแสง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต	จากดวงอาทิตย์จะเป็นกลางวันส่วนด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงจะเป็นกลางคืน นอกจากนี้คนบนโลกจะมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้เป็นทิศตะวันออก และมองเห็นดวงอาทิตย์ตกทางอีกด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้เป็นทิศตะวันตกและเมื่อให้ด้านขวามืออยู่ทางทิศตะวันออกด้านซ้ายมืออยู่ทางทิศตะวันตก ด้านหน้าจะเป็นทิศเหนือ และด้านหลังจะเป็นทิศใต้ • ในเวลากลางวันโลกจะได้รับพลังงานแสงและพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้
ป.๔	๑. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงจันทร์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	• ดวงจันทร์เป็นบริวารของโลก โดยดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบโลก ขณะที่โลกก็หมุนรอบตัวเองด้วยเช่นกัน การหมุนรอบตัวเองของโลกจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก ในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากขั้วโลกเหนือ ทำให้มองเห็นดวงจันทร์ปรากฏขึ้นทางด้านทิศตะวันออกและตกทางด้านทิศตะวันตกหมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ
	๒. สร้างแบบจำลองที่อธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์	• ดวงจันทร์เป็นวัตถุที่เป็นทรงกลม แต่รูปร่างของ ดวงจันทร์ที่มองเห็นหรือรูปร่างปรากฏของ ดวงจันทร์บนท้องฟ้าแตกต่างกันไปในแต่ละวัน โดยในแต่ละวันดวงจันทร์จะมีรูปร่างปรากฏเป็น เส้นที่มีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนเต็มดวง จากนั้นรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์จะแห้ว และมีขนาดลดลงอย่างต่อเนื่องจนมองไม่เห็น ดวงจันทร์ จากนั้นรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ จะเป็นเส้นใหญ่ขึ้นจนเต็มดวงอีกครั้ง การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้เป็นแบบรูปซ้ำกันทุกเดือน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบ สุริยะ และอธิบายเปรียบเทียบคาบการโคจร ของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จากแบบจำลอง	ระบบสุริยะเป็นระบบที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง และมีบริวารประกอบด้วย ดาวเคราะห์แปดดวง และบริวาร ซึ่งดาวเคราะห์แต่ละดวงมีขนาด และระยะห่างจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน และ ยังประกอบด้วย ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์ น้อย ดาวหาง และวัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ โคจรรอบ ดวงอาทิตย์วัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ เมื่อเข้ามา ในชั้นบรรยากาศเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้เกิดเป็นดาวตกหรือผีพุ่งไต้และอุกกาบาต
ป.๕	๑. เปรียบเทียบความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง	ดาวที่มองเห็นบนท้องฟ้าอยู่ในอวกาศซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่นอกบรรยากาศของโลก มีทั้งดาวฤกษ์ และดาวเคราะห์ดาวฤกษ์เป็นแหล่งกำเนิดแสง จึงสามารถมองเห็นได้ส่วนดาวเคราะห์ไม่ใช่ แหล่งกำเนิดแสง แต่สามารถมองเห็นได้เนื่องจาก แสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบดาวเคราะห์แล้ว สะท้อนเข้าสู่ตา
	๒. ใช้แผนที่ดาวระบุตำแหน่งและเส้นทางการขึ้น และตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า และอธิบาย แบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ บนท้องฟ้าในรอบปี	การมองเห็นกลุ่มดาวฤกษ์มีรูปร่างต่าง ๆ เกิดจาก จินตนาการของผู้สังเกต กลุ่มดาวฤกษ์ต่าง ๆ ที่ ปรากฏในท้องฟ้าแต่ละกลุ่มมีดาวฤกษ์แต่ละดวง เรียงกันที่ตำแหน่งคงที่และมีเส้นทางการขึ้น และตกตามเส้นทางเดิมทุกคืน ซึ่งจะปรากฏ ตำแหน่งเดิม การสังเกตตำแหน่งและการขึ้น และตกของดาวฤกษ์และกลุ่มดาวฤกษ์สามารถ ทำได้โดยใช้แผนที่ดาว ซึ่งระบุมุมทิศและมุมเงย ที่กลุ่มดาวนั้นปรากฏ ผู้สังเกตสามารถใช้มือ ในการประมาณค่าของมุมเงยเมื่อสังเกตดาว ในท้องฟ้า
ป.๖	๑. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิด และเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคา และจันทรุปราคา	เมื่อโลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรง เดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะทางที่เหมาะสม ทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์เงาของดวงจันทร์ ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		บริเวณเงาจะมองเห็น ดวงอาทิตย์มีดไป เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา ซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวน หากดวงจันทร์และโลกโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรง เดียวกันกับดวงอาทิตย์แล้วดวงจันทร์เคลื่อนที่ ผ่านเงาของโลก จะมองเห็นดวงจันทร์มีดไป เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาซึ่งมีทั้งจันทรุปราคา เต็มดวง และจันทรุปราคาบางส่วน
	๒. อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ และ ยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้	• เทคโนโลยีอวกาศเริ่มจากความต้องการของมนุษย์ ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ตาเปล่า กล้องโทรทรรศน์ และได้พัฒนาไปสู่การขนส่งเพื่อสำรวจอวกาศด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศ และยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีการนำ เทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมาประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ดาวเทียมเพื่อ การสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ หรือการสำรวจ ทรัพยากรธรรมชาติการใช้ อุปกรณ์วัดชีพจร และการเต้นของหัวใจ หมวกนิรภัย ชุดกีฬา

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลง ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. อธิบายลักษณะภายนอกของหิน จากลักษณะเฉพาะตัวที่สังเกตได้	หินที่อยู่ในธรรมชาติมีลักษณะภายนอกเฉพาะตัว ที่สังเกตได้เช่น สีลวดลาย น้ำหนัก ความแข็ง และเนื้อหิน
ป.๒	๑. ระบุส่วนประกอบของดิน และจำแนกชนิดของดิน โดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์ ๒. อธิบายการใช้ประโยชน์จากดิน จากข้อมูลที่รวบรวมได้	- ดินประกอบด้วยเศษหิน ซากพืช ซากสัตว์ ผสมอยู่ในเนื้อดิน มีอากาศและน้ำแทรกอยู่ตามช่องว่าง ในเนื้อดิน ดินจำแนกเป็น ดินร่วน ดินเหนียว และดินทราย ตามลักษณะเนื้อดิน และการจับตัว ของดินซึ่งมีผลต่อการอุ้มน้ำที่แตกต่างกัน - ดินแต่ละชนิดนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ตามลักษณะและสมบัติของดิน
ป.๓	๑. ระบุส่วนประกอบของอากาศ บรรยายความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของมลพิษทาง อากาศต่อสิ่งมีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒. ตระหนักถึงความสำคัญของอากาศ โดยนำเสนอ แนวทางการปฏิบัติตนในการลดการเกิดมลพิษ ทางอากาศ	- อากาศโดยทั่วไปไม่มีสีไม่มีกลิ่น ประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สอื่น ๆ รวมทั้งไอน้ำ และฝุ่นละออง อากาศ มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต หากส่วนประกอบของ อากาศไม่เหมาะสม เนื่องจากมีแก๊สบางชนิดหรือ ฝุ่นละอองในปริมาณมาก อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ จัดเป็นมลพิษทางอากาศ - แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดการปล่อยมลพิษ ทางอากาศ เช่น ใช้พาหนะร่วมกัน หรือเลือกใช้ เทคโนโลยีที่ลดมลพิษทางอากาศ
	๓. อธิบายการเกิดลมจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ลม คืออากาศที่เคลื่อนที่ เกิดจากความแตกต่างกัน ของอุณหภูมิอากาศบริเวณที่อยู่ใกล้กัน โดยอากาศ บริเวณที่มีอุณหภูมิสูงจะลอยตัวสูงขึ้น และอากาศ บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนเข้าไปแทนที่

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. บรรยายประโยชน์และโทษของลม จากข้อมูล ที่รวบรวมได้	ลมสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทน ในการผลิตไฟฟ้า และนำไปใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ หากลมเคลื่อนที่ ด้วยความเร็วสูงอาจทำให้เกิดอันตรายและ ความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้
ป.๔	-	-
ป.๕	๑. เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุ ปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	โลกมีทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มซึ่งอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่มีทั้งแหล่งน้ำผิวดิน เช่น ทะเล มหาสมุทร บึง แม่น้ำ และแหล่งน้ำใต้ดิน เช่น น้ำในดิน และ น้ำบาดาล น้ำทั้งหมดของโลกแบ่งเป็นน้ำเค็ม ประมาณร้อยละ ๙๗.๕ ซึ่งอยู่ในมหาสมุทร และแหล่งน้ำอื่น ๆ และที่เหลืออีกประมาณ ร้อยละ ๒.๕ เป็นน้ำจืด ถ้าเรียงลำดับปริมาณ น้ำจืดจากมากไปน้อยจะอยู่ที่ ธารน้ำแข็ง และ พืดน้ำแข็ง น้ำใต้ดิน ชั้นดินเยือกแข็งคงตัวและน้ำแข็ง ใต้ดิน ทะเลสาบ ความชื้นในดิน ความชื้นใน บรรยากาศ บึง แม่น้ำ และน้ำในสิ่งมีชีวิต
	๒. ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยนำเสนอแนวทาง การใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ	น้ำจืดที่มนุษย์นำมาใช้ได้มีปริมาณน้อยมาก จึงควรใช้น้ำอย่างประหยัดและร่วมกันอนุรักษ์น้ำ
	๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการหมุนเวียนของน้ำ ในวัฏจักรน้ำ	วัฏจักรน้ำ เป็นการหมุนเวียนของน้ำที่มีแบบรูป ซ้ำเติม และต่อเนื่องระหว่างน้ำในบรรยากาศ น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน โดยพฤติกรรมการดำรงชีวิต ของพืชและสัตว์ส่งผลต่อวัฏจักรน้ำ
	๔. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง	ไอน้ำในอากาศจะควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆ โดยมีละอองลอย เช่น เกสร ผุ่นละอองละออง เรณูของดอกไม้เป็นอนุภาคแกนกลาง เมื่อ ละอองน้ำจำนวนมากเกาะกลุ่มรวมกันลอยอยู่สูง จากพื้นดินมาก เรียกว่า เมฆ แต่

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ละอองน้ำ ที่เกาะกลุ่มรวมกันอยู่ใกล้พื้นดิน เรียกว่า หมอก ส่วนไอน้ำที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเกาะอยู่ บนพื้นผิววัตถุใกล้พื้นดิน เรียกว่า น้ำค้าง ถ้าอุณหภูมิใกล้พื้นดินต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง น้ำค้างก็จะกลายเป็นน้ำค้างแข็ง
	๕. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝน หิมะ และ ลูกเห็บ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	• ฝน หิมะ ลูกเห็บ เป็นหยาดน้ำฟ้าซึ่งเป็นน้ำที่มีสถานะต่าง ๆ ที่ตกจากฟ้าถึงพื้นดิน ฝนเกิดจาก ละอองน้ำในเมฆที่รวมตัวกันจนอากาศไม่สามารถ พยุงไว้ได้จึงตกลงมา หิมะเกิดจากไอน้ำในอากาศ ระเหิดกลับเป็นผลึกน้ำแข็ง รวมตัวกันจนมีน้ำหนักร มากขึ้นจนเกินกว่าอากาศจะพยุงไว้จึงตกลงมา ลูกเห็บเกิดจากหยาดน้ำที่เปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง แล้วถูกพายุพัดวนเข้าไปเข้ามาในเมฆฝนฟ้าคะนอง ที่มีขนาดใหญ่และอยู่ในระดับสูงจนเป็นก้อนน้ำแข็ง ขนาดใหญ่ขึ้นแล้วตกลงมา
ป.๖	๑. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และอธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง	๑. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และอธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง
	๒. บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหิน และแร่ในชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้	๒. บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหิน และแร่ในชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้
	๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์ และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของ ซากดึกดำบรรพ์	๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์ และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์
	๔. เปรียบเทียบการเกิดสเมก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากแบบจำลอง	๔. เปรียบเทียบการเกิดสเมก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากแบบจำลอง
	๕. อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย จากข้อมูลที่รวบรวมได้	๕. อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๖. บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ ๗. ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติและ ธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทางในการ เฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจาก ภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดใน ท้องถิ่น	๖. บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ ๗. ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติและ ธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทางในการเฝ้า ระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัย ธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดใน ท้องถิ่น
	๘. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิด ปรากฏการณ์ เรือนกระจกและผลของ ปรากฏการณ์เรือนกระจก ต่อสิ่งมีชีวิต	• ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือน กระจก ในชั้นบรรยากาศของโลกกักเก็บความ ร้อนแล้ว คายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศ บนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อ การดำรงชีวิต
	๙. ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์ เรือน กระจก โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติ ตนเพื่อ ลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือน กระจก	• หากปรากฏการณ์เรือนกระจกรุนแรงมากขึ้น จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก มนุษย์จึงควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิด แก๊สเรือนกระจก

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมี ความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึง ผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	-	-
ป.๓	-	-
ป.๔	-	-
ป.๕	-	-
ป.๖	-	-

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ	• การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ ขั้นตอนการแก้ปัญหา • ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
	๒. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหา อย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	• การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ • ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
	๓. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ	• การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่ง ให้คอมพิวเตอร์ทำงาน • ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครย้ายตำแหน่งย่อขยายขนาดเปลี่ยนรูปร่าง • ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org
	๔. ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์	• การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้ เม้าส์คีย์บอร์ด จอสัมผัส การเปิด-ปิด อุปกรณ์ เทคโนโลยี • การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและ ออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรม ประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ • การสร้างและจัดเก็บไฟล์ • อย่างเป็นระบบจะทำให้ เรียกใช้ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติ ตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ ร่วมกัน ดูแล รักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งาน อย่างเหมาะสม	• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับ บุคคลอื่นยกเว้นผู้ปกครองหรือครู แจ้งผู้เกี่ยวข้อง เมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน • ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษา อุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ทำความ สะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี • การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็น เวลานาน ระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน
	๑. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการ แก้ปัญหา อย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	• การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ทำได้โดยการ เขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ • ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมตัวต่อ ๖-๑๒ ชิ้น การแต่งตัวมาโรงเรียน
ป.๒	๒. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของ โปรแกรม	• ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ ตัวละครทำงานตามที่ต้องการ และตรวจสอบ ข้อผิดพลาด ปรับแก้ไขให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ กำหนด • การตรวจหาข้อผิดพลาด ทำได้โดยตรวจสอบ คำสั่ง ที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่ เป็นไปตาม ที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงาน ที่ละคำสั่ง • ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดหมวดหมู่ ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์	• การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์การ จัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์การแก้ไขตกแต่งเอกสาร ทำได้ ในโปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ • การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบ เปลี่ยนชื่อ จัดหมวดหมู่ไฟล์และโฟลเดอร์อย่างเป็นระบบจะทำให้ เรียกใช้ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว
	๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติ ตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ ร่วมกัน ดูแล รักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม	• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคล อื่นยกเว้นผู้ปกครองหรือครู แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อ ต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน • ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี • การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระมัดระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน
	๑. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ	• การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ ขั้นตอนการแก้ปัญหา • ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
	๒. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหา อย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	• การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ • ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๓	๑. แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหา อย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	• อัลกอริทึมเป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา • การแสดงอัลกอริทึม ทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ • ตัวอย่างปัญหา เช่น เกมเศรษฐี เกมบันไดงู เกม Tetris เกม OX การเดินไปโรงอาหาร การทำความสะอาดห้องเรียน
	๒. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	• การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่ง ให้คอมพิวเตอร์ทำงาน • ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมที่สั่งให้ตัวละครทำงานซ้ำไม่สิ้นสุด • การตรวจหาข้อผิดพลาด ทำได้โดยตรวจสอบคำสั่ง ที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตาม ที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง • ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org
	๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้	• อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ช่วยให้การติดต่อสื่อสารทำได้สะดวกและรวดเร็ว และเป็นแหล่งข้อมูลความรู้ที่ช่วยในการเรียน และการดำเนินชีวิต • เว็บเบราว์เซอร์เป็นโปรแกรมสำหรับอ่านเอกสาร บนเว็บเพจ • การสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ทำได้โดยใช้เว็บไซต์สำหรับสืบค้น และต้องกำหนดคำค้นที่เหมาะสมจึงจะได้ข้อมูลตามต้องการ • ข้อมูลความรู้เช่น วิธีทำอาหาร วิธีพับกระดาษ เป็นรูปต่าง ๆ ข้อมูลประวัติศาสตร์ชาติไทย (อาจเป็นความรู้ในวิชาอื่น ๆ หรือเรื่องที่เป็นประเด็นที่สนใจในช่วงเวลานั้น) • การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยควรอยู่ในการดูแลของครูหรือผู้ปกครอง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้ ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์	• การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก • การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ • การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า การทำเอกสาร รายงาน การจัดทำป้ายประกาศ • การใช้ซอฟต์แวร์ทำงานตามวัตถุประสงค์เช่น ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอ หรือซอฟต์แวร์กราฟิก สร้างแผนภูมิรูปภาพ ใช้ซอฟต์แวร์ประมวลคำ ทำป้ายประกาศหรือเอกสารรายงาน ใช้ ซอฟต์แวร์ตารางทำงานในการประมวลผลข้อมูล
	๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติ ตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต	• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น ปกป้องข้อมูลส่วนตัว • ขอความช่วยเหลือจากครูหรือผู้ปกครอง เมื่อเกิดปัญหาจากการใช้งาน เมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ทำให้ไม่สบายใจ • การปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต จะทำให้ไม่เกิดความเสียหายต่อตนเองและผู้อื่น เช่น ไม่ใช้คำหยาบ ล้อเลียน ด่าทอ ทำให้ผู้อื่น เสียหายหรือเสียใจ • ข้อดี และข้อเสียในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร
ป.๔	๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหา อย่างง่าย	• การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ • สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน • ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม OX โปรแกรมที่มีการคำนวณ โปรแกรมที่มีตัวละครหลายตัว

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒. ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาด และแก้ไข	และมีการสั่งงานที่แตกต่างหรือมีการสื่อสารระหว่างกัน การเดินทางไปโรงเรียน โดยวิธีการต่าง ๆ • การออกแบบโปรแกรมอย่างง่ายเช่น การออกแบบ โดยใช้storyboard หรือการออกแบบอัลกอริทึม • การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่ง ให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตาม ความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบ การทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ ที่ถูกต้อง • ตัวอย่างโปรแกรมที่มีเรื่องราว เช่น นิทานที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้การตัดสินใจ เล่ากิจวัตรประจำวัน ภาพเคลื่อนไหว • การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่น จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดี ยิ่งขึ้น • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo
	๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล	• การใช้คำค้นที่ตรงประเด็น กระชับ จะทำให้ได้ ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการ • การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น พิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล การอ้างอิง • เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการจากเว็บไซต์ต่าง ๆ จะต้อง นำเนื้อหาามาพิจารณา เปรียบเทียบแล้วเลือก ข้อมูลที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน • การทำรายงานหรือการนำเสนอข้อมูลจะต้องนำข้อมูลมาเรียบเรียง สรุป เป็นภาษาของ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน	ตนเอง ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและวิธีการนำเสนอ (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย) • การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก • การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ การหาผลรวม • วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ ประเมินทางเลือก (เปรียบเทียบ ตัดสิน) • การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตาม ความ เหมาะสม เช่น การบอกเล่า เอกสารรายงาน โปสเตอร์โปรแกรมนำเสนอ • การใช้ซอฟต์แวร์ เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น การสำรวจเมนูอาหารกลางวันโดยใช้ ซอฟต์แวร์สร้างแบบสอบถาม และเก็บข้อมูล ใช้ ซอฟต์แวร์ตารางทำงานเพื่อประมวลผลข้อมูล รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการและ สร้างรายการอาหารสำหรับ ๕ วัน ใช้ซอฟต์แวร์ นำเสนอผลการสำรวจรายการอาหารที่เป็น ทางเลือกและ ข้อมูลด้านโภชนาการ
	๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจ สิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แฉงผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจ สิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น เช่น ไม่สร้างข้อความเท็จและส่งให้ผู้อื่น ไม่สร้าง ความเดือดร้อนต่อผู้อื่นโดยการส่งสแปม ข้อความลูกโซ่ส่งต่อโพสต์ที่มีข้อมูลส่วนตัวของผู้อื่น ส่งคำเชิญเล่นเกม ไม่เข้าถึงข้อมูลส่วนตัวหรือ การบ้านของบุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ใช่ เครื่องคอมพิวเตอร์/ชื่อ บัญชีของผู้อื่น • การสื่อสารอย่างมีมารยาทและรู้กาลเทศะ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		การปกป้องข้อมูลส่วนตัว เช่น การออกจากระบบ เมื่อเลิกใช้งาน ไม่บอกรหัสผ่าน ไม่บอกเลข ประจำตัวประชาชน
	๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหา อย่างง่าย	- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ - สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน - ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม OX โปรแกรมที่มีการคำนวณ โปรแกรมที่มีตัวละครหลายตัว และมีการสั่งงานที่แตกต่างหรือมีการสื่อสารระหว่างกัน การเดินทางไปโรงเรียน โดยวิธีการต่าง ๆ
ป.๕	๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหา อย่างง่าย	- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์หรือ เงื่อนไขที่ ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการ แก้ปัญหาการอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ ผลลัพธ์ - สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน - ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม Sudoku โปรแกรมทำนายตัวเลข โปรแกรมสร้างรูปเรขาคณิตตามค่าข้อมูลเข้า การจัดลำดับการทำงานบ้านในช่วงวันหยุด จัดวางของในครัว
	๒. ออกแบบ และเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผล เชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบหาข้อผิดพลาด และแก้ไข	- การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียน เป็นข้อความหรือผังงาน - การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการตรวจสอบ เงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ - หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงาน ที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		• การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่น จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น • ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตรวจสอบเลขคู่ เลขคี่ โปรแกรมรับข้อมูลน้ำหนักหรือส่วนสูง แล้วแสดงผลความสมส่วนของร่างกายโปรแกรม สิ่งให้ตัวละครทำตามเงื่อนไขที่กำหนด • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo
	๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล	• การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และการพิจารณา ผลการค้นหา • การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมล บล็อก โปรแกรมสนทนา • การเขียนจดหมาย (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย) • การใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารและทำงาน ร่วมกัน เช่น ใช้นัดหมายในการประชุมกลุ่ม ประชาสัมพันธ์กิจกรรมในห้องเรียน การแลกเปลี่ยน ความรู้ความคิดเห็นในการเรียนภายใต้การดูแล ของครู • การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูล จากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล • ข้อมูลที่ดีต้องมีรายละเอียดครบทุกด้าน เช่น ข้อดี และข้อเสีย ประโยชน์และโทษ
	๔. รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการ บนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน	• การรวบรวมข้อมูล ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการ แก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ • การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้าง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้การแก้ปัญหาทำได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ ตัวอย่างปัญหา เช่น ถ่ายภาพ และสำรวจแผนที่ ในท้องถิ่นเพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการ พื้นที่ว่างให้เกิดประโยชน์ทำแบบสำรวจความ คิดเห็นออนไลน์และวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูล โดยการใช้blog หรือ web page
	๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของ ผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคล ที่ไม่เหมาะสม	- อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต - มารยาทในการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต (บูรณาการกับวิชาที่เกี่ยวข้อง)
ป.๖	๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบ วิธี การแก้ปัญหาที่ พบในชีวิตประจำวัน	- การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ - การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือ เงื่อนไขที่ ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณา ในการแก้ปัญหา - แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำ และ เงื่อนไข • การพิจารณากระบวนการทำงานที่มีการทำงาน แบบวนซ้ำหรือเงื่อนไขเป็นวิธีการที่จะช่วย ให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ - ตัวอย่างปัญหา เช่น การค้นหาเลขหน้าที่ต้องการ ให้เร็วที่สุด การทายเลข ๑-๑,๐๐๐,๐๐๐ โดย ตอบให้ถูกภายใน ๒๐ คำถาม การคำนวณเวลา ในการเดินทาง โดยคำนึงถึงระยะทาง เวลา จุดหยุดพัก
	๒. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาด ของโปรแกรมและแก้ไข	- การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียน เป็นข้อความหรือผังงาน - การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร การวนซ้ำ การตรวจสอบเงื่อนไข

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		• หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้องให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง • การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหา ได้ดียิ่งขึ้น • ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมเกม โปรแกรม หาค่า ค.ร.น. เกมฝึกพิมพ์ • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo
	๓. ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ	• การค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการค้นหาข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการในเวลาที่รวดเร็ว จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหลายแหล่ง และข้อมูล มีความสอดคล้องกัน • การใช้เทคนิคการค้นหาขั้นสูง เช่น การใช้ ตัวดำเนินการ การระบุรูปแบบของข้อมูล หรือ ชนิดของไฟล์ • การจัดลำดับผลลัพธ์จากการค้นหาของโปรแกรม ค้นหา • การเรียบเรียง สรุปสาระสำคัญ (บูรณาการกับ วิชาภาษาไทย)
	๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเองเคารพ ในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูล หรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	• อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต แนวทางในการป้องกัน • วิธีกำหนดรหัสผ่าน • การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (สิทธิ์ในการเข้าถึง) • แนวทางการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์ • อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

โครงสร้างกลุ่มสาระการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับประถมศึกษา

รายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนชั่วโมง
ว๑๑๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑	จำนวน ๘๐ ชม.
ว๑๒๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๒	จำนวน ๘๐ ชม.
ว๑๓๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๓	จำนวน ๘๐ ชม.
ว๑๔๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๔	จำนวน ๑๒๐ ชม.
ว๑๕๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๕	จำนวน ๑๒๐ ชม.
ว๑๖๑๐๑	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๖	จำนวน ๑๒๐ ชม.

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

เวลา ๔๐ ชั่วโมง

ศึกษา และสำรวจพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณต่าง ๆ และระบุชื่อพร้อมทั้งบอกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่พืชและสัตว์อาศัยอยู่ บรรยายลักษณะ บอกหน้าที่ และการทำหน้าที่ร่วมกันของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์และพืช ตระหนักถึงความสำคัญของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายตนเองโดยการดูแลส่วนต่าง ๆ อย่างถูกต้องให้ปลอดภัยและรักษาความสะอาดอยู่เสมอ สังเกตและอธิบายสมบัติวัสดุที่ใช้ทำวัตถุซึ่งทำจากวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิดประกอบกัน สังเกตและระบุชนิดของวัสดุและจัดกลุ่มวัสดุตามธรรมชาติ บรรยายการเกิดเสียงและทิศการเคลื่อนที่ของเสียง รวบรวมข้อมูลและระบุดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน อธิบายสาเหตุที่มองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ในเวลากลางวัน สังเกตและอธิบายลักษณะภายนอกของหินจากลักษณะเฉพาะตัว ใช้การลองผิดลองถูกแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยการเปรียบเทียบ แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์หรือข้อความ เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ ใช้เทคโนโลยีในการสร้างจัดเก็บเรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ พร้อมทั้งใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกันดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้นใช้งานอย่างเหมาะสม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ ความสามารถในการตัดสินใจ ใช้ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ กระบวนการจัดการเรียนรู้ระดับเต็มศึกษา เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง สู่ประชาคมอาเซียน

มาตรฐานและตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๑.๑ ป.๑/๑ ,ว ๑.๒ ป.๑/๑ ,ว ๒.๑ ป.๑/๑ ว ๓.๒ ป.๑/๑ ,ว ๓.๑ ป.๑/๑	ว ๑.๑ ป.๑/๒ ,ว ๑.๒ ป.๑/๒ ,ว ๒.๑ ป.๑/๒ ว ๒.๓ ป.๑/๑ ,ว ๓.๑ ป.๑/๒
รวม ๑๕ ตัวชี้วัด ๕ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๕ ตัวชี้วัดปลายทาง	

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

เวลา ๔๐ ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ ความต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโตของพืช วัฏจักรชีวิตของพืชดอก ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สมบัติของวัสดุ การนำสมบัติของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน ประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง การมองเห็นวัตถุโดยเสนอแนะแนวทางการป้องกันอันตราย ส่วนประกอบของดิน การจำแนกชนิดของดินโดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์ การใช้ประโยชน์จากดิน การแก้ปัญหาโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ การใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ ความสามารถในการตัดสินใจ ใช้ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ กระบวนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง สู่ประชาคมอาเซียน

มาตรฐานและตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๑.๒ ป.๒/๑ ,ว ๒.๑ ป.๒/๑ ,ว ๒.๑ ป.๒/๒ ว ๒.๑ ป.๒/๓ ,ว ๒.๓ ป.๒/๑ ,ว ๓.๒ ป.๒/๑	ว ๑.๒ ป.๒/๓ ,ว ๑.๓ ป.๒/๑ ,ว ๒.๑ ป.๒/๔ ว ๒.๓ ป.๒/๒ ,ว ๓.๒ ป.๒/๒
รวม ๑๑ ตัวชี้วัด ๖ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๕ ตัวชี้วัดปลายทาง	

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ โดยใช้ ข้อมูลที่รวบรวมได้อธิบายว่า สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิต ของสัตว์ และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด วัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกัน เป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ เปรียบเทียบ และยกตัวอย่างแรงสัมผัสและ แรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จำแนกวัตถุ โดยใช้การติดติดกับแม่เหล็ก เป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ระบุข้อแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้น ระหว่างขั้วแม่เหล็กเมื่อนำ มาเข้าใกล้กันจาก หลักฐานเชิงประจักษ์ ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็น อีกพลังงานหนึ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และระบุแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า จากข้อมูลที่รวบรวมได้อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตก ของดวงอาทิตย์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้น และตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวัน กลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้ แบบจำลอง ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ โดย บรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต ระบุส่วนประกอบของอากาศ บรรยาย ความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของ มลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิต จากข้อมูล ที่รวบรวมได้อธิบายการเกิดลมจากหลักฐานเชิงประจักษ์บรรยายประโยชน์ และโทษของลม จากข้อมูลที่รวบรวมได้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบการสืบค้าข้อมูลบันทึก จัดกลุ่มข้อมูลและการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ

ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และ อากาศ โดยการดูแลตนเองและสัตว์ที่ได้รับ สิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม และตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์ โดยไม่ทำให้ วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง และ ตระหนักใน ประโยชน์และโทษของไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัยตระหนักถึงความสำคัญ ของอากาศ โดย นำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนในการลด การเกิดมลพิษทางอากาศ และเห็นคุณค่าของการนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม สามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์โดยใช้วิธีการของเศรษฐกิจพอเพียงและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับ ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

มาตรฐานและตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๑.๒ ป.๓/๑ ,ว ๑.๒ ป.๓/๒ ,ว ๑.๒ ป.๓/๓ ว ๒.๒ ป.๓/๑ ,ว ๒.๒ ป.๓/๓ ,๒.๒ ป.๓/๔ ว ๒.๓ ป.๓/๑ ,ว ๓.๑ ป.๓/๑ ,ว ๓.๑ ป.๓/๓ ว ๓.๒ ป.๓/๑ ,ว ๓.๒ ป.๓/๔ ,	ว ๑.๒ ป.๓/๔ ,ว ๒.๑ ป.๓/๑ ,ว ๒.๑ ป.๓/๒ ว ๒.๒ ป.๓/๒ ,ว ๒.๓ ป.๓/๒ ,ว ๒.๓ ป.๓/๓ ว ๓.๑ ป.๓/๒ ,ว ๓.๒ ป.๓/๒ ,ว ๓.๒ ป.๓/๓
รวม ๒๐ ตัวชี้วัด ๑๑ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๙ ตัวชี้วัดปลายทาง	

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๔๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก ส่วนประกอบของพืชดอก ความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็น กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ จำแนกพืช ออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลักษณะเฉพาะของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ตัวอย่างของสัตว์ในแต่ละกลุ่ม สมบัติทางกายภาพของวัสดุจากการทดลองและ ระบุการนำสมบัติของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันโดยผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน แลกเปลี่ยนความคิดกับ ผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างด้านความแข็ง สภาพความยืดหยุ่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้า ของวัสดุ สมบัติของสสารทั้ง ๓ สถานะ การสังเกต มวล การต้องการที่อยู่ รูปร่างและปริมาตร ของสสาร เครื่องมือที่ใช้วัดมวล และปริมาตรของสสาร ทั้ง ๓ สถานะ ผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ การใช้ เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ มวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ วัตถุที่เป็น ตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง ลักษณะการมองเห็นผ่านวัตถุ แบบรูปเส้นทางการขึ้นและตก ของดวงจันทร์ แบบจำลองอธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ และพยากรณ์รูปร่าง ปรากฏของดวงจันทร์ แบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะ และเปรียบเทียบคาบ การโคจรของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จากแบบจำลอง ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหา ข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อผิดพลาดเน็ตค้นหาความรู้ รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ โดยใช้ ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและ หน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่ เรียนรู้ ความสามารถในการตัดสินใจ ใช้ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ กระบวนการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติม ศึกษา เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและ ค่านิยมที่เหมาะสม ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง สู่ประชาคมอาเซียน

มาตรฐานและตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๑.๓ ป.๔/๑ ,ว ๑.๓ ป.๔/๔ ,ว ๒.๑ ป.๔/๑	ว ๑.๒ ป.๔/๑ ,ว ๑.๓ ป.๔/๒ ,ว ๑.๓ ป.๔/๓
ว ๒.๑ ป.๔/๓ ,ว ๒.๑ ป.๔/๔ ,ว ๒.๒ ป.๔/๑	ว ๒.๑ ป.๔/๒ ,ว ๒.๒ ป.๔/๓ ,ว ๒.๓ ป.๔/๑
ว ๒.๒ ป.๔/๒ ,ว ๓.๑ ป.๔/๑	ว ๓.๑ ป.๔/๒ ,ว ๓.๑ ป.๔/๓
รวม ๑๖ ตัวชี้วัด ๘ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๘ ตัวชี้วัดปลายทาง	

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต โภชนาการและบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร คุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์ ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การละลายของสารในน้ำ การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ วิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุอยู่นิ่ง แผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ ผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ การเขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกัน การได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง ลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ ออกแบบการทดลองและอธิบายลักษณะและการเกิดเสียง การวัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง แนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง การใช้แผนที่ดาวระบุตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า แบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้าในรอบปี ปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง ปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ แนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ แบบจำลองการหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง และกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหา อย่างง่าย ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐานและตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๑.๑ ป.๕/๑ ,ว ๑.๑ ป.๕/๓ ,ว ๑.๓ ป.๕/๒	ว ๑.๑ ป.๕/๒ ,ว ๑.๑ ป.๕/๔ ,ว ๑.๓ ป.๕/๑
ว ๒.๑ ป.๕/๑ ,ว ๒.๑ ป.๕/๒ ,ว ๒.๑ ป.๕/๓	ว ๒.๑ ป.๕/๔ ,ว ๒.๒ ป.๕/๔ ,ว ๒.๓ ป.๕/๕

ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๒.๒ ป.๕/๑, ว ๒.๒ ป.๕/๒, ว ๒.๒ ป.๕/๓ ว ๒.๒ ป.๕/๕, ว ๒.๓ ป.๕/๑, ว ๒.๓ ป.๕/๒ ว ๒.๓ ป.๕/๓, ว ๒.๓ ป.๕/๔, ว ๓.๑ ป.๕/๑ ว ๓.๒ ป.๕/๑, ว ๓.๒ ป.๕/๔, ว ๓.๒ ป.๕/๕	ว ๓.๑ ป.๕/๒, ว ๓.๒ ป.๕/๒, ว ๓.๒ ป.๕/๓
รวม ๒๗ ตัวชี้วัด ๑๘ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๙ ตัวชี้วัดปลายทาง	

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๖๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

ศึกษาวิเคราะห์การเจริญเติบโตของมนุษย์จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่ การทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ ความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมทั้งเพศและวัย ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร ความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น แหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ผลของการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ในท้องถิ่นสมบัติของ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนด วิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง ประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันโดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์ สมบัติของสารเมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนสถานะ การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป การเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมแบบขนานและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ประเภทของดินโดยใช้ลักษณะดินสมบัติของดินและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การเปลี่ยนแปลงของดิน ธรณีพิบัติภัยที่มีผลต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น การเกิดถู ข้างขึ้น ข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ ความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม สู่ประชาคมอาเซียน พัฒนาแหล่งการเรียนรู้ ส่งเสริมระบบดูแลช่วยเหลือให้นักเรียนให้ห่างไกลยาเสพติด นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

มาตรฐานและตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๑.๒ ป.๖/๑ ,ว ๑.๒ ป.๖/๒ ,ว ๑.๒ ป.๖/๔	ว ๑.๒ ป.๖/๓ ,ว ๑.๒ ป.๖/๕ ,ว ๒.๑ ป.๖/๑
ว ๒.๓ ป.๖/๑ ,ว ๒.๓ ป.๖/๒ ,ว ๒.๓ ป.๖/๓	ว ๒.๓ ป.๖/๔ ,ว ๒.๓ ป.๖/๖ ,ว ๒.๓ ป.๖/๗
ว ๒.๓ ป.๖/๕ ,ว ๒.๓ ป.๖/๘ ,ว ๓.๒ ป.๖/๒	ว ๓.๑ ป.๖/๑ ,ว ๓.๑ ป.๖/๒ ,๓.๒ ป.๖/๑
ว ๓.๒ ป.๖/๖ ,ว ๓.๒ ป.๖/๘	ว ๓.๒ ป.๖/๓ ,ว ๓.๒ ป.๖/๔ ,ว ๓.๒ ป.๖/๕
	ว ๓.๒ ป.๖/๗ ,ว ๓.๒ ป.๖/๙
รวม ๒๖ ตัวชี้วัด ๑๑ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๔ ตัวชี้วัดปลายทาง	

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ เวลา ๔๐ ชั่วโมง

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ลักษณะ หน้าที่และการดูแลรักษาส่วนต่างๆของร่างกายมนุษย์ ลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของสัตว์และพืชรอบตัว และสภาพแวดล้อมในบริเวณที่สัตว์และพืชอาศัยอยู่ ชนิดและสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำ วัตถุรอบตัว การเกิดเสียงและทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง ลักษณะของหิน และการมองเห็นดาวบนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน การแก้ปัญหาโดยการลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น

ใช้การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูลบันทึก และอธิบายผลการสํารวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างง่าย เขียนโปรแกรมโดยใช้สื่อ สร้าง จัดเก็บและเรียกใช้ไฟล์ตามวัตถุประสงค์ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการด ารงชีวิตใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้งาน ดูแลรักษาอุปกรณ์และใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐานและตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๔.๒ ป.๑/๓ ,	ว ๔.๒ ป.๑/๑ ,ว ๔.๒ ป.๑/๒ ,ว ๔.๒ ป.๑/๔ ว ๔.๒ ป.๑/๕
รวม ๖ ตัวชี้วัด ๑ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๕ ตัวชี้วัดปลายทาง	

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๔๐ ชั่วโมง

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ความจำเป็นของแสงและน้ำต่อการเจริญเติบโตของพืช วัฏจักรชีวิตของพืชดอก สมบัติการดูดซึมน้ำของวัสดุและการนำไปใช้ประโยชน์ สมบัติของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกัน การเลือกวัสดุมาใช้ทำวัตถุตามสมบัติของวัสดุการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ การเคลื่อนที่ของแสง การมองเห็นวัตถุ การป้องกันอันตรายจากการมองวัตถุในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม ส่วนประกอบและการจำแนกชนิดของดิน การใช้ประโยชน์จากดินการแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา การตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น การจัดการไฟล์และโฟลเดอร์ การใช้งานและดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยใช้การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต จำแนกประเภท รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างง่าย เขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไขโดยใช้บัตรคำสั่งและตรวจหาข้อผิดพลาด ใช้งานซอฟต์แวร์ สร้าง จัดหมวดหมู่ไฟล์และโฟลเดอร์ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ตระหนักถึงความสำคัญของการปกป้องข้อมูลส่วนตัว ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐานและตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๔.๒ ป.๒/๒	ว ๔.๒ ป.๒/๑, ว ๔.๒ ป.๒/๓, ว ๔.๒ ป.๒/๔
รวม ๔ ตัวชี้วัด ๘ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๓ ตัวชี้วัดปลายทาง	

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เวลา ๔๐ ชั่วโมง

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ปัจจัยในการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ วัฏจักรชีวิตของสัตว์ วัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อยซึ่งสามารถแยกออกจากกันและประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ การเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง ผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ 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

ใช้การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต รวบรวมข้อมูล จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สร้างแบบจำลอง และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา เขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำโดยใช้บัตรคำสั่ง ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาความรู้ รวบรวม ประมวลผลและนำเสนอข้อมูลตามวัตถุประสงค์

ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ตระหนักถึงการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยและอยู่ในการดูแลของครูหรือผู้ปกครอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐานและตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๔.๒ ป.๓/๒	๔.๒ ป.๓/๑ ,ว ๔.๒ ป.๓/๔ ,ว ๔.๒ ป.๓/๓ ว ๔.๒ ป.๓/๕
รวม ๔ ตัวชี้วัด ๑ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๕ ตัวชี้วัดปลายทาง	

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๔๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เวลา ๔๐ ชั่วโมง

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ การจำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก การจำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์ มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลักษณะเฉพาะของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม หน้าที่ของราก ลำต้น ใบและดอกของพืชดอก สมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อนและการนำไฟฟ้าของวัสดุ การนำสมบัติทางกายภาพของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมบัติของสารทั้ง ๓ สถานะ ผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ การวัดน้ำหนักของวัตถุ มวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ และตัวกลางของแสง การขึ้นและตกและรูปร่างดวงจันทร์ และองค์ประกอบของระบบสุริยะ การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย การตรวจหาข้อผิดพลาดในโปรแกรม การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และการใช้คำค้น การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การรวบรวม นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ

ใช้การสืบเสาะหาความรู้ ตั้งคำถาม คาดคะเนคำตอบหรือสร้างสมมติฐาน วางแผนและสำรวจตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวบรวมข้อมูล ประมวลผลอย่างง่าย วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือกนำเสนอข้อมูล ลงความคิดเห็นและสรุปผล การสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา และอธิบายการทำงานหรือคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย ออกแบบและเขียนโปรแกรม ตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของตนเองและผู้อื่นตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต สามารถสื่อสารอย่างมีมารยาทและรู้กาลเทศะ รู้จักการปกป้องข้อมูลส่วนตัว มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐานและตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๔.๒ ป.๔/๒	ว ๔.๒ ป.๔/๑ ,ว ๔.๒ ป.๔/๔ ,ว ๔.๒ ป.๔/๓ ว ๔.๒ ป.๔/๕
รวม ๕ ตัวชี้วัด ๑ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๔ ตัวชี้วัดปลายทาง	

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เวลา ๔๐ ชั่วโมง

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช สัตว์ และมนุษย์การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การละลายของสารในน้ำ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ แรงลัพธ์ แรงเสียดทานการได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง ลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ เสียงดัง และเสียงค่อย ระดับเสียงและมลพิษทางเสียง ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว แบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ บนท้องฟ้าในรอบปีปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง ปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ได้ การใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ

วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็งกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การเขียนรหัสจำลองเพื่อแสดงวิธีแก้ปัญหา การออกแบบ และการเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไขและการท างานแบบวนซ้ำ การใช้ซอฟต์แวร์ประมวลผลข้อมูล การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลและการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต

ใช้การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต รวบรวมข้อมูล จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สร้างแบบจำลองและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้นสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงวิธีแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ใช้รหัสจำลองแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ออกแบบ และเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไขและการท างานแบบวนซ้ำ ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม ใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการแก้ปัญหาใช้อินเทอร์เน็ตติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูล แยกแยะข้อเท็จจริงกับข้อคิดเห็น ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและมีมารยาท มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

มาตรฐานและตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๔.๒ ป.๕/๒	ว ๔.๒ ป.๕/๑ ,ว ๔.๒ ป.๕/๔ ,ว ๔.๒ ป.๕/๓ ว ๔.๒ ป.๕/๕
รวม ๕ ตัวชี้วัด ๑ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๔ ตัวชี้วัดปลายทาง	

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว ๑๖๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เวลา ๔๐ ชั่วโมง

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ สารอาหาร การเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมและปลอดภัยต่อสุขภาพ ระบบย่อยอาหาร การแยกสารผสมโดยการหยิบบอกการร้อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน แรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขั้ดถู การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและการนำไปใช้ประโยชน์ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานและการนำไปใช้ประโยชน์ การเกิดเงามืดเงามัว ปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา เทคโนโลยีอวกาศ กระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และวัฏจักรหินลักษณะและสมบัติของหินและแร่ การใช้ประโยชน์ของหินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์และสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม ผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การออกแบบ การเขียนโปรแกรมและการตรวจหาข้อผิดพลาด การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานร่วมกัน

ใช้การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต รวบรวมข้อมูล จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สร้างแบบจำลองและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้นสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น อธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาและตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกัน

ตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเองเคารพในสิทธิของผู้อื่น มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม

มาตรฐานและตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
ว ๔.๒ ป.๖/๒	ว ๔.๒ ป.๖/๑ , ว ๔.๒ ป.๖/๓ , ว ๔.๒ ป.๖/๔
รวม ๕ ตัวชี้วัด ๑ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๔ ตัวชี้วัดปลายทาง	

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ว๑๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี
 จำนวน ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์ อัตราส่วนคะแนน ๗๐:๓๐

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
ภาคเรียนที่ ๑						
๑	ตัวเรา พืชและสัตว์	ว ๑.๑ ป.๑/๑	ว ๑.๑ ป.๑/๒	- พืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ บริเวณต่างๆ - สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม กับการดำรงชีวิตของสัตว์ใน บริเวณที่อาศัยอยู่	๒	๑๐
๒	พืชและสัตว์ใน ท้องถิ่น	ว ๑.๒ ป.๑/๑	ว ๑.๒ ป.๑/๒	- ลักษณะและหน้าที่ของ ส่วนต่างๆ ของร่างกาย มนุษย์ สัตว์และพืช - การทำหน้าที่ร่วมกันของ ส่วนต่างๆของร่างกายมนุษย์ ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ - ความสำคัญของส่วนต่างๆ ของร่างกายตนเอง และการ ดูแลส่วนต่างๆอย่างถูกต้อง ให้ปลอดภัย	๒๖	๑๕
๓	เทคโนโลยีเบื้องต้น	ว ๔.๒ ป.๑/๓	ว ๔.๒ ป.๑/๑ ว ๔.๒ ป.๑/๒ ว ๔.๒ ป.๑/๔	- การแก้ปัญหาย่างง่ายโดย ใช้การลองผิดลองถูก การ เปรียบเทียบ - ขั้นตอนการทำงานหรือ การแก้ปัญหาย่างง่ายโดย ใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือ ข้อความ	๑๑	๑๐
สอบภาคเรียนที่ ๑					๑	๑๕

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
ระหว่างภาคเรียนที่ ๑					๔๐	๓๕
รวม					๔๐	๕๐
ภาคเรียนที่ ๒						
๔	วัสดุและการเกิดเสียง	ว ๒.๑ ป.๑/๑	ว ๒.๑ ป.๑/๒ ว ๒.๓ ป.๑/๑	- สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ ซึ่งทำจากวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิดประกอบกัน - ชนิดของวัสดุและจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติที่สังเกตได้ - การเกิดเสียงและทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง	๒๐	๑๕
๕	หินและท้องฟ้า	ว ๓.๑ ป.๑/๑ ว ๓.๒ ป.๑/๑	ว ๓.๑ ป.๑/๒	- ดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน - สาเหตุที่มองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ในเวลากลางวัน - ลักษณะภายนอกของหิน	๑๒	๑๐
๖	วิทยาการคำนวณ	-	ว ๔.๒ ป.๑/๕	- การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ - การเขียนโปรแกรมอย่างการใช้เทคโนโลยีในการสร้างจัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล - การเขียนโปรแกรมอย่างการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย และดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น	๗	๑๐
สอบปลายภาค					๑	๑๕
ระหว่างภาคเรียนที่ ๒					๔๐	๓๕
รวมภาคเรียนที่ ๒					๔๐	๕๐
รวมตลอดปีการศึกษา					๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ว๑๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๒ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี
 จำนวน ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์ อัตราส่วนคะแนน ๗๐:๓๐

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
ภาคเรียนที่ ๑						
๑	การเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว	บูรณาการ และทักษะทาง วิทยาศาสตร์	-	- ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ - การสืบเสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์	๑๐	-
๒	วัสดุและการใช้ ประโยชน์	ว ๒.๑ ป.๒/๑ ว ๒.๑ ป.๒/๒ ว ๒.๑ ป.๒/๓	ว ๒.๑ ป.๒/๔	- สมบัติการดูดซับน้ำของ วัสดุ และการนำสมบัติการ ดูดซับน้ำของวัสดุไป ประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุใน ชีวิตประจำวัน - สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่ เกิดจากการนำวัสดุมาผสม กัน - สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุ เพื่อนำมาทำเป็นวัตถุในการ ใช้งาน และการนำวัสดุที่ใช้ แล้วกลับมาใช้ใหม่ - ประโยชน์ของการนำวัสดุ ที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่	๑๙	๒๕
๕	วิทยาการคำนวณ	-	ว ๔.๒ ป.๒/๑	- ขั้นตอนการทำงานหรือ การแก้ปัญหาย่างง่ายโดย ใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือ ข้อความ	๑๐	๑๐
สอบภาคเรียนที่ ๑					๑	๑๕
ระหว่างภาคเรียนที่ ๑					๔๐	๓๕
รวม					๔๐	๕๐

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
ภาคเรียนที่ ๒						
๓	แสงและสิ่งมีชีวิต	ว ๑.๒ ป.๒/๑ ว ๑.๒ ป.๒/๒ ว ๒.๓ ป.๒/๑	ว ๑.๒ ป.๒/๓ ว ๑.๓ ป.๒/๑ ว ๒.๓ ป.๒/๒	แสงและการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง - การมองเห็นวัตถุและอันตรายจากการมองวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม - พืชต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโต - ความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต - วัฏจักรชีวิตของพืชดอก - ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	๒๐	๑๕
๔	ดินรอบตัวเรา	ว ๓.๒ ป.๒/๑	ว ๓.๒ ป.๒/๒	- ส่วนประกอบของดิน และจำแนกชนิดของดินโดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์ - การใช้ประโยชน์จากดิน	๙	๑๐
๕	วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๒/๒	ว ๔.๒ ป.๒/๑ ว ๔.๒ ป.๒/๓ ว ๔.๒ ป.๒/๔	- ขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ - การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ - การใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดหมวดหมู่ ค้นหา จัดเก็บ และเรียกใช้ข้อมูล	๑๐	๑๐

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัย และดูแล รักษาอุปกรณ์เบื้องต้น		
สอบปลายภาค					๑	๑๕
ระหว่างภาคเรียนที่ ๒					๔๐	๓๕
รวมภาคเรียนที่ ๒					๔๐	๕๐
รวมตลอดปีการศึกษา					๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ว๑๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๓ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี

จำนวน ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

อัตราส่วนคะแนน ๗๐:๓๐

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
ภาคเรียนที่ ๑						
๑	การเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว	บูรณาการ และทักษะ ทาง วิทยาศาสตร์		- เรียนรู้แบบ นักวิทยาศาสตร์ - ทักษะการจัดกระทำและ สื่อความหมายข้อมูล - ทักษะการหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา และ ทักษะการสร้างแบบจำลอง - หลักฐานกับการสื่อสาร ทางวิทยาศาสตร์	๙	-
๒	อากาศและชีวิตของ สัตว์	ว ๑.๒ ป.๓/๑ ว ๑.๒ ป.๓/๒ ว ๑.๒ ป.๓/๓ ว ๓.๒ ป.๓/๑ ว ๓.๒ ป.๓/๔	ว ๑.๒ ป.๓/๔ ว ๓.๒ ป.๓/๒ ว ๓.๒ ป.๓/๓	- ส่วนประกอบของอากาศ • ความสำคัญของอากาศ • ผลกระทบของมลพิษ • การเกิดลม • ประโยชน์และโทษของลม • สิ่งจำเป็นต่อการ ดำรงชีวิตและการ เจริญเติบโตของมนุษย์และ สัตว์ • วัฏจักรชีวิตสัตว์	๒๐	๑๕
๖	วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๓/๒	ว ๔.๒ ป.๓/๑ ว ๔.๒ ป.๓/๓	- แสดงอัลกอริทึมในการ ทำงานแก้ปัญหา • เขียนโปรแกรมอย่างง่าย • การใช้อินเทอร์เน็ต	๑๐	๑๐
สอบภาคเรียนที่ ๑					๑	๑๕

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
ระหว่างภาคเรียนที่ ๑					๔๐	๓๕
รวม					๔๐	๕๐
ภาคเรียนที่ ๒						
๓	การเปลี่ยนแปลงของ วัตถุและวัสดุ	-	ว ๒.๑ ป.๓/๑ ว ๒.๑ ป.๓/๒	• การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง • การเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง	๖	๕
๔	แรงในชีวิตประจำวัน	ว ๒.๒ ป.๓/๑ ว ๒.๒ ป.๓/๓ ว ๒.๒ ป.๓/๔	ว ๒.๒ ป.๓/๒	• แรงสัมผัส • แรงไม่สัมผัส • ขั้วแม่เหล็ก	๑๐	๕
๕	พลังงานกับชีวิต	ว ๒.๓ ป.๓/๑ ว ๓.๑ ป.๓/๑ ว ๓.๑ ป.๓/๓	ว ๒.๓ ป.๓/๒ ว ๒.๓ ป.๓/๓ ว ๓.๑ ป.๓/๒	• การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ • การเกิดกลางวันกลางคืน • การกำหนดทิศ • แหล่งพลังงานไฟฟ้า • ประโยชน์และโทษของไฟฟ้า • วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด	๑๓	๑๕
๖	วิทยาการคำนวณ	-	ว ๔.๒ ป.๓/๔ ว ๔.๒ ป.๓/๕	• การใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอข้อมูล • การใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย	๑๐	๑๐
สอบปลายภาค					๑	๑๕
ระหว่างภาคเรียนที่ ๒					๔๐	๓๕
รวมภาคเรียนที่ ๒					๔๐	๕๐
รวมตลอดปีการศึกษา					๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ว๑๔๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๔ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี
 จำนวน ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์ อัตราส่วนคะแนน ๗๐:๓๐

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
ภาคเรียนที่ ๑						
๑	การเรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ รอบตัว	บูรณาการ และทักษะ ทาง วิทยาศาสตร์		- การสืบเสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ - การวัดและการใช้จำนวน ของวิทยาศาสตร์ - การทดลองของ วิทยาศาสตร์	๑๔	-
๒	สิ่งมีชีวิต	ว ๑.๓ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๔	ว ๑.๒ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๒ ว ๑.๓ ป.๔/๓	- การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต - สัตว์มีกระดูก สัตว์ไม่มี กระดูก - สัตว์มีกระดูกสันหลัง - หน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช ดอก - ความเหมือนและความต่าง ของสิ่งมีชีวิต - พืชดอก พืชไม่มีดอก	๑๕	๑๕
๓	แรงและพลังงาน	ว ๒.๒ ป.๔/๑ ว ๒.๒ ป.๔/๒	ว ๒.๒ ป.๔/๓ ว ๒.๓ ป.๔/๑	- มวลและน้ำหนัก - แรงโน้มถ่วงของโลก - เครื่องชั่งสปริง - ผลการเปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่ของวัตถุ - ตัวกลางของแสง	๑๐	๑๐
๖	วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๔/๒	ว ๔.๒ ป.๔/๑ ว ๔.๒ ป.๔/๓	- ออกแบบและเขียน โปรแกรมอย่างง่าย	๒๐	๑๐

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหาและการทำงาน ตรวจสอบข้อผิดพลาด - ใช้อินเทอร์เน็ตในการหาข้อมูล		
สอบภาคเรียนที่ ๑					๑	๑๕
ระหว่างภาคเรียนที่ ๑					๔๐	๓๕
รวม					๔๐	๕๐
ภาคเรียนที่ ๒						
๔	วัสดุและสาร	ว ๒.๑ ป.๔/๑ ว ๒.๑ ป.๔/๓ ว ๒.๑ ป.๔/๔	ว ๒.๑ ป.๔/๒	- สมบัติทางกายภาพของวัสดุ - การนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน - สถานะของสาร - การใช้เครื่องมือวัดมวลและปริมาตร	๒๕	๑๐
๕	โลกและอวกาศ	ว ๓.๑ ป.๔/๑	ว ๓.๑ ป.๔/๒ ว ๓.๑ ป.๔/๓	- การขึ้นและการตกของดวงจันทร์ - การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ - การพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ - ระบบสุริยะ	๑๔	๑๕
๖	วิทยาการคำนวณ	-	ว ๔.๒ ป.๔/๔ ว ๔.๒ ป.๔/๕	- นำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ - ใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย - สิทธิหน้าที่ของตน และผู้อื่น	๒๐	๑๐
สอบปลายภาค					๑	๑๕
ระหว่างภาคเรียนที่ ๒					๔๐	๓๕
รวมภาคเรียนที่ ๒					๔๐	๕๐
รวมตลอดปีการศึกษา					๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ว๑๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๕ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี
 จำนวน ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์ อัตราส่วนคะแนน ๗๐:๓๐

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
ภาคเรียนที่ ๑						
๑	การเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว	บูรณาการ และทักษะ ทาง วิทยาศาสตร์		- ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ - เส้นทางของขยะจากมือ เรา	๕	-
๒	แรงและพลังงาน	ว ๒.๒ ป.๕/๑ ว ๒.๒ ป.๕/๒ ว ๒.๒ ป.๕/๓ ว ๒.๒ ป.๕/๔ ว ๒.๓ ป.๕/๑ ว ๒.๓ ป.๕/๒ ว ๒.๓ ป.๕/๓ ว ๒.๓ ป.๕/๔	ว ๒.๒ ป.๕/๔ ว ๒.๓ ป.๕/๕	- การหาแรงลัพธ์ - แรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกัน - การวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ - แรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ - แรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ - การได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง - ลักษณะและการเกิดเสียงสูงเสียงต่ำ - ลักษณะและการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย - การใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง - แนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง	๑๘	๑๕

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๓	การเปลี่ยนแปลงของ สาร	ว ๒.๑ ป.๕/๑ ว ๒.๑ ป.๕/๒ ว ๒.๑ ป.๕/๓	ว ๒.๑ ป.๕/๔	- การเปลี่ยนสถานะของ สาร - การละลายของสารในน้ำ - การเปลี่ยนแปลงทางเคมี - การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับ ได้/ผันกลับไม่ได้	๑๖	๑๐
๖	วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๕/๒	ว ๔.๒ ป.๕/๑ ว ๔.๒ ป.๕/๓	- เหตุผลเชิงตรรกะ - เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย - การใช้อินเทอร์เน็ต	๒๐	๑๐
สอบภาคเรียนที่ ๑					๑	๑๕
ระหว่างภาคเรียนที่ ๑					๔๐	๓๕
รวม					๔๐	๕๐
ภาคเรียนที่ ๒						
๔	วิถีจักรน้ำ	ว ๓.๑ ป.๕/๑ ว ๓.๒ ป.๕/๑ ว ๓.๒ ป.๕/๔ ว ๓.๒ ป.๕/๕	ว ๓.๑ ป.๕/๒ ว ๓.๒ ป.๕/๒ ว ๓.๒ ป.๕/๓	- ปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง - คุณค่าของน้ำ/แนวทางการ ใช้น้ำ อย่างประหยัด /การ อนุรักษ์น้ำ - การหมุนเวียนของน้ำในวัฏ จักรน้ำ - กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้าง แข็ง - กระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ - ดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ - ตำแหน่งและเส้นทางการ ขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์	๑๙	๑๒
๕	สิ่งมีชีวิต	ว ๑.๑ ป.๕/๑ ว ๑.๑ ป.๕/๓ ว ๑.๓ป ๕/๒	ว ๑.๑ ป.๕/๒ ว ๑.๑ ป.๕/๔ ว ๑.๓ ป.๕/๑	- โครงสร้างและลักษณะของ สิ่งมีชีวิต	๒๐	๑๓

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				- ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต/สิ่งไม่มีชีวิต - โส่อาหาร - สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิต - ลักษณะทางพันธุกรรม - ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่		
๖	วิทยาการคำนวณ	-	ว ๔.๒ ป.๕/๔ ว ๔.๒ ป.๕/๕	- ข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ - เทคโนโลยีสารสนเทศ/สิทธิและหน้าที่ของตนและผู้อื่น	๒๐	๑๐
สอบปลายภาค					๑	๑๕
ระหว่างภาคเรียนที่ ๒					๔๐	๓๕
รวมภาคเรียนที่ ๒					๔๐	๕๐
รวมตลอดปีการศึกษา					๘๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ว๑๖๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๖ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เวลา ๘๐ ชั่วโมง / ปี
 จำนวน ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์ อัตราส่วนคะแนน ๗๐:๓๐

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
ภาคเรียนที่ ๑						
๑	อาหารและการย่อย อาหาร	ว ๑.๒ ป.๖/๑ ว ๑.๒ ป.๖/๒ ว ๑.๒ ป.๖/๔	ว ๑.๒ ป.๖/๓ ว ๑.๒ ป.๖/๕	- สารอาหาร - การเลือกรับประทาน อาหาร - ความสำคัญของสารอาหาร - ระบบย่อยอาหาร - การดูแลรักษาอวัยวะใน ระบบย่อยอาหาร	๑๕	๑๐
๒	การแยกสารเนื้อผสม		ว ๒.๑ ป.๖/๑	- การแยกสารเนื้อผสมอย่าง ง่าย	๙	๕
๓	หินและซากดึกดำ บรรพ์	ว ๓.๒ ป.๖/๒	ว ๓.๒ ป.๖/๑ ว ๓.๒ ป.๖/๓	- กระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และ หินแปร - การใช้ประโยชน์ของหิน และแร่ในชีวิตประจำวัน - การเกิดซากดึกดำบรรพ์	๑๕	๑๐
๗	วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป.๖/ ๒	ว ๔.๒ ป.๖/๑	• การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ • การเขียนโปรแกรมอย่าง ง่าย	๒๐	๑๐
สอบภาคเรียนที่ ๑					๑	๑๕
ระหว่างภาคเรียนที่ ๑					๔๐	๓๕
รวม					๔๐	๕๐
ภาคเรียนที่ ๒						
๔	ปรากฏการณ์ของ โลกและภัยธรรมชาติ	ว ๓.๒ ป.๖/๖ ว ๓.๒ ป.๖/ ๘ว ๓.๒ ป.๖/ ๙	ว ๓.๒ ป.๖/๔ ว ๓.๒ ป.๖/๕ ว ๓.๒ ป.๖/๗ ว ๓.๒ ป.๖/๙	- การเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม	๑๔	๘

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
				- ผลของมรสุมต่อการเกิดฤดู ของประเทศไทย - ลักษณะและผลกระทบ ของน้ำท่วม - ผลกระทบของภัย ธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย - การเกิดปรากฏการณ์เรือน กระจก - ผลกระทบของ ปรากฏการณ์เรือนกระจก		
๕	เงา อุปราคา และเทคโนโลยี อวกาศ	ว ๒.๓ ป.๖/๘	ว ๒.๓ ป.๖/๗ ว ๓.๑ ป.๖/๑ ว ๓.๑ ป.๖/๒	- การเกิดเงามืดเงามัว - รังสีของแสงแสดงการเกิด เงามืดเงามัว - ปรากฏการณ์สุริยุปราคา และจันทรุปราคา - เทคโนโลยีอวกาศ	๑๐	๘
๖	แรงไฟฟ้าและ พลังงานไฟฟ้า	ว ๒.๓ ป.๖/๑ ว ๒.๓ ป.๖/๒ ว ๒.๓ ป.๖/๓ ว ๒.๓ ป.๖/๕	ว ๒.๒ ป.๖/๑ ว ๒.๓ ป.๖/๔ ว ๒.๓ ป.๖/๖	- การเกิดและผลของแรง ไฟฟ้า - ส่วนประกอบของ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย - การต่อวงจรไฟฟ้าอย่าง ง่าย - การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบ อนุกรม - เขียนแผนภาพและต่อ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย - การต่อหลอดไฟฟ้าแบบ อนุกรมและแบบขนาน - การประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	๑๕	๙

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด		สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ระหว่างทาง	ปลายทาง			
๗	วิทยาการคำนวณ	-	ว ๔.๒ ป.๖/๓ ว ๔.๒ ป.๖/๔	- การค้นหาข้อมูล - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	๒๐	๑๐
สอบปลายภาค					๑	๑๕
ระหว่างภาคเรียนที่ ๒					๔๐	๓๕
รวมภาคเรียนที่ ๒					๔๐	๕๐
รวมตลอดปีการศึกษา					๘๐	๑๐๐

การวัดและประเมินผล

การเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ มาตรา ๒๒ ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในมาตรา ๒๒ (๒) เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา ในส่วนของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้น ต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน

ในส่วนของการจัดกระบวนการเรียนรู้ มาตรา ๒๔ ของ พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังนี้

๑. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรม ให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

๒. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

๓. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

๔. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

๕. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ

๖. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวดังกล่าว จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนของผู้สอน และการเรียนของผู้เรียน กล่าวคือลดบทบาทของผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่าและบรรยาย เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการที่สำคัญ คือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่จะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกิจกรรมการสังเกต การตั้งคำถาม การวางแผนเพื่อการทดลอง การสำรวจตรวจสอบ (investigation) ซึ่งเป็นวิธีการหาข้อมูลโดยตรงด้วยวิธีการที่หลากหลายทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ กระบวนการแก้ปัญหา การสืบค้น ข้อมูล การอภิปราย และการสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นเข้าใจ กิจกรรมต่าง ๆ จะต้องเน้นที่บทบาทของผู้เรียนตั้งแต่เริ่ม คือ ร่วมวางแผน การเรียน การวัดผลและประเมินผล และต้องคำนึงว่ากิจกรรมการเรียนนั้นเน้นการพัฒนากระบวนการคิด วางแผนลงมือปฏิบัติ สืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย ตรวจสอบ วิเคราะห์

ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาหรือคำถามต่าง ๆ ในที่สุดเป็นการสร้างองค์ความรู้ ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวต้องพัฒนาผู้เรียนให้เจริญพัฒนาทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมต่างถิ่นที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้นจึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้ให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังว่าจะได้รับการพัฒนาขึ้นในตัว นักเรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ มีดังนี้

- ความสนใจใฝ่รู้
- ความซื่อสัตย์
- ความอดทนมุ่งมั่น
- การมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น
- ความคิดสร้างสรรค์
- มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ
- ยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือเหตุผลที่เพียงพอ

ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนต้องศึกษาเป้าหมายและปรัชญาของการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการและผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด แล้วพิจารณาเลือกนำไปใช้ออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ เหมาะกับสภาพแวดล้อมของโรงเรียน แหล่งความรู้ของท้องถิ่น และที่สำคัญคือศักยภาพของผู้เรียนด้วย ดังนั้น ในเนื้อหาสาระเดียวกัน ผู้สอนแต่ละโรงเรียนย่อมจัดการเรียนการสอนและใช้สื่อการเรียน การสอนที่แตกต่างกันได้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ช่วยให้มีการพัฒนาในทุกๆด้านและครอบคลุมถึงเรื่องของความตระหนักและผลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอีกด้วย การจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ในทุกระดับจึงต้องดำเนินการที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาที่สมบูรณ์เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย กิจกรรมที่จะจัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้มีหลากหลาย เช่น

- กิจกรรมภาคสนาม
- กิจกรรมแก้ปัญหา
- กิจกรรมการสังเกต
- กิจกรรมสำรวจตรวจสอบ
- กิจกรรมการทดลอง
- กิจกรรมสืบค้นข้อมูล ทั้งจากแหล่งข้อมูลที่เป็นบุคคล เอกสารในห้องสมุดหรือ

หน่วยงานในท้องถิ่น จนถึงการสืบค้นทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- กิจกรรมศึกษาค้นคว้าจากสื่อต่าง ๆ และแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น
- กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
- กิจกรรมอภิปราย ฯลฯ

กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การพัฒนาความคิดและความสามารถโดยอาศัยประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม ทำให้บุคคลดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคม ดังนั้นก่อนที่ครูผู้สอนจะจัดการเรียนการสอน จะต้องตระหนักว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง การเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ฉะนั้นประสบการณ์ของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูหรือนักเรียน เพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น กระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้จึงต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry process)

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการเรียนการสอนเน้นการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง สามารถเสาะหาความรู้หรือวิเคราะห์ข้อมูลได้

การจัดการให้นักเรียนเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ อาจทำเป็นขั้นตอนดังนี้

๑) ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้

ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการตรวจสอบอย่างหลากหลาย

๒) ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

๓) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือวาดรูป สร้างตาราง การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใด ก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

๔) ขั้นขยายผลความรู้ (elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

๕) ขั้นประเมิน (evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ในเรื่องอื่นๆ

การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า inquiry cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะใช้กระบวนการดังกล่าวแล้ว อาจใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ด้วยรูปแบบอื่นๆ อีก ดังนี้

การค้นหารูปแบบ (pattern seeking) โดยที่นักเรียนเริ่มด้วยการสังเกตและบันทึก ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ หรือทำการสำรวจตรวจสอบโดยที่ไม่สามารถควบคุมตัวแปรได้ แล้วคิดหารูปแบบจากข้อมูล เช่น จากการสังเกตผลฝรั่งในสวนจากหลายแหล่ง พบว่าฝรั่งที่ได้รับแสงจะมีขนาดโต กว่าผลฝรั่งที่ไม่ได้รับแสง นักเรียนก็สร้างรูปแบบและสร้างความรู้ได้

การจำแนกประเภทและการระบุชื่อ (classification and identification) เป็นการจัดประเภทของวัตถุหรือเหตุการณ์เป็นกลุ่ม หรือการระบุชื่อวัตถุหรือเหตุการณ์ที่เป็นสมาชิกของกลุ่ม เช่น เราจะแบ่งสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเหล่านี้ได้อย่างไร วัสดุใดนำไฟฟ้าได้ดีหรือไม่ดี สารต่างๆ เหล่านี้จำแนกอยู่ในกลุ่มใด

การสำรวจและค้นหา (exploring) เป็นการสังเกตวัตถุหรือเหตุการณ์ในรายละเอียด หรือทำการสังเกตต่อเนื่องเป็นเวลานาน เช่น ไข่กบมีการพัฒนาการอย่างไร เมื่อผสมของเหลวต่างชนิดกันเข้าด้วยกันจะเกิดอะไรขึ้น

การพัฒนาระบบ (developing system) เป็นการออกแบบทดสอบและปรับปรุงสิ่งประดิษฐ์หรือระบบ

- ท่านสามารถออกแบบสวิตช์ความดันสำหรับวงจรเตือนภัยได้อย่างไร
- ท่านสามารถสร้างเทคนิคหรือหามวลแห้งของแอปเปิ้ลได้อย่างไร

การสร้างแบบจำลองเพื่อการสำรวจตรวจสอบ (investigate models) เป็นการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบาย เพื่อให้เห็นถึงการทำงาน เช่น สร้างแบบจำลองระบบนิเวศ

กระบวนการแก้ปัญหา (problem solving process)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายประการหนึ่ง คือ เน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างมีระบบ ผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการหรือ วิธีการ ความรู้ ทักษะต่าง ๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาเพื่อให้เข้าใจได้ตรงกันถึงความหมายที่แท้จริงของปัญหา ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

“ปัญหา” หมายถึง สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือสิ่งที่พบแล้วไม่สามารถจะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งแก้ปัญหาได้ทันที หรือเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นแล้วไม่สามารถมองเห็นแนวทางแก้ไขได้ทันที

“แบบฝึกหัด” หมายถึง สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือสิ่งที่พบแล้วสามารถแก้ไขหรือเลือกวิธีแก้ไขได้ทันที หรือมองเห็นได้ชัดเจนว่ามีวิธีแก้ไขที่แน่นอน

การแก้ไขปัญหามักทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา ความรู้และประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหานั้น

กิจกรรมการคิดและปฏิบัติ (Hands-on Mind-on Activities)

นักการศึกษาวิทยาศาสตร์แนะนำให้ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติ เมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง หรือได้ทำการทดลองต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ก็จะเกิดความคิดและคำถามที่หลากหลาย ตัวอย่างกิจกรรม ได้แก่

- นำแม่เหล็กเข้าใกล้วัสดุต่าง ๆ แล้วสังเกตผลที่เกิดขึ้น
- ใช้วัตถุต่าง ๆ ถูกกับผ้าชนิดต่าง ๆ แล้วนำมาแขวนไว้ใกล้กันหรือนำมาแตะขึ้นกระดาศ

แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลง

- ต่อหลอดไฟฟ้าหลายหลอดกับถ่านไฟฉาย สังเกตและเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต สังเกตและเปรียบเทียบเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตต่างๆ

- เป่าลมหายใจลงไปในน้ำปูนใส สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมลักษณะนี้แล้ว จะทำให้สังเกตผลที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ซึ่งเป็นข้อมูลที่จะนำไปสู่การถามคำถาม การอธิบาย การอภิปราย หาข้อสรุปและการศึกษาต่อไป กิจกรรมลักษณะนี้จึงส่งเสริม

ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและฝึกคิด นำมาสู่การสร้างความรู้ด้วยตนเองด้วยความเข้าใจและเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative Learning)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมวิธีหนึ่ง เนื่องจากขณะนี้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่ม นักเรียนจะได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกของกลุ่ม และการที่แต่ละคนมีวัยใกล้เคียงกัน ทำให้สามารถสื่อสารกันได้ดีเป็นอย่างดี แต่การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องมีรูปแบบหรือมีการจัดระบบอย่างดี นักการศึกษาหลายท่านได้ทำการศึกษาค้นคว้าอย่างกว้างขวาง เพื่อจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ รวมทั้งวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ด้วย

การพัฒนาความสามารถและทักษะที่สำคัญของผู้เรียนในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่าง ๆ นั้น นอกจากมุ่งหวังให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในแนวความคิดหลักที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียนแล้ว ยังมุ่งหวังให้ นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการตัดสินใจ พัฒนาความคิดขั้นสูงและพัฒนาทักษะการสื่อสารด้วย

ความสามารถในการตัดสินใจ (Decision Making)

การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ครูควรจัดสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกตัดสินใจ เช่น กิจกรรมการแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ การสืบเสาะหาความรู้ หรืออาจจัดกิจกรรมการแสดงบทบาทสมมุติ โดยสร้างสถานการณ์ขึ้นเอง และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมุติโดยเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในเรื่องที่สำคัญของบ้านเมือง เช่น การสร้างเขื่อน การสร้างโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ การแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชน การตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหามลพิษบ้านเมืองนั้นจะต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่เชื่อถือได้อย่างมีเหตุผลและส่งผลดีต่อส่วนรวม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและการพัฒนาที่ยั่งยืน ทั้งนี้ต้องพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ก่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและคุณภาพชีวิตที่ดี

การพัฒนาความคิดขั้นสูง (Higher-ordered Thinking)

การคิดขั้นสูงเป็นความสามารถทางสติปัญญาประการหนึ่งที่ต้องพัฒนาให้เกิดในขณะที่ยังนักเรียนเข้ามาอยู่ในโรงเรียน เพื่อเรียนรู้เนื้อหาและหลักการ รวมทั้งแนวคิดในวิชาต่าง ๆ ความคิดขั้นสูงประกอบด้วยความคิดในด้านต่างๆ คือ

๑. ความคิดวิเคราะห์ คือความคิดที่เกี่ยวข้องกับการจำแนก รวบรวมเป็นหมวดหมู่ รวมทั้งการจัดประเด็นต่างๆ เช่น การจำแนกชนิดของหิน โดยพิจารณาลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ การจำแนกใบไม้โดยพิจารณารูปร่างของใบ ขอบใบ และเส้นใบเป็นเกณฑ์

๒. ความคิดวิพากษ์วิจารณ์ คือความคิดเห็นต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งทั้งในด้านบวกหรือลบอย่างมีเหตุผล โดยการใช้ข้อมูลที่มีอยู่อย่างเพียงพอ เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งเป็นประเด็นที่คนทั่วโลกให้ความสนใจ คือเรื่อง GMOs ผลการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวมีผลให้สิ่งมีชีวิตไม่ว่าพืชหรือสัตว์ มีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปจากพันธุ์เดิมและการเปลี่ยนแปลง ดังกล่าวย่อมมีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

๓. ความคิดสร้างสรรค์ คือความคิดที่แปลกใหม่ ยืดหยุ่นและแตกต่างจากผู้อื่น เช่นให้นักเรียนทำกิจกรรมคิดออกแบบประดิษฐ์อุปกรณ์กำเนิดเสียงแทนการใช้กระดิ่งไฟฟ้าหรือออดไฟฟ้า หรือออกแบบวงจรเตือนภัยโดยใช้เซนเซอร์ความร้อน

๔. ความคิดอย่างมีเหตุมีผล คือ ความสามารถที่จะคิดในเชิงเหตุผลของเรื่องราวต่าง ๆ เช่น กิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการสร้างเขื่อน หรือการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นประเด็นโต้แย้งทางสังคมที่ไม่อยู่บนข้อมูลหรือประจักษ์พยานที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จึงควรให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาเป็นเหตุผลในการโต้แย้งหรือสนับสนุน ไม่ใช่ใช้ความรู้สึกหรือใช้อารมณ์ในการตัดสินว่าควรดำเนินการพัฒนาหรือไม่ อย่างไร

๕. ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ คือความคิดที่ใช้ในการพิสูจน์และสำรวจตรวจสอบหาข้อเท็จจริง เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เป็นเทคโนโลยีชาวบ้าน การดองผักด้วยน้ำซาวข้าวหรือน้ำมะพร้าว หรือการใส่พริกสดลงในน้ำกะทิเพื่อกันบูดได้

โดยทั่วไปแล้วความคิดขั้นสูงด้านต่าง ๆ เหล่านี้จะไม่สามารถแยกออกจากกันได้ชัดเจน ต้องพัฒนาไปพร้อม ๆ กันและอาจรวมทั้งพัฒนาไปพร้อมกับความสามารถด้านอื่น ๆ ด้วยโดยไม่จำเป็นต้องเน้นว่าจะต้องพัฒนาเรื่องใดก่อนหรือหลัง การพัฒนาความคิดขั้นสูงนี้จะทำได้มากในกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และกระบวนการแก้ปัญหา

การพัฒนาทักษะการสื่อสาร (Communication Skills)

กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทักษะในการสื่อสาร หมายถึง การแสดงความคิดหรือแลกเปลี่ยนความรู้ และแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำกิจกรรมหลากหลาย การสังเกต การทดลอง การอ่านหรืออื่นๆ ซึ่งแสดงออกในรูปแบบที่ชัดเจนและมีเหตุผลด้วยการพูดหรือการเขียน

การพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารความรู้และแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ เป็นเป้าหมายสำคัญประการหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทุกระดับ ความสามารถในการสื่อสารเป็นคุณลักษณะที่ต้องฝึกซ้ำ เพื่อให้เกิดทักษะ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สามารถฝึกทักษะการสื่อสารได้ ดังต่อไปนี้

๑. การเล่าหรือการเขียนสรุปเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ที่อ่านจากหนังสือพิมพ์ วารสาร หนังสือต่าง ๆ จากการดูโทรทัศน์หรือการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต โดยมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้า แล้วนำมาเล่าหรือเขียนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการฝึกทักษะในการสื่อสารที่ดีวิธีหนึ่ง กิจกรรมนี้อาจใช้เวลาครั้งละ ๑๐ นาที ก่อนที่จะมีการสอนตามปกติก็ได้

๒. การเขียนบันทึกสรุปการไปทัศนศึกษา หรือการศึกษาค้นคว้า ในโอกาสที่นักเรียนกลับมาจากทัศนศึกษาหรือการศึกษาค้นคว้าแล้วให้เขียนรายงานสรุปถึงความรู้ ความคิดในบางเรื่องที่ได้รับจากการไปทัศนศึกษาแต่ละครั้ง

๓. การจัดแสดงผลงานในกรณีที่นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์หรือโครงการอื่น ๆ ควรกำหนดให้มีวันที่แน่นอนเพื่อจัดแสดงผลงานให้เพื่อน ๆ ในชั้นหรือทั้งโรงเรียนได้ชมและถ้าเป็นไปได้ควรเชิญบุคคลในชุมชนมาชมด้วย

๔. การสื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยมนุษย์ในการทำงานได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ วิทยาการคอมพิวเตอร์จึงเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่เป็นรากฐานสำคัญต่อการพัฒนาความคิดและจินตนาการ อันจะนำไปสู่การแปลงรูปจากจินตนาการมาเป็นชิ้นงานสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ปัจจุบันสิ่งประดิษฐ์มากมายล้วนแล้วแต่มีส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์เข้าไปร่วมด้วย ทำให้ระบบการทำงานต่างๆ ได้รับการพัฒนาเข้าสู่ความเป็นอัตโนมัติมากขึ้น

ปัจจัยความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้

๑. ผู้บริหารเป็นผู้ที่มีความสำคัญที่สุดในการสนับสนุนให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมาย ผู้บริหารต้องมีความรู้ความเข้าใจในปรัชญากระบวนการเรียนรู้และธรรมชาติของการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจะได้สนับสนุน

- งบประมาณในการจัดซื้อสื่อต่าง ๆ
- อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมที่ต้องใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นภายนอกโรงเรียน
- ช่วยเสนอแนะแหล่งวิทยาการและแหล่งเรียนรู้
- นิเทศ ติดตามผลการจัดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ
- ให้กำลังใจทั้งครูและนักเรียน

๒. ครูผู้สอน เป็นผู้ที่มีความสำคัญในการที่จะแปลมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ที่เป็นตัวหนังสือให้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม น่าสนใจ และมีกระบวนการเรียนรู้หลากหลายวิธีอย่างอิสระ ครูผู้สอนจำเป็นต้อง

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างดี

รวมถึงรู้วิธีการเรียนรู้ มีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา

- มีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวนักเรียน พร้อมทั้งจะเรียนรู้เรื่องราวใหม่ ๆ พร้อม ๆ กับนักเรียน
- เป็นผู้ที่มีความสนใจใฝ่หาความรู้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง
- มีความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ มีการใช้สื่อการเรียน

การสอนหลากหลายและสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้

- มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในอาชีพครูในฐานะครูวิชาชีพ
- มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีทั้งกับเพื่อนครูในโรงเรียนและชุมชน เพื่อจะหาความร่วมมือในการจัดการ

เรียนการสอน

๓. ผู้เรียน เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเรียนการสอน ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งบุคลิกภาพ สติปัญญา ความถนัด ความสนใจและความสมบูรณ์ของร่างกาย ผู้เรียนควรมีโอกาสร่วมคิด ร่วมวางแผนในการจัดการเรียนการสอน และมีโอกาสเลือกวิธีเรียนได้อย่างหลากหลาย ตามความเหมาะสมภายใต้การแนะนำของครูผู้สอน

๔. สภาพแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องมีวิธีการที่จะจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาทางวิชาการ เช่น จัดห้องชวนคิด ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จัดระบบนิเวศจำลอง จัดบริเวณโรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ทางชีววิทยา ธรณีวิทยา ฯลฯ มีการดัดแปลงห้องเรียนให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ดี และจัดกิจกรรมที่เอื้อให้ผู้ปกครองและชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนด้วย

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เพื่อที่จะทราบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่เพียงใด จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ในอดีตการวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการใช้ข้อสอบซึ่งไม่สามารถสนองเจตนารมณ์การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนคิด ลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการหลากหลาย เพื่อสร้างองค์ความรู้ ดังนั้น ผู้สอนต้องตระหนักว่าการเรียนการสอนและการวัดผล ประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกัน และจะต้องวางแผนไปพร้อม ๆ กัน

แนวทางการวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีแนวดังต่อไปนี้

๑. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนของผู้เรียน
๒. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
๓. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
๔. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
๕. การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัดโอกาสของการประเมิน

จุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผล

๑. เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะได้เต็มตามศักยภาพ
 ๒. เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองว่าบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด
 ๓. เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบกับระดับพัฒนาการของการเรียนรู้
- การวัดและประเมินผลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอน วิธีการวัดและประเมินผลที่สามารถสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริงของผู้เรียนและครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ทั้ง ๓ ด้านตามที่กล่าวมาแล้วจึงต้องวัดและประเมินผลจากสภาพจริง (Authentic assessment)

การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลาย เช่น กิจกรรมสำรวจภาคสนาม กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ การทดลอง กิจกรรมศึกษาค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษหรือโครงงานวิทยาศาสตร์ ฯลฯ อย่างไรก็ตาม ในการทำกิจกรรมเหล่านี้ต้องคำนึงว่าผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจทำงานขึ้นเดียวกันได้เสร็จในเวลาที่แตกต่างกัน และผลงานที่ได้ก็อาจแตกต่างกัน เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเหล่านี้แล้วก็ต้องเก็บรวบรวมผลงาน เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึกและรวบรวมถึงทักษะปฏิบัติต่าง ๆ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ความรัก ความซาบซึ้ง กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำและผลงานเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่มีความเหมาะสมและแตกต่างกัน เพื่อช่วยให้สามารถประเมินความรู้ความสามารถและความรู้สึกนึกคิดที่แท้จริงของผู้เรียนได้ การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลายๆ ด้านหลากหลายวิธี ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

๑. การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง มีลักษณะที่สำคัญคือ ใช้วิธีการประเมิน กระบวนการที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของเรียนในด้านของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิตมากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง

๒. เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนที่ควรส่งเสริม และส่วนที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล

๓. เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของทั้งตนเองและของเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตัวเอง เชื่อมั่นในตนเอง สามารถพัฒนาตนเองได้

๔. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอนและการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจและความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่

๕. ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้

๖. ประเมินด้านต่าง ๆ ด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง

วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้

เพื่อให้การวัดและประเมินผลได้สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ผลการประเมินอาจจะได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

๑. สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
๒. ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน
๓. การสัมภาษณ์
๔. บันทึกของผู้เรียน
๕. การประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างผู้เรียนและครู

๖. การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ
๗. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ
๘. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยแฟ้มผลงาน

การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (Performance Assessment)

ความสามารถของผู้เรียนประเมินได้จากการแสดงออกโดยตรงจากการทำงานต่าง ๆ เป็นสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นของจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาหรือปฏิบัติงานได้จริง โดยประเมินจากกระบวนการทำงาน กระบวนการคิดโดยเฉพาะความคิดขั้นสูงและผลงานที่ได้

ลักษณะสำคัญของการประเมินความสามารถ คือ กำหนดวัตถุประสงค์ของงาน วิธีการทำงาน ผลสำเร็จของงาน มีคำสั่งควบคุมสถานการณ์ในการปฏิบัติงาน และมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจนการประเมินความสามารถที่แสดงออกของผู้เรียนทำได้หลายแนวทางต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สภาพการณ์ และความสนใจของผู้เรียน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

๑. มอบหมายงานให้ทำ งานที่มอบให้ทำต้องมีความหมาย มีความสำคัญ มีความสัมพันธ์กับหลักสูตร เนื้อหาวิชา และชีวิตจริงของผู้เรียน ผู้เรียนต้องใช้ความรู้หลายด้านในการปฏิบัติงานที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการทำงาน และการใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง

๒. การกำหนดชิ้นงาน หรืออุปกรณ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ให้ผู้เรียนวิเคราะห์องค์ประกอบและกระบวนการทำงาน และเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

๓. กำหนดตัวอย่างชิ้นงานให้ แล้วให้ผู้เรียนศึกษาชิ้นงานนั้น และสร้างชิ้นงานที่มีลักษณะของการทำงานได้เหมือนหรือดีกว่าเดิม

๔. สร้างสถานการณ์จำลองที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน โดยกำหนดสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา

การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มผลงาน (Portfolio Assessment)

แฟ้มผลงาน คืออะไร

เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทั้งในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียนก็ตาม ก็จะมีผลงานที่ได้จากการทำกิจกรรมเหล่านั้นปรากฏอยู่เสมอ ซึ่งสามารถจำแนกผลงานออกตามกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

๑. การฟังบรรยาย เมื่อผู้เรียนฟังการบรรยายก็จะมีสมุดจดคำบรรยาย ซึ่งอาจอยู่ในรูปของบันทึกอย่างละเอียดหรือบันทึกแบบย่อ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของความชอบและความเคยชินของผู้เรียนในการบันทึกคำบรรยาย

๒. การทำการทดลอง ผลงานของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง อาจประกอบด้วยการวางแผนการทดลองทั้งในรูปของบันทึกอย่างเป็นระบบหรือบันทึกอย่างย่อ การบันทึกวิธีการทดลอง ผลการทดลองและปัญหาที่พบขณะทำการทดลอง การแปลผล สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง และผลงานสุดท้ายที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง คือ การรายงานผลการทดลองที่ผู้เรียนอาจทำเป็นกลุ่มหรือเดี่ยวก็ได้

๓. การอภิปราย ผลงานของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการอภิปราย คือ วางหัวข้อและข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการอภิปราย ผลที่ได้จากการอภิปรายรวมทั้งข้อสรุปต่าง ๆ

๔. การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จัดเป็นผลงานที่สำคัญประการหนึ่งของผู้เรียนที่เกิดจากการได้รับมอบหมายจากครูผู้สอนให้ไปค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อหรือประเด็นที่กำลังศึกษา ผลงานที่ได้จากการค้นคว้าเพิ่มเติมอาจอยู่ในรูปของรายงาน การทำวิจัยเชิงเอกสารหรือบันทึกประเด็นสำคัญซึ่งอาจนำมาใช้ประกอบการอภิปรายในชั่วโมงเรียนก็ได้

๕. การศึกษานอกสถานที่ การศึกษานอกสถานที่จัดเป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงกับเรื่องที่กำลังศึกษา ผลงานที่ได้อาจประกอบด้วยการบันทึกการสังเกต การตอบคำถามหรือปัญหาจากใบงาน การเขียนรายงานสิ่งที่ค้นพบ

นอกจากกิจกรรมที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังอาจมีกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ซึ่งผู้เรียนสามารถแสดงออกถึงความสามารถอื่น ๆ อีกด้วย เช่น การสื่อสาร ผลงานเหล่านี้ถ้าได้รับการเก็บรวบรวมอย่างมีระบบด้วยตัวผู้เรียนเองตามช่วงเวลา ทั้งก่อนและหลังทำกิจกรรมเหล่านี้ โดยได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอน และผู้เรียนฝึกทำจนเคยชินแล้ว จะถือเป็นผลงานที่สำคัญยิ่งที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ในกลุ่มวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

๑. บทบาทสำคัญของสื่อต่อการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ เน้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่และต้องจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดเวลา สื่อการเรียนการสอนจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งอีกประการหนึ่งต่อการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยเน้นให้ใช้จากสื่อใกล้ตัวที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นสำคัญ และสังคมโลกปัจจุบันเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่โลกไร้พรมแดน การใช้สื่อประเภทเทคโนโลยีสารสนเทศจึงมีบทบาทขึ้นด้วย

๒. ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนมีความหลากหลายประเภท ทั้งที่เป็นสื่อของจริง สื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อมัลติมีเดีย สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพจะช่วยส่งเสริมกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ติดตามบทเรียนและสร้างความรู้ความเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญ ประกอบด้วย

๑. อุปกรณ์การทดลอง ซึ่งมีทั้งอุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เช่น กล้องจุลทรรศน์ เครื่องชั่ง มัลติมิเตอร์ เครื่องแก้วและอุปกรณ์เฉพาะที่ใช้ประกอบการทดลองบางการทดลอง

๒. สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือเรียน หนังสืออ่านประกอบ แผ่นภาพ แผนภาพ โปสเตอร์ วารสาร จุลสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์รายวัน รายสัปดาห์ สิ่งเหล่านี้จะมีเรื่องราวที่น่าสนใจทั้งที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งทางตรงและทางอ้อม

๓. สื่อโสตทัศนูปกรณ์ ได้แก่ แผ่นภาพโปร่งใส วีดิทัศน์ สไลด์ เทป

๔. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ สื่อประเภท CAI CD- ROM โค้งข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งอุปกรณ์ทดลองที่ใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์

๕. สารเคมีและวัสดุสิ้นเปลือง

๖. อุปกรณ์ของจริง ได้แก่ ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ตัวอย่างหินแร่และสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ

เนื่องจากมีสื่ออยู่หลากหลายดังได้กล่าวแล้ว ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้และสามารถในการวิเคราะห์ วินิจฉัยและตัดสินใจเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม คุ่มค่า และประหยัด ทั้งนี้ครูผู้สอนอาจจัดทำหรือจัดหาวัสดุทดแทนในท้องถิ่นเพื่อใช้แทนสื่อราคาแพง หรือใช้สื่อเพื่อช่วยประหยัดเวลาในการศึกษา หรือใช้สื่อแทนกิจกรรมการเรียนการสอนที่อาจเกิดอันตราย เช่น การทดลองที่มีการระเบิดอย่างรุนแรง

๓. การพัฒนาสื่อการเรียนรู้

หน้าที่หลักประการหนึ่งของครูผู้สอน คือ การพัฒนาและการใช้สื่อการเรียนการสอน ซึ่งจะต้องวางแผนจัดทำและจัดหาสื่อพร้อม ๆ กับการเตรียมแผนการเรียนรู้ แนวทางในการพัฒนาสื่อควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

๑. วิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมภายใต้กรอบมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้

๒. วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ว่าแต่ละกิจกรรมควรใช้สื่อประกอบหรือไม่และควรเป็นสื่อประเภทใด ถ้าเป็นไปได้ต้องให้ใช้สื่อที่เป็นของจริงหรือมีอยู่ตามธรรมชาติให้มากที่สุด

๓. เมื่อเลือกชนิดของสื่อที่จะใช้แล้ว ก็พิจารณาคุณภาพของสื่อที่จะนำมาใช้เพื่อให้สื่อนั้น ทำหน้าที่ได้อย่างคุ้มค่า กล่าวคือ เป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน สอนให้เข้าใจเนื้อหาที่จะเรียนได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ถ้าเป็นอุปกรณ์การทดลองก็ต้องตรวจสอบว่าอุปกรณ์ดังกล่าวทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์

๔. ในกรณีของสื่อประเภทเอกสาร อาจพัฒนาในรูปของชุดกิจกรรม โดย

- กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการเจตคติ ค่านิยมและคุณธรรม ทั้งนี้ภายใต้กรอบมาตรฐานที่กำหนดไว้
- ออกแบบกิจกรรม โดยศึกษาค้นคว้าจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งเอกสารภายในประเทศและต่างประเทศ (ถ้ามี) เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรม โดยต้องคำนึงสิ่งสำคัญ คือ นักเรียนต้องเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเอง หรือเป็นกิจกรรมที่สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด
- การสอนที่เป็นเนื้อหาสาระ ครูจะต้องศึกษาค้นคว้าจากสื่ออื่น ๆ โดยไม่ยึดตำราหรือหนังสือเล่มใดเล่มหนึ่งเพียงเล่มเดียว แล้วแนะนำให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้าบันทึกสรุป หรือในกรณีที่นักเรียนมีความพร้อมก็อาจแนะนำให้ค้นหาทางอินเทอร์เน็ต
- กิจกรรมต่าง ๆ ที่นักเรียนต้องปฏิบัติ ควรออกแบบเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิดแก้ปัญหา หรือคิดพัฒนาชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ด้วยความคิดของนักเรียนเอง
- การออกแบบกิจกรรม ต้องคำนึงถึงการให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มแบบ Cooperative อย่างแท้จริง กล่าวคือ ทุกคนมีบทบาทสำคัญเท่าเทียมกันในกลุ่มและต้องเป็นกิจกรรมที่นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงออกถึงความสามารถตนเองอย่างเต็มที่ ไม่ให้คนใดคนหนึ่งมีอิทธิพลต่อกลุ่มหรือไม่ร่วมมือกับกลุ่ม
- กิจกรรมการเรียนรู้ ควรบูรณาการวิชาอื่น ๆ ด้วย เช่น ภาษา ศิลปะ สังคม และอื่น ๆ

๕. ในกรณีของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการทำกิจกรรมซึ่งไม่ใช่เป็นอุปกรณ์สำเร็จรูป แต่จำเป็นต้องพัฒนาขึ้นใช้เอง ก็ควรขอความร่วมมือกับครูฝ่ายอื่น ๆ โดยเฉพาะครูช่าง เพื่อช่วยในการพัฒนาอุปกรณ์ได้สำเร็จตามต้องการ หรืออาจให้นักเรียนได้มีส่วนช่วยกันสร้างอุปกรณ์ด้วยก็จะเป็นการดีมาก ทั้งนี้ควรเลือกใช้วัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น ราคาไม่แพง

๖. ควรมีการร่วมมือกันเป็นเครือข่ายระหว่างครูในท้องถิ่น เพื่อแลกเปลี่ยนสื่อการเรียนการสอน ก็จะเป็นการประหยัดเวลาและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

๗. ควรสำรวจแหล่งสื่อในท้องถิ่นอย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นแหล่งอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ อาจเป็นร้านของเล่นในตลาดหรือในห้างสรรพสินค้าก็ได้ ถ้าครูสามารถพิจารณา วิเคราะห์และเลือกใช้อย่างเหมาะสม ก็จะเกิดคุณค่าต่อการเรียนรู้ได้

๘. การพัฒนาหรือการใช้สื่อการเรียนรู้อาจต้องวิเคราะห์ไปกับการประเมินผลการใช้งาน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการแก้ไขปรับปรุงหรือเปลี่ยนไปใช้สื่อประเภทอื่นแทน

แหล่งการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ต้องส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถ เรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย แหล่งเรียนรู้สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ใน โรงเรียน หรือจากหนังสือเรียนเท่านั้น แต่จะรวมถึงแหล่งเรียนรู้หลากหลาย ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน ดังนี้

- สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง หนังสืออ่านประกอบ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ
 - สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ มัลติมีเดีย CAI วีดิทัศน์ และรายการวิทยาศาสตร์ที่ผ่านสื่อวิทยุโทรทัศน์ CD- ROM อินเทอร์เน็ต
 - แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน เช่น ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ สวนธรณีในโรงเรียน ห้องสมุด
 - แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เช่น อุทยานแห่งชาติ สวนพฤกษศาสตร์ สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานวิจัยในท้องถิ่น
 - แหล่งเรียนรู้ที่เป็นบุคคล เช่น ปราชญ์ท้องถิ่น ผู้นำชุมชน ครู อาจารย์นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย
- ทั้งนี้ ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรพิจารณาใช้แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ และคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทั้งด้าน ความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ เจตคติ คุณธรรมและค่านิยม จากแหล่งเรียนรู้เหล่านั้น อันจะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ

อภิธานศัพท์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process)

เป็นกระบวนการในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ การตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหา การสร้างสมมติฐานหรือการคาดการณ์คำตอบ การออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป และการสื่อสาร

การแก้ปัญหา (Problem Solving)

เป็นการหาคำตอบของปัญหาที่ยังไม่รู้วิธีการมาก่อน ทั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในวิทยาศาสตร์โดยตรง และปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้เทคนิค วิธีการหรือกลยุทธ์ต่าง ๆ

การวิเคราะห์ (Analyzing)

เป็นระดับของผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถแยกแยะข้อมูลหรือข้อสนเทศ เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์
การสังเกต (Observation) เป็นวิธีการหาข้อมูลโดยตรงโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ การดู การดม การฟัง การชิม และการสัมผัส

การสืบค้นข้อมูล (Search)

เป็นการหาข้อมูลหรือข้อสนเทศที่มีผู้รวบรวมไว้แล้วจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry)

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

การสำรวจ (Exploration)

เป็นการหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ โดยใช้วิธีการและเทคนิคต่าง ๆ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การเก็บตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ จำแนก หรือหาความสัมพันธ์

การสำรวจตรวจสอบ (Scientific Investigation)

เป็นวิธีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านการรวบรวมข้อมูล ใช้ความคิดที่มีเหตุผลในการตั้งสมมติฐาน อธิบายและแปลความหมายข้อมูล การสำรวจตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การสำรวจ การทดลอง เป็นต้น

ความเข้าใจ (Understanding)

เป็นระดับของผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถอธิบายเปรียบเทียบ แยกประเภท ยกตัวอย่าง เขียนแผนภาพ เลือกระบุ เลือกใช้เกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ

จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind / Scientific attitudes)

เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

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

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitudes Toward Sciences)

เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่า

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

๑. นางวาสนา ไชยทองคง ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยไผ่
๒. นายณรงฤทธิ์ นิลจันทร์ ประธานกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน
๓. นางสาวพรกนก ชุมศรี หัวหน้ากลุ่มงานบริหารงานวิชาการ

ผู้จัดทำ

๑. นางสาวพรกนก ชุมศรี ประธานกรรมการ
๒. นางสาวกาญจน์ศิริ เกตุสมบัติ กรรมการ
๓. นางสาวจุฑารัตน์ ดิษฐราชา กรรมการและเลขานุการ



หลักสูตรสถานศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑