



เอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษา  
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๒๙ (กะทู้)  
ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๖

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑  
(ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๐)

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๒๙ (กะทู้)  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภูเก็ต  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

เอกสารประกอบหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖ เล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นโดยยึดตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๑) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ซึ่งมีรายละเอียดของหลักสูตร คือ คำนำ สารบัญ วิสัยทัศน์ หลักการ จุดมุ่งหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทำไม่ต้องเรียนภาษาไทย เรียนรู้อะไรในภาษาไทย สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน โครงสร้างเวลาเรียน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน โครงสร้างรายวิชา โครงสร้างกำหนดการจัดเวลาเรียน

เอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษานี้มีรายละเอียดและเนื้อหาสาระสำคัญเพียงพอที่สามารถจะนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ - ๖ ในปีการศึกษา ๒๕๖๖ ให้บรรลุเป้าหมายตามมาตรฐานและตัวชี้วัดที่หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ที่กำหนดไว้

คณะผู้จัดทำ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๒๙ (กะทู้)

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ประกาศโรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๒๙ (กะทู้)	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
วิสัยทัศน์	๑
หลักการ	๑
จุดมุ่งหมาย	๑
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	๒
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	๒
ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์	๓
เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์	๔
ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์	๔
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	๕
จิตวิทยาศาสตร์	๘
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	๙
คุณภาพผู้เรียน	๑๐
โครงสร้างเวลาเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๑๒
มาตรฐานและตัวชี้วัดรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๑๓
มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๑๔
คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๔๓
โครงสร้างรายวิชาและการวิเคราะห์ตัวชี้วัด	๕๑
ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง	๙๘
แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง	๑๑๙
โครงสร้างกำหนดการจัดเวลาเรียน	๑๒๑
การวัดและประเมินผล	๑๔๒
อภิธานศัพท์	๑๕๐

## วิสัยทัศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยี ในการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและบูรณาการกับรายวิชาอื่นๆได้

## หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

๑. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน ให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
๒. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
๓. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
๔. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
๕. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
๖. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

## จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษา ขั้นพื้นฐาน ดังนี้

๑. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
๒. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
๓. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
๔. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและ การปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
๕. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสำนึกที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๒๙ (กะทู้) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้ บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ๕ ประการ ดังนี้

๑. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา ถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและ ประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลด ปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจน การ เลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
๒. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่าง สร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือ สารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่าง ถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์ และการ เปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกัน และแก้ไข ปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและ สิ่งแวดล้อม
๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ ในการ ดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกัน ในสังคม ด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับ การเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรม ไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบ ต่อตนเองและผู้อื่น
๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมี ทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้ สามารถอยู่ ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ตามหลักสูตร แกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

๑. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ หมายถึง มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย นิยมไทย ปฏิบัติตามคำสั่งสอน ของ ศาสนาเคารพเทิดทูนศาสนา แสดงความจงรักภักดี เทิดทูนพระเกียรติและพระราชกรณียกิจของ พระมหากษัตริย์
๒. ซื่อสัตย์สุจริต หมายถึง การประพฤติปฏิบัติอย่างเหมาะสม และตรงต่อความเป็นจริงประพฤติปฏิบัติ อย่างตรงไปตรงมา ทั้งกาย วาจา ใจ ต่อตนเองและผู้อื่นรวมถึงต่อหน้าที่การงานและคำมั่นสัญญา ความ ประพฤติที่ตรงไปตรงมาและจริงใจในสิ่งที่ถูกที่ควร ถูกต้องตามทำนองคลองธรรม รวมไปถึงการไม่ คิดคดทรยศ ไม่คดโกงและไม่หลอกลวงนอกจากนี้แล้วความซื่อสัตย์สุจริตยังรวมถึง การรักษาคำพูดหรือ

คำมั่นสัญญาและ การปฏิบัติหน้าที่การงานของตนเองด้วยความรับผิดชอบและ ด้วยความซื่อสัตย์ไม่ แสวงหาผลประโยชน์ให้แก่ ตนเองและพวกพ้องด้วยการใช้อำนาจหน้าที่โดยมิชอบ ซึ่งความซื่อสัตย์สุจริตนี้ จะดำเนินไปด้วยความตั้งใจจริง เพื่อทำหน้าที่ของตนเองให้สำเร็จลุล่วง ด้วย ความระมัดระวัง และเกิดผลดี ต่อตนเองและสังคม

๓. มีวินัย หมายถึง การควบคุมความประพฤติให้ถูกต้องและเหมาะสมกับจรรยาบรรณ ขอบบังคับ ข้อตกลง กฎหมายและศีลธรรมการรู้จักควบคุมตนเองให้ประพฤติปฏิบัติตามข้อตกลง ขอบบังคับ ระเบียบแบบแผน และ ขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงามย่อมนำมาซึ่งความสงบสุขในชีวิตของตนความเป็นระเบียบ เรียบร้อยของ สังคมและประเทศชาติ

๔. ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง การค้นคว้าหาความรู้หรือสิ่งที่เป็นประโยชน์ เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ

๕. อยู่อย่างพอเพียง หมายถึง การมีความพอดีในการบริโภค ใช้ทรัพยากรและเวลาว่างให้เป็นประโยชน์ คำนึงถึงฐานะและเศรษฐกิจ คิดก่อนใช้จ่ายตามความเหมาะสมรู้จักการเพิ่มพูนทรัพย์ ด้วยการเก็บและ นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ดูแลรักษาบูรณทรัพย์ของตนเอง มีการเก็บออมเงินไว้ตามสมควร

๖. มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง การศึกษาเรียนรู้เพื่อหาข้อเท็จจริง ซึ่งอาจพัฒนาไปสู่ความจริงในสิ่งที่ ต้องการเรียนรู้ หรือต้องการหาคำตอบเพื่อนำคำตอบที่ได้นั้นมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การยกระดับ ความรู้การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือนำมาสรุปเป็นความจริงได้

๗. รักความเป็นไทย หมายถึง เข้าใจ ห่วงแหนงความเป็นไทยซึ่งถือเป็นต้นทุนทางสังคมทำให้ทุกศาสนา สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างสันติโดยต้องมีการดำเนินชีวิตโดยกายสุจริต วาจสุจริต และมโนสุจริตเป็น คุณลักษณะ ที่เกี่ยวข้องกับการเข้าสังคมและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น ความมีกีรยามารยาท กาปรับตัว ความตรงต่อ เวลา ความสุภาพ การมีสัมมาคารวะ การพูดจาไพเราะ และ อ่อนน้อมถ่อมตน

๘. มีจิตสาธารณะ หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจของบุคคลเกี่ยวกับการมองเห็นคุณค่า หรือการให้ คุณค่า แก่การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งสาธารณะที่ไม่มีผู้ใดผู้หนึ่งเป็นเจ้าของหรือเป็นสิ่งที่ คนในสังคมเป็นเจ้าของร่วมกันเป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากความรู้สึกนึกคิด หรือการกระทำที่แสดง ออกมา ได้แก่ การหลีกเลี่ยงการใช้หรือการกระทำที่จะทำให้เกิดความชำรุดเสียหายต่อส่วนรวมที่ใช้ ประโยชน์ร่วมกัน ของกลุ่มการถือเป็นเรื่องที่ที่มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาของส่วนรวมในวิสัยที่ตน สามารถทำได้ และการ เคารพสิทธิในการใช้ของส่วนรวมที่เป็นประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม

### ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สืบค้น ตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและ ทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมาก ที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่เริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและ เมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

๑. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
๒. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
๓. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๔. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
๕. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
๖. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
๗. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

### เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการ เชื่อมโยงความรู้ กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรม ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

- ✧ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์ และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
- ✧ วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่พลังงาน และคลื่น
- ✧ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- ✧ เทคโนโลยี
  - การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
  - วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การสังเกต สืบเสาะตรวจสอบ ศึกษา ค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูลทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าว มีการถ่ายทอดต่อเนื่องเป็นเวลายาวนาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนและโต้แย้ง เมื่อเกิดการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ถ้า นักวิทยาศาสตร์แปลความหมายและมีวิธีการคิดที่ไม่เหมือนกัน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงอาจจะเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์ วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลกระทบต่อคนในสังคม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับ

### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual) ที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่น่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกได้เป็น ๑๔ ทักษะ ทักษะที่ ๑ - ๘ เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและทักษะที่ ๙ - ๑๔ เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นผสมหรือขั้นบูรณาการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง ๑๔ ทักษะ มีดังนี้

๑. การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อค้นหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใส่ความเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตประกอบด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็นได้จากวัตถุหรือเหตุการณ์นั้น ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ประกอบด้วย การชี้บ่งและการบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการกะประมาณ และการบรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

๒. การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ คือ การอธิบายหรือสรุป โดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

๓. การจำแนกประเภท (Classifying) หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ และเกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้แล้ว ได้แก่ การแบ่งพวกของสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ นอกจากนั้นสามารถเรียงลำดับสิ่งของด้วยเกณฑ์ของตนเองพร้อมกับบอกได้ว่าผู้อื่นแบ่งพวกของสิ่งของนั้นโดยใช้อะไรเป็นเกณฑ์

๔. การวัด (Measuring) หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือและการใช้เครื่องมือนั้นทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัด แสดงวิธีใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือ รวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

๕. การใช้ตัวเลข (Using Numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือการหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ได้แก่ การนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง เช่น ใช้ตัวเลขแทนจำนวนการนับได้ ตัดสินได้ว่าวัตถุ ในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือแตกต่างกัน เป็นต้น การคำนวณ เช่น บอกวิธีคำนวณ คิดคำนวณ และแสดงวิธีคำนวณได้อย่างถูกต้อง และประการสุดท้ายคือ การหาค่าเฉลี่ย เช่น การบอกและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง



๖. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา (Using Space/Time Relationships)

สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่อยู่ ซึ่งมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้นโดยทั่วไป แล้วสเปซของวัตถุจะมี ๓ มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง ๓ มิติ กับ ๒ มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ ได้แก่ การขึ้นรูป ๒ มิติ และ ๓ มิติได้ สามารถวาดภาพ ๒ มิติ จากวัตถุ หรือจากภาพ ๓ มิติ ได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลาความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ การบอกตำแหน่งและทิศทางของวัตถุโดยใช้ตัวเองหรือวัตถุอื่นเป็นเกณฑ์ บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่ง เปลี่ยนขนาด หรือปริมาณของวัตถุกับเวลาได้

๗. การสื่อความหมายข้อมูล (Communicating) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เป็นต้น ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้แล้ว คือการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้น โดยจะต้องรู้จักเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม บอกเหตุผลในการเสนอข้อมูลในการเลือกแบบเสนอข้อมูลนั้น การเสนอข้อมูลอาจกระทำได้หลายแบบดังที่กล่าวมาแล้ว โดยเฉพาะการเสนอข้อมูลในรูปแบบของตาราง การบรรจุข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของตารางปกติจะใส่ค่าของตัวแปรอิสระไว้ทางซ้ายมือของตาราง และค่าของตัวแปรตามไว้ทางขวามือของตารางโดยเขียนค่าของตัวแปรอิสระไว้ให้เรียงลำดับจากค่าน้อยไปหาค่ามาก หรือจากค่ามากไปหาค่าน้อย

๘. การพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟ ซึ่งทำได้สองแบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์นอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ เช่น การพยากรณ์ผลของข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นต้น

๙. การชี้บ่งและการควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ในสมมุติฐาน หนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม หมายถึง สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่ เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่ เป็นผลจะแปรตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ หมายถึง สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่มีการควบคุมให้เหมือนกัน

๑๐. การตั้งสมมุติฐาน (Formulating Hypotheses) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต อาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ ยังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นทางการ กฎหรือทฤษฎีมาก่อน สมมุติฐาน คือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามีกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิดก็ได้ซึ่งทราบได้ภายหลังการ

ทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนสมมุติฐานหรือคัดค้านสมมุติฐานที่ตั้งไว้ สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการตั้งสมมุติฐาน คือ การบอกชื่อตัวแปรต้นซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรตามและในการตั้งสมมุติฐานต้องทราบตัวแปรจากปัญหาและสภาพแวดล้อมของตัวแปรนั้น สมมุติฐานที่ตั้งขึ้นสามารถบอกให้ทราบถึงการออกแบบการทดลอง ซึ่งต้องทราบว่าตัวแปรไหนเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่

๑๑. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร (Defining Variables Operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของค่าต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมุติฐานที่ต้องการทดลองและบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดลองนั้น

๑๒. การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบไปด้วยกิจกรรม ๓ ขั้นคือ

๑๒.๑ ออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดสอบจริง

๑๒.๒ ปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติจริงและให้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

๑๒.๓ การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง การบันทึกผลการทดลอง อาจอยู่ในรูปตารางหรือการเขียนกราฟ ซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงค่าของตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระบนแกนนอนและค่าของตัวแปรบนแกนตั้ง โดยเฉพาะในแต่ละแกนต้องใช้สเกลที่เหมาะสม พร้อมทั้งแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของค่าของตัวแปรทั้งสองบนกราฟด้วย

ในการทดลองแต่ละครั้งจำเป็นอาศัยการวิเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง คือสามารถที่จะบอกชนิดของตัวแปรในการทดลองว่า ตัวแปรนั้นเป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม หรือตัวแปรที่ต้องควบคุม ในการทดลองหนึ่ง ๆ ต้องมีตัวแปรตัวหนึ่งเท่านั้นที่มีผลต่อการทดลอง และเพื่อให้แน่ใจว่าผลที่ได้เกิดจากตัวแปรนั้นจริง ๆ จำเป็นต้องควบคุมตัวแปรอื่นไม่ให้มีผลต่อการทดลอง ซึ่งเรียกตัวแปรนี้ว่าตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่

๑๓. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion) การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น การสังเกต การคำนวณ เป็นต้น และการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการลงข้อสรุปคือบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ เช่น การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบนกราฟ ถ้ากราฟเป็นเส้นตรงก็สามารถอธิบายได้ว่าเกิดอะไรขึ้นกับตัวแปรตามขณะที่ตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงหรือถ้าลากกราฟเป็นเส้นโค้งให้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรก่อนที่กราฟเส้นโค้งจะเปลี่ยนทิศทางและอธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรหลังจากที่กราฟเส้นโค้งเปลี่ยนทิศทางแล้ว

๑๔. การสร้างแบบจำลอง (Modeling Construction) หมายถึง การนำเสนอข้อมูล แนวคิด ความคิดรวบยอด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจในรูปแบบของแบบจำลองต่าง ๆ เช่น กราฟ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วัสดุ สิ่งของ สิ่งประดิษฐ์ หุ่น เป็นต้น

## จิตวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะด้านจิตวิทยาศาสตร์	ลักษณะชี้บ่ง/พฤติกรรม
๑. เห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์	๑.๑ นิยมยกย่องกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ๑.๒ นิยมยกย่องความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ๑.๓ เพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ๑.๔ ตระหนักความสำคัญของวิทยาศาสตร์ ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต
๒. คุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์	
๒.๑ ความมีเหตุผล	๒.๑.๑ การยอมรับข้อสรุปที่มีเหตุผล ๒.๑.๒ มีความเชื่อว่าสิ่งที่เกิดขึ้นต้องมีสาเหตุ ๒.๑.๓ นิยมยกย่องบุคคลที่มีความคิดอย่างมีเหตุผล ๒.๑.๔ เห็นคุณค่าในการสืบหาความจริงก่อนที่จะยอมรับหรือปฏิบัติตาม
๒.๒ ความอยากรู้อยากเห็น	๒.๒.๑ เชื่อว่าวิธีการทดลองค้นคว้าจะทำให้ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้ ๒.๒.๒ พอใจใฝ่หาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ๒.๒.๓ ชอบทดลองค้นคว้า
๒.๓ ความใจกว้าง	๒.๓.๑ ตระหนักถึงความสำคัญของความมีเหตุผลของผู้อื่น ๒.๓.๒ ยอมรับฟังความคิดเห็นและคำวิจารณ์ของผู้อื่น
๒.๔ ความมีระเบียบในการทำงาน	๒.๔.๑ ตระหนักถึงการระวังรักษาความปลอดภัยของตนเองและเพื่อนในขณะทดลองวิทยาศาสตร์ ๒.๔.๒ เห็นคุณค่าของการระวังรักษาเครื่องมือที่ใช้มิให้แตกหักเสียหาย ในขณะทดลองวิทยาศาสตร์
๒.๕ การมีค่านิยมต่อความเสียสละ	๒.๕.๑ ตระหนักถึงการทำให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายโดยไม่คำนึงถึงผลตอบแทน ๒.๕.๒ เต็มใจที่จะอุทิศตนเพื่อการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์
๒.๖ การมีค่านิยมต่อความซื่อสัตย์	๒.๖.๑ เห็นคุณค่าต่อการเสนอผลงานตามความเป็นจริงที่ทดลองได้ ๒.๖.๒ ดำเนินบุคคลที่นำผลงานผู้อื่นมาเสนอเป็นผลงานของตนเอง
๒.๗ การมีค่านิยมต่อการประหยัด	๒.๗.๑ ยินดีที่จะรักษาซ่อมแซมสิ่งที่ชำรุดให้ใช้งานได้ ๒.๗.๒ เห็นคุณค่าของการใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัด ๒.๗.๓ เห็นคุณค่าของวัสดุที่เหลือใช้

## สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

### สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

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

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

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต 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 คลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 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 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

## คุณภาพผู้เรียน

### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ ชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว

เข้าใจการตั้ง การผลึก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ พลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น

❖ เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ปรากฏการณ์ขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดินและการใช้ประโยชน์ ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม

❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจสังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ

❖ แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว

❖ แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ ใจงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

❖ ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

## จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสาร การละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย

เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กไฟฟ้า และผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง

เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ 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 และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัดซื่อสัตย์ จงงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใยแสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ ดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

**โครงสร้างเวลาเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ระดับประถมศึกษา**

<b>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑</b>				
วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑	รหัสวิชา ว๑๑๑๐๑	๒ ชั่วโมง/สัปดาห์	๘๐ ชั่วโมง/ปี	
<b>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒</b>				
วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๒	รหัสวิชา ว๑๒๑๐๑	๒ ชั่วโมง/สัปดาห์	๘๐ ชั่วโมง/ปี	
<b>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓</b>				
วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๓	รหัสวิชา ว๑๓๑๐๑	๒ ชั่วโมง/สัปดาห์	๘๐ ชั่วโมง/ปี	
<b>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔</b>				
วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๔	รหัสวิชา ว๑๔๑๐๑	๒ ชั่วโมง/สัปดาห์	๑๒๐ ชั่วโมง/ปี	
<b>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕</b>				
วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๕	รหัสวิชา ว๑๕๑๐๑	๒ ชั่วโมง/สัปดาห์	๑๒๐ ชั่วโมง/ปี	
<b>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖</b>				
วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๖	รหัสวิชา ว๑๖๑๐๑	๒ ชั่วโมง/สัปดาห์	๑๒๐ ชั่วโมง/ปี	

**มาตรฐานและตัวชี้วัดรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**  
**ระดับประถมศึกษา**

ชื่อสาระ	มาตรฐานการเรียนรู้		จำนวนตัวชี้วัดแต่ละระดับ/ แต่ละสาระ						รวม จำนวน ตัวชี้วัด
	จำนวน มาตรฐาน	รหัส มาตรฐาน	ประถมศึกษา						
			ป.๑	ป.๒	ป.๓	ป.๔	ป.๕	ป.๖	
๑. วิทยาศาสตร์ ชีวภาพ	๓	ว ๑.๑	๒	-	-	-	๔	-	๖
		ว ๑.๒	๒	๓	๔	๑	-	๕	๑๕
		ว ๑.๓	-	๑	-	๔	๒	-	๗
๒. วิทยาศาสตร์ กายภาพ	๓	ว ๒.๑	๒	๔	๒	๔	๔	๑	๑๗
		ว ๒.๒	-	-	๔	๓	๕	๑	๑๓
		ว ๒.๓	๑	๒	๓	๑	๕	๘	๒๒
๓. วิทยาศาสตร์ โลกและอวกาศ	๒	ว ๓.๑	๒	-	๓	๓	๒	๒	๑๒
		ว ๓.๒	๑	๒	๑	-	๕	๙	๑๘
๔. เทคโนโลยี	๒	ว ๔.๑	-	-	๓	-	-	-	๓
		ว ๔.๒	๕	๔	๕	๕	๕	๔	๒๘
	๑๐	-	๑๕	๑๖	๒๕	๒๑	๓๒	๓๐	๑๔๑
	<b>รวมตัวชี้วัด</b>		<b>๑๓๙</b>						



## มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑-๖

### สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

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

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. ระบุชื่อพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒. บอกรูปภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ในบริเวณที่อาศัยอยู่	- บริเวณต่าง ๆ ในท้องถิ่น เช่น สนามหญ้า ใต้ต้นไม้ สวนหย่อม แหล่งน้ำ อาจพบพืชและสัตว์หลายชนิดอาศัยอยู่ - บริเวณที่แตกต่างกันอาจพบพืชและสัตว์แตกต่างกัน เพราะสภาพแวดล้อมของแต่ละบริเวณจะมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในแต่ละบริเวณ เช่น สระน้ำ มีน้ำเป็นที่อยู่อาศัยของหอย ปลา สาหร่าย เป็นที่หลบภัย และมี แหล่งอาหารของหอยและปลา บริเวณต้นมะม่วงมี ต้นมะม่วงเป็นแหล่งที่อยู่ และมีอาหารสำหรับกระรอกและมด - ถ้าสภาพแวดล้อมในบริเวณที่พืชและสัตว์อาศัยอยู่มีการเปลี่ยนแปลง จะมีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์
ป.๒	-	-
ป.๓	-	-
ป.๔	-	-
ป.๕	๑. บรรยายโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่ ๒. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ ๓. เขียนชื่ออาหารและระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร	- สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มีโครงสร้างและลักษณะที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ดำรงชีวิตและอยู่รอดได้ในแต่ละแหล่งที่อยู่ เช่น ผักตบชวามีช่องอากาศในก้านใบ ช่วยให้ลอยน้ำได้ ต้นโกกาทที่ขึ้นอยู่ใน ป่าชายเลนมีรากค้ำจุนทำให้ลำต้นไม่ล้มปลามีครีบช่วยในการเคลื่อนที่ในน้ำ - ในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ สิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตเพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เช่น ความสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม	ด้านการกินกันเป็นอาหาร เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยหลบภัยและเลี้ยงดูลูกอ่อน ใช้อากาศในการหายใจ - สิ่งมีชีวิตมีการกินกันเป็นอาหารโดยกินต่อกันเป็นทอด ๆ ในรูปแบบของโซ่อาหารทำให้สามารถระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตเป็นผู้ผลิตและผู้บริโภค
ป.๖	-	-

### สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

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

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. ระบุชื่อ บรรยายลักษณะและบอกหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์ และพืช รวมทั้งบรรยายการทำหน้าที่ร่วมกัน ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ๒. ตระหนักถึงความสำคัญของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายตนเอง โดยการดูแลส่วนต่าง ๆ	- มนุษย์มีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น ตา มีหน้าที่ ไ้มองดู โดยมีหนังตาและขนตาเพื่อป้องกันอันตรายให้กับตา หูมีหน้าที่รับฟังเสียง โดยมีใบหูและรูหู เพื่อเป็นทางผ่านของเสียง ปากมีหน้าที่พูด กินอาหาร มีช่องปาและมีริมฝีปากบนล่าง แขนและมือมีหน้าที่ยก หยิบ จับ มีที่อ่อนแขนและนิ้วมือที่ขยับได้ สมอ มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เป็นก้อนอยู่ในกะโหลกศีรษะ โดยส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจะทำหน้าที่ร่วมกันในการทำกิจกรรม ในชีวิตประจำวัน - มนุษย์ใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิต มนุษย์จึงควรใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอย่างถูกต้อง ปลอดภัย และรักษา ความสะอาดอยู่เสมอ เช่น ใช้ตามองตัวหนังสือในที่ ๆ มีแสงสว่างเพียงพอ ดูแลตาให้ปลอดภัยจากอันตราย และรักษาความสะอาดตาอยู่เสมอ
ป.๒	๑. ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโต โดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์	- พืชต้องการน้ำ แสง เพื่อการเจริญเติบโต - พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมี การสืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายในผลมีเมล็ด

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๒. ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้ รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม</p> <p>๓. สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก</p>	<p>เมื่อเมล็ดงอก ต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ดจะเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโต ออกดอกเพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีกหมุนเวียน ต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของพืชดอก</p>
ป.๓	<p>๑. บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>๒. ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ โดยการดูแลตนเองและสัตว์ให้ได้รับ สิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม</p> <p>๓. สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของสัตว์ และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์ บางชนิด</p> <p>๔. ตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์ โดยไม่ทำให้วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง</p>	<p>- มนุษย์และสัตว์ต้องการอาหาร น้ำ และอากาศ เพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต</p> <p>- อาหารช่วยให้ร่างกายแข็งแรงและเจริญเติบโต น้ำช่วยให้ร่างกายทำงานได้อย่างปกติ อากาศใช้ในการหายใจ</p> <p>- สัตว์เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะสืบพันธุ์มีลูก เมื่อลูกเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยก็สืบพันธุ์มีลูกต่อไปได้อีก หมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของสัตว์ ซึ่งสัตว์แต่ละชนิด เช่น ผีเสื้อ กบ ไก่ มนุษย์จะมีวัฏจักรชีวิตที่เฉพาะ และแตกต่างกัน</p>
ป.๔	<p>๑. บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<p>- ส่วนต่าง ๆ ของพืชดอกทำหน้าที่แตกต่างกัน</p> <p>- รากทำหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุขึ้นไปยังลำต้น</p> <p>- ลำต้นทำหน้าที่ลำเลียงน้ำต่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช</p> <p>- ใบทำหน้าที่สร้างอาหาร อาหารที่พืชสร้างขึ้นคือ น้ำตาลซึ่งจะเปลี่ยนเป็นแป้ง</p> <p>- ดอกทำหน้าที่สืบพันธุ์ ประกอบด้วยส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และ เกสรเพศเมีย ซึ่งส่วนประกอบแต่ละส่วนของดอก ทำหน้าที่แตกต่างกัน</p>
ป.๕	-	-
ป.๖	<p>๑. ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน</p> <p>๒. บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ</p> <p>๓. ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอ</p>	<p>- สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี ๖ ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามินและน้ำ</p> <p>- อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหาร ที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วย สารอาหารประเภทเดียว อาหารบางอย่าง ประกอบด้วยสารอาหารมากกว่าหนึ่งประเภท</p> <p>- สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกัน โดยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน</p>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>หารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ</p> <p>๔. สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร</p> <p>๕. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหาร โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ</p>	<p>เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ส่วนเกลือแร่ วิตามินและน้ำ เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย แต่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ – การรับประทานอาหารเพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายตามเพศและวัย และมีสุขภาพดี จำเป็นต้องรับประทานให้ได้พลังงานเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศ และวัย รวมทั้งต้องคำนึงถึงชนิดและปริมาณของวัตถุดิบในอาหารเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร</li> <li>- ปาก มีฟันช่วยบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง และมีลิ้นช่วยคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลาย ในน้ำลายมีเอนไซม์ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล</li> <li>- หลอดอาหาร ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากปากไปยังกระเพาะอาหาร ภายในกระเพาะอาหารมีการย่อยโปรตีนโดยกรดและเอนไซม์ที่สร้างจากกระเพาะอาหาร</li> <li>- ลำไส้เล็กมีเอนไซม์ที่สร้างจากผนังลำไส้เล็กเอง และจากตับอ่อนที่ช่วยย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน โดยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน ที่ผ่านการย่อยจนเป็นสารอาหารขนาดเล็กพอที่จะดูดซึมได้ รวมถึงน้ำ เกลือแร่ และวิตามิน จะถูกดูดซึม ที่ผนังลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน จะถูกนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนน้ำ เกลือแร่ และวิตามิน จะช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ</li> <li>- ตับสร้างน้ำดีแล้วส่งมายังลำไส้เล็กช่วยให้ไขมันแตกตัว</li> </ul>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>- ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่ เป็นบริเวณที่มีอาหารที่ย่อยไม่ได้ หรือย่อยไม่หมด เป็นกากอาหาร ซึ่งจะถูกกำจัดออกทางทวารหนัก</p> <p>-อวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหาร มีความสำคัญ จึงควรปฏิบัติตน ดูแลรักษาอวัยวะให้ทำงานเป็นปกติ</p>

### สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	๑. เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้	<p>- สิ่งที่อยู่รอบตัวเรามีทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตต้องการอาหาร มีการหายใจ เจริญเติบโต ขับถ่าย เคลื่อนไหว ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และสืบพันธุ์ได้ลูกที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มีลักษณะดังกล่าว</p>
ป.๓	-	-
ป.๔	<p>๑. จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิต ออกเป็น กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์</p> <p>๒. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก โดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>๓. สัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>๔. บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม</p>	<p>- สิ่งมีชีวิตมีหลายชนิด สามารถจัดกลุ่มได้โดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะต่าง ๆ เช่น กลุ่มพืชสร้างอาหารเองได้ และเคลื่อนที่ด้วยตนเองไม่ได้ กลุ่มสัตว์กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร และเคลื่อนที่ได้ กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ เช่น เห็ด รา จุลินทรีย์</p> <p>- การจำแนกพืช สามารถใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ในการจำแนก ได้เป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก การจำแนกสัตว์ สามารถใช้การมีกระดูกสันหลัง เป็นเกณฑ์ในการจำแนก ได้เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง</p> <p>- สัตว์มีกระดูกสันหลังมีหลายกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้</p>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	<p>๑. อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์</p> <p>๒. แสดงความอยากรู้อยากเห็นโดยการถามคำถามเกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่</p>	<p>- สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อโตเต็มที่จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น</p> <p>- พืชมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเช่น ลักษณะของใบ สีดอก</p> <p>- สัตว์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น สีขน ลักษณะของขน ลักษณะของหู</p> <p>- มนุษย์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น เชิงผมหักหน้าผาก ลักยิ้ม ลักษณะหนังตา การห่อลิ้น ลักษณะของตี่งหู</p>
ป.๖	-	-

## สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

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

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	<p>๑. อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุซึ่งทำจากวัสดุชนิดเดียว หรือหลายชนิด ประกอบกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. ระบุชนิดของวัสดุและจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติที่สังเกตได้</p>	<p>วัสดุที่ใช้ทำวัตถุที่เป็นของเล่น ของใช้ มีหลายชนิด เช่น ผ้า แก้ว พลาสติก ยาง ไม้ อิฐ หิน กระจก โลหะ วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติที่สังเกตได้ต่าง ๆ เช่น สี นุ่ม แข็ง ขรุขระ เรียบ ไส ขุ่น ยืดหดได้ บิดงอได้</p> <p>- สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุแต่ละชนิดอาจเหมือนกัน ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มวัสดุได้ วัสดุบางอย่างสามารถนำมาประกอบกันเพื่อทำเป็นวัตถุต่าง ๆ เช่น ผ้าและกระดุม ใช้ทำเสื้อ ไม้และโลหะ ใช้ทำกระทะ</p>
ป.๒	<p>๑. เปรียบเทียบสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และระบุการนำสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน</p> <p>๒. อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกัน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<p>- วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติการดูดซับน้ำแตกต่างกัน จึงนำไปทำวัตถุเพื่อใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เช่น ใช้ผ้าที่ดูดซับน้ำได้มากทำผ้าเช็ดตัว ใช้พลาสติกซึ่งไม่ดูดซับน้ำทำร่ม</p> <p>- วัสดุบางอย่างสามารถนำมาผสมกันซึ่งทำให้ได้สมบัติที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ตามต้องการ เช่น แป้งผสมน้ำตาลและน้ำกะทิ ใช้ทำ</p>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๓. เปรียบเทียบสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุเพื่อนำมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ และอธิบายการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๔. ตระหนักถึงประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่</p>	<p>ขนมไทย ปูนปลาสเตอร์ผสมเยื่อกระดาษใช้ทำกระปุกออมสิน ปูนผสมหิน ทราย และน้ำใช้ทำคอนกรีต</p> <p>- การนำวัสดุมาทำเป็นวัตถุในการใช้งาน ตามวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับสมบัติของวัสดุ วัสดุที่ใช้แล้วอาจนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น กระดาษใช้แล้ว อาจนำมาทำเป็นจรวดกระดาษ ดอกไม้ประดิษฐ์ ฝูงใส่ของ เป็นต้น</p>
ป.๓	<p>๑. อธิบายว่าวัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้ และประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้อุ่นขึ้นหรือทำให้เย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<p>- วัตถุอาจทำจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งแต่ละชิ้นมีลักษณะเหมือนกันมาประกอบเข้าด้วยกัน เมื่อแยกชิ้นส่วนย่อย ๆ แต่ละชิ้นของวัตถุออกจากกันสามารถนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ เช่น กำแพงบ้านมีก้อนอิฐหลาย ๆ ก้อนประกอบเข้าด้วยกัน และสามารถนำก้อนอิฐจากกำแพงบ้านมาประกอบเป็นพื้นทางเดินได้</p> <p>- เมื่อให้ความร้อนหรือทำให้วัสดุร้อนขึ้น และเมื่อลดความร้อนหรือทำให้วัสดุเย็นลง วัสดุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ เช่น สีเปลี่ยน รูปร่างเปลี่ยน</p>
ป.๔	<p>๑. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน</p> <p>๒. แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมีเหตุผลจากการทดลอง</p> <p>๓. เปรียบเทียบสมบัติของสสารทั้ง ๓ สถานะ จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกต มวล การต้องการที่อยู่ รูปร่างและปริมาตรของสสาร</p> <p>๔. ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตรของสสารทั้ง ๓ สถานะ</p>	<p>- วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน วัสดุที่มีความแข็งจะทนต่อแรงขูดขีด วัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่นจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อมีแรงมากระทำ และกลับสภาพเดิมได้ วัสดุที่นำความร้อนจะร้อนได้เร็วเมื่อได้รับความร้อน และวัสดุที่นำไฟฟ้าได้ จะให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ ดังนั้นจึงอาจนำสมบัติต่าง ๆ มาพิจารณาเพื่อใช้ในกระบวนการออกแบบชิ้นงานเพื่อใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน</p> <p>- วัสดุเป็นสสารเพราะมีมวลและต้องการที่อยู่ สสารมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊สของแข็ง มีปริมาตรและรูปร่างคงที่ ของเหลวมีปริมาตรคงที่ แต่มีรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะเฉพาะส่วนที่บรรจุของเหลว ส่วนแก๊สมีปริมาตรและรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ</p>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	<p>๑. อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสารเมื่อทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลงโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. อธิบายการละลายของสารในน้ำ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๓. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสาร เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๔. วิเคราะห์และระบุการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้</p>	<p>- การเปลี่ยนสถานะของสสารเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เมื่อเพิ่มความร้อนให้กับสสารถึงระดับหนึ่งจะทำให้สสารที่เป็นของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว และเมื่อเพิ่มความร้อนต่อไปจนถึงอีกระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนเป็นแก๊ส เรียกว่า การกลายเป็นไอ แต่เมื่อลดความร้อนลงถึงระดับหนึ่งแก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่า การควบแน่น และถ้าลดความร้อนต่อไปอีกจนถึงระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เรียกว่า การแข็งตัว สสารบางชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สโดยไม่ผ่านการเป็น ของเหลว เรียกว่า การระเหิด ส่วนแก๊สบางชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งโดยไม่ผ่าน การเป็นของเหลว เรียกว่า การระเหิดกลับ</p> <p>- เมื่อใส่สารลงในน้ำแล้วสารนั้นรวมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำทั่วทุกส่วน แสดงว่าสารเกิดการละลาย เรียกสารผสมที่ได้ว่าสารละลาย</p> <p>-เมื่อผสมสาร ๒ ชนิดขึ้นไปแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น ซึ่งมีสมบัติต่างจากสารเดิม หรือเมื่อสารชนิดเดียวเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ซึ่งสังเกตได้จากมีสี หรือกลิ่นต่างจากสารเดิม หรือมีฟองแก๊ส หรือมีตะกอนเกิดขึ้น หรือมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุณหภูมิ</p> <p>-เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้ว สารสามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ เช่น การหลอมเหลว การกลายเป็นไอ การละลาย แต่สารบางอย่างเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วไม่สามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ เช่น การเผาไหม้ การเกิดสนิม</p>
ป.๖	<p>๑. อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสม โดยการหีบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<p>- สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปผสมกัน เช่น น้ำมันผสมน้ำ ข้าวสารปนกรดทราย วิธีการ ที่เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับ ลักษณะ และสมบัติ ของ สารที่ ผสมกัน ถ้า</p>



ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	รวมทั้งระบุวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร	องค์ประกอบของสารผสมเป็นของแข็งกับของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจน อาจใช้วิธีการหยิบออกหรือการร่อนผ่านวัสดุ ที่มีรู ถ้ามีสารใดสารหนึ่งเป็นสารแม่เหล็กอาจใช้วิธี การใช้แม่เหล็กดึงดูด ถ้าองค์ประกอบเป็นของแข็ง

## สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	๑. ทดลองและอธิบายแรงที่เกิดจากแม่เหล็ก ๒. อธิบายการนำแม่เหล็กมาใช้ประโยชน์ ๓. ทดลองและอธิบายแรงไฟฟ้าที่เกิดจากการถูวัตถุบางชนิด	- แม่เหล็กมีแรงดึงดูดหรือผลักระหว่างแม่เหล็ก รอบแม่เหล็กมีสนามแม่เหล็กและสามารถดึงดูดวัตถุที่ทำด้วยสารแม่เหล็ก - แม่เหล็กมีประโยชน์ในการทำของเล่นของใช้ และนำไปแยกสารแม่เหล็กออกจากวัตถุอื่นได้ - เมื่อถูวัตถุบางชนิดแล้วนำเข้าไปใกล้กัน จะดึงดูดหรือผลักรันได้ แรงที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่าแรงไฟฟ้า และวัตถุนั้นจะดึงดูดวัตถุเบา ๆ ได้
ป.๓	๑. ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๓. จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๔. ระบุขั้วแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นระหว่างขั้วแม่เหล็กเมื่อนำมาเข้าใกล้กันจากหลักฐานเชิงประจักษ์	- การดึง หรือการผลัก เป็นการออกแรงกระทำต่อวัตถุ แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงอาจทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนตำแหน่งจากที่หนึ่ง ไปยังอีกที่หนึ่ง - การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ได้แก่ วัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่ วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่เปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลงหรือหยุดนิ่ง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ - การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรงที่เกิดจากวัตถุหนึ่งกระทำกับอีกวัตถุหนึ่ง โดยวัตถุทั้งสองอาจสัมผัสหรือไม่ต้องสัมผัสกัน เช่น การออกแรงโดยใช้มือดึงหรือการผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่เป็นการออกแรงที่วัตถุต้องสัมผัสกัน แรงนี้จึงเป็นแรงสัมผัส ส่วนการที่แม่เหล็กดึงดูดหรือผลักระหว่างแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นโดยแม่เหล็กไม่จำเป็นต้องสัมผัสกัน แรงแม่เหล็กนี้จึงเป็นแรงไม่สัมผัส

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- แม่เหล็กสามารถดึงดูดสารแม่เหล็กได้</li> <li>- แรงแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็กกับสารแม่เหล็ก หรือแม่เหล็กกับแม่เหล็ก แม่เหล็กมี ๒ ขั้วคือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ ขั้วแม่เหล็กชนิดเดียวกันจะผลักกัน ต่างชนิดกันจะดึงดูดกัน</li> </ul>
ป.๔	<p>๑. ระบุผลของแรงแม่เหล็กที่มีต่อวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ</p> <p>๓. บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แรงแม่เหล็กของโลกเป็นแรงดึงดูดที่โลกกระทำต่อวัตถุ มีทิศทางเข้าสู่ศูนย์กลางโลก และเป็นแรงไม่สัมผัส แรงดึงดูดที่โลกกระทำกับวัตถุหนึ่ง ๆ ทำให้วัตถุตกลงสู่พื้นโลก และทำให้วัตถุนั้นน้ำหนัก น้ำหนักของวัตถุได้จากเครื่องชั่งสปริง น้ำหนักของวัตถุขึ้นกับมวลของวัตถุ โดยวัตถุที่มีมวลมากจะมีน้ำหนักมาก วัตถุที่มีมวลน้อยจะมีน้ำหนักน้อย</li> <li>- มวล คือ ปริมาณเนื้อของสารทั้งหมดที่ประกอบกันเป็นวัตถุ ซึ่งมีผลต่อความยากง่ายในการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ วัตถุที่มีมวลมากจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย ดังนั้น มวลของวัตถุนอกจากจะหมายถึงเนื้อทั้งหมดของวัตถุนั้นแล้วยังหมายถึงการต้านการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุนั้นด้วย</li> </ul>
ป.๕	<p>๑. อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ</p> <p>๓. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ</p> <p>๔. ระบุผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๕. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แรงลัพธ์เป็นผลรวมของแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยแรงลัพธ์ของแรง ๒ แรงที่กระทำต่อวัตถุเดียวกันจะมีขนาดเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองเมื่อแรงทั้งสอง อยู่ในแนวเดียวกันและมีทิศทางเดียวกัน แต่จะมีขนาดเท่ากับผลต่างของแรงทั้งสองเมื่อแรงทั้งสอง อยู่ในแนวเดียวกันแต่มีทิศทางตรงข้ามกัน สำหรับวัตถุที่อยู่นิ่ง แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์</li> <li>- การเขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุสามารถเขียนได้โดยใช้ลูกศร โดยหัวลูกศรแสดงทิศทางของแรงและความยาวของลูกศรแสดงขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ</li> <li>- แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวหนึ่งให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานจากพื้นผิวนั้นก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ แรง</li> </ul>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		เสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลง หรือหยุดนิ่ง
ป.๖	๑. อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขั้ดถูโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	- วัตถุ ๒ ชนิดที่ผ่านการขั้ดถูแล้ว เมื่อนำเข้าใกล้กัน อาจดึงดูดหรือผลั้กกัน แรงที่เกิดขึ้นนี้เป็นแรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส เกิดขึ้นระหว่างวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้ามี ๒ ชนิด คือ ประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันผลั้กกัน ชนิดตรงข้ามกันดึงดูดกัน

## สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

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

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. บรรยายการเกิดเสียงและทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียงจากหลักฐานเชิงประจักษ์	- เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ วัตถุที่ทำให้เกิดเสียงเป็นแหล่งกำเนิดเสียงซึ่งมีทั้งแหล่งกำเนิดเสียงตามธรรมชาติและแหล่งกำเนิดเสียงที่มนุษย์สร้างขึ้น เสียงเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทาง
ป.๒	๑. บรรยายแนวการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง และอธิบายการมองเห็นวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. ตระหนักในคุณค่าของความรู้ของการมองเห็นโดยเสนอแนะแนวทางการป้องกันอันตราย จากการมองวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่าง ไม่เหมาะสม	- แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดแสงทุกทิศทางเป็นแนวตรงเมื่อมีแสงจากวัตถุมาเข้าตาจะทำให้มองเห็นวัตถุนั้นการมองเห็นวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดแสง แสงจากวัตถุนั้นจะเข้าสู่ตาโดยตรง ส่วนการมองเห็นวัตถุที่ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสง ต้องมีแสงจากแหล่งกำเนิดแสงไปกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าตา ถ้ามีแสงที่สว่าง มาก ๆ เข้าสู่ตาอาจเกิดอันตรายต่อตาได้ จึงต้องหลีกเลี่ยงการมองหรือใช้แผ่นกรองแสงที่มีคุณภาพเมื่อจำเป็น และต้องจัดความสว่างให้เหมาะสมกับ การทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การอ่านหนังสือ การดู จอโทรทัศน์ การใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่และแท็บเล็ต
ป.๓	๑. ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์	- พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง และ พลังงานความร้อน โดยพลังงานสามารถเปลี่ยน

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๒. บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบุแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>๓. ตระหนักในประโยชน์และโทษของไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย</p>	<p>จากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ เช่น การถนอมมือจนรู้สึกร้อน เป็นการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน แผงเซลล์สุริยะเปลี่ยนพลังงานแสง เป็นพลังงานไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้า เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ไฟฟ้าผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติหลายแหล่ง เช่น พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ</li> <li>- พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน การใช้ไฟฟ้านอกจากต้องใช้อย่างถูกวิธี ประหยัด และคุ้มค่าแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยด้วย</li> </ul>
ป.๔	<p>๑. จำแนกวัตถุเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง จากลักษณะ การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<p>-เมื่อมองสิ่งต่าง ๆ โดยมีวัตถุต่างชนิดกันมาบังแสง จะทำให้ลักษณะการมองเห็นสิ่งนั้น ๆ ชัดเจนต่างกัน จึงจำแนกวัตถุที่มากันนี้ออกเป็นตัวกลางโปร่งใส ซึ่งทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจน ตัวกลางโปร่งแสงทำให้มองเห็น สิ่งต่าง ๆ ได้ไม่ชัดเจน และ วัตถุทึบแสงทำให้มองไม่เห็นสิ่งต่าง ๆ นั้น</p>
ป.๕	<p>๑. อธิบายการได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง จากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๒. ระบุตัวแปร ทดลองและอธิบาย ลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ</p> <p>๓. ออกแบบการทดลองและอธิบาย ลักษณะและการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย</p> <p>๔. วัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง</p> <p>๕. ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่องระดับเสียงโดยเสนอแนะแนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การได้ยินเสียงนั้นต้องอาศัยตัวกลางโดยอาจเป็นของแข็ง ของเหลว หรืออากาศ เสียงจะส่งผ่านตัวกลางมายังหู</li> <li>- เสียงที่ได้ยินมีระดับสูงต่ำของเสียงต่างกันขึ้นกับความถี่ของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำ แต่ถ้าสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง ส่วนเสียงดังค่อยที่ได้ยินขึ้นกับพลังงานการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นพลังงานมากจะเกิดเสียงดัง แต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย</li> <li>- เสียงดังมาก ๆ เป็นอันตรายต่อการได้ยินและเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญเป็นมลพิษทางเสียง เดซิเบลเป็นหน่วยที่บอกถึงความดังของเสียง</li> </ul>
ป.๖	<p>๑. ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p>	<p>- วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย หรือ</p>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๒. เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย</p> <p>๓. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม</p> <p>๔. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p> <p>๕. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน</p> <p>๖. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ ข้อจำกัดและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p> <p>๗. อธิบายการเกิดเงามืดเงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๘. เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดเงามัว</p>	<p>แบตเตอรี่ ทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้าทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกัน เครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น</p> <p>- เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อเรียงกัน โดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรม ทำให้มีพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย</p> <p>- การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังคงสว่างได้ การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้านจึงต้องต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานเพื่อเลือกใช้หลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งได้ตามต้องการ</p> <p>- เมื่อนำวัตถุทึบแสงมากั้นแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุ โดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก ส่วนเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลย</p>

### สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

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

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. ระบุดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในเวลา กลางวัน และกลางคืนจากข้อมูลที่รวบรวม ได้ ๒. อธิบายสาเหตุที่มองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ ในเวลากลางวันจากหลักฐานเชิงประจักษ์	- บนท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ซึ่ง ในเวลากลางวันจะมองเห็นดวงอาทิตย์และอาจ มองเห็นดวงจันทร์บางเวลาในบางวันแต่ไม่สามารถ มองเห็นดาว - ในเวลากลางวันมองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่เนื่องจาก แสงอาทิตย์สว่างกว่าจึงกลบแสงของดาว ส่วนใน เวลากลางคืนจะมองเห็นดาวและมองเห็นดวง จันทร์ เกือบทุกคืน
ป.๒	-	-
ป.๓	๑. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตก ของดวงอาทิตย์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การ ขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวัน กลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้ แบบจำลอง ๓. ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อ สิ่งมีชีวิต	- คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้าน หนึ่งและตกทางอีกด้านหนึ่งทุกวัน หมุนเวียนเป็น แบบรูปซ้ำ ๆ - โลกกลมและหมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบดวง อาทิตย์ ทำให้บริเวณของโลกได้รับแสงอาทิตย์ไม่ พร้อมกัน โลกด้านที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะ เป็นกลางวัน ส่วนด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงจะเป็น กลางคืน นอกจากนี้คนบนโลกจะมองเห็นดวง อาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่งซึ่งกำหนดให้เป็นทิศ ตะวันออก และมองเห็นดวงอาทิตย์ตกทางอีกด้าน หนึ่ง ซึ่งกำหนดให้เป็นทิศตะวันตก และเมื่อให้ด้าน ขวามืออยู่ทางทิศตะวันออก ด้านซ้ายมืออยู่ทางทิศ ตะวันตก ด้านหน้าจะเป็นทิศเหนือ และด้านหลัง จะเป็นทิศใต้ - ในเวลากลางวันโลกจะได้รับพลังงานแสงและ พลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทำให้สิ่งมีชีวิต ดำรงชีวิตอยู่ได้
ป.๔	๑. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตก ของดวงจันทร์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ๒. สร้างแบบจำลองที่อธิบายแบบรูป การ เปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์	- ดวงจันทร์เป็นบริวารของโลก โดยดวงจันทร์ หมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบโลก ขณะที่โลกก็ หมุน รอบตัวเองด้วยเช่นกัน การหมุนรอบตัวเอง ของโลกจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออกในทิศทาง ทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากขั้วโลกเหนือ ทำให้

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๓. สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะ และอธิบายเปรียบเทียบคาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จากแบบจำลอง</p>	<p>มองเห็น ดวงจันทร์ปรากฏขึ้นทางด้านทิศตะวันออกและตกทางด้านทิศตะวันตกหมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ดวงจันทร์เป็นวัตถุที่เป็นทรงกลม แต่รูปร่างของดวงจันทร์ที่มองเห็นหรือรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์บนท้องฟ้าแตกต่างกันไปในแต่ละวัน โดยในแต่ละวันดวงจันทร์จะมีรูปร่างปรากฏเป็นเสี้ยวที่มีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนเต็มดวง จากนั้นรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์จะแห้วและมีขนาดลดลง อย่างต่อเนื่องจนมองไม่เห็นดวงจันทร์ จากนั้นรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์จะเป็นเสี้ยวใหญ่ขึ้นจนเต็มดวงอีกครั้ง การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้เป็นแบบรูปซ้ำกัน ทุกเดือน</li> <li>- ระบบสุริยะเป็นระบบที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางและมีบริวารประกอบด้วย ดาวเคราะห์แปดดวงและบริวาร ซึ่งดาวเคราะห์แต่ละดวงมีขนาดและระยะห่างจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน และยังประกอบด้วย ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และวัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ โคจรอยู่รอบดวงอาทิตย์ วัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ เมื่อเข้ามาในชั้นบรรยากาศเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้เกิดเป็นดาวตกหรือผีพุ่งไต้และอุกกาบาต</li> </ul>
<p>ป.๕</p>	<p>๑. เปรียบเทียบความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง</p> <p>๒. ใช้แผนที่ดาวระบุตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า และอธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้าในรอบปี</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ดาวที่มองเห็นบนท้องฟ้าอยู่ในอวกาศซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่นอกบรรยากาศของโลกมีทั้งดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์เป็นแหล่งกำเนิดแสงจึงสามารถมองเห็นได้ ส่วนดาวเคราะห์ ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสง แต่สามารถมองเห็นได้เนื่องจากแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบดาวเคราะห์แล้วสะท้อนเข้าสู่ตา</li> <li>- การมองเห็นกลุ่มดาวฤกษ์มีรูปร่างต่าง ๆ เกิดจากจินตนาการของผู้สังเกต กลุ่มดาวฤกษ์ต่าง ๆ ที่ปรากฏในท้องฟ้าแต่ละกลุ่มมีดาวฤกษ์แต่ละดวงเรียงกันที่ตำแหน่งคงที่ และมีเส้นทางการขึ้นและตกตามเส้นทางเดิมทุกคืน ซึ่งจะปรากฏตำแหน่งเดิมการสังเกตตำแหน่งและการขึ้นและตกของดาว</li> </ul>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ฤกษ์และกลุ่มดาวฤกษ์สามารถทำได้โดยใช้แผนที่ดาว ซึ่งระบุมุมทิศและมุมเงยที่กลุ่มดาวนั้นปรากฏ ผู้สังเกตสามารถใช้มือในการประมาณค่าของมุมเงยเมื่อสังเกตดาวในท้องฟ้า
ป.๖	<p>๑. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิด และเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคา และจันทรุปราคา</p> <p>๒. อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ และยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<p>- เมื่อโลกและดวงจันทร์ โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะทางที่เหมาะสม ทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็น ดวงอาทิตย์มืดไป เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา ซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวน หากดวงจันทร์และโลกโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ แล้วดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านเงาของโลก จะมองเห็นดวงจันทร์มืดไป เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา ซึ่งมีทั้งจันทรุปราคาเต็มดวง และจันทรุปราคาบางส่วน</p> <p>- เทคโนโลยีอวกาศเริ่มจากความต้องการของมนุษย์ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ตาเปล่า กล้อง-โทรทรรศน์ และได้พัฒนาไปสู่การขนส่งเพื่อสำรวจอวกาศด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศ และยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ หรือการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ</p>

### สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

รหัสตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. อธิบายลักษณะภายนอกของหินจากลักษณะเฉพาะตัวที่สังเกตได้	- หินที่อยู่ในธรรมชาติมีลักษณะภายนอกเฉพาะตัวที่สังเกตได้ เช่น สี ลวดลาย น้ำหนัก ความแข็ง และเนื้อหิน



รหัส ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๒	<p>๑. ระบุส่วนประกอบของดิน และจำแนกชนิดของดินโดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์</p> <p>๒. การใช้ประโยชน์จากดิน จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<p>- ดินประกอบด้วยเศษหิน ซากพืชซากสัตว์ผสมอยู่ในเนื้อดิน มีอากาศและน้ำแทรกอยู่ตามช่องว่าง ในเนื้อดิน ดินจำแนกเป็น ดินร่วน ดินเหนียว และ ดินทราย ตามลักษณะเนื้อดินและการจับตัวของดินซึ่งมีผลต่อการอุ้มน้ำที่แตกต่างกัน</p> <p>-ดินแต่ละชนิดนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ตามลักษณะและสมบัติของดิน</p>
ป.๓	<p>๑. ระบุส่วนประกอบของอากาศ บรรยายความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>๒. ตระหนักถึงความสำคัญของอากาศ โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนในการลดการเกิดมลพิษทางอากาศ</p> <p>๓. อธิบายการเกิดลมจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>๔. บรรยายประโยชน์และโทษของลม จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<p>- อากาศโดยทั่วไปไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สอื่น ๆ รวมทั้งไอน้ำ และฝุ่นละออง อากาศมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต หากส่วนประกอบของอากาศไม่เหมาะสม เนื่องจากมีแก๊สบางชนิดหรือฝุ่นละอองในปริมาณมาก อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ จัดเป็นมลพิษทางอากาศ</p> <p>- แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดการปล่อยมลพิษทางอากาศ เช่น ใช้พาหนะร่วมกัน หรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ลดมลพิษทางอากาศ</p> <p>- ลม คืออากาศที่เคลื่อนที่ เกิดจากความแตกต่างกันของอุณหภูมิอากาศบริเวณที่อยู่ใกล้กัน โดยอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงจะลอยตัวสูงขึ้น และอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนเข้าไปแทนที่</p> <p>-ลมสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทน ในการผลิตไฟฟ้า และนำไปใช้ประโยชน์</p>
ป.๔	-	-
ป.๕	<p>๑. เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>๒. ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยนำเสนอแนวทาง การใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ</p> <p>๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ</p>	<p>- โลกมีทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มซึ่งอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่มีทั้งแหล่งน้ำผิวดิน เช่น ทะเล มหาสมุทร บึง แม่น้ำ และแหล่งน้ำใต้ดิน เช่น น้ำในดิน และน้ำบาดาล น้ำทั้งหมดของโลกแบ่งเป็นน้ำเค็มประมาณร้อยละ ๙๗.๕ซึ่งอยู่ในมหาสมุทรและแหล่งน้ำอื่น ๆ และที่เหลืออีกประมาณร้อยละ ๒.๕ เป็นน้ำจืด ถ้าเรียงลำดับปริมาณน้ำจืดจากมากไปน้อยจะอยู่ที่ธารน้ำแข็งและพืดน้ำแข็ง น้ำใต้ดิน ชั้นดินเยือกแข็งคงตัวและน้ำแข็งใต้ดิน ทะเลสาบ ความชื้นใน</p>

รหัส ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๔. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง</p> <p>๕. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<p>ดิน ความชื้นในบรรยากาศ บึง แม่น้ำ และน้ำในสิ่งมีชีวิต</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำจืดที่มนุษย์นำมาใช้ได้มีปริมาณน้อยมาก จึงควรใช้น้ำอย่างประหยัดและร่วมกันอนุรักษ์น้ำ</li> <li>- วัฏจักรน้ำ เป็นการหมุนเวียนของน้ำที่มีแบบรูปซ้ำเดิม และต่อเนื่องระหว่างน้ำในบรรยากาศ น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน โดยพฤติกรรมการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ส่งผลต่อวัฏจักรน้ำ</li> <li>- ไอน้ำในอากาศจะควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ โดยมีละอองลอย เช่น เกสร ฝุ่นละออง เกสรดอกไม้ เป็นอนุภาคแกนกลาง เมื่อละอองน้ำจำนวนมากเกาะกลุ่มรวมกันลอยอยู่สูงจากพื้นดินมาก เรียกว่า เมฆ แต่ละอองน้ำที่เกาะกลุ่มรวมกันอยู่ใกล้พื้นดิน เรียกว่า หมอก ส่วนไอน้ำที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเกาะอยู่บนพื้นผิววัตถุใกล้พื้นดิน เรียกว่า น้ำค้าง ถ้าอุณหภูมิ ใกล้พื้นดินต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง น้ำค้างก็จะกลายเป็นน้ำค้างแข็ง</li> <li>- ฝน หิมะ ลูกเห็บ เป็นหยาดน้ำฟ้าซึ่งเป็นน้ำที่มีสถานะต่าง ๆ ที่ตกจากฟ้าถึงพื้นดิน ฝน เกิดจากละอองน้ำในเมฆที่รวมตัวกันจนอากาศไม่สามารถ</li> </ul>
ป.๖	<p>๑. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปรและอธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง</p> <p>๒. บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>๓. แบบจำลองที่อธิบายการเกิด ซากดึกดำบรรพ์และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์</p> <p>๔. เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากแบบจำลอง</p> <p>๕. อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หินเป็นวัสดุแข็งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประกอบด้วยแร่ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป สามารถจำแนกหินตามกระบวนการเกิดได้เป็น ๓ ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร</li> <li>- หินอัคนีเกิดจากการเย็นตัวของแมกมา เนื้อหิน มีลักษณะเป็นผลึก ทั้งผลึกขนาดใหญ่และขนาดเล็ก บางชนิดอาจเป็นเนื้อแก้ว หรือมีรูพรุน</li> <li>- หินตะกอน เกิดจากการทับถมของตะกอนเมื่อถูกแรงกดทับและมีสารเชื่อมประสานจึงเกิดเป็นหินเนื้อหินกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเม็ดตะกอน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่ยึดเกาะกันเกิดจากการตกผลึกหรือตกตะกอนจากน้ำโดยเฉพาะน้ำทะเล บางชนิดมีลักษณะเป็นชั้น ๆ จึงเรียกอีกชื่อว่าหินชั้น</li> </ul>

รหัส ตัวชีวิต	ตัวชีวิต	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๖. บรรยายลักษณะและผลกระทบของ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่มแผ่นดินไหว สึนามิ</p> <p>๗. ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น</p> <p>๘. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต</p> <p>๙. ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจกโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หินแปร เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิมซึ่งอาจเป็นหินอัคนี หินตะกอน หรือหินแปร โดยการกระทำของความร้อน ความดัน และปฏิกิริยาเคมี เนื้อหินของหินแปรบางชนิดผลึกของแร่เรียงตัวขนานกัน เป็นแถบ บางชนิดชะออกเป็นแผ่นได้ บางชนิด เป็นเนื้อผลึกที่มีความแข็งมาก</li> <li>- หินในธรรมชาติทั้ง ประเภท มีการเปลี่ยนแปลงจากประเภทหนึ่งไปเป็นอีกประเภทหนึ่ง หรือประเภทเดิมได้ โดยมีแบบรูปการเปลี่ยนแปลงคงที่ และต่อเนื่องเป็นวัฏจักร</li> <li>- หินและแร่แต่ละชนิดมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากแร่ในชีวิตประจำวัน ในลักษณะต่าง ๆ เช่น นำแร่มาทำเครื่องสำอาง ยาสีฟัน เครื่องประดับ อุปกรณ์ทางการแพทย์ และนำหินมาใช้ในการก่อสร้างต่าง ๆ เป็นต้น</li> <li>- ซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการทับถม หรือการประทุบรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต จนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน ในประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์ ที่หลากหลาย เช่น ฟิช ปะการัง หอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์ และรอยตีนสัตว์</li> <li>- ซากดึกดำบรรพ์สามารถใช้เป็นหลักฐานหนึ่งที่จะช่วยอธิบายสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในอดีตขณะเกิดสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น หากพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยน้ำจืด สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นแหล่งน้ำจืดมาก่อน และหากพบซากดึกดำบรรพ์ของฟิช สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นป่ามาก่อน นอกจากนี้ซากดึกดำบรรพ์ยังสามารถใช้ระบุอายุของหิน และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต</li> <li>- ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจากพื้นดินและพื้นน้ำร้อนและเย็นไม่เท่ากันทำให้อุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน จึงเกิด การ</li> </ul>

รหัส ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>เคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ ไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลมบกและลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นที่พบบริเวณชายฝั่ง โดยลมบกเกิดในเวลากลางคืน ทำให้มีลมพัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในเวลากลางวัน ทำให้มีลมพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง</li> <li>- มรสุมเป็นลมประจำฤดูเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาค ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ทำให้เกิด ฤดูหนาว และได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมทำให้เกิดฤดูฝน ส่วนช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนมรสุมและประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร แสงอาทิตย์เกือบตั้งตรงและตั้งตรงประเทศไทย ในเวลาเที่ยงวันทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ที่อากาศจึงร้อนอบอ้าวทำให้เกิดฤดูร้อน</li> <li>- น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และ สึนามิ มีผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน</li> <li>- มนุษย์ควรเรียนรู้วิถีปฏิบัติตนให้ปลอดภัย เช่น ติดตามข่าวสารอย่างสม่ำเสมอ เตรียมถุงยังชีพ ให้พร้อมใช้ตลอดเวลา และปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่อย่างเคร่งครัดเมื่อเกิดภัยทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย</li> <li>- ปฏิกิริยาเรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลก กักเก็บความร้อนแล้ว คายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศ บนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต</li> <li>- หากปรากฏการณ์เรือนกระจกรุนแรงมากขึ้น จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก มนุษย์ จึงควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก</li> </ul>

## สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

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

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

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	<p>๑. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ</p> <p>๒. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือ การแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ</p> <p>๓. โปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ</p> <p>๔. ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ ข้อมูลตามวัตถุประสงค์</p> <p>๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม</p>	<p>- การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา</p> <p>- ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพการจัดหนังสือใส่กระเป๋า</p> <p>- การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์</p> <p>- ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า</p> <p>- การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน</p> <p>- ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายขนาด เปลี่ยนรูปร่าง</p> <p>- ซอฟต์แวร์ หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org</p>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้เมาส์ คีย์บอร์ด จอสัมผัส การเปิด-ปิด อุปกรณ์เทคโนโลยี</li> <li>- การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ ทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ</li> <li>- การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบจะทำให้เรียกใช้ ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว</li> <li>- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่น ยกเว้นผู้ปกครอง หรือครู แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการ ความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน</li> <li>- ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี</li> <li>- การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์ เป็นเวลานาน ระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน</li> </ul>
ป.๒	<p>๑. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือ การแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ</p> <p>๒. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อและตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม</p> <p>๓. ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดหมวดหมู่ ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์</p> <p>๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมตัวต่อ ๖-๑๒ ชิ้น การแต่งตัวมาโรงเรียน</li> <li>- ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ ตัวละครทำงานตามที่ ต้องการ และตรวจสอบข้อผิดพลาด ปรับแก้ไขให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนด</li> <li>- การตรวจหาข้อผิดพลาดทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org</li> <li>- การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ กรแก้ไขตกแต่งเอกสาร ทำได้ ใน</li> </ul>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>โปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบ เปลี่ยนชื่อ จัดหมวดหมู่ไฟล์และโฟลเดอร์อย่างเป็นระบบจะทำให้เรียกใช้ ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว</li> <li>- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่น ยกเว้นผู้ปกครอง หรือครู แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการ ความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน</li> <li>- ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี</li> <li>- การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระวังอันตรายอุบัติเหตุจากการใช้งาน</li> </ul>
ป.๓	<p>๑. แสดงอัลกอริทึมในการทำงาน หรือ การแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ</p> <p>๒. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อและตรวจทำข้อผิดพลาดของโปรแกรม</p> <p>๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้</p> <p>๔. รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์</p> <p>๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อัลกอริทึมเป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา</li> <li>- การแสดงอัลกอริทึมทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์</li> <li>- ตัวอย่างปัญหา เช่น เกมเศรษฐี เกมบันไดงู เกม Tetris เกม OX การเดินไปโรงอาหาร การทำความสะอาดห้องเรียน</li> <li>- การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน</li> <li>- ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมที่สั่งให้ตัวละครทำงานซ้ำไม่สิ้นสุด</li> <li>- การตรวจหาข้อผิดพลาดทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง</li> <li>- ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org</li> <li>- อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ช่วยให้ การติดต่อสื่อสารทำได้สะดวกและรวดเร็ว และเป็นแหล่งข้อมูลความรู้ที่ช่วยในการเรียน และการดำเนินชีวิต</li> </ul>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- เว็บเบราว์เซอร์เป็นโปรแกรมสำหรับอ่านเอกสารบนเว็บเพจ</li> <li>- การสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตทำได้โดยใช้เว็บไซต์สำหรับสืบค้น และต้องกำหนดคำค้นที่เหมาะสมจึงจะได้ข้อมูลตามต้องการ – ข้อมูลความรู้ เช่น วิธีทำอาหาร วิธีพับกระดาษ เป็นรูปต่าง ๆ ข้อมูลประวัติศาสตร์ชาติไทย (อาจเป็นความรู้ในวิชาอื่น ๆ หรือเรื่องที่เป็นประเด็นที่สนใจในช่วงเวลานั้น)</li> <li>- การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยควรอยู่ในการดูแลของครู หรือผู้ปกครอง</li> <li>- การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก</li> <li>- การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ</li> <li>- การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตาม ความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า การทำเอกสารรายงาน การจัดทำป้ายประกาศ</li> <li>- การใช้ซอฟต์แวร์ทำงานตามวัตถุประสงค์ เช่น ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอหรือซอฟต์แวร์กราฟิก สร้างแผนภูมิรูปภาพ ใช้ซอฟต์แวร์ประมวลคำ ทำป้ายประกาศ หรือเอกสารรายงาน ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานในการประมวลผลข้อมูล</li> <li>- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น ปกป้องข้อมูลส่วนตัว</li> <li>- ขอความช่วยเหลือจากครู หรือผู้ปกครองเมื่อเกิดปัญหาจากการใช้งาน เมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ทำให้ไม่สบายใจ</li> <li>- การปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต จะทำให้ไม่เกิดความเสียหายต่อตนเองและผู้อื่น เช่น ไม่ใช้คำหยาบ ล้อเลียน ด่าทอ ทำให้ผู้อื่นเสียหายหรือเสียใจ</li> </ul>
ป.๔	๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย	- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์



ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๒. และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาด และแก้ไข</p> <p>๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล</p> <p>๔. ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน</p> <p>๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แঙ্গผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูล หรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน</li> <li>- ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม OX, โปรแกรมที่มี การคำนวณ, โปรแกรมที่มีตัวละครหลายตัวและ มีการสั่งงานที่แตกต่าง หรือมีการสื่อสารระหว่างกัน, การเดินทางไปโรงเรียนโดยวิธีการต่าง ๆ</li> <li>- การออกแบบโปรแกรมอย่างง่าย เช่น การออกแบบโดยใช้ storyboard หรือการออกแบบอัลกอริทึม</li> <li>- การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตาม ความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบ การทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ ไม่ถูกต้อง ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง</li> <li>- ตัวอย่างโปรแกรมที่มีเรื่องราว เช่น นิทานที่มี การตอบโต้กับผู้ใช้ การตูนสั้น เล่ากิจวัตรประจำวัน ภาพเคลื่อนไหว การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</li> <li>- ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo</li> <li>- การใช้คำสั่งที่ตรงประเด็น กระชับ จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการ</li> <li>- การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น พิจารณาประเภทของเว็บไซต์ ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล การอ้างอิง</li> <li>- เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการจากเว็บไซต์ต่าง ๆ จะต้องนำเนื้อหามาพิจารณา เปรียบเทียบ แล้วเลือกข้อมูล ที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน</li> <li>- การทำรายงานหรือการนำเสนอข้อมูลจะต้องนำข้อมูลมาเรียบเรียง สรุป เป็นภาษาของตนเอง ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและวิธีการนำเสนอ (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)</li> <li>- การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก</li> </ul>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ การหาผลรวม</li> <li>- วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ ประเมินทางเลือก (เปรียบเทียบ ตัดสิน)</li> <li>- การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตาม ความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า เอกสารรายงาน โปสเตอร์ โปรแกรมนำเสนอ</li> <li>- การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่นการสำรวจเมนูอาหารกลางวันโดยใช้ซอฟต์แวร์ สร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูล ใช้ซอฟต์แวร์ ตารางทำงานเพื่อประมวลผลข้อมูล รวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการและสร้างรายการอาหารสำหรับ ๕ วัน ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอผลการสำรวจ รายการอาหารที่เป็นทางเลือก และข้อมูล ด้านโภชนาการ</li> <li>- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจ สิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น เช่น ไม่สร้างข้อความเท็จและส่งให้ผู้อื่น ไม่สร้าง ความเดือดร้อนต่อผู้อื่นโดยการส่งสแปม ข้อความลูกโซ่ ส่งต่อโพสต์ที่มีข้อมูลส่วนตัวของผู้อื่น ส่งคำเชิญ เล่นเกม ไม่เข้าถึงข้อมูลส่วนตัวหรือการบ้านของ บุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ใช้เครื่อง คอมพิวเตอร์/ ชื่อบัญชีของผู้อื่น</li> <li>- การสื่อสารอย่างมีมารยาทและรู้กาลเทศะ</li> <li>- การปกป้องข้อมูลส่วนตัว เช่น การออกจากระบบ เมื่อเลิกใช้งาน ไม่บอกรหัสผ่าน ไม่บอกเลข ประจำตัวประชาชน</li> </ul>
ป.๕	<p>๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การ อธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย</p> <p>๒. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบ ข้อผิดพลาดและแก้ไข</p> <p>๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสาร และทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือ ของข้อมูล</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือ เงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณา ในการ แก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือ การ คาดการณ์ผลลัพธ์</li> <li>- สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน</li> <li>- ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม Sudoku , โปรแกรม ทำนายตัวเลข, โปรแกรมสร้างรูปเรขาคณิตตามค่า</li> </ul>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>๔. รวบรวม ประเมิน นำเสนอ ข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน</p> <p>๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แฉงผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม</p>	<p>ข้อมูลเข้า, การจัดลำดับการทำงานบ้านในช่วงวันหยุด, จัดวางของในครัว</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความ หรือผังงาน</li> <li>- การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ</li> <li>- หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงาน ทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง</li> <li>- การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</li> <li>- ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตรวจสอบเลขคู่เลขคี่ โปรแกรมรับข้อมูลน้ำหนักหรือส่วนสูงแล้วแสดงผลความสมส่วนของร่างกาย, โปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำตามเงื่อนไขที่กำหนด</li> <li>- ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo</li> <li>- การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และการพิจารณาผลการค้นหา</li> <li>- การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมล บล็อก โปรแกรมสนทนา</li> <li>- การเขียนจดหมาย (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)</li> <li>- การใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน เช่น ใช้นัดหมายในการประชุมกลุ่ม ประช่าสัมพันธ์ กิจกรรมในห้องเรียน การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นในการเรียน ภายใต้การดูแลของครู</li> <li>- การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูล จากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียนวันที่เผยแพร่ข้อมูล</li> <li>- ข้อมูลที่ดีต้องมีรายละเอียดครบทุกด้าน เช่น ข้อดีและข้อเสีย ประโยชน์และโทษ</li> </ul>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- การรวบรวมข้อมูล ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>- การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้การแก้ปัญหาทำได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ</li> <li>- ตัวอย่างปัญหา เช่น ถ่ายภาพและสำรวจแผนที่ในท้องถิ่นเพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการพื้นที่ว่างให้เกิดประโยชน์ ทำแบบสำรวจความคิดเห็นออนไลน์ และวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูลโดยใช้ Blog หรือ web page อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรม ทางอินเทอร์เน็ต</li> <li>- มารยาทในการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต (บูรณาการกับวิชาที่เกี่ยวข้อง)</li> </ul>
ป.๖	<p>๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน</p> <p>๒. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข</p> <p>๓. ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเอง เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณา ในการแก้ปัญหา</li> <li>- แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำ และเงื่อนไข</li> <li>- การพิจารณากระบวนการทำงานที่มีการทำงานแบบวนซ้ำ หรือเงื่อนไขเป็นวิธีการที่จะช่วยให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>- ตัวอย่างปัญหา เช่น การค้นหาเลขหน้าที่ต้องการให้เร็วที่สุด, การทายเลข ๑ – ๑,๐๐๐,๐๐๐ โดยตอบให้ถูกภายใน ๒๐ คำถาม, การคำนวณเวลาในการเดินทาง โดยคำนึงถึงระยะทาง เวลา จุดหยุดพัก</li> <li>- การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความ หรือผังงาน</li> <li>- การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร การวนซ้ำ การตรวจสอบเงื่อนไข – หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงาน ทีละคำสั่ง</li> </ul>

ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</li> <li>- ตัวอย่างปัญหา เช่น โปรแกรมเกม โปรแกรมหาค่า ค.ร.น เกมฝึกพิมพ์</li> <li>- ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo</li> <li>- การค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการค้นหาข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการในเวลาที่สุดเร็วจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหลายแหล่ง และข้อมูลมีความสอดคล้องกัน – การใช้เทคนิคการค้นหาขั้นสูง เช่น การใช้ตัวดำเนินการ การระบุรูปแบบของข้อมูล หรือชนิดของไฟล์</li> <li>- การจัดลำดับผลลัพธ์จากการค้นหาของโปรแกรมค้นหา</li> <li>- การเรียบเรียง สรุปสาระสำคัญ (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)</li> <li>- อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรม ทางอินเทอร์เน็ต แนวทางในการป้องกัน</li> <li>- วิธีกำหนดรหัสผ่าน</li> <li>- การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (สิทธิ์ในการเข้าถึง)</li> <li>- แนวทางการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์ – อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต</li> </ul>

## คำอธิบายรายวิชา

ว ๑๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
เวลา ๘๐ ชั่วโมง/ปี

ศึกษา วิเคราะห์ พืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณต่าง ๆ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ในบริเวณที่อาศัยอยู่ หน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์และพืช การทำหน้าที่ร่วมกันของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ การจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติ การเกิดเสียงและทิศทาง การเคลื่อนที่ของเสียง ปรากฏการณ์บนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน ลักษณะภายนอกของหิน

ศึกษาการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา การแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือการแก้ปัญหาโดยใช้ ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ ตลอดจนการเขียนโปรแกรมสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ศึกษาการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น การใช้ซอฟต์แวร์เบื้องต้น การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยโดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงคำนวณและปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ ผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติอย่างมีระบบ และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันได้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รักษาข้อมูลส่วนตัว และการสื่อสารเบื้องต้นในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

รหัสตัวชีวิต

ว ๑.๑ ป.๑/๑, ป.๑/๒

ว ๑.๒ ป.๑/๑, ป.๑/๒

ว ๒.๑ ป.๑/๑, ป.๑/๒

ว ๒.๓ ป.๑/๑

ว ๓.๑ ป.๑/๑, ป.๑/๒

ว ๓.๑ ป.๑/๑

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

รวมทั้งหมด ๑๕ ตัวชีวิต

## คำอธิบายรายวิชา

ว ๑๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๒  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
เวลา ๘๐ ชั่วโมง/ปี

ศึกษา วิเคราะห์ ความต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโตของพืช วัฏจักรชีวิตของพืชดอก ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สมบัติของวัสดุ การนำสมบัติของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน ประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง การมองเห็นวัตถุโดยเสนอแนะแนวทางการป้องกันอันตราย ส่วนประกอบของดิน การจำแนกชนิดของดิน โดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์ การใช้ประโยชน์จากดิน

ศึกษาการแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ ตลอดจนการเขียนโปรแกรมสร้างลำดับของคอมพิวเตอร์ทำงาน และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ศึกษาการใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสร้าง และจัดการกับข้อมูลอย่างเป็นระบบ รวมถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Base Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ ผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติอย่างมีระบบ และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันได้

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รักษาข้อมูลส่วนตัว และการสื่อสารเบื้องต้นในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิตจนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา การจัดการทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

### รหัสตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๒/๑, ป.๒/๒, ป.๒/๓

ว ๑.๓ ป.๒/๑

ว ๒.๑ ป.๒/๑, ป.๒/๒, ป.๒/๓, ป.๒/๔

ว ๒.๓ ป.๒/๑, ป.๒/๒

ว ๓.๒ ป.๒/๑, ป.๒/๒

ว ๔.๒ ป.๒/๑, ป.๒/๒, ป.๒/๓, ป.๒/๔

รวมทั้งหมด ๑๖ ตัวชี้วัด

## คำอธิบายรายวิชา

ว ๑๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๓

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

เวลา ๘๐ ชั่วโมง/ปี

ศึกษา วิเคราะห์ สิ่งที่เป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ ประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ การดูแลตนเองและสัตว์ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม วัฏจักรชีวิตของสัตว์ ชนิดของวัสดุในท้องถิ่นนำมาประกอบเป็นวัตถุ ส่วนประกอบของวัตถุ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง แรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส ที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ การดึงดูดระหว่างแม่เหล็กกับวัตถุ ขั้วแม่เหล็ก การเปลี่ยนพลังงาน การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า ประโยชน์และโทษของไฟฟ้า วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย เส้นทางกริ่งขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ ความสำคัญของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต ส่วนประกอบของอากาศ ความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิต การปฏิบัติตนในการลดการเกิดมลพิษทางอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม

ศึกษาเกี่ยวกับการใช้อัลกอริทึมในการแก้ปัญหา โดยมีการใช้แนวคิดเชิงคำนวณเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา ศึกษาการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมซึ่งเรียนรู้ได้จากเว็บไซต์ Code.org ศึกษาการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย การรวบรวม ประมวลผล นำเสนอข้อมูล และศึกษาการใช้งานซอฟต์แวร์ต่าง ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) และวัฏจักรการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เผชิญสถานการณ์การแก้ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ ตรวจสอบการเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รักษาข้อมูลส่วนตัว และการสื่อสารเบื้องต้น ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และนำเทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้นไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

### รหัสตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓, ป.๓/๔

ว ๒.๑ ป.๓/๑, ป.๓/๒

ว ๒.๒ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓, ป.๓/๔

ว ๒.๓ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓

ว ๓.๑ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓

ว ๓.๒ ป.๓/๑, ป.๓/๒, ป.๓/๓, ป.๓/๔



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

รวมทั้งหมด ๒๕ ตัวชี้วัด

### คำอธิบายรายวิชา

ว ๑๔๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๔  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง/ปี

ศึกษา วิเคราะห์ หน้าที่ของราก ลำต้น ใบและดอกของพืชดอก การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ การจำแนกพืชดอกและพืชไม่มีดอกโดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลักษณะเฉพาะของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อนและการนำไฟฟ้าของวัสดุ สมบัติของสสารและการใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสสารทั้ง ๓ สถานะ ผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ มวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ การจำแนกวัตถุโดยใช้ลักษณะการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์ แบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงจันทร์ แบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะและคาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่าง ๆ

ศึกษาการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา มาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ ศึกษาการออกแบบโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ storyboard หรือ การออกแบบอัลกอริทึม การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์ Scratch หรือ logo ศึกษาการใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ การใช้คำค้นที่ตรงประเด็น กระชับ การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล ศึกษาการรวบรวมข้อมูล การประมวลผลอย่างง่าย วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ ตลอดจนประเมินทางเลือก พร้อมทั้งการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตามความเหมาะสม ศึกษาการใช้ซอฟต์แวร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิในสิทธิของผู้อื่น

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงคำนวณและปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จากการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ ผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติอย่างมีระบบ และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันได้

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและ เป็นระบบ มีทักษะในการตั้งคำถาม หรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามวางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ค้นหาข้อมูลอย่าง มีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

**รหัสตัวชี้วัด**

- ว ๑.๒ ป.๔/๑
- ว ๑.๓ ป.๔/๑, ป.๔/๒, ป.๔/๓, ป.๔/๔
- ว ๒.๑ ป.๔/๑, ป.๔/๒, ป.๔/๓, ป.๔/๔
- ว ๒.๒ ป.๔/๑, ป.๔/๒, ป.๔/๓
- ว ๒.๓ ป.๔/๑
- ว ๓.๑ ป.๔/๑, ป.๔/๒, ป.๔/๓
- ว ๔.๒ ป.๔/๑, ป.๔/๒, ป.๔/๓, ป.๔/๔, ป.๔/๕

รวมทั้งหมด ๒๑ ตัวชี้วัด

## คำอธิบายรายวิชา

ว ๑๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๕  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง/ปี

ศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต โชนอาหารและบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร คุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์และมนุษย์ ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง การละลายของสารในน้ำ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ แรงแล่งของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ แรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงแล่งที่กระทำต่อวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ ผลของแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ การได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง ลักษณะการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ เสียงดัง เสียงค่อย การวัดระดับเสียง แนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ ตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้าในรอบปี แหล่งน้ำและปริมาณน้ำ แนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ การหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ การเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง ฝน หิมะ และลูกเห็บ

ศึกษาการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสมโดยใช้การค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จงงาน ล่วงหน้าเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

### รหัสตัวชี้วัด

ว ๑.๑ ป.๕/๑, ป.๕/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๔

ว ๑.๓ ป.๕/๑, ป.๕/๒

ว ๒.๑ ป.๕/๑, ป.๕/๒, ป.๕/๓, ป.๕/๔

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

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

ว ๓.๑ ป.๕/๑, ป.๕/๒

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

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

รวมทั้งหมด ๓๒ ตัวชี้วัด

## คำอธิบายรายวิชา

ว ๑๖๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๖  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง/ปี

ศึกษา วิเคราะห์ สารอาหารและประโยชน์ของสารอาหาร แนวทางในการเลือกการรับประทาน อาหารให้เหมาะสมกับเพศ วัย และความปลอดภัยต่อสุขภาพ ความสำคัญของสารอาหาร หน้าที่ของอวัยวะ ในระบบย่อยอาหาร ความสำคัญของระบบย่อยอาหารและแนวทางในการดูแลรักษา การแยกสารผสมโดย การหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน การเกิดและผลของ แรงแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขจัดดู ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าและการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย การ ต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ประโยชน์ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน การเกิดแก๊สไฮโดรเจน รังสีของแสง ปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา พัฒนาการ ของเทคโนโลยีอวกาศ การเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร วัฏจักรหิน ประโยชน์ของหินและแร่ การ เกิดซากดึกดำบรรพ์ ลมบก ลมทะเลและมรสุม ผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย ผลกระทบของ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ ผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย ปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลต่อสิ่งมีชีวิต การลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้โปรแกรม Scratch ศึกษาการ แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ การใช้งานอินเทอร์เน็ต การค้นหาข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ต การประเมิน ความน่าเชื่อถือ ศึกษา การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและความปลอดภัยในการใช้งานเทคโนโลยีโดย อาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) และวัฏจักรการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ (๕Es Instructional Model) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เผชิญ สถานการณ์การแก้ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ ตรวจสอบการเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็น ขั้นตอนและ เป็นระบบ มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รักษาข้อมูลส่วนตัว และการสื่อสาร เบื้องต้นในการแก้ปัญหาที่พบ ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชา วิทยาศาสตร์ และนำเทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้น ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต จน สามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะใน การสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และ ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

### รหัสตัวชี้วัด

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

ว ๒.๑ ป.๖/๑

ว ๒.๒ ป.๖/๑

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

ว ๓.๑ ป.๖/๑, ป.๖/๒

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

ว ๔.๒ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓, ป.๖/๔

### รวมทั้งหมด ๓๐ ตัวชี้วัด

## โครงสร้างรายวิชาและการคิดวิเคราะห์หัวข้อตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

รหัสวิชา ว ๑๑๑๐๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
๑	ตัวเรา พืชและ สัตว์	ว ๑.๑ ป.๑/๑ ป.๑/๒ ว ๑.๒ ป.๑/๑ ป.๑/๒	<p>สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรามีหลากหลาย สัตว์และพืชเป็นสิ่งที่อยู่รอบตัวเรา สัตว์และพืชประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน สัตว์ ประกอบด้วยส่วนต่างๆที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน สัตว์แต่ละชนิดมีส่วนต่างๆแตกต่างกันเพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิต พืช ประกอบด้วยราก ลำต้น ใบ และอาจมีดอก มีผล ซึ่งแต่ละ ส่วน ทำหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต</p> <p>บริเวณต่าง ๆ ในท้องถิ่นจะมีพืชและสัตว์หลายชนิดอาศัยอยู่ในบริเวณที่แตกต่างกันจะมีพืชและสัตว์แตกต่างกันเพราะแต่ละบริเวณจะมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณ นั้น ถ้าบริเวณที่พืชและสัตว์อาศัยอยู่นั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปจะมีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์</p> <p>ร่างกายของเราประกอบด้วยส่วนต่างๆที่มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน แต่อาจทำหน้าที่ร่วมกัน เราควรดูแลรักษาส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอย่างถูกต้อง สะอาด และปลอดภัยอยู่เสมอ เพื่อให้ทำหน้าที่ต่อไปได้</p>	๒๔	๓๕

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
๒	สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา	ว ๒.๑ ป.๑/๑ ป.๑/๒ ว ๒.๓ ป.๑/๑.	วัสดุที่ใช้ทำวัตถุที่เป็นของเล่น ของใช้ มีหลายชนิด เช่น ผ้า แก้ว พลาสติก ยาง ไม้ อีฐ หิน กระจก โลหะ วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติที่ สังเกตได้ต่าง ๆ เช่น สนิ่ม แข็ง ขรุขระ เรียบ ใส ชุ่ม ยืดหดได้ บิด งอได้ วัสดุบางอย่างสามารถนำมา ประกอบกัน เพื่อทำเป็นวัตถุต่าง ๆ เช่น ผ้าและกระดุมใช้ทำเสื้อ ไม้ และโลหะใช้ทำกระทะ  สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุแต่ละ ชนิดอาจเหมือนกัน ซึ่งสามารถ นำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม วัสดุได้  เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ วัตถุ ที่ ทำให้ เกิด เสียง เป็น แหล่งกำเนิดเสียงซึ่งมีทั้งแหล่ง กำเนิดเสียงตามธรรมชาติและ แหล่งกำเนิดเสียงที่มนุษย์สร้างขึ้น เสียงเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิด เสียงทุกทิศทาง	๒๓	๑๔
๓	โลกแลท้องฟ้า ของเรา	ว ๓.๑ ป.๑/๑. ป.๑/๒. ว ๓.๒ ป.๑/๑	หินที่อยู่ในธรรมชาติมีลักษณะ ภายนอกเฉพาะตัวที่สังเกตได้ เช่น สี ลวดลาย น้ำหนัก ความแข็ง และเนื้อหิน  บนท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ ดวง จันทร์ และดาว ซึ่งในเวลา กลางวันจะมองเห็น ดวงอาทิตย์ และอาจมองเห็นดวงจันทร์บาง เวลา ในบางวันแต่ไม่สามารถ มองเห็นดาว  ในเวลากลางวันมองไม่เห็นดาว ส่วนใหญ่ เนื่องจากแสงอาทิตย์ สว่างกว่าจึงกลบแสงของดาว	๑๘	๑๑

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			ส่วนในเวลากลางคืนจะมองเห็นดาวและมองเห็นดวงจันทร์เกือบทุกคืน		
๔	การใช้งานเทคโนโลยีเบื้องต้น	ว ๔.๒ ป. ๑/๔	<p>การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้เมาส์ คีย์บอร์ด จอสัมผัส การเปิด-ปิดอุปกรณ์เทคโนโลยี อย่างถูกต้อง ทำให้สามารถใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเหล่านี้ เพื่ออำนวยความสะดวก สร้างประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้ได้</p> <p>การใช้งานโปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก และโปรแกรมนำเสนอเบื้องต้น เช่น การเข้าและออกโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ อย่างถูกต้อง ทำให้สามารถใช้งานโปรแกรมเหล่านี้เพื่ออำนวยความสะดวก สร้างประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้ได้</p> <p>การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถเรียกใช้และค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว</p>	๔	๒
๖	การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	ว ๔.๒ ป. ๑/๑ ว ๔.๒ ป. ๑/๒	<p>การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ</p> <p>การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาสามารถทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์</p> <p>การแก้ปัญหาย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาสามารถฝึกผ่านเกมเขาวงกต เกมหาจุด</p>	๔	๔



หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			แตกต่างของภาพ และการจัด กระเป้านักเรียนได้ ทำให้สามารถ แก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่าง เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ		
๗	การเขียน โปรแกรม เบื้องต้น	ว ๔.๒ ป. ๑/๓	การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้าง ลำดับคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน การเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้ตัว ละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายขนาด หรือเปลี่ยนรูปร่างทำให้เข้าใจ ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรม การเขียน โปรแกรมโดยใช้บัตรคำสั่งและใช้ สื่อในเว็บไซต์ ทำให้เข้าใจระบบการ ทำงานของคอมพิวเตอร์ การเขียน โปรแกรม การวิเคราะห์ปัญหา และ การวางแผนแก้ปัญหา สามารถ แก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอน และเป็นระบบ และ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในการเรียนรู้ การ ทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	๔	๒
๘	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่าง ปลอดภัย	ว ๔.๒ ป.๑/๕	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูล ส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูล ส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้น ผู้ปกครองหรือครู แจ้งผู้เกี่ยวข้อง เมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยว กับการใช้งานข้อปฏิบัติในการใช้ งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำ ความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูก วิธีการใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น	๓	๒

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			จัดทำน้ิ่งให้ถูกต้อง การพักสายตา เมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระมัดระวังอุบัติเหตุจากการใช้ งาน		

## โครงสร้างรายวิชาและการคิดวิเคราะห์ตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

รหัสวิชา ว ๑๒๑๐๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนักคะแนน
๑	วัสดุและการใช้ประโยชน์	ว ๒.๑ ป.๒/๑ ป.๒/๒ ป.๒/๓ ป.๒/๔	<p>วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติการดูดซับน้ำแตกต่างกัน จึงนำไปทำวัตถุเพื่อใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน การดูดซับน้ำของวัสดุสังเกตได้จากปริมาณน้ำที่อยู่ในวัสดุนั้น โดยวัสดุบางชนิดดูดซับน้ำได้มาก บางชนิดดูดซับน้ำได้น้อย และบางชนิดดูดซับน้ำไม่ได้</p> <p>วัสดุบางชนิดสามารถนำมาผสมกันแล้วได้วัสดุใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากสมบัติของวัสดุเดิม วัสดุบางอย่างสามารถนำมาผสมกันทำให้มีสมบัติที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์</p> <p>การนำวัสดุมาทำเป็นวัตถุเพื่อใช้งานตามวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับสมบัติของวัสดุนั้น ๆ วัสดุที่ใช้แล้วอาจนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อใช้ประโยชน์จากวัสดุที่ใช้แล้วให้คุ้มค่า</p>	๒๑	๓๕
๒	แสงและสิ่งมีชีวิต	ว ๑.๒ ป.๒/๑ ป.๒/๒ ป.๒/๓ ว ๒.๓ ป.๒/๑ ป.๒/๒ ว ๑.๓ ป.๒/๑	<p>พืชต้องการน้ำ แสง อากาศ และธาตุอาหารเพื่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตที่เป็นปกติ</p> <p>พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมีการสืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายในผลมีเมล็ด เมื่อเมล็ดงอก ต้น</p>	๒๘	๒๑

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนักคะแนน
			<p>อ่อนที่อยู่ภายในเมล็ดเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโตออกดอกเพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีกหมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรของพืชดอก</p> <p>แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดแสงทุกทิศทางและเป็นแนวตรง</p> <p>การมองเห็นวัตถุต่าง ๆ ต้องมีแสงเข้าสู่ตา</p> <p>การมองวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดแสงจะมีแสงจากแหล่งกำเนิดแสงเข้าสู่ตาโดยตรง</p> <p>การมองวัตถุในบริเวณที่มีแสงสว่างมากหรือน้อยเกินไปจะเป็นอันตรายต่อดตา ป้องกันได้โดยการจัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ</p> <p>สิ่งที่อยู่รอบตัวเรามีทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตต้องการอาหาร มีการหายใจ เจริญเติบโต ขับถ่าย เคลื่อนไหวตอบสนองต่อสิ่งเร้า และสืบพันธุ์ได้ลูกที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มีลักษณะดังกล่าว</p>		
๓	ดินรอบตัวเรา	ว ๓.๒ ป.๒/๑ ป.๒/๒	ดินในแต่ละท้องถิ่นมีส่วนประกอบเหมือนกัน แต่สัดส่วนของส่วนประกอบไม่เท่ากันดินอาจมีลักษณะเนื้อ	๑๖	๔

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนักคะแนน
			<p>ดิน สมบัติการจับตัวและการอุ้มน้ำแตกต่างกันเราสามารถระบุชนิดดินจากการตรวจสอบลักษณะเนื้อดิน สมบัติการจับตัวและการอุ้มน้ำของดิน</p> <p>สำรวจ สืบค้นข้อมูล และนำเสนอลักษณะของดินในป่าชายเลนในท้องถิ่น</p> <p>ศึกษาลักษณะของดินในป่าชายเลนในท้องถิ่นแล้วระบุว่า เป็นดินชนิดใด</p>		
๔	การแก้ปัญหา อย่างเป็น ขั้นตอน	ว ๔.๒ ป.๒/๑	<p>การแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น การแก้ปัญหาการเดินทางไปโรงเรียน การทำการบ้าน การเล่นเกม ดังนั้น จึงต้องเรียนรู้ขั้นตอนการแก้ปัญหาเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว</p> <p>ขั้นตอนของการแก้ปัญหามี ๔ ขั้นตอน ดังนี้ พิจารณาและทำความเข้าใจปัญหา คือ การทำความเข้าใจปัญหา โดยวิเคราะห์ปัญหานั้น วางแผนการแก้ปัญหา คือ การกำหนดและจัดลำดับขั้นตอนของสิ่งที่ต้องกระทำเพื่อแก้ปัญหาจากข้อมูลที่ได้รับ ลงมือแก้ปัญหา คือ การกระทำตามขั้นตอนที่ได้วางแผน เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ และตรวจสอบผลการแก้ปัญหา คือ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้</p>	๓	๒

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนักคะแนน
			<p>ดำเนินการว่าตรงตามแนวทางที่จะแก้ไขหรือไม่ โดยผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นอาจจะไม่เป็นไปตามแนวทางการแก้ปัญหาที่วางไว้ ซึ่งอาจจะต้องปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง</p>		
๕	<p>การตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม</p>	<p>ว ๔.๒ ป.๒/๒</p>	<p>การเขียนโปรแกรม คือ การเขียนชุดคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนด การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำเป็นการเขียนโปรแกรมทำงานซ้ำกันหลายรอบ</p> <p>การตรวจสอบข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรมเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการเขียนโปรแกรม ซึ่งจะต้องตรวจสอบว่าได้ ผลลัพธ์ตรงตามที่ต้องการหรือไม่ โดยข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นมี ๒ ลักษณะ คือข้อผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนคำสั่งผิด และข้อผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนคำสั่งผิดรูปแบบ แบ่งเป็นการตรวจสอบคำสั่งขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การตรวจสอบคำสั่งผิดรูปแบบที่ละคำสั่ง</p>	๔	๒
๖	<p>การจัดการไฟล์อย่างมีระบบ</p>	<p>ว ๔.๒ ป.๒/๓</p>	<p>การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น ซึ่งซอฟต์แวร์เป็นชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่ใช้สั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์จึงหมายถึงลำดับขั้นตอนการทำงานที่เขียนขึ้นด้วยคำสั่งของ</p>	๓	๓

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนักคะแนน
			<p>คอมพิวเตอร์ คำสั่งเหล่านี้เรียงกันเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การนำเสนอข้อมูลโดยใช้โปรแกรมต่าง ๆ เช่น โปรแกรมกราฟิก ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวาดภาพ หรือออกแบบกราฟิกบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้แก่ โปรแกรมเพนต์ การสร้างและการจัดเก็บไฟล์ด้วยโปรแกรมกราฟิก การเรียกใช้โปรแกรมกราฟิก การแก้ไข ตกแต่งเอกสารด้วยโปรแกรมกราฟิก การนำเสนอข้อมูลด้วยโปรแกรมนำเสนอ</p> <p>การจัดการไฟล์เป็นการจัดระเบียบไฟล์งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบ เปลี่ยนชื่อ และจัดหมวดหมู่ เพื่อให้สะดวก รวดเร็วในการใช้งาน</p>		
๗	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	ว ๔.๒ ป.๒/๔	<p>ในสภาพสังคมที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทมาก การรู้จักข้อมูลส่วนตัวของตนเอง และการขอความช่วยเหลือเมื่อพบปัญหาจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างปลอดภัย นอกจากนี้การเรียนรู้ข้อปฏิบัติ การดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยี และการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมจะช่วยยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์เทคโนโลยีให้</p>	๕	๓

หน่วยที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			ใช้งานได้นานมากขึ้น ตลอดจน สามารถใช้งานได้อย่างมี ประสิทธิภาพ		



## โครงสร้างรายวิชาและการวิเคราะห์ตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

รหัสวิชา ว ๑๓๑๐๑

เวลา ๘๐ ชั่วโมง

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
๑	อากาศและชีวิต ของสัตว์	ว ๑.๒ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ป.๓/๔ ว ๓.๒ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ป.๓/๔	มนุษย์และสัตว์ต้องการ อาหาร น้ำ และอากาศ เพื่อ การดำรงชีวิตและการ เจริญเติบโต อาหารช่วยให้ร่างกาย แข็งแรงและเจริญเติบโต น้ำ ช่วยให้ร่างกายทำงานได้อย่าง ปกติ อากาศใช้ในการหายใจ สัตว์เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะ สืบพันธุ์ มี ลูก เมื่อลูก เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยก็ สืบพันธุ์มีลูกต่อไปได้อีก หมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักร ชีวิตของสัตว์ ซึ่งสัตว์ แต่ละ ชนิด เช่น ผีเสื้อ กบ ไก่ มนุษย์ จะมีวัฏจักรชีวิตที่เฉพาะ และแตกต่างกัน	๒๔	๓๕
๒	การเปลี่ยนแปลง ของวัตถุและวัสดุ	ว ๒.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒	วัตถุที่ประกอบขึ้นจากชิ้น ส่วนย่อย ๆ สามารถแยก ชิ้นส่วนนั้น ๆ ออกแล้ว ประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ซึ่งมี รูปร่าง ขนาด และการใช้งาน แตกต่างไปจากวัตถุเดิมได้ วัตถุที่ทำ มาจากวัสดุบางชนิด เมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง วัสดุนั้น อาจเปลี่ยนแปลง ลักษณะหรือสมบัติได้ อากาศไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ประกอบด้วยแก๊สต่าง ๆ และ เป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ของสิ่งมีชีวิต มลพิษ ทาง	๑๐	๔

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			อากาศเกิดจากการที่อากาศมีสารเจือปนในปริมาณ ที่ทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เมื่ออากาศที่อยู่บริเวณ ใกล้กันมีอุณหภูมิแตกต่างกันจะทำให้เกิดลม ซึ่งลมมีทั้งประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิต		
๓	แรงในชีวิตประจำวัน	ว ๒.๒ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ป.๓/๔	แรงที่กระทำต่อวัตถุมีทั้งแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสซึ่งอาจทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ แรงแม่เหล็กเป็นแรงที่สามารถดึงดูดสารแม่เหล็กให้ เคลื่อนที่เข้าหาแท่งแม่เหล็ก และเนื่องจากแม่เหล็กมี ขั้วแม่เหล็กจึงสามารถดึงดูดหรือผลักแม่เหล็กด้วยกันได้	๑๒	๑๐
๔	พลังงานกับชีวิต	ว ๒.๓ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓ ว ๓.๑ ป.๓/๑ ป.๓/๒ ป.๓/๓	พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ เช่นพลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงาน เสียง และพลังงานความร้อน โดยพลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ เช่น การถูมือจนรู้สึกร้อน เป็นการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน แผงเซลล์สุริยะเปลี่ยนพลังงานแสง เป็น	๑๙	๑๑

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนักคะแนน
			<p>พลังงานไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น</p> <p>ไฟฟ้าผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติหลายแหล่ง เช่นพลังงานจากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ</p> <p>พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน การใช้ไฟฟ้านอกจากต้องใช้อย่างถูกวิธี ประหยัดและคุ้มค่าแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยด้วย</p> <p>ดวงอาทิตย์และโลกมีลักษณะคล้ายทรงกลม ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานแสงและพลังงานความร้อนที่สำคัญของโลก การหมุนรอบตัวเองของโลกขณะที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้เกิดกลางวัน กลางคืน การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ</p> <p>โลกกลมและหมุนรอบตัวเองขณะที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้บริเวณของโลกได้รับแสงอาทิตย์ไม่พร้อมกัน โลกด้านที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะเป็นกลางวัน ส่วนด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงจะเป็นกลางคืน นอกจากนี้คนบนโลกจะมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่ง</p>		

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนักคะแนน
			ซึ่งกำหนดให้ เป็นทิศตะวันออก และมองเห็นดวงอาทิตย์ตกทางอีกด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้เป็นทิศตะวันตก และเมื่อให้ด้านขวามืออยู่ทางทิศตะวันออก ด้านซ้ายมืออยู่ทางทิศตะวันตกด้านหน้าจะเป็นทิศเหนือ และด้านหลังจะเป็นทิศใต้ ในเวลากลางวันโลกจะได้รับพลังงานแสงและพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้		
๕	อัลกอริทึมกับการแก้ปัญหา	ว ๔.๒ ป.๓/๑	การแก้ปัญหาโดยการแสดงอัลกอริทึม (Algorithm) เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่สามารถอธิบายออกมาเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน เช่น การนำเข้าสู่ข้อมูลแล้วจะได้ผลลัพธ์อย่างไร ซึ่งทำได้โดยการเขียนบอกเล่า การวาดภาพ หรือการใช้สัญลักษณ์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ	๔	๒
๖	การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	ว ๔.๒ ป.๓/๒	การเขียนโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้แล้วนั้น บางครั้งจะเกิดปัญหา ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเขียนโปรแกรมในแต่ละขั้นตอนของคำสั่งนั้น เรียกว่า ข้อผิดพลาด (Bug) ส่วนการตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นนั้น เรา	๔	๓

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			จะเรียกว่า Debugging คำสั่ง จะแจ้งเตือนข้อผิดพลาดที่ เกิดขึ้น เพื่อให้มีการทบทวน แก้ไขข้อผิดพลาดนั้น พร้อมทั้ง แนะนำวิธีการแก้ไขก่อนที่จะ ดำเนินการต่อไป		
๗	อินเทอร์เน็ตและ เทคโนโลยีสารสนเทศ	ว ๔.๒ ป.๓/๓ ว ๔.๒ ป.๓/๕	อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่าย คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกัน ครอบคลุมไปทั่วโลก และเป็น แหล่งข้อมูลที่ช่วยในการเรียน และดำเนินชีวิต การใช้ อินเทอร์เน็ตในการสืบค้น ข้อมูลจากเว็บเบราว์เซอร์ต่าง ๆ โดยการใช้คำค้นหา (Keyword) ที่ตรงประเด็น และกระชับ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ที่รวดเร็วและตรงตามความ ต้องการและยังต้องคำนึงถึง ข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต	๓	๒
๘	การรวบรวม ประมวลผล และ นำเสนอข้อมูล	ว ๔.๒ ป.๓/๔	การรวบรวมข้อมูล คือ การ นำข้อมูลที่สามารถรับรู้ได้จาก ประสาทสัมผัสทั้ง ๕ และ ประเภทต่างๆ จาก แหล่งข้อมูลมารวมกันไว้ใน รูปแบบที่เหมาะสมด้วยวิธีการ ต่างๆ ตามขั้นตอนการ รวบรวมข้อมูล และนำข้อมูล ที่รวบรวมมาประมวลผลจาก การเปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ เพื่อให้ได้ สารสนเทศที่ต้องการ การนำเสนอข้อมูล คือ การ นำเสนอข้อมูลผ่านการ รวบรวมข้อมูล และ	๓	๒

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนักคะแนน
			ประมวลผลแล้วนำมาเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้รับรู้และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป โดยการนำเสนอข้อมูลสามารถทำได้หลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า การทำเอกสารรายงาน การจัดทำป้ายประกาศ		
๙	การใช้งานซอฟต์แวร์	ว ๔.๒ ป.๓/๔	<p>Software (ซอฟต์แวร์) เป็นองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ที่เราไม่สามารถสัมผัสจับต้องได้โดยตรง เป็นชุดคำสั่งหรือโปรแกรม (Program) ที่เขียนขึ้นเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์จึงเป็น</p> <p>เสมือนตัวเชื่อมระหว่างผู้ใช้งานกับคอมพิวเตอร์ให้สามารถเข้าใจกันได้ การที่คอมพิวเตอร์จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับ การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน โดยซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เช่น ซอฟต์แวร์นำเสนอ ซอฟต์แวร์ประมวลคำ ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน</p>	๑	๑

**โครงสร้างรายวิชาและการวิเคราะห์ตัวชี้วัด**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔  
 รหัสวิชา ว ๑๔๑๐๑ เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
๑	สิ่งมีชีวิต	ว ๑.๒ ป.๔/๑ ว ๑.๓ ป.๔/๑ ป.๔/๒ ป.๔/๓ ป.๔/๔	<p>สิ่งมีชีวิตมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะบางลักษณะเหมือนกันและบางลักษณะแตกต่างกัน ถ้าใช้การเคลื่อนที่และการสร้างอาหารเป็นเกณฑ์ในการจำแนกจะได้เป็นดังนี้</p> <p>๑. กลุ่มพืช เป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้ แต่เคลื่อนที่ด้วยตนเองไม่ได้</p> <p>๒. กลุ่มสัตว์ เป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้ต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร แต่สามารถเคลื่อนที่ได้</p> <p>๓. กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ เป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้เคลื่อนที่ได้ เช่น แบคทีเรียและที่เคลื่อนที่ไม่ได้ เช่น เห็ด รา</p> <p>สิ่งมีชีวิตมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะบางลักษณะเหมือนกันและบางลักษณะแตกต่างกัน ถ้าใช้การเคลื่อนที่และการสร้างอาหารเป็นเกณฑ์ในการจำแนกจะได้เป็นดังนี้</p> <p>๑. กลุ่มพืช เป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้ แต่เคลื่อนที่ด้วยตนเองไม่ได้</p> <p>๒. กลุ่มสัตว์ เป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้ต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร แต่สามารถเคลื่อนที่ได้</p> <p>๓. กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ เป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเอง</p>	๒๒	๑๘

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>ไม่ได้เคลื่อนที่ได้ เช่น แบคทีเรีย และที่เคลื่อนที่ไม่ได้ เช่น เห็ด รา</p> <p>สัตว์มีหลายชนิด บางชนิดมีโครงสร้างเหมือนกัน บางชนิดมีโครงสร้างแตกต่างกัน เมื่อใช้การมีกระดูกสันหลังซึ่งเป็นโครงสร้างภายในเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกสัตว์ได้ ออกเป็น ๒ กลุ่ม คือ สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์มีกระดูกสันหลังมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะบางอย่างเหมือนกัน บางอย่างแตกต่างกัน ถ้าใช้ลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้บางลักษณะ ได้แก่ ลักษณะของผิวหนัง เช่น เปียกหรือแห้ง มีเกล็ด มีขนเป็นเส้นหรือมีขนเป็นแผง ส่วนที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เช่น การมีครีบ การมีปีก การมีขา การออกลูกเป็นไข่หรือออกลูกเป็นตัว การวางไข่ในน้ำหรือบนบก และการเลี้ยงลูกด้วยน้ำนมเป็นเกณฑ์ในการจำแนก ซึ่งสามารถจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังออกเป็น ๕ กลุ่ม ได้แก่</p> <p>๑. กลุ่มปลา มีครีบอก ครีบเอว ครีบกัน ครีบหลัง และครีบหางยื่นยาวออกมาจากลำตัวไว้ใช้เคลื่อนที่ ผิวหนังมีเกล็ด ดำรงชีวิตอยู่ในน้ำตลอดชีวิต เมื่อเจริญเป็นตัวเต็มวัยจะออกลูกเป็นไข่ซึ่งจะฟักออกมาเป็นลูกปลา เช่น ปลาช่อน ปลาดุก ปลากระพง ปลากัด เป็นต้น</p>		



หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>๒. กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก มีผิวหนังเปียกชื้นตลอดเวลา ไม่มีขน มีขา ๔ ขา ใช้ในการเคลื่อนที่ สามารถดำรงชีวิต</p> <p>ดอกมีส่วนประกอบ ๔ ส่วน ซึ่งส่วนประกอบของดอกแต่ละส่วนทำหน้าที่แตกต่างกัน ดังนี้</p> <p>๑. กลีบเลี้ยง ทำหน้าที่ห่อหุ้มดอกที่ยังตูมอยู่ เพื่อป้องกันอันตรายให้แก่ดอก</p> <p>๒. กลีบดอก ทำหน้าที่ล่อแมลงให้ช่วยเรณู</p> <p>๓. เกสรเพศผู้ ทำหน้าที่สร้างเซลล์สเปิร์มเพศผู้ (สเปิร์ม) ซึ่งประกอบด้วยก้านชูอับเรณู อับเรณู ภายในอับเรณูมีละอองเรณู และภายในละอองเรณูมีเซลล์สเปิร์มเพศผู้</p> <p>๔. เกสรเพศเมีย ทำหน้าที่สร้างเซลล์สเปิร์มเพศเมีย (เซลล์ไข่) ซึ่งประกอบด้วย ยอดเกสรเพศเมีย ก้านเกสรเพศเมีย และรังไข่ ซึ่งภายในรังไข่มีออวุล และภายในออวุลมีเซลล์สเปิร์มเพศเมีย</p>		
๒	แรงและพลังงาน	ว ๒.๒ ป.๔/๑ ป.๔/๒ ป.๔/๓ ว ๒.๓ ป.๔/๑	<p>มวลและน้ำหนักแตกต่างกัน ดังนี้</p> <p>โดยมวลเป็นปริมาณเนื้อของสสารทั้งหมดที่ประกอบกันเป็นวัตถุ หรือเป็นการต้านการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ มวลของวัตถุจะคงตัวไม่เปลี่ยนแปลง</p>	๑๘	๑๒

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>น้ำหนัก คือ แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อมวลของวัตถุและทำให้วัตถุตกลงสู่พื้นโลก แรงที่โลกดึงดูดหรือแรงโน้มถ่วงทำให้วัตถุน้ำหนัก น้ำหนักของวัตถุวัดได้โดยใช้เครื่องชั่งสปริง โดยค่าน้ำหนักที่วัดได้มีหน่วยเป็นนิวตัน</p> <p>มวลและน้ำหนักเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน วัตถุที่มีมวลมากจะมีน้ำหนักมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย โดยมวลของวัตถุมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น วัตถุที่มีมวลมากจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย</p> <p>เมื่อมองสิ่งต่าง ๆ โดยมีวัตถุต่างชนิดกันมากันแสง จะทำให้มองเห็นสิ่งเหล่านั้นได้ต่างกัน จึงใช้ลักษณะการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ เป็นเกณฑ์</p>		
๓	วัสดุและสสาร	ว ๒.๑ ป.๔/ ๑  ป.๔/๒ ป.๔/๓ ป.๔/๔	<p>ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า เป็นสมบัติทางกายภาพของวัสดุ ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน ดังนี้</p> <p>ความแข็งของวัสดุ คือ ความทนทานต่อการเกิดรอยของวัสดุ เมื่อมีแรงมากระทำทดสอบโดยการนำวัสดุมาขูดขีดกัน สังเกตรอยที่เกิดขึ้นบนเนื้อวัสดุ วัสดุที่มีความแข็งมากกว่าจะทำให้วัสดุที่ถูกขูดขีดเกิดรอย เช่น เพชรมีความแข็งมากกว่าเหล็ก กระเบื้องมีความแข็งมากกว่าไม้ ในการ</p>	๒๕	๑๔

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>เลือกใช้วัสดุเพื่อทำสิ่งของต่าง ๆ อาจพิจารณาจากสมบัติความแข็งให้เหมาะสมกับการใช้งานสภาพยืดหยุ่นของวัสดุ คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพของวัสดุ เมื่อมีแรงกระทำและสามารถกลับสู่สภาพเดิม เมื่อหยุดออกแรงกระทำ ทดสอบโดยการออกแรงดึงวัสดุและหยุดออกแรง เรียกว่า วัตถุที่บวม ส่วนวัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านได้ เรียกว่า ตัวกลางของแสง ได้แก่</p> <p>๑. ตัวกลางโปร่งใส เป็นวัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านได้ และเมื่อมองผ่านวัตถุที่นำมาทับจะมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ด้านหลังได้ชัดเจน</p> <p>๒. ตัวกลางโปร่งแสง เป็นวัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านได้ เช่นกัน แต่เมื่อมองผ่านวัตถุที่นำมาทับจะทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ด้านหลังไม่ชัดเจนสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงสภาพของวัสดุ วัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่นมากกว่าจะรับแรงกระทำได้มากกว่าโดยเมื่อไม่มีแรงกระทำวัสดุยังกลับสู่สภาพเดิมได้ เช่น ลูกบอล ยางรถยนต์ รองเท้า ยางลบ ฟองน้ำ เป็นต้น วัสดุแต่ละชนิดมีสภาพยืดหยุ่นแตกต่างกัน จึงนำมาใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน</p> <p>การนำความร้อน คือ การถ่ายโอนความร้อนผ่านอนุภาคของวัสดุจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ</p>		

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>กว่า วัสดุที่ความร้อนถ่ายโอนผ่านได้ดี เรียกว่า ตัวนำความร้อน และวัสดุที่นำความร้อนได้ไม่ดี หรือไม่นำความร้อนหรือไม่ถ่ายโอนความร้อน เรียกว่า ฉนวนความร้อน ทดสอบโดยการให้ความร้อนแก่วัสดุแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของวัสดุ สามารถนำสมบัติการนำความร้อนของวัสดุมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ เช่น การเลือกวัสดุในการทำภาชนะหุงต้ม การเลือกวัสดุเพื่อทำภาชนะสำหรับใส่เครื่องดื่มร้อน ๆ เป็นต้น</p> <p>การนำไฟฟ้า คือ การที่กระแสไฟฟ้าผ่านวัสดุได้ วัสดุแต่ละชนิดนำไฟฟ้าได้แตกต่างกัน วัสดุหลายชนิดกระแสไฟฟ้าผ่านได้ดี เรียกว่า ตัวนำไฟฟ้า วัสดุหลายชนิดกระแสไฟฟ้าผ่านได้ไม่ดี หรือผ่านไม่ได้ เรียกว่า ฉนวนไฟฟ้า การนำไฟฟ้าของวัสดุทดสอบได้โดยการนำวัสดุไปต่อกับวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย สังเกตความสว่างของ หลอดไฟฟ้า วัสดุที่นำไฟฟ้าได้หลอดไฟฟ้าจะสว่าง ส่วนวัสดุที่ไม่นำไฟฟ้าหลอดไฟฟ้าจะไม่สว่าง ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดนำไฟฟ้าได้แตกต่างกัน จึงนำมาใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน</p> <p>วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน เนื่องจากองค์ประกอบของวัสดุ นั้น วัสดุ บางชนิดประกอบด้วยสารชนิดเดียว วัสดุ บางชนิดประกอบด้วยสารหลาย</p>		

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>ชนิด จึงนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน</p> <p>วัสดุต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว เป็น สสาร ซึ่งมีสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สสารในสถานะต่าง ๆ</p> <p>มีสมบัติบางประการเหมือนกัน และสมบัติบางประการแตกต่างกัน ดังนี้</p> <p>๑. ของแข็ง มีมวลซึ่งสามารถวัดได้ด้วยเครื่องชั่งมวล ต้องการที่อยู่ รูปร่างและปริมาตรคงที่ ในชีวิตประจำวันเราใช้ประโยชน์จากสสารที่มีสถานะของแข็ง เช่น การนำเหล็กมาทำเป็นรั้วบ้าน นำก้อนหินมาเป็นทางเดิน เป็นต้น</p> <p>๒. ของเหลว เป็นสถานะหนึ่งของสสาร ของเหลวเมื่อเทจากภาชนะใบหนึ่งลงไปใ้ในภาชนะอีกใบหนึ่ง น้ำจะไหลจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำ โดยน้ำที่ไหลลงจะไปอยู่ที่ ก้นภาชนะและครอบครองพื้นที่จนเต็มก้นภาชนะก่อน แล้วจึงมีระดับสูงขึ้น เราไม่สามารถหยิบบ้าน้ำขึ้นมาได้ แต่เมื่อต้องการใช้ต้องใช้ภาชนะตักขึ้นมา โดยของเหลวจะมีมวล ต้องการที่อยู่ รูปร่างจะเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุ ปริมาตรคงที่ และระดับผิวหน้าของของเหลวจะรักษาระดับตามแนวราบเสมอ</p> <p>๓. แก๊ส มีมวล ต้องการที่อยู่ รูปร่างและปริมาตรของแก๊ส</p>		

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			จะเปลี่ยนแปลงไปตามรูปร่าง และปริมาตรของภาชนะที่บรรจุ แก๊สจะฟุ้งกระจายเต็มภาชนะที่ บรรจุเสมอ		
๔	โลกและ อวกาศ	ว ๓.๑ ป.๔/๑ ป.๔/๒ ป.๔/๓	<p>ดวงจันทร์เป็นดาวที่มีลักษณะ คล้ายทรงกลม มีพื้นผิวขรุขระ เป็นหลุมบ่อ โคจรหรือเคลื่อนที่ รอบโลก ดวงจันทร์จึงเป็นบริวาร ของโลก เป็นดาวเคราะห์ที่ไม่มี แสงสว่างในตัวเอง ในคืนวันเพ็ญ จะมองเห็นดวงจันทร์มีรูปร่าง คล้ายวงกลม มีสีขาวนวล มีรอย รอยสีเทาแต้มอยู่</p> <p>ดวงจันทร์มีปรากฏการณ์การ ขึ้นและตก ซึ่งเกิดจากการที่โลก หมุนรอบตัวเองในทิศทางทวน เข็มนาฬิกา เมื่อมองจากบริเวณ เหนือขั้วโลกเหนือ ทำให้คนบน โลกมองเห็นดวงจันทร์ปรากฏขึ้น จากขอบฟ้าทางด้านตะวันออก และลับขอบฟ้าทางด้านตะวันตก หมุนเวียนซ้ำเดิมเป็นแบบรูป</p> <p>ปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลง รูปร่างของดวงจันทร์รูปร่างของ ดวงจันทร์ที่มองเห็นบนท้องฟ้าใน แต่วันแตกต่างกัน โดยช่วงเวลา มองเห็นดวงจันทร์มีส่วนสว่าง มากขึ้นจนสว่างเต็มดวงเป็น ข้างขึ้น โดยในวันขึ้น ๑๕ ค่ำหรือ วันเพ็ญจะเป็นวันที่ดวงจันทร์ สว่างเต็มดวง ส่วนช่วงเวลา ที่ส่วนสว่างลดลง จนมืดทั้งดวงเป็น ข้างแรม โดยในวันแรม ๑๔ หรือ ๑๕ ค่ำ หรือวันเดือนดับ จะมอง</p>	๑๕	๑๖

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>ไม่เห็นดวงจันทร์บนท้องฟ้า ปรากฏการณ์เปลี่ยนแปลง รูปร่าง ของดวงจันทร์จะมีลักษณะซ้ำเดิม อย่างต่อเนื่องทุกเดือนจนเป็น แบบรูป</p> <p>ระบบสุริยะเป็นระบบที่มีดวง อาทิตย์เป็นศูนย์กลาง โดยมีดาว เคราะห์ บริวารของดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์ น้อย ดาว</p>		
๕	ขั้นตอนวิธีใน การแก้ ปัญหา	ว ๔.๒ ป. ๔/๑	<p>การแก้ปัญหาในชีวิตประจำ วันโดยใช้อัลกอริทึม จะช่วยให้เรา แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้สำเร็จอย่าง รวดเร็วและไม่สับสนกับวิธีการ แก้ปัญหา เนื่องจากมีการใช้ เหตุผลเชิงตรรกะในการคิด เลือกวิธีการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ วิธีการดำเนินการที่ดีที่สุด โดยมี ลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาย่าง เป็นระบบและอธิบายกิจกรรมที่ ต้องปฏิบัติออกมาให้เห็นอย่าง ชัดเจน</p>	๕	๑
๖	การเขียน โปรแกรม อย่างง่าย	ว ๔.๒ ป. ๔/๒	<p>การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ด้วยโปรแกรม Scratch ให้ นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์อย่าง เป็นเหตุเป็นผลและเป็นระบบ โดยเขียนบล็อกโปรแกรม Scratch สร้างรหัสคำสั่ง เพื่อให้ ทำงานได้ตามที่เขียนโปรแกรม นอกจากนี้ ยังช่วยส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ด้วยการ ออกแบบเรื่องราวตามจินตนาการ โดยใช้ข้อความ ภาพ เสียง และ ภาพเคลื่อนไหว</p>	๑๐	๒

หน่วย ที่	หน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
๗	การใช้งาน อินเทอร์เน็ต	ว ๔.๒ ป. ๔/๓	ปัจจุบันข้อมูลข่าวสารจากอินเทอร์เน็ตมีอยู่มากมายถ้าต้องการสืบค้นข้อมูลเรื่องใดเรื่องหนึ่งควรเลือกใช้คำค้นที่เหมาะสมจะทำให้สามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว และควรเลือกข้อมูลที่มีแหล่งอ้างอิงเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ	๕	๑
๘	การนำเสนอ ข้อมูลด้วย ซอฟต์แวร์	ว ๔.๒ ป. ๔/๔	การนำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ จะช่วยให้การทำงานสะดวกรวดเร็วมากขึ้น ซอฟต์แวร์สามารถสร้างเอกสาร พิมพ์งาน คำนวณ นำเสนอข้อมูล ฯลฯ โปรแกรมที่จำเป็นสำหรับนักเรียนได้แก่ โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมตาราง โปรแกรมนำเสนอข้อมูล ซึ่งออกแบบและพัฒนาต่อยอดงานได้ โดยควรเลือกใช้โปรแกรมให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการ	๑๐	๓
๙	การใช้เทคโนโลยีอย่าง ปลอดภัย	ว ๔.๒ ป. ๔/๕	ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของทุกคน ซึ่งก็มีทั้งประโยชน์และโทษ ดังนั้น จึงควรใช้งานอย่างระมัดระวัง ควรป้องกันตนเองจากภัยคุกคาม ไม่ละเมิดสิทธิ หรือสร้างความเดือดร้อนแก่ผู้อื่น ควรรู้เท่าทันสื่อ ดิจิทัล และหาพบเจอข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสมควรแจ้งผู้ปกครองหรือผู้เกี่ยวข้อง	๑๐	๒



## โครงสร้างรายวิชาและการวิเคราะห์ตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

รหัสวิชา ว ๑๕๑๐๑

เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	หน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
๑	แรงและ พลังงาน	ว ๒.๒ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔ ป.๕/๕ ว ๒.๓ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔ ป.๕/๕	เมื่อมีแรงหลายๆแรงกระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน สามารถหาแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุโดยพิจารณาจากทิศทางของแรงนั้นๆ เมื่อแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่หนึ่งมีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะอยู่นิ่งต่อไปเมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่บนพื้นผิวสัมผัสเพื่อให้เคลื่อนที่ จะมีแรงต้านการเคลื่อนที่หรือแรงเสียดทานซึ่งมีทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางเคลื่อนที่ของวัตถุแรงเสียดทานมีผลทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่เป็นช้าลงจนหยุดนิ่ง เสียงเคลื่อนที่ได้ต้องอาศัยตัวกลาง เสียงสูงเสียงต่ำขึ้นอยู่กับความถี่ในการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง เสียงดัง เสียงค่อยขึ้นอยู่กับพลังงานการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง และระยะห่างระหว่างผู้ฟังกับแหล่งกำเนิดเสียงเสียงที่ดังมาก ๆ และเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญเรียกว่ามลพิษทางเสียง ถ้าต้องอยู่ในบริเวณที่มีเสียงดัง ควรสวมเครื่องป้องกันหู หรือควรหลีกเลี่ยงการอยู่ในบริเวณนั้น	๒๒	๒๒
๒	การเปลี่ยนแปลงของสาร	ว ๒.๑ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓	การเปลี่ยนแปลงสถานะเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เพราะสารหลังการเปลี่ยนแปลง	๑๘	๘

หน่วย ที่	หน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
		ป.๕/๔	<p>ยังเป็นสารเดิม การเปลี่ยนสถานะเกิดขึ้นเมื่อสารได้รับความร้อนและร้อนขึ้นหรือสารสูญเสียความร้อนและเย็นลง การเปลี่ยนแปลงที่ของแข็งได้รับความร้อนจนเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวเรียกว่าการหลอมเหลว และของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊สเรียกว่าการกลายเป็นไอ โดยเกิดขึ้นได้สองลักษณะคือ การระเหยและการเดือด เมื่อลดความร้อนลงจนแก๊สเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวเรียกว่าการควบแน่นการเปลี่ยนแปลงที่ของเหลวสูญเสียความร้อนจนเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งเรียกว่าการแข็งตัว การเปลี่ยนแปลงที่ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊สโดยไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวก่อนเรียกว่าการระเหิดและแก๊สเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งโดยไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวก่อนเรียกว่าการระเหิดกลับ เมื่อนาสารในสถานะใด ๆ อย่างน้อย ๒ ชนิดผสมกันสารที่ได้เป็นสารผสม สารผสมบางชนิดมองเห็นกลมกลืนเป็นเนื้อเดียวกันหมด ทุกส่วนจัดเป็นสารเนื้อเดียว แต่ถ้ามองเห็นไม่เป็นเนื้อเดียวกันจัดเป็นสารเนื้อผสม การละลายเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเกิดจากการนาสารอย่างน้อย ๒ ชนิดผสมเป็นเนื้อเดียวกันโดยไม่เปลี่ยนเป็นสาร</p>		

หน่วย ที่	หน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			ใหม่ สารเนื้อเดียวที่ได้จากการ ละลายเรียกว่าสารละลาย การ เปลี่ยนแปลงทางเคมีเป็นการ เปลี่ยนแปลงที่มีสารใหม่เกิดขึ้น สารใหม่มีสมบัติบางประการ แตกต่างจากสารเดิม การ เปลี่ยนแปลงทางเคมีสังเกตได้ จากการเปลี่ยนสี กลิ่น		
๓	วิภูจักร	ว ๓.๑ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ว ๓.๒ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔ ป.๕/๕	โลกปกคลุมไปด้วยน้ำจืดและ น้ำเค็มซึ่งอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ น้ำเค็มและน้ำจืด มีปริมาณร้อย ละ ๙๗.๕ และ ๒.๕ ตามลำดับ ปริมาณน้ำจืดเรียงลำดับจาก มากไปน้อยได้ดังนี้ ธารน้ำแข็ง และพืดน้ำแข็งน้ำใต้ดิน ชั้นดิน เยือกแข็งคงตัวและน้ำแข็งใต้ดิน ทะเลสาบ ความชื้นในดิน ความชื้นในบรรยากาศ บึง แม่น้ำ และน้ำในสิ่งมีชีวิต น้ำจืด ที่มนุษย์นำมาใช้ได้มีปริมาณ น้อยมาก จึงควรใช้น้ำอย่าง ประหยัดและร่วมกันอนุรักษ์น้ำ เพื่อให้มีน้ำไว้อุปโภคบริโภค ต่อไป แหล่งน้ำในธรรมชาติ สามารถจำแนกได้เป็น ๒ ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดินและ แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำผิวดิน เช่น ทะเล มหาสมุทรบึง แม่น้ำ แหล่งน้ำใต้ดิน ได้แก่ น้ำในดิน และน้ำบาดาล ไอน้ำในอากาศ จะควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ โดยมีละอองลอย เช่น ฝุ่นละออง หรืออนุภาคอื่น ๆ เป็นอนุภาค แกนกลาง เมื่อละอองน้ำจำนวน	๒๐	๑๕

หน่วย ที่	หน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>มากเกาะกลุ่มรวมกันลอยอยู่ในท้องฟ้าเรียกว่า เมฆ แต่ละอองน้ำที่เกาะกลุ่มรวมกันอยู่ใกล้พื้นโลก เรียกว่า หมอก ไอน้ำที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเกาะอยู่บนพื้นผิววัตถุใกล้พื้นโลก เรียกว่า น้ำค้าง ถ้าอุณหภูมิลดลงพื้นโลกต่ำกว่า จุดเยือกแข็ง น้ำค้างจะกลายเป็นน้ำค้างแข็ง ฝนเกิดจากละอองน้ำในเมฆที่รวมตัวกันจนอากาศไม่สามารถพยุงไว้ได้จึงตกลงมา หิมะเกิดจากไอน้ำในอากาศระเหิดกลับเป็นผลึกน้ำแข็ง รวมตัวกันจนมีน้ำหนักมากขึ้นจนเกินกว่าอากาศจะพยุงไว้ได้จึงตกลงมา ลูกเห็บเกิดจากหยดน้ำที่เปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง แล้วถูกพายุพัดวนเข้าไปเข้ามาในเมฆฝนฟ้าคะนองที่มีขนาดใหญ่และอยู่ในระดับสูงจนเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ขึ้นแล้วตกลงมาทั้งฝน หิมะ และลูกเห็บ เป็นหยาดน้ำฟ้าซึ่งเป็นน้ำที่มีสถานะต่าง ๆ ที่ตกลงจากฟ้าถึงพื้นโลก วัฏจักรน้ำเป็นแบบรูปการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องของน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำในบรรยากาศ และน้ำจากกิจกรรมต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต การเปลี่ยนที่อยู่ของแหล่งน้ำจากแหล่งน้ำหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่ง อาจมีการเปลี่ยนสถานะหรือไม่เปลี่ยนสถานะก็ได้ การเปลี่ยนที่อยู่ของอนุภาคน้ำจากแหล่งน้ำเดิมไปยังแหล่งน้ำใหม่</p>		

หน่วย ที่	หน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>ไม่ว่าจะเกิดขึ้นที่บริเวณใดในโลก จะมี กระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เป็นแบบรูปคงที่ ดาวฤกษ์เป็นแหล่งกำเนิดแสง จึงสามารถมองเห็นได้ ส่วนดาวเคราะห์ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสงแต่สามารถมองเห็นได้เนื่องจากแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบดาวเคราะห์แล้วสะท้อนเข้าสู่ตา การมองเห็นกลุ่มดาวฤกษ์มีรูปร่างต่าง ๆ เกิดจากจินตนาการของผู้สังเกต กลุ่มดาวฤกษ์ต่าง ๆ ที่ปรากฏในท้องฟ้าแต่ละกลุ่มมีดาวฤกษ์แต่ละดวงเรียงกันที่ตำแหน่งคงที่และมีเส้นทางการขึ้นและตกตามเส้นทางเดิมทุกคืน ซึ่งจะปรากฏตำแหน่งเดิม การสังเกตตำแหน่ง การขึ้นและตกของดาวฤกษ์ และกลุ่มดาวฤกษ์สามารถทำได้โดยใช้แผนที่ดาวซึ่งระบุมุมทิศและมุมเงยของกลุ่มดาวนั้น ปรากฏ ผู้สังเกตสามารถใช้มือในการประมาณค่าของมุมเงยเมื่อสังเกตดาวบนท้องฟ้า</p>		
๔	สิ่งมีชีวิต	ว ๑.๑ ป.๕/๑ ป.๕/๒ ป.๕/๓ ป.๕/๔ ว ๑.๓ ป.๕/๑ ป.๕/๒	สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อโตเต็มที่จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ลักษณะบางลักษณะของลูกอาจ	๒๐	๑๕

หน่วย ที่	หน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>เหมือนพ่อ หรือเหมือนแม่ หรือเหมือนทั้งพ่อและแม่ หรือแตกต่างจากทั้งพ่อและแม่ได้ ซึ่งลักษณะของลูกขึ้นอยู่กับลักษณะของพ่อและแม่มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น ลักษณะของใบสีดอก สัตว์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น สีขน ลักษณะของขนลักษณะของหู มนุษย์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น เชิงผมที่หน้าผาก ลักยิ้ม ลักษณะหนังตา การห่อลิ้นลักษณะของติ่งหู</p> <p>สิ่งมีชีวิตมีโครงสร้างและลักษณะที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่ ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัว ในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ สิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน สิ่งมีชีวิตมีการกินกันเป็นอาหาร โดยกินต่อกันเป็นทอด ๆ ในรูปแบบของโซ่อาหาร โซ่อาหารจะมีสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้บริโภค นอกจากนี้สิ่งมีชีวิตยังมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่ด้วย สิ่งแวดล้อมมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต จึงควรช่วยกันดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม</p>		
๖	การใช้เหตุผลแก้ปัญหา	ว ๔.๒ ป.๕/๑	การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็น การนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้	๑๐	๓

หน่วย ที่	หน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์</p> <p>สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน</p>		
๗	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	ว ๔.๒ ป.๕/๒	<p>การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความหรือผังงาน การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการตรวจสอบ เงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตามความต้องการหากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่งเมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง</p> <p>การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</p> <p>ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตรวจสอบเลขคู่ เลขคี่ โปรแกรมรับข้อมูลน้ำหนักหรือส่วนสูง แล้วแสดงผลความสมส่วนของร่างกาย โปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำตามเงื่อนไขที่กำหนด ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo</p>	๑๐	๒
๘	การค้นหาข้อมูล	ว ๔.๒ ป.๕/๓	<p>การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และการพิจารณาผลการค้นหา</p>	๑๐	๒

หน่วย ที่	หน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมล บล็อก โปรแกรมสนทนา</p> <p>การเขียนจดหมาย (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย) การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น เปรียบเทียบ ความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูล จากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียนวันที่เผยแพร่ข้อมูล</p> <p>การรวบรวมข้อมูล ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้การแก้ปัญหาทำได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ</p> <p>ข้อมูลที่ดีต้องมีรายละเอียดครบทุกด้าน เช่น ข้อดีและข้อเสีย ประโยชน์และโทษ ตัวอย่างปัญหา เช่น ถ่ายภาพและสำรวจแผนที่ในท้องถิ่นเพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการพื้นที่ว่างให้เกิดประโยชน์ ทำแบบสำรวจความคิดเห็นออนไลน์ และวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูลโดยการใช้ blog หรือ web page</p>		



หน่วย ที่	หน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
๙	การใช้บริการ อินเทอร์เน็ต	ว ๔.๒ ป.๕/๔ ว ๔.๒ ป.๕/๕	การใช้อินเทอร์เน็ตในการ ติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน เช่น ใช้นัดหมายในการประชุม กลุ่ม ประชาสัมพันธ์ กิจกรรม ในห้องเรียน การแลกเปลี่ยน ความรู้ ความคิดเห็นในการเรียน ภายใต้การดูแลของครู อันตรายจากการใช้งานและ อาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต มารยาทในการติดต่อสื่อสาร ผ่านอินเทอร์เน็ต	๑๐	๓

## โครงสร้างรายวิชาและการวิเคราะห์ตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

รหัสวิชา ว ๑๖๑๐๑

เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
๑	สารอาหาร และระบบ ย่อยอาหาร	ว ๑.๒ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓, ป.๖/๔, ป.๖/๕	<p>สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี ๖ ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามินและน้ำ อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วย สารอาหารที่แตกต่างกัน สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้ พลังงาน แก่ร่างกาย ส่วนเกลือแร่ วิตามิน และน้ำ เป็นสารอาหารที่ไม่ให้ พลังงานแก่ร่างกาย แต่ช่วยให้ ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ มีการเจริญเติบโต มีการเปลี่ยนแปลงของ ร่างกายตามเพศและวัย และมี สุขภาพดีจึงจำเป็นต้องรับประทาน ให้ได้พลังงานเพียงพอกับความ ต้องการของร่างกาย และให้ได้ สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่ เหมาะสมกับเพศ และวัย รวมทั้ง ต้องคำนึงถึงชนิดและปริมาณของ วัตถุดิบในอาหารเพื่อความ ปลอดภัยต่อสุขภาพ</p> <p>ปาก มีฟันช่วยบดเคี้ยวอาหารให้ มีขนาดเล็กลงและมีลิ้นช่วย คลุกเคล้าอาหารกับน้ำลาย ใน น้ำลายมีเอนไซม์ย่อยแป้งให้เป็น น้ำตาล หลอดอาหาร ทำหน้าที่ ลำเลียงอาหารจากปากไปยัง กระเพาะอาหารซึ่งมีการย่อย โปรตีน ลำไส้เล็กทำหน้าที่ช่วยย่อย โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน จนเป็นสารอาหารขนาดเล็กพอที่จะ ดูดซึมได้ รวมถึงน้ำ เกลือ แร่ และ</p>	๑๔	๑๕

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			วิตามินจะถูกดูดซึมที่ผนังลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่จากอาหารที่ย่อยไม่ได้หรือย่อยไม่หมดจนเป็นกากอาหาร ซึ่งจะถูกกำจัดออกทางทวารหนักดังนั้น อวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหารมีความสำคัญ จึงควรปฏิบัติตนดูแลรักษาอวัยวะให้ทำงานเป็นปกติ		
๒	การแยกสาร เนื้อผสม	ว ๒.๑ ป.๖/๑	สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปผสมกัน เช่น น้ำมันผสมน้ำ ข้าวสารปนกรวดทราย วิธีการที่เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกันถ้าองค์ประกอบของสารผสมเป็นของแข็งกับของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจน อาจใช้วิธีการหีบออกหรือการร่อนผ่านวัสดุที่มีรูถ้ามีสารใดสารหนึ่งเป็นสารแม่เหล็กอาจใช้วิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูดถ้าองค์ประกอบเป็นของแข็งที่ไม่ละลายในของเหลว อาจใช้วิธีการรินออก การกรอง หรือการตกตะกอน ซึ่งวิธีการแยกสารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิต	๑๒	๕
๓	หินและซาก ดึกดำบรรพ์	ว ๓.๒ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓	หินเป็นวัสดุแข็งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประกอบด้วยแร่ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป สามารถจำแนกหินตามกระบวนการเกิดได้เป็น ๓ ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร หินอัคนีเกิดจากการ	๑๔	๑๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>เย็นตัวของแมกมา เนื้อหินมีลักษณะเป็นผลึก ทั้งผลึกขนาดใหญ่และขนาดเล็ก บางชนิดอาจเป็นเนื้อแก้วหรือมีรูพรุน <u>หินตะกอน</u> เกิดจากการทับถมของตะกอนเมื่อถูกแรงกดทับและมีสารเชื่อมประสานจึงเกิดเป็นหิน เนื้อหินมีลักษณะเป็นเม็ดตะกอน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด บางชนิดเกิดจากการตกผลึกหรือตกตะกอนจากน้ำโดยเฉพาะน้ำทะเล บางชนิดมีลักษณะเป็นชั้น ๆ จึงเรียกอีกชื่อว่าหินชั้น <u>หินแปร</u> เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิมซึ่งอาจเป็นหินอัคนี หินตะกอน หรือหินแปร โดยการกระทำของความร้อน ความดัน และ ปฏิกิริยาเคมี เนื้อหินของหินแปรบางชนิดผลึกของแร่เรียงตัวขนานกันเป็นแถบ บางชนิดจะออกเป็นแผ่นได้ บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่มีความแข็งมาก ซึ่งหินในธรรมชาติมีทั้งการเปลี่ยนแปลงจากประเภทหนึ่งไปเป็นอีกประเภทหนึ่งหรือประเภทเดิมได้ โดยมีแบบรูปการเปลี่ยนแปลงคงที่และต่อเนื่องเป็นวัฏจักร หินและแร่แต่ละชนิดมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากแร่ในลักษณะต่างๆ เช่น นำแร่มา ทำเครื่องสำอาง ยาสีฟัน เครื่องประดับ อุปกรณ์ทางการแพทย์ และนำหินมาใช้ในงานก่อสร้างต่างๆ เป็นต้นซากดึกดำบรรพ์ เกิดจากการทับถมหรือการประทุบรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีตจน</p>		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>เกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหินในประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์ที่หลากหลาย เช่น ฟิช ปะการัง หอย ปลาเต่า ไดโนเสาร์ และรอยตีนสัตว์ ซึ่งสามารถใช้เป็นหลักฐานหนึ่งที่ช่วยอธิบายสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในอดีตขณะเกิดสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น หากพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยน้ำจืดสภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นแหล่งน้ำจืดมาก่อน และหากพบซากดึกดำบรรพ์ของฟิชสภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นป่ามาก่อน นอกจากนี้ซากดึกดำบรรพ์ยังสามารถใช้ระบุอายุของหิน และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต</p>		
๔	<p>แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า</p>	<p>ว ๒.๒ ป.๖/๑ ว ๒.๓ ป.๖/๑, ป.๖/๒, ป.๖/๓, ป.๖/๔, ป.๖/๕, ป.๖/๖, ป.๖/๗,</p>	<p>วัตถุ ๒ ชนิดที่ผ่านการขัดถูแล้วเมื่อนำเข้าใกล้กันอาจดึงดูดหรือผลักกันซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส จะเกิดขึ้นระหว่างวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้ามี ๒ ชนิด คือ ประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้านลบ วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันผลักกันชนิดตรงข้ามกันดึงดูดกัน</p> <p>วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า ทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้าทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกัน อุปกรณ์</p>	๑๕	๑๔

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			ไฟฟ้ามีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อเรียงกัน โดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสว่างได้ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้านจึงต้องต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานเพื่อเลือกใช้หลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งได้ตามต้องการ		
๕	เงา อุปราคา และเทคโนโลยีอวกาศ	ว ๓.๑ ป.๖/๑ ป.๖/๒	เมื่อนำวัตถุทึบแสงมาบังแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุ โดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก ส่วนเงามีมืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลย เมื่อโลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะทางที่เหมาะสม ทำให้อาทิตย์บังดวงอาทิตย์ เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็นดวงอาทิตย์มืดไป เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา ซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็ม	๙	๔

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>ดวง สุริยุปราคาบางส่วนและ สุริยุปราคาวงแหวน หากดวงจันทร์ และโลกโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ แล้วดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านเงาของโลก จะมองเห็นดวงจันทร์มืดไปเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา ซึ่งมีทั้งจันทรุปราคาเต็มดวงและจันทรุปราคาบางส่วน</p> <p>เทคโนโลยีอวกาศเริ่มจากความต้องการของมนุษย์ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ตาเปล่า กล้องโทรทรรศน์ และได้พัฒนาไปสู่การขนส่งเพื่อสำรวจอวกาศด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศ และยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ หรือการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การใช้อุปกรณ์วัดซีฟเจอร์และการเต้นของหัวใจ หมวกนิรภัย ชุดกีฬา</p>		
๖	ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ	ว ๒.๓ ป.๖/๘ ว ๓.๒ ป.๖/๔ ป.๖/๕, ป.๖/๖, ป.๖/๗, ป.๖/๘, ป.๖/๙	<p>ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจากพื้นดินและพื้นน้ำร้อนและเย็นไม่เท่ากันทำให้อุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ลมบกและลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นที่พบบริเวณชายฝั่ง โดยลมบกเกิดในเวลากลางวัน ทำให้มีลมพัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในเวลา</p>	๑๐	๑๐

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>กลางวัน ทำให้มีลมพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง มรสุมเป็นลมประจำฤดู เกิดบริเวณเขตร้อนของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาคประเทศไทย ได้ รั บ ผล จาก ม ร ส ุ ม ตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ทำให้เกิดฤดูหนาว และได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมทำให้เกิดฤดูฝน ส่วนช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนมรสุมและประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร แสงอาทิตย์เกือบตั้งตรงและตั้งตรงประเทศไทย ในเวลาเที่ยงวันทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ที่อากาศจึงร้อนอบอ้าวทำให้เกิดฤดูร้อน</p> <p>น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ มีผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน มนุษย์ควรเรียนรู้วิถีปฏิบัติตนให้ปลอดภัย เช่น ติดตามข่าวสาร อย่างสม่ำเสมอ เตรียมถุงยังชีพ ให้พร้อมใช้ตลอดเวลา และปฏิบัติ ตามคำสั่งของผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่อย่างเคร่งครัดเมื่อเกิดภัยทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย</p> <p>ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลกกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมี</p>		



หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			อุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต หากปรากฏการณ์เรือนกระจก รุนแรงมากขึ้นจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก มนุษย์ จึงควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก		
๗	การแก้ปัญหา โดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	ว ๔.๒ ป.๖/๑	เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา เป็นการนำหลักการ กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุม ทุกกรณีมาใช้เพื่อตรวจสอบความ สมเหตุสมผลหรือพิจารณาความเป็นไปได้ของการมุ่งหาคำตอบและ แก้ปัญหา แนวคิดในการแก้ปัญหาคือแนวคิดที่ใช้ในการพิจารณา กระบวนการทำงานหรือการ แก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างเป็นขั้นตอน ช่วยให้ การทำงานและการ แก้ปัญหาสามารถทำได้ง่ายและมี ประสิทธิภาพ โดยแนวคิดในการ แก้ปัญหามี ๓ รูปแบบคือ แนวคิด การทำงานแบบลำดับ แนวคิดการ ทำงานแบบวนซ้ำและแนวคิดการ ทำงานแบบมีเงื่อนไข	๑๐	๓
๘	การออกแบบ และเขียน โปรแกรม อย่างง่าย	ว ๔.๒ ป.๖/๒	การออกแบบโปรแกรม เป็นการ อธิบายการทำงานของโปรแกรม อย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยการ ออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้ทั้ง การเขียนข้อความ และการเขียนผัง งาน  การออกแบบโปรแกรมด้วยการ เขียนข้อความ เป็นการอธิบายการ ทำงานของโปรแกรมที่ใช้ภาษาพูดที่ เข้าใจง่าย	๑๐	๒

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			<p>การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนผังงาน เป็นการอธิบายการทำงานของโปรแกรมด้วยการใช้สัญลักษณ์แทนความหมายต่าง ๆ แนวคิดการเขียนผังงาน (Flowchart) มีหลักการง่าย ๆ ๓ ข้อ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. การทำงานแบบลำดับ</li> <li>๒. การทำงานแบบทางเลือก</li> <li>๓. การทำงานแบบทำซ้ำ</li> </ol> <p>โปรแกรม Scratch เป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นบล็อกโปรแกรม (block) นำมาต่อกันเพื่อสร้างรหัสคำสั่ง (Code) เพื่อสั่งให้โปรแกรม Scratch ทำงานตามที่ได้เขียนโปรแกรมไว้ สามารถนำมาใช้พัฒนาซอฟต์แวร์เชิงสร้างสรรค์ โดยต้องกำหนดตัวแปร</p> <p>เขียนโปรแกรมอย่างมีเงื่อนไข เขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ และเขียนโปรแกรมหาค่า ค.ร.น.</p> <p>การตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ในการเขียนโปรแกรมใด ๆ หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น หรือโปรแกรมไม่เป็นไปตามความต้องการ จะต้องตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยการตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้โปรแกรมไม่เป็นไปตามต้องการให้แก้ไขข้อผิดพลาดนั้น จนกว่าจะได้โปรแกรมตามที่ต้องการ</p>		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
๙	การใช้งาน อินเทอร์เน็ต อย่างมี ประสิทธิภาพ	ว ๔.๒ ป.๖/๓	อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก เราสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความต้องการภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว และการค้นหาข้อมูลในแต่ละครั้ง โปรแกรมค้นหาจะแสดงข้อมูลจากคำค้นหาเป็นจำนวนมาก เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้ข้อมูลตรงตามความต้องการมากที่สุด ผู้ใช้จะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดลำดับผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมค้นหา ข้อมูลที่ได้การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ จะต้องมี การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง และตรงตามความต้องการ อันตรายจากการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบต่าง ๆ และแนวทางในการป้องกันอันตรายจากการใช้งานอินเทอร์เน็ต ซึ่งรวมถึงการกำหนดรหัสผ่านและการกำหนด	๑๐	๓
๑๐	ความปลอดภัยในการ ใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ	ว ๔.๒ ป.๖/๔	สิทธิ์ในการใช้งาน รวมทั้งอันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์และแนวทางในการตรวจสอบและป้องกัน มัลแวร์ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายต่อ ข้อมูลซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เทคโนโลยีได้ การติดตั้งซอฟต์แวร์จากอินเทอร์เน็ต อาจทำให้มัลแวร์ ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ตั้งใจออกแบบมา	๑๐	๒

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลาเรียน	น้ำหนัก คะแนน
			เพื่อทำอันตรายกับคอมพิวเตอร์ ดังนั้น ผู้ใช้งานต้องรู้แนวทางการ ตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์เพื่อ ป้องกันการอันตรายในรูปแบบต่าง ๆ เช่นขโมยข้อมูล, การลบข้อมูล, การทำลายระบบ เป็นต้น		

สรุปตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)  
 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

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

ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<p><b>มาตรฐาน ว ๑.๑</b> เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>		
๑	ว ๑.๑ ป.๑/๑ ระบุชื่อพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๑.๑ ป.๑/๒ บอกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ในบริเวณที่อาศัยอยู่
<p><b>มาตรฐาน ว ๑.๒</b> เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>		
๒	ว ๑.๒ ป.๑/๑ ระบุชื่อ บรรยายลักษณะและบอกหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์ และพืชรวมทั้งบรรยายการทำหน้าที่ร่วมกันของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๑.๒ ป.๑/๒ ตระหนักถึงความสำคัญของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายตนเอง โดยการดูแลส่วนต่าง ๆ อย่างถูกต้องให้ปลอดภัยและรักษาความสะอาดอยู่เสมอ

### สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<p><b>มาตรฐาน ว ๒.๑</b> เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี</p> <p><b>มาตรฐาน ว ๓.๒</b> เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p>		
๓	ว ๒.๑ ป.๑/๑ อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุซึ่งทำจากวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิดประกอบกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๑ ป.๑/๒ ระบุชนิดของวัสดุและจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติที่สังเกตได้
	ว ๓.๒ ป.๑/๑ อธิบายลักษณะภายนอกของหินจากลักษณะเฉพาะตัวที่สังเกตได้	
<p><b>มาตรฐาน ว ๒.๓</b> เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>		
๔	-	ว ๒.๓ ป.๑/๑ บรรยายการเกิดเสียงและทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียงจากหลักฐานเชิงประจักษ์

### สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<p><b>มาตรฐาน ว ๓.๑</b> เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ</p>		
๕	ว ๓.๑ ป.๑/๑ ระบุดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๓.๑ ป.๑/๒ อธิบายสาเหตุที่มองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ในเวลากลางวันจากหลักฐานเชิงประจักษ์

## สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<p>มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม</p>		
๖	ว ๔.๒ ป.๑/๓ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ	<p>ว ๔.๒ ป.๑/๑ แก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ</p> <p>ว ๔.๒ ป.๑/๒ แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ</p>
๗	-	<p>ว ๔.๒ ป.๑/๔ ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์</p> <p>ว ๔.๒ ป.๑/๕ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้นใช้งานอย่างเหมาะสม</p>
รวม ๑๕ ตัวชี้วัด ๖ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๙ ตัวชี้วัดปลายทาง		



## ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

### สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	<b>มาตรฐาน ว ๑.๒</b> เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์	
๑	ว ๑.๒ ป.๒/๑ ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำ เพื่อการเจริญเติบโต โดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ว ๑.๒ ป.๒/๒ ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชที่ได้รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม	ว ๑.๒ ป.๒/๓ สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก
	<b>มาตรฐาน ๑.๓</b> เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	
๒	-	ว ๑.๓ ป.๒/๑ เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้

### สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	<b>มาตรฐาน ว ๒.๑</b> เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี	
๒	ว ๒.๑ ป.๒/๑ เปรียบเทียบสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และระบุการนำสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน ว ๒.๑ ป.๒/๒ อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ว ๒.๑ ป.๒/๓ เปรียบเทียบสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุ เพื่อนำมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์และอธิบายการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๑ ป.๒/๔ ตระหนักถึงประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	<b>มาตรฐาน ว ๒.๓</b> เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	
๔	ว ๒.๓ ป.๒/๑ บรรยายแนวการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง และอธิบายการมองเห็นวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๓ ป.๒/๒ ตระหนักในคุณค่าของความรู้ของการมองเห็นโดยเสนอแนะแนวทางการป้องกันอันตรายจากการมองวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม

### สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	<b>มาตรฐาน ว ๓.๒</b> เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	
๕	ว ๓.๒ ป.๒/๑ ระบุส่วนประกอบของดิน และจำแนกชนิดของดินโดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์	ว ๓.๒ ป.๒/๒ อธิบายการใช้ประโยชน์จากดิน จากข้อมูลที่รวบรวมได้

### สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	<b>มาตรฐาน ว ๔.๒</b> เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้ อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม	
๖	ว ๔.๒ ป.๒/๒ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อและตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	ว ๔.๒ ป.๒/๑ แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๗		ว ๔.๒ ป.๒/๓ ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดหมวดหมู่ ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ว ๔.๒ ป.๒/๔ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้นใช้งานอย่างเหมาะสม
รวม ๑๖ ตัวชี้วัด ๘ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๘ ตัวชี้วัดปลายทาง		

### ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

#### สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	<b>มาตรฐาน ว ๑.๒</b> เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	
๑	ว ๑.๒ ป.๓/๑ บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ ว ๑.๒ ป.๓/๒ ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ โดยการดูแลตนเองและสัตว์ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้ อย่างเหมาะสม ว ๑.๒ ป.๓/๓ สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของสัตว์ และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด	ว ๑.๒ ป.๓/๔ ตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์ โดยไม่ทำให้วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง

#### สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	<b>มาตรฐาน ว ๒.๑</b> เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี	
๒		ว ๒.๑ ป.๓/๑ อธิบายว่าวัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ว ๒.๑ ป.๓/๒ อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<b>มาตรฐาน ว ๒.๒</b> เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๓	ว ๒.๒ ป.๓/๑ ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๒ ป.๓/๒ เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์
	ว ๒.๒ ป.๓/๓ จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์	
	ว ๒.๒ ป.๓/๔ ระบุขั้วแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นระหว่างขั้วแม่เหล็กเมื่อนำมาเข้าใกล้กันจากหลักฐานเชิงประจักษ์	
<b>มาตรฐาน ว ๒.๓</b> เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๔	ว ๒.๓ ป.๓/๑ ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๓ ป.๓/๒ บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบุแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ว ๒.๓ ป.๓/๓ ตระหนักในประโยชน์และโทษของไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย

### สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<b>มาตรฐาน ว ๓.๑</b> เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ		
๕	ว ๓.๑ ป.๓/๑ อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๓.๑ ป.๓/๒ อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืนและการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง
	ว ๓.๑ ป.๓/๓ ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต	

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	<b>มาตรฐาน ว ๓.๒</b> เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	
๖	ว ๓.๒ ป.๓/๑ ระบุส่วนประกอบของอากาศ บรรยายความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๓.๒ ป.๓/๒ ตระหนักถึงความสำคัญของอากาศ โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนในการลดการเกิดมลพิษทางอากาศ
๗	ว ๓.๒ ป.๓/๔ บรรยายประโยชน์และโทษของลม จากข้อมูลที่รวบรวมได้	ว ๓.๒ ป.๓/๓ อธิบายการเกิดลมจากหลักฐานเชิงประจักษ์

#### สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	<b>มาตรฐาน ว ๔.๒</b> เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม	
๘	ว ๔.๒ ป.๓/๒ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	ว ๔.๒ ป.๓/๑ แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ
๙	-	ว ๔.๒ ป.๓/๔ รวบรวมประมวผล และนำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์
๑๐	-	ว ๔.๒ ป.๓/๓ ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ ว ๔.๒ ป.๓/๕ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต
รวม ๒๕ ตัวชี้วัด ๑๒ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๓ ตัวชี้วัดปลายทาง		

## ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

### สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	<b>มาตรฐาน ว ๑.๒</b> เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	
๑	-	ว ๑.๒ ป.๔/๑ บรรยายหน้าที่ของ ราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้
	<b>มาตรฐาน ๑.๓</b> เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	
๒	ว ๑.๓ ป.๔/๑ จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือน และความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์	ว ๑.๓ ป.๔/๒ จำแนกพืชออกเป็น พืชดอกและพืชไม่มีดอก โดยใช้ การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่ รวบรวมได้
	ว ๑.๓ ป.๔/๔ บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์ มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำ สะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม	ว ๑.๓ ป.๔/๓ จำแนกสัตว์ออกเป็น สัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูก สันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่ รวบรวมได้

### สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	<b>มาตรฐาน ว ๒.๑</b> เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี	
๓	ว ๒.๑ ป.๔/๑ เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและระบุการนำ สมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันผ่านกระบวนการ ออกแบบชิ้นงาน	ว ๒.๑ ป.๔/๒ แลกเปลี่ยนความคิด กับผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับ สมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมี เหตุผลจากการทดลอง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	ว ๒.๑ ป.๔/๓ เปรียบเทียบสมบัติของสสาร ทั้ง ๓ สถานะ จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมวล การต้องการที่อยู่รูปร่าง และปริมาตรของสสาร	
	ว ๒.๑ ป.๔/๔ ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตรของสสาร ทั้ง ๓ สถานะ	
<b>มาตรฐาน ว ๒.๒</b> เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๔	ว ๒.๒ ป.๔/๑ ระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๒ ป.๔/๓ บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง
	ว ๒.๒ ป.๔/๒ ใช้ เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ	การเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์
<b>มาตรฐาน ว ๒.๓</b> เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๕	-	ว ๒.๓ ป.๔/๑ จำแนกวัตถุเป็น ตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง จากลักษณะการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้น เป็นเกณฑ์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

### สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<b>มาตรฐาน ว ๓.๑</b> เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ		
๖	ว ๓.๑ ป.๔/๑ อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงจันทร์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๓.๑ ป.๔/๒ สร้างแบบจำลองที่อธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ ว ๓.๑ ป.๔/๓ สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะและอธิบายเปรียบเทียบคาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จากแบบจำลอง



## สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<p>มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม</p>		
๗	ว ๔.๒ ป.๔/๒ ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข	ว ๔.๒ ป.๔/๑ ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย
๘	-	ว ๔.๒ ป.๔/๔ รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน
๙	-	ว ๔.๒ ป.๔/๓ ใช้อินเทอร์เน็ต ค้นหาความรู้ และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล ว ๔.๒ ป.๔/๕ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม
รวม ๒๑ ตัวชี้วัด ๙ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๒ ตัวชี้วัดปลายทาง		

## ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

### สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<p><b>มาตรฐาน ว ๑.๑</b> เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>		
๑	ว ๑.๑ ป.๕/๑ บรรยายโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่	ว ๑.๑ ป.๕/๒ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต
	ว ๑.๑ ป.๕/๓ เขียนโซ่อาหารและระบอบบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร	เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ว ๑.๑ ป.๕/๔ ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม
<p><b>มาตรฐาน ๑.๓</b> เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>		
๒	ว ๑.๓ ป.๕/๒ แสดงความอยากรู้อยากเห็น โดยการถามคำถามเกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่	ว ๑.๓ ป.๕/๑ อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<p><b>มาตรฐาน ว ๒.๑</b> เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี</p>		
๓	ว ๒.๑ ป.๕/๑ อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสาร เมื่อทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๑ ป.๕/๔ วิเคราะห์และระบุการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้
	ว ๒.๑ ป.๕/๒ อธิบายการละลายของสารในน้ำ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	
	ว ๒.๑ ป.๕/๓ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	
<p><b>มาตรฐาน ว ๒.๒</b> เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>		
๔	ว ๒.๒ ป.๕/๑ อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์	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	
<p><b>มาตรฐาน ว ๒.๓</b> เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>		
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

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<b>มาตรฐาน ว ๓.๑</b> เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ		
๖	ว ๓.๑ ป.๕/๑ เปรียบเทียบความแตกต่างของดาวเคราะห์ และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง	ว ๓.๑ ป.๕/๒ ใช้แผนที่ดาวระบุ ตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและ ตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า และอธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้น และตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า ในรอบปี
<b>มาตรฐาน ว ๓.๒</b> เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม		
๗	ว ๓.๒ ป.๕/๑ เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุ ปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูล ที่รวบรวมได้	ว ๓.๒ ป.๕/๒ ตระหนักถึงคุณค่า ของน้ำโดยนำเสนอแนวทางการใช้ น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ ว ๓.๒ ป.๕/๓ สร้างแบบจำลองที่ อธิบายการหมุนเวียนของน้ำ ในวัฏจักรน้ำ
	ว ๓.๒ ป.๕/๔ เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง	
	ว ๓.๒ ป.๕/๕ เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	

### สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<b>มาตรฐาน ว ๔.๒</b> เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม		
๘	ว ๔.๒ ป.๕/๒ ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผล เชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข	ว ๔.๒ ป.๕/๑ ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
๙		ว ๔.๒ ป.๕/๔ รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตาม วัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือ บริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
๑๐		ว ๔.๒ ป.๕/๓ ใช้อินเทอร์เน็ต ค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสารและ ทำงานร่วมกัน ประเมิน ความน่าเชื่อถือของข้อมูล ว ๔.๒ ป.๕/๕ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูล หรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม
รวม ๓๒ ตัวชี้วัด ๑๙ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๓ ตัวชี้วัดปลายทาง		

## ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

### สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	<b>มาตรฐาน ว ๑.๒</b> เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์	
๑	ว ๑.๒ ป.๖/๑ ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหาร แต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน	ว ๑.๒ ป.๖/๓ ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร
	ว ๑.๒ ป.๖/๒ บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหาร ให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ	โดยการเลือกรับประทานอาหาร ที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้ง ปลอดภัยต่อสุขภาพ
๒	ว ๑.๒ ป.๖/๔ สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และบรรยาย หน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อย อาหารและการดูดซึมสารอาหาร	ว ๑.๒ ป.๖/๕ ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหาร โดยการบอกแนวทางในการดูแล รักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหาร ให้ทำงานเป็นปกติ

### สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

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

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<b>มาตรฐาน ว ๒.๒</b> เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
๔	-	ว ๒.๒ ป.๖/๑ อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขั้ดถู โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์
๕	ว ๒.๓ ป.๖/๑ ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย จากหลักฐานเชิงประจักษ์	ว ๒.๓ ป.๖/๔ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
	ว ๒.๓ ป.๖/๒ เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	ว ๒.๓ ป.๖/๕ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
	ว ๒.๓ ป.๖/๓ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม	
	ว ๒.๓ ป.๖/๕ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน	
๖	ว ๒.๓ ป.๖/๘ เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดเงามัว	ว ๒.๓ ป.๖/๗ อธิบายการเกิดเงามืดเงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

### สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<b>มาตรฐาน ว ๓.๑</b> เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ		
๗	-	ว ๓.๑ ป.๖/๑ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิด และเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา
๘	-	ว ๓.๑ ป.๖/๒ อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ และยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
	<p>มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p>	
๙	<p>ว ๓.๒ ป.๖/๒ บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหิน และแร่ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<p>ว ๓.๒ ป.๖/๑ เปรียบเทียบ กระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และ อธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง ว ๓.๒ ป.๖/๓ สร้างแบบจำลองที่ อธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์และ คัดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีต ของซากดึกดำบรรพ์</p>
๑๐		<p>ว ๓.๒ ป.๖/๔ เปรียบเทียบการเกิด ลมบก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้ง อธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม จากแบบจำลอง ว ๓.๒ ป.๖/๕ อธิบายผลของมรสุม ต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p>
๑๑	<p>ว ๓.๒ ป.๖/๖ บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ</p>	<p>ว ๓.๒ ป.๖/๗ ตระหนักถึง ผลกระทบของภัยธรรมชาติและ ธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทาง ในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตน ให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและ ธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น</p>
๑๒	<p>ว ๓.๒ ป.๖/๘ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์ เรือนกระจก และผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต</p>	<p>ว ๓.๒ ป.๖/๙ ตระหนักถึง ผลกระทบของปรากฏการณ์ เรือนกระจก โดยนำเสนอแนวทาง การปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรม ที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก</p>



## สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
<p>มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม</p>		
๑๓	ว ๔.๒ ป.๖/๒ ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม และแก้ไข	ว ๔.๒ ป.๖/๑ ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน
๑๔	-	<p>ว ๔.๒ ป.๖/๓ ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>ว ๔.๒ ป.๖/๔ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม</p>
รวม ๓๐ ตัวชี้วัด ๑๒ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ๑๘ ตัวชี้วัดปลายทาง		

## แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

การจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผลของครูเกิดความยืดหยุ่น คล่องตัว และผู้เรียนได้เข้าถึงองค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนาตนเองที่ตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลง ของสังคมโลก สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงกำหนดแนวทางการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ดังนี้

๑. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทางตัวชี้วัดระหว่าง ทางและตัวชี้วัด ปลายทางที่สถานศึกษานำไปใช้ในการกำหนดโครงสร้างรายวิชา การออกแบบการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ และการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาให้บรรลุคุณภาพตามตัวชี้วัดที่กำหนด สถานศึกษาสามารถ ดำเนินการได้ดังนี้

๑.๑ ตัวชี้วัดระหว่างทางเป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเน้น การประเมินในระหว่างการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ ที่เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นหลัก (Formative Assessment) ฝั นามโนทัศน์ของการ ประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ( Assessment for learning) และการประเมินขณะเรียนรู้ (Assessment as learning) ด้วยวิธีการประเมินที่หลากหลายโดยเน้นการวัดและ ประเมินผลแบบไม่เป็นทางการ (Informal Assessment) เช่น การสังเกตพฤติกรรม การสอบปากเปล่า การพูดคุย การใช้คำถาม การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ การประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน เป็นต้น การวัดและประเมินผลแบบไม่เป็นทางการ (Informal Assessment) เป็นการได้มาซึ่งข้อมูลผลการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นรายบุคคล จากแหล่งข้อมูลหลากหลายที่ผู้สอนเก็บรวบรวม ตลอดเวลา วิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาความพร้อมและพัฒนาการของผู้เรียน ปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสม และ แก้ไขปัญหาการเรียนรู้ ของผู้เรียน ลักษณะของข้อมูลที่ได้นอกจากตัวเลขหรือข้อมูลเชิงปริมาณแล้ว อาจเป็น ข้อมูลบรรยายลักษณะ พฤติกรรมที่ผู้สอนเฝ้าสังเกต หรือผลการเรียนรู้ในลักษณะคำอธิบายระดับพัฒนาการ จุดแข็ง จุดอ่อน หรือปัญหา ของผู้เรียนที่พบจากการสังเกต สัมภาษณ์ หรือวิธีการอื่น ๆ ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการ พัฒนาการเรียนรู้ ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ช่วยให้ผู้สอนเข้าใจพฤติกรรมของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และเป็นวิธีการที่ ยืดหยุ่น ตามสถานการณ์และบริบทของครูผู้สอน

๑.๒ ตัวชี้วัดปลายทาง เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นที่การประเมิน ผลลัพธ์สุดท้ายที่ ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (Summative Assessment) ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เน้นการวัดและ ประเมินผล แบบ เป็นทางการ (formal Assessment) เช่น การประเมินการปฏิบัติ การประเมินแฟ้มสะสมงาน การประเมินด้วย แบบทดสอบ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน เป็นต้น การเก็บข้อมูลดังกล่าว ใช้ในการวัดและ ประเมินที่ได้ผลเป็น คะแนนและนำไปใช้ในการเปรียบเทียบ เช่น เปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อดูพัฒนาการหรือใช้เพื่อ ประเมินผลสัมฤทธิ์ เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้หรือรายวิชา วิธีการและเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวม ข้อมูลผลการเรียนรู้แบบเป็นทางการ (formal Assessment) เป็นตัวแทน ของระดับความสามารถของผู้เรียน เป็น ข้อมูลที่ต้องได้มาจากวิธีการวัดที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล เครื่องมือวัด และประเมินผลมีความเที่ยงตรง (Validity) และมีความเชื่อมั่น (Reliability) มีความโปร่งใสสามารถตรวจสอบ และเชื่อถือได้ (Acceptable)

## ๒. เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

### ๒.๑ ระดับประถมศึกษา

- ๑) ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียน
- ๒) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินตัวชี้วัดปลายทางผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด ๓) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา
- ๔) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินและมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษา กำหนดในการอ่าน คติวิเคราะห์ และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

**โครงสร้างกำหนดการจัดการจัดเวลาเรียน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑**  
**เวลาเรียน ๘๐ ชั่วโมง**

หน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาเรียน(ชั่วโมง)
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่องร่างกายของเรา</b> <b>บทที่ ๑ เรื่อง ส่วนต่างๆของร่างกาย</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุปรวความรู้ก่อนเรียน เรื่องร่างกายของเรา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ส่วนต่างๆของร่างกาย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ส่วนต่างๆของร่างกายมีอะไรบ้าง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ ส่วนต่างๆของร่างกายทำหน้าที่อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่องร่างกายของเรา	   ๒ ๒ ๒ ๒ ๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่องร่างกายของเรา</b> <b>บทที่ ๒ เรื่อง สัตว์และพืชรอบตัวเรา</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุปรวความรู้ก่อนเรียน เรื่องสัตว์และพืชรอบตัวเรา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ส่วนต่างๆของสัตว์และพืช แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ มารู้อักสัตว์กันใหม่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ มารู้อักพืชกันใหม่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ สรุปรวความรู้ก่อนเรียน เรื่องบริเวณที่สัตว์และพืชอาศัยอยู่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ สัตว์และพืชอยู่ที่ใดบ้าง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ เรื่องสัตว์และพืชรอบตัวเรา	   ๒ ๒ ๒ ๒ ๒ ๒ ๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง สิ่งต่างๆรอบตัวเรา</b> <b>บทที่ ๑ เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุปรวความรู้ก่อนเรียน เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ วัตถุและวัสดุ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ชนิดของวัสดุมีอะไรบ้าง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ วัสดุในชีวิตประจำวัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ วัตถุต่างๆทำจากวัสดุอะไรบ้าง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่องวัสดุรอบตัวเรา	   ๒ ๒ ๒ ๒ ๒ ๒ ๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่องสิ่งต่างๆรอบตัวเรา</b> <b>บทที่ ๒ เรื่อง เสียงในชีวิตประจำวัน</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุปรวความรู้ก่อนเรียน เรื่อง เสียงในชีวิตประจำวัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เสียงรอบตัวเรา	  ๒ ๑

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เสียงเกิดได้อย่างไร	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เสียงเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ เรื่อง เสียงในชีวิตประจำวัน	๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่องโลกและท้องฟ้าของเรา</b> <b>บทที่ ๑ เรื่อง หิน</b>	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุปรวความรู้ก่อนเรียน เรื่อง หิน	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ลักษณะของหิน	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ หินมีลักษณะอย่างไร	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง หิน	๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่องโลกและท้องฟ้าของเรา</b> <b>บทที่ ๒ เรื่อง ท้องฟ้าและดวงดาว</b>	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุปรวความรู้ก่อนเรียน เรื่อง ท้องฟ้าและดวงดาว	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ดาวบนท้องฟ้า	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ มองเห็นดาวอะไรบ้างบนท้องฟ้า	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ กลางวันดาวหายไปที่ไหน	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ เรื่อง ท้องฟ้าและดวงดาว	๒
<b>วิทยาการคำนวณ</b>	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ การใช้งานเทคโนโลยีเบื้องต้น</b>	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น	๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน</b>	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ การแก้ปัญหา	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ การแก้ปัญหาอย่างง่าย	๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น</b>	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ตัวอย่างการเขียนโปรแกรม	๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	๑
	๑

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ข้อปฏิบัติในการทำงานและการดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเหมาะสม	๑
รวมจำนวนชั่วโมง	๘๐

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒**  
**เวลาเรียน ๘๐ ชั่วโมง**

หน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาเรียน(ชั่วโมง)
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์</b> <b>บทที่ ๑ เรื่อง สมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุและการใช้ประโยชน์จากวัสดุ</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุ้วความรู้ก่อนเรียน เรื่องสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุและการใช้ประโยชน์จากวัสดุ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ สมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ การดูดซับน้ำของวัสดุแต่ละชนิดเป็นอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ สมบัติของวัสดุที่ได้จากการผสมวัสดุ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ สมบัติของวัสดุที่ได้จากการนำวัสดุมาผสมกันเป็นอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ การใช้ประโยชน์จากวัสดุ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ เลือกวัสดุมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๘ วัสดุที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๙ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่องสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุและการใช้ประโยชน์จากวัสดุ	   ๒  ๒ ๓ ๒ ๓  ๒ ๒ ๓ ๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่องแสงและสิ่งมีชีวิต</b> <b>บทที่ ๑ เรื่อง แสง</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุ้วความรู้ก่อนเรียน เรื่องแสง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ แสงและการมองเห็น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ แสงเคลื่อนที่อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ มองเห็นวัตถุต่างๆได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่องแสงและการมองเห็น	   ๒ ๒ ๓ ๓ ๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่องแสงและสิ่งมีชีวิต</b> <b>บทที่ ๒ เรื่อง สิ่งมีชีวิต</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุ้วความรู้ก่อนเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิต แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ ชีวิตของพืช แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ พืชต้องการอะไรในการเจริญเติบโต แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ วัฏจักรชีวิตของพืชดอกเป็นอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ เรื่องสิ่งมีชีวิต	   ๒ ๒ ๓ ๒ ๒ ๓ ๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่องดินรอบตัวเรา</b> <b>บทที่ ๑ เรื่อง รู้จักดิน</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุ้วความรู้ก่อนเรียน เรื่องรู้จักดิน	   ๒

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ดินในท้องถิ่น	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ดินมีส่วนประกอบอะไรบ้าง	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ ดินในท้องถิ่นมีลักษณะอย่างไร	๓
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ ดินในท้องถิ่นมีสมบัติอย่างไร	๓
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ ประโยชน์ของดิน	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง รู้จักดิน	๒
<b>วิทยาการคำนวณ</b>	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑</b> การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ การแก้ปัญหาเบื้องต้น	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ การหารูปแบบของปัญหาอย่างง่าย	๑
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒</b> การตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การตรวจสอบข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรม	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมด้วย Code.org	๑
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓</b> การจัดการไฟล์อย่างมีระบบ	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การแก้ไขตกแต่งเอกสารด้วยโปรแกรมประมวลคำ	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ การนำเสนอข้อมูลด้วยโปรแกรมนำเสนอ	๑
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔</b> การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ รู้จักข้อมูลส่วนตัว	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ข้อควรปฏิบัติในการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยี	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ การดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยี	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม	๑
<b>รวมจำนวนชั่วโมง</b>	<b>๘๐</b>



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓  
เวลาเรียน ๘๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่องอากาศและชีวิตของสัตว์</b> <b>บทที่ ๑ เรื่อง อากาศและความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต</b></p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุปรวความรู้ก่อนเรียน เรื่องอากาศและความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ อากาศ</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ อากาศมีส่วนประกอบอะไรบ้าง</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ ลมพัดพาอากาศได้อย่างไร</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ ลมเกิดขึ้นได้อย่างไร</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่องอากาศและความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต</p>	<p>๑</p> <p>๒</p> <p>๒</p> <p>๒</p> <p>๓</p> <p>๑</p>
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่องอากาศและชีวิตของสัตว์</b> <b>บทที่ ๒ เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์</b></p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุปรวความรู้ก่อนเรียน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ สิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของสัตว์และมนุษย์</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ สัตว์ต้องการสิ่งใดในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ มนุษย์ต้องการสิ่งใดในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ วิถีชีวิตของสัตว์</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ วิถีชีวิตของสัตว์เป็นอย่างไร</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์</p>	<p>๑</p> <p>๒</p> <p>๓</p> <p>๒</p> <p>๒</p> <p>๒</p> <p>๑</p>
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ</b> <b>บทที่ ๒ เรื่อง การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง</b></p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุปรวความรู้ก่อนเรียน เรื่อง การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ แยกออกประกอบใหม่</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิมได้อย่างไร</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ ร้อนขึ้น เย็นลง</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ ความร้อนมีผลต่อวัสดุอย่างไร</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่องสิ่งมีชีวิต</p>	<p>๑</p> <p>๒</p> <p>๒</p> <p>๒</p> <p>๒</p> <p>๑</p>

<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่องแรงในชีวิตประจำวัน</b>  <b>บทที่ ๑ เรื่อง แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส</b>          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุ้ความรูู้ก่อนเรียน เรื่องแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส ๑          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ แรงสัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ๑          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไร ๒          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ แรงไม่สัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ๑          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ แรงแม่เหล็กเป็นอย่างไร ๒          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ หาขั้วแม่เหล็กได้อย่างไร ๒          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ แรงระหว่างแม่เหล็กเป็นอย่างไร ๒          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส ๑</p>	
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่องพลังงานกับชีวิต</b>  <b>บทที่ ๑ เรื่อง ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก</b>          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุ้ความรูู้ก่อนเรียน เรื่องดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก ๑          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ดวงอาทิตย์และโลก ๒          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง ๓          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ ดวงอาทิตย์สำคัญอย่างไร ๒          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก ๑</p>	
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่องพลังงานกับชีวิต</b>  <b>บทที่ ๒ เรื่อง พลังงานไฟฟ้า</b>          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุ้ความรูู้ก่อนเรียน เรื่องพลังงานไฟฟ้า ๑          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ พลังงานไฟฟ้ากับชีวิต ๒          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ พลังงานหนึ่งเปลี่ยนเป็นพลังงานอะไรได้บ้าง ๒          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ ผลิตไฟฟ้าได้อย่างไร ๒          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยได้อย่างไร ๒          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง พลังงานไฟฟ้า ๑</p>	
<b>วิทยาการคำนวณ</b>	
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ อัลกอริทึมกับการแก้ปัญหา</b>          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ๑          แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การแสดงอัลกอริทึมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ตัวอย่างการแก้ปัญหาเกมเตตริส ๑</p>	

<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒</b> การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ การเขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำงาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม	๒ ๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓</b> อินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีสารสนเทศ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ อินเทอร์เน็ต แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เทคโนโลยีสารสนเทศ	๑ ๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔</b> การรวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ การรวบรวมและประมวลผลข้อมูล แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การนำเสนอข้อมูล	๑ ๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕</b> การใช้งานซอฟต์แวร์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ ซอฟต์แวร์เบื้องต้น	๑
<b>รวมจำนวนชั่วโมง</b>	<b>๘๐</b>

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔  
เวลาเรียน ๑๒๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาเรียน(ชั่วโมง)
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง สิ่งมีชีวิต</b> <b>บทที่ ๑ เรื่อง สิ่งมีชีวิตรอบตัว</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตรอบตัว แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เราจำแนกสิ่งมีชีวิตได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เราจำแนกสัตว์ได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ เราจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ เราจำแนกพืชได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง สิ่งมีชีวิตรอบตัว	๑ ๒ ๒ ๒ ๒ ๒ ๑
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง สิ่งมีชีวิต</b> <b>บทที่ ๒ เรื่อง ส่วนต่างๆของพืชดอก</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน เรื่อง ส่วนต่างๆของพืชดอก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ หน้าที่ส่วนต่างๆของพืชดอก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รากและลำต้นของพืชดอกทำหน้าที่อะไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ ใบของพืชทำหน้าที่อะไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ ดอกของพืชทำหน้าที่อะไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ เรื่อง ส่วนต่างๆของพืชดอก	๑ ๒ ๒ ๒ ๒ ๑
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง แรงและพลังงาน</b> <b>บทที่ ๑ เรื่อง มวลและน้ำหนัก</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน เรื่อง มวลและน้ำหนัก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ มวลและแรงโน้มถ่วงของโลก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ วัตถุเคลื่อนที่อย่างไรเมื่อถูกปล่อยจากมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ มวลและน้ำหนักสัมพันธ์กันอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ มวลมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง มวลและน้ำหนัก	๑ ๒ ๒ ๒ ๒ ๑
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง แรงและพลังงาน</b> <b>บทที่ ๒ เรื่อง ตัวกลางของแสง</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน เรื่อง ตัวกลางของแสง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การมองเห็นสิ่งต่างๆผ่านวัตถุที่นำมาถ่ม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ลักษณะการมองเห็นต่างกันอย่างไรเมื่อมีวัตถุมาถ่ม แสง	๑ ๒ ๒ ๒

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ เรื่อง ตัวกลางของแสง	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่องวัสดุและสสาร</b> <b>บทที่ ๑ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุ้รจควมรู้ก่อนเรียน เรื่องสมบัติทางกายภาพของวัสดุ ๒ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ความแข็งของวัสดุ ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ วัสดุแต่ละชนิดมีความแข็งเป็นอย่างไร ๒ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ วัสดุแต่ละชนิดมีสภาพยืดหยุ่นอย่างไร ๒ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ การนำความร้อนของวัสดุ ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ วัสดุแต่ละชนิดมีการนำความร้อนเป็นอย่างไร ๒ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๘ การนำไฟฟ้าของวัสดุ ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๙ วัสดุแต่ละชนิดมีการนำไฟฟ้าเป็นอย่างไร ๒ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๐ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ๑	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่องวัสดุและสสาร</b> <b>บทที่ ๒ เรื่อง สถานะของสสาร</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุ้รจควมรู้ก่อนเรียน เรื่องสถานะของสสาร ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ของแข็ง ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ของแข็งมีมวลและต้องการที่อยู่หรือไม่และมีรูปร่างอย่างไร ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ ของแข็งมีปริมาตรเป็นอย่างไร ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ ของเหลว ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ ของเหลวมีมวลและต้องการที่อยู่หรือไม่ ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ ของเหลวมีปริมาตร รูปร่าง และ ระดับผิวหน้าเป็นอย่างไร ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๘ แก๊ส ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๙ แก๊สมิมีมวลและต้องการที่อยู่หรือไม่ ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๐ แก๊สมิมีปริมาตรและรูปร่างเป็นอย่างไร ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๑ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ เรื่อง สถานะของสสาร ๑	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่องโลกและอวกาศ</b> <b>บทที่ ๑ เรื่อง ดวงจันทร์ของเรา</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุ้รจควมรู้ก่อนเรียน เรื่อง ดวงจันทร์ของเรา ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การขึ้นและตก และรูปร่างของดวงจันทร์ ๒ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ดวงจันทร์มีการขึ้นและตกหรือไม่อย่างไร ๒	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ ในแต่ละวันมองเห็นดวงจันทร์มีรูปร่างอย่างไร	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง ดวงจันทร์ของเรา	๑
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่องโลกและอวกาศ</b>	
<b>บทที่ ๒ เรื่อง ระบบสุริยะของเรา</b>	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สำนวญความรู้ก่อนเรียน เรื่อง ระบบสุริยะของเรา	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ระบบสุริยะ	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ระบบสุริยะมีลักษณะอย่างไร	๓
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ เรื่องระบบสุริยะ	๑
<b>วิทยาการคำนวณ</b>	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ ขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา</b>	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เหตุผลเชิงตรรกะและอัลกอริทึม	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การใช้เหตุผลเชิงตรรกะและอัลกอริทึมในการแก้ปัญหา	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ การแสดงอัลกอริทึมด้วยข้อความ	๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย</b>	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch	๒
การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ องค์ประกอบหลักของโปรแกรม scratch	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ส่วนประกอบของโปรแกรม Scratch บล็อกคำสั่ง	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch การเขียนโปรแกรม scratch ให้มีเสียง ทำให้ตัวละครพูดมีเสียงตอบโต้กันได้	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch	๒
องค์ประกอบหลักของโปรแกรม scratch	๒
ส่วนประกอบของโปรแกรม Scratch บล็อกคำสั่ง	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ การใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดทำเอกสาร ข้อมูล สารสนเทศ	๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ การใช้งานอินเทอร์เน็ต</b>	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ ความหมายเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศพลเมืองดิจิทัล และลักษณะพลเมืองดิจิทัล	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ความหมายเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ	๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ การใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูล	

	๒
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔</b> การนำเสนอข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ การใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์เพื่อการ จัดทำเอกสาร ข้อมูล สารสนเทศ การนำเสนองาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การใช้งานเครื่องมือในโปรแกรม PowerPoint แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ การออกแบบการนำเสนอด้วยโปรแกรม PowerPoint	๒    ๒  ๒ ๓
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕</b> การใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ อันตรายจากการใช้งานอินเทอร์เน็ต แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ แนวทางในการป้องกันอันตรายจากการใช้งาน อินเทอร์เน็ต แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ การกำหนดรหัสผ่านการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้ งาน	๒  ๒  ๓
<b>รวมจำนวนชั่วโมง</b>	<b>๑๒๐</b>

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕**  
**เวลาเรียน ๑๒๐ ชั่วโมง**

หน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาเรียน(ชั่วโมง)
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง แรงและพลังงาน</b> <b>บทที่ ๑ เรื่อง แรงลัพธ์และแรงเสียดทาน</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สํารวจความรู้ก่อนเรียน เรื่อง แรงลัพธ์และแรงเสียดทาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ หาแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ แรงเสียดทานมีผลต่อวัตถุอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง แรงลัพธ์และแรงเสียดทาน	   ๑  ๒ ๒ ๒ ๑
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง แรงและพลังงาน</b> <b>บทที่ ๒ เรื่อง เสียง</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สํารวจความรู้ก่อนเรียน เรื่อง แสง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เสียงเคลื่อนที่ได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เสียงสูง เสียงต่ำเกิดขึ้นได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เสียงดัง เสียงค่อย ขึ้นอยู่กับอะไรอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ มลพิษทางเสียงเป็นอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ เรื่อง เสียง	   ๑ ๒ ๔ ๔ ๒ ๑
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร</b> <b>บทที่ ๑ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สํารวจความรู้ก่อนเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ น้ำแข็งมีการเปลี่ยนสถานะอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ น้ำผลไม้เป็นเกล็ดน้ำแข็งได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ พิมเสนมีการเปลี่ยนสถานะอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ การละลายเป็นอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	   ๑ ๒ ๒ ๒ ๒ ๑
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร</b> <b>บทที่ ๒ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางเคมี</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สํารวจความรู้ก่อนเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีคืออะไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้ได้อย่างไรว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทาง	   ๑ ๒ ๒ ๑



กายภาพ	
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร</b>  <b>บทที่ ๓ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้</b>            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุปรวความรู้ก่อนเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้เป็นอย่างไร            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ กิจกรรมท้ายบทที่ ๓ เรื่อง ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้เป็นอย่างไร</p>	<p>๑ ๒ ๑</p>
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่องวัฏจักร</b>  <b>บทที่ ๑ เรื่อง วัฏจักรน้ำ</b>            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุปรวความรู้ก่อนเรียน เรื่องวัฏจักรน้ำ            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ น้ำแต่ละแหล่งบนโลกมีอยู่เท่าใด            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ทำอย่างไรจึงจะใช้น้ำอย่างประหยัดและอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่นได้            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เมฆหมอกน้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ ฝนหิมะและลูกเห็บเกิดขึ้นได้อย่างไร            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๘ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง วัฏจักรน้ำ</p>	<p>๑ ๒ ๒ ๒ ๒ ๑</p>
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่องวัฏจักร</b>  <b>บทที่ ๒ เรื่อง วัฏจักรการปรากฏของกลุ่มดาว</b>            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุปรวความรู้ก่อนเรียน เรื่อง วัฏจักรการปรากฏของกลุ่มดาว            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ มองเห็นดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ได้อย่างไร            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เหตุใดจึงเห็นกลุ่มดาวเป็นรูปร่างต่าง ๆ            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ วัฏจักรการปรากฏของกลุ่มดาวเป็นอย่างไร            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ เรื่อง วัฏจักรการปรากฏของกลุ่มดาว</p>	<p>๑ ๒ ๒ ๔ ๑</p>
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่องสิ่งมีชีวิต</b>  <b>บทที่ ๑ เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต</b>            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุปรวความรู้ก่อนเรียน เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ลักษณะทางพันธุกรรมของพืชมีอะไรบ้าง            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์มีอะไรบ้าง            แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ ลักษณะทางพันธุกรรมของคนในครอบครัวเป็นอย่างไร</p>	<p>๑ ๒ ๒ ๒</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต	๑
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่องสิ่งมีชีวิต</b> <b>บทที่ ๒ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สํารวจความรู้ก่อนเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตเหมาะสมกับแหล่ง ที่อยู่อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตเหมาะสมกับแหล่ง ที่อยู่อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ สิ่งมีชีวิตสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ สิ่งมีชีวิตสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	๑ ๒ ๒ ๒ ๒ ๑
<b>วิทยาการคำนวณ</b>	
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ การใช้เหตุผลแก้ปัญหา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง การแก้ปัญหา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง การพิจารณาปัญหาและการวางแผนแก้ปัญหา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง วิธีการแก้ปัญหา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่อง เกมการแก้ปัญหา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ เรื่อง การแก้ปัญหากับคอมพิวเตอร์	๑ ๑ ๑ ๑ ๑
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่อง การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่ของตัว ละคร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ เรื่อง การเขียนโปรแกรมให้ตัวละครเคลื่อนที่เหมือน จริง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๘ เรื่อง การแต่งเติมภาพเคลื่อนไหว แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๙ เรื่อง ตัวแปรและการเขียนโปรแกรมการสร้างเครื่องคิด เลขอย่างง่าย (การบวก) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๐ เรื่อง การเขียนโปรแกรมการสร้างเครื่องคิดเลขอย่าง ง่าย(การลบ)	๑ ๑ ๑ ๑ ๑ ๑ ๑ ๑ ๑

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๑ เรื่อง การเขียนโปรแกรมการสร้างเครื่องคิดเลขอย่างง่าย(การคูณ)	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๒ เรื่อง การเขียนโปรแกรมการสร้างเครื่องคิดเลขอย่างง่าย(การหาร)	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๓ เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch ในการสร้างรูปเรขาคณิต	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๔ เรื่อง การเขียนโปรแกรมตรวจสอบเลขคู่และเลขคี่	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๕ เรื่อง การเขียนโปรแกรมคำนวณความสมส่วนของร่างกาย	๑
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ การค้นหาข้อมูล	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง การค้นหาข้อมูล : ๑	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง การค้นหาข้อมูล : ๒	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ เรื่อง การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ เรื่อง การสมัครใช้งาน Gmail และการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ เรื่อง การส่งข้อมูลทาง Gmail โดยการแนบไฟล์	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๘ เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๙ เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านทางออนไลน์โดยใช้เฟซบุ๊ก	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๐ เรื่อง การสร้างตารางนัดหมายหรือประชาสัมพันธ์โดยใช้บริการ Google	๑
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ การใช้บริการอินเทอร์เน็ต	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง บริการบนอินเทอร์เน็ต	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง บริการของ Google	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง การค้นหาเส้นทางการเดินทางโดยใช้บริการของ Google	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่อง การค้นหาภาพถ่ายทางอากาศ	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ เรื่อง การแปลภาษาโดยใช้บริการของ Google	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม YouTube	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ เรื่อง แบบสำรวจความคิดเห็นออนไลน์	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๘ เรื่อง การออกแบบแบบสำรวจความคิดเห็น	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๙ เรื่อง การสร้างแบบสำรวจความคิดเห็นออนไลน์	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๐ เรื่อง การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	๑
<b>รวมจำนวนชั่วโมง</b>	<b>๑๒๐</b>

**โครงสร้างกำหนดการจัดเวลาเรียน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**  
**เวลาเรียน ๑๒๐ ชั่วโมง**

หน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาเรียน(ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่องอาหารและการย่อยอาหาร บทที่ ๑ เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุจความรู้ก่อนเรียน เรื่องสารอาหารและระบบย่อยอาหาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ สารอาหาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ในแต่ละวันเรารับประทานอาหารเหมาะสมหรือไม่อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ ระบบย่อยอาหาร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ อวัยวะในระบบย่อยอาหารมีลักษณะและหน้าที่อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร	๑ ๑ ๒ ๒ ๒ ๑
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่องการแยกสารเนื้อผสม บทที่ ๑ เรื่อง การแยกสารเนื้อผสมอย่างง่าย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุจความรู้ก่อนเรียน บทที่ ๑ เรื่องการแยกสารเนื้อผสม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ วิธีการแยกสารเนื้อผสมอย่างง่าย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ แยกของแข็งในสารเนื้อผสมออกจากกันได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ แยกของแข็งกับของเหลวในสารเนื้อผสมออกจากกันได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ แยกสารแม่เหล็กออกจากสารเนื้อผสมได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ ใช้ประโยชน์จากการแยกสารเนื้อผสมอย่างง่ายได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่องการแยกสารเนื้อผสม	๑ ๒ ๒ ๒ ๒ ๑
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่องหินและซากดึกดำบรรพ์ บทที่ ๑ เรื่อง หิน วัฏจักรหิน และซากดึกดำบรรพ์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สรุจความรู้ก่อนเรียนบทที่ ๑ เรื่อง หิน วัฏจักรหิน และซากดึกดำบรรพ์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ องค์ประกอบของหินมีอะไรบ้าง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ กระบวนการเกิดหินและวัฏจักรหินเป็นอย่างไร	๑ ๒ ๒

<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ หินและแร่มีประโยชน์อย่างไรบ้าง</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ การเกิดซากดึกดำบรรพ์เกิดขึ้นได้อย่างไร</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ ซากดึกดำบรรพ์มีประโยชน์อย่างไร</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ หิน วัฏจักรหิน และซากดึกดำบรรพ์</p>	<p>๔</p> <p>๒</p> <p>๒</p> <p>๑</p>
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ</b></p> <p><b>บทที่ ๑ เรื่องลมบก ลมทะเล และมรสุม</b></p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สืบค้นความรู้ก่อนเรียนบทที่ ๑ เรื่องลมบก ลมทะเล และมรสุม</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ลมบก ลมทะเลเป็นอย่างไร</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ การเกิดมรสุมเกี่ยวข้องกับฤดูกาลของประเทศไทยอย่างไร</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง เรื่องลมบก ลมทะเล และมรสุม</p>	<p>๑</p> <p>๒</p> <p>๒</p> <p>๑</p>
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ</b></p> <p><b>บทที่ ๒ เรื่องปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน</b></p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สืบค้นความรู้ก่อนเรียน บทที่ ๑ เรื่องปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกเป็นอย่างไร</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เราจะลดปริมาณแก๊สเรือนกระจกได้อย่างไร</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ บทที่ ๑ เรื่องปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน</p>	<p>๑</p> <p>๒</p> <p>๒</p> <p>๑</p>
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ</b></p> <p><b>บทที่ ๓ เรื่องภัยธรรมชาติ</b></p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สืบค้นความรู้ก่อนเรียนบทที่ ๑ เรื่อง หิน ภัยธรรมชาติ</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ปฏิบัติตนอย่างไรให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ กิจกรรมท้ายบทที่ ๓ ภัยธรรมชาติ</p>	<p>๑</p> <p>๑</p> <p>๑</p>
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ เรื่องเงา อุปราคา และเทคโนโลยีอวกาศ</b></p> <p><b>บทที่ ๑ เรื่อง เงา อุปราคา</b></p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สืบค้นความรู้ก่อนเรียนบทที่ ๑ เรื่องเงา อุปราคา</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เงาเกิดขึ้นได้อย่างไร</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ มองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ได้อย่างไร</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ สุริยุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ จันทรุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร</p>	<p>๑</p> <p>๒</p> <p>๒</p> <p>๒</p> <p>๒</p> <p>๑</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง เงาม อุปราคา	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ เรื่อง เงาม อุปราคา และเทคโนโลยีอวกาศ</b> <b>บทที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สำนักรวความรู้อ่อนเรียน บทที่ ๑ เทคโนโลยีอวกาศ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เทคโนโลยีอวกาศมีการพัฒนาอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ กิจกรรมท้ายบทที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ	๑ ๑ ๑ ๑
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ เรื่อง แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า</b> <b>บทที่ ๑ เรื่อง แรงไฟฟ้า</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สำนักรวความรู้อ่อนเรียนบทที่ ๑ เรื่อง แรงไฟฟ้า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ แรงไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ผลของแรงไฟฟ้าเป็นอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ เรื่อง เรื่องแรงไฟฟ้า	๑ ๒ ๒ ๑
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ เรื่อง แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า</b> <b>บทที่ ๒ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ สำนักรวความรู้อ่อนเรียน บทที่ ๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เซลล์ไฟฟ้าต่อกันอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าได้อย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ หลอดไฟฟ้าต่อกันอย่างไร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ กิจกรรมท้ายบทที่ ๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	๑ ๒ ๒ ๒ ๒ ๑
<b>วิทยาการคำนวณ</b>	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง วิธีการแก้ปัญหา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง กระบวนการทำงานแบบวนซ้ำ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง แก้ปัญหากับเกมทายตัวเลข แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่อง การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	๑ ๑ ๑ ๑
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น</b> แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมเพื่อสั่งงานคอมพิวเตอร์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไข	๑ ๑ ๑ ๑

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ เรื่อง การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ เรื่อง การฝึกหาค่าผิดพลาดของโปรแกรม	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๘ เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๙ เรื่อง การเขียนโปรแกรมคำนวณพื้นที่รูปสามเหลี่ยม	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๐ เรื่อง การเขียนโปรแกรมนับเลข ๑ ถึง ๑๐	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๑ เรื่อง การเขียนโปรแกรมหาผลรวมตัวเลข	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๒ เรื่อง การเขียนโปรแกรมหาตัวคูณร่วมน้อย (ค.ร.น.)	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๓ เรื่อง การเขียนโปรแกรมตัวละครเปลี่ยนท่าทาง	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๔ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเคลื่อนที่แบบมีเงื่อนไข	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๕ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรม	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๖ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมฝึกพิมพ์	๑
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ การค้นหาข้อมูล	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง การใช้คำค้นค้นหาข้อมูล	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง การค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่อง เทคนิคการค้นหาข้อมูล	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ เรื่อง การใช้เครื่องหมายและคำเชื่อมทางบูลีนในการค้นหาข้อมูล	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ เรื่อง การค้นหาภาพบนอินเทอร์เน็ต	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ เรื่อง การค้นหาข้อมูลโดยระบุประเภทของไฟล์	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๘ เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๙ เรื่อง การประยุกต์ใช้การค้นหาข้อมูลเพื่อพัฒนาการเรียน	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๐ เรื่อง การค้นหาข้อมูลตัวละครในวรรณคดีไทยบนอินเทอร์เน็ต	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑๑ เรื่อง การค้นหาข้อมูลนักวิทยาศาสตร์	๑
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ การใช้บริการอินเทอร์เน็ต	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง ผลกระทบจากการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง แนวทางป้องกันการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่อง อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศที่ควรกำหนดรหัสผ่าน	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ เรื่อง การกำหนดรหัสผ่านบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๖ เรื่อง แนวทางในการกำหนดรหัสผ่าน	๑

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๗ เรื่อง สิทธิในการเข้าถึงข้อมูลและรหัสผ่าน	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๘ เรื่อง อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์บนอินเทอร์เน็ต	๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๙ เรื่อง อันตรายจากมัลแวร์ (Malware)	๑
<b>รวมจำนวนชั่วโมง</b>	<b>๑๒๐</b>



## การประเมินผลการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนได้ดำเนินการประเมินผลในลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

### ๑. การประเมินผลก่อนเรียน

การประเมินผลก่อนเรียน กำหนดให้ครูผู้สอนในแต่ละรายวิชาทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องประเมินผลก่อนเรียน เพื่อหาสารสนเทศของผู้เรียนในเบื้องต้น สำหรับนำไปจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับพื้นฐานของผู้เรียน ตามแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แต่จะไม่นำผลการประเมินนี้ไปใช้ในการพิจารณาตัดสินผลการเรียน การประเมินผลก่อนเรียนประกอบด้วย การประเมินดังต่อไปนี้

#### ๑.๑ การประเมินความพร้อมและพื้นฐานของผู้เรียน

เป็นการตรวจสอบความรู้ ทักษะ และความพร้อมต่างๆ ของผู้เรียนที่เป็นพื้นฐานของเรื่องใหม่ๆ ที่ผู้เรียนต้องเรียนโดยใช้วิธีการที่เหมาะสม เพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนมีความพร้อมและพื้นฐานที่จะเรียนทุกคนหรือไม่ แล้วนำผลการประเมินมาปรับปรุง ซ่อมเสริม หรือเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมและพื้นฐานพอเพียงทุกคนซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนได้เป็นอย่างดี การประเมินพื้นฐานและความพร้อมของผู้เรียนก่อนเรียน จึงมีความสำคัญและจำเป็นที่ผู้สอนทุกคนจะต้องดำเนินการ เพื่อเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมในการเรียนทุกครั้งจะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถคาดหวังความสำเร็จได้อย่างแน่นอน

การประเมินความพร้อมและพื้นฐานของผู้เรียนก่อนเรียนมีแนวปฏิบัติดังนี้

- ๑) วิเคราะห์ความรู้และทักษะที่เป็นพื้นฐานก่อนเรียน
- ๒) เลือกวิธีการและจัดทำเครื่องมือสำหรับประเมินความรู้ และทักษะพื้นฐานอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- ๓) ดำเนินการประเมินความรู้และทักษะพื้นฐานของผู้เรียน
- ๔) นำผลการประเมินไปดำเนินการปรับปรุงผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะพื้นฐานอย่างพอเพียงก่อนดำเนินการสอน
- ๕) จัดการเรียนการสอนในเรื่องที่จัดเตรียมไว้

#### ๑.๒ การประเมินความรอบรู้ในเรื่องที่จะเรียนก่อนการเรียน

เป็นการประเมินผู้เรียนในเรื่องที่จะทำการสอน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้และทักษะในเรื่องที่จะเรียนนั้นมากน้อยเพียงไร เพื่อนำไปเป็นข้อมูลเบื้องต้นของผู้เรียนแต่ละคนว่า เริ่มต้นเรียนเรื่องนั้นๆ โดยมีความรู้เดิมอยู่เท่าไรเพื่อจะได้นำไปเปรียบเทียบกับผลการเรียนภายหลัง การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนตามแผนการเรียนรู้แล้ว ว่าเกิดพัฒนาการหรือเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่เพียงไร ซึ่งจะทำให้ทราบถึงศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน และประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียน ซึ่งจะใช้เป็นประโยชน์ในการสนองตอบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่มต่อไป แต่ประโยชน์ที่เกิดขึ้นในเบื้องต้นของการประเมินผลก่อนเรียน ก็คือผู้สอนสามารถนำผลการประเมินไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดเตรียม วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับความรู้เดิมของผู้เรียนว่าต้องจัดอย่างเข้มข้นหรือมากน้อยเพียงไร จึงจะทำ

ให้แผนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาการต่างๆ ตามตัวชี้วัดด้วยกันทุกคน ในขณะที่ไม่ทำให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เดิมอยู่แล้วเกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย และเสียเวลาเรียนในสิ่งที่ตนรู้แล้ว การประเมินความรอบรู้ก่อนเรียนมีขั้นตอนการปฏิบัติเหมือนกับการประเมินความพร้อมและพื้นฐานของผู้เรียนต่างกันเฉพาะความรู้ ทักษะที่จะประเมินเท่านั้น

## ๒. การประเมินระหว่างเรียน

การประเมินระหว่างเรียนเป็นการประเมินที่มุ่งตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียนว่าบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ครูได้วางแผนไว้หรือไม่ เพื่อนำสารสนเทศที่ได้จากการประเมินไปสู่การปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียน และส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถและเกิดพัฒนาการสูงสุดตามศักยภาพ

การประเมินผลระหว่างเรียนมีแนวทางในการปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

**๒.๑ วางแผนการเรียนรู้และการประเมินผลระหว่างเรียน** ผู้สอนจัดทำแผนการเรียนรู้ กำหนดแนวทางการประเมินผลให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด ซึ่งในแผนการเรียนรู้จะระบุภาระงานที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามตัวชี้วัดอย่างเหมาะสม

**๒.๒ เลือกวิธีการประเมินที่สอดคล้องกับภาระงานหรือกิจกรรมหลักที่กำหนดให้ผู้เรียนปฏิบัติ** ทั้งนี้วิธีการประเมินที่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการประเมินระหว่างเรียน ได้แก่ การประเมินจากสิ่งที่ผู้เรียนได้แสดงให้เห็นว่ามีความรู้ ทักษะ และความสามารถ ตลอดจนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์อันเป็นผลจากการเรียนรู้ ตามที่ผู้สอนได้จัดกระบวนการเรียนรู้ให้วิธีการประเมินที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้ในการประเมินระหว่างเรียน มีดังนี้

### ๑) การประเมินด้วยการสื่อสารส่วนบุคคล ได้แก่

- (๑) การถามตอบระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้
- (๒) การพบปะสนทนาพูดคุยกับผู้เรียน
- (๓) การพบปะสนทนาพูดคุยกับผู้เกี่ยวข้องกับผู้เรียน
- (๔) การสอบปากเปล่าเพื่อประเมินความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติ
- (๕) การอ่านบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ ของผู้เรียน
- (๖) การตรวจแบบฝึกหัดและการบ้าน พร้อมให้ข้อมูลป้อนกลับ

### ๒) การประเมินจากการปฏิบัติ (Performance Assessment)

เป็นวิธีการประเมินงานหรือกิจกรรมที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติเพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

การประเมินการปฏิบัติผู้สอนต้องเตรียมการในสิ่งสำคัญ ๒ ประการ คือ

- (๑) ภาระงานหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ (Tasks)
- (๒) เกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics)

วิธีการประเมินการปฏิบัติจะเป็นไปตามลักษณะงาน ดังนี้

ก. ภาระงานหรือกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนทำเป็นรายบุคคล/กลุ่ม จะประเมินวิธีการทำงานตามขั้นตอนและผลงานของผู้เรียน

ข. ภาระงานหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติเป็นปกติในชีวิตประจำวันจะประเมินด้วยวิธีการสังเกต จดบันทึกเหตุการณ์เกี่ยวกับผู้เรียน

ค. การสาธิต ได้แก่ การให้ผู้เรียนแสดงหรือปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนด เช่น การใช้เครื่องมือปฏิบัติงาน การทำกายบริหาร การเล่นเกมดนตรี จะประเมินวิธีการและขั้นตอนในการสาธิตของผู้เรียนด้วยวิธีการสังเกต

ง. การทำโครงการ การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดให้ผู้สอนต้องมอบหมายให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติโครงการอย่างน้อย ๑ โครงการในทุกช่วงชั้น ดังนั้นผู้สอนจึงต้องกำหนดภาระงานในลักษณะของโครงการให้ผู้เรียนปฏิบัติในรูปแบบหนึ่ง ใน ๔ รูปแบบต่อไปนี้

- (๑) โครงการสำรวจ
- (๒) โครงการสิ่งประดิษฐ์
- (๓) โครงการแก้ปัญหาหรือการทดลองศึกษาค้นคว้า
- (๔) โครงการอาชีพ

**วิธีการประเมินผลโครงการ** ใช้การประเมิน ๓ ระยะ คือ

๑) ระยะก่อนทำโครงการ โดยประเมินความพร้อมด้านการเตรียมการ และความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงาน

๒) ระยะทำโครงการ โดยประเมินการปฏิบัติจริงตามแผน วิธีการและขั้นตอนกำหนดไว้ และการปรับปรุงงานระหว่างปฏิบัติงาน

๓) ระยะสิ้นสุดการทำโครงการ โดยประเมินผลงานและวิธีการนำเสนอผลการดำเนินโครงการ

การกำหนดให้ผู้เรียนทำโครงการ สามารถทำได้ ๓ แบบ คือ

๑) โครงการรายบุคคล เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกปฏิบัติงานตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ

๒) โครงการกลุ่ม เป็นการทำโครงการขนาดใหญ่และซับซ้อนต้องให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันหลายด้านช่วยกันทำ การประเมินโครงการควรเน้นการประเมินกระบวนการกลุ่ม

๓) โครงการผสมระหว่างรายบุคคลกับกลุ่ม เป็นโครงการที่ผู้เรียนทำร่วมกัน แต่เมื่อเสร็จงานแล้วให้แต่ละคนรายงานผลด้วยตนเอง โดยไม่ต้องได้รับการช่วยเหลือจากสมาชิกในกลุ่ม

ในการประเมินการปฏิบัติงานดังกล่าวมาข้างต้น ผู้สอนจำเป็นต้องสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ประกอบการประเมินการปฏิบัติ เช่น

- แบบวัดภาคปฏิบัติ
- แบบสังเกตพฤติกรรม
- แบบตรวจสอบรายการ
- เกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics)

เป็นต้น

**๓) การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)**

การประเมินสภาพจริง เป็นการประเมินจากการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติจะเป็นงาน หรือสถานการณ์ที่เป็นจริง (Real life) หรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง จึงเป็นงานที่มีสถานการณ์ซับซ้อน (Complexity) และเป็นองค์รวม (Holistic) มากกว่างานปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนทั่วไป

วิธีการประเมินสภาพจริงไม่มีความแตกต่างจากการปฏิบัติ (Performance Assessment) เพียงแต่อาจมีความยุ่งยากในการประเมินมากกว่า เนื่องจากเป็นสถานการณ์จริง หรือต้องจัดสถานการณ์ให้ใกล้เคียง แต่จะเกิดประโยชน์กับผู้เรียนมาก เพราะจะทำให้ทราบความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนว่า มีจุดเด่นและข้อบกพร่องในเรื่องใด อันจะนำไปสู่การแก้ไขที่ตรงประเด็นที่สุด

#### ๔) การประเมินด้วยแฟ้มสะสมงาน (Portfolio Assessment)

การประเมินด้วยแฟ้มสะสมงาน เป็นวิธีการประเมินที่ช่วยส่งเสริมให้การประเมินตามสภาพจริงมีความสมบูรณ์สะท้อนศักยภาพที่แท้จริงของผู้เรียนมากขึ้น โดยการให้ผู้เรียนได้เก็บรวบรวม (Collect) ผลงานจากการปฏิบัติจริงทั้งในชั้นเรียนหรือในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้ต่างๆ มาจัดแสดงอย่างเป็นระบบ (Organized) โดยมีจุดประสงค์เพื่อสะท้อนให้เห็น (Reflect) ความพยายาม เจตคติ แรงจูงใจ พัฒนาการ และความสัมฤทธิ์ผล (Achievement) ของการเรียนรู้ของผู้เรียน การวางแผน ดำเนินงาน การประเมินด้วยแฟ้มผลงานที่สมบูรณ์จะช่วยให้ผู้สอนสามารถประเมินจากแฟ้มสะสมงานแทนการประเมินจากการปฏิบัติจริง

การประเมินด้วยแฟ้มสะสมงานมีแนวทางในการดำเนินงานดังนี้

๑) กำหนดโครงสร้างของแฟ้มสะสมงานจากวัตถุประสงค์ของแฟ้มสะสมงานว่า ต้องการสะท้อนสิ่งใดเกี่ยวกับความสามารถและพัฒนาการของผู้เรียน ทั้งนี้อาจพิจารณาจากตัวชี้วัดตามสาระการเรียนรู้ที่สะท้อนได้จากการให้ผู้เรียนจัดทำแฟ้มสะสมงาน

๒) กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมผลงานให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแฟ้มสะสมงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำแฟ้มสะสมงาน

๓) กำหนดให้วิธีการประเมินงานเพื่อพัฒนาชิ้นงาน ซึ่งส่งผลถึงการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถสูงสุด ทั้งนี้ครูควรจัดทำเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) สำหรับให้ผู้เรียนนำไปใช้เป็นข้อชี้แนะในการพัฒนางาน

๔) ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือในการพัฒนางาน โดยมีส่วนร่วมในการประเมินจากทุกฝ่าย แล้วนำข้อมูลที่สอดคล้องกันไปเป็นสารสนเทศหลัก ในการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) สำหรับให้ผู้เรียนใช้ในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

๕) จัดให้มีการนำเสนอผลงานที่ได้สะสมไว้ โดยใช้วิธีการที่เหมาะสม ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนควรวางแผนร่วมกันในการคัดเลือกชิ้นงานที่ดีที่สุด ทั้งนี้การนำเสนอชิ้นงานแต่ละชิ้นควรมีหลักฐานการพัฒนางานและการประเมินผลงานด้วยตนเอง เกณฑ์การประเมินผลงานประกอบไว้ด้วย ในการใช้วิธีการประเมินโดยแฟ้มสะสมงาน ผู้สอนควรคำนึงด้วยว่าแฟ้มสะสมงานมีหลายประเภท การเลือกใช้แฟ้มสะสมงานประเภทใด ควรคำนึงถึงรูปแบบและแนวทางในการพัฒนาแฟ้มสะสมงานให้เหมาะสม เพื่อให้แฟ้มสะสมงานช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนด้วย

**๒.๓ กำหนดสัดส่วนการประเมินระหว่างเรียนกับการประเมินผลปลายภาคเรียน หรือปลายปี**  
 การประเมินระหว่างเรียนมีวัตถุประสงค์สำคัญ เพื่อมุ่งนำสารสนเทศ มาพัฒนาผู้เรียนและปรับปรุง กระบวนการจัดการเรียนของผู้เรียน การประเมินระหว่างเรียนที่ดำเนินการอย่างถูกต้อง เข้มงวด และจริงจัง จะให้ผลการประเมินที่สะท้อนภาพความสำเร็จ และศักยภาพของผู้เรียนได้ถูกต้อง สมบูรณ์ และน่าเชื่อถือ ดังนั้น ควรให้น้ำหนักความสำคัญของการประเมินระหว่างเรียนในสัดส่วนที่มากกว่าการประเมินตอน ปลายภาคเรียนหรือปลายปี ทั้งนี้โดยคำนึงถึงธรรมชาติของรายวิชาและตัวชี้วัดเป็นสำคัญ แต่อย่างไรก็ตาม ในการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรายวิชาปลายภาคเรียนหรือปลายปี ต้องนำผลการประเมินระหว่างเรียน ไปใช้ในการตัดสินผลการเรียนด้วย ทั้งนี้ให้เป็นไปตามสัดส่วนและแนวดำเนินการในระเบียบที่สถานศึกษาผู้ กำหนด

**๒.๔ จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียน** ผู้สอนต้องจัดทำเอกสารบันทึกข้อมูล สารสนเทศเกี่ยวกับการประเมินผลระหว่างเรียนอย่างเป็นระบบชัดเจน เพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการปรับปรุง แก้ไข ส่งเสริมผู้เรียน ใช้เป็นหลักฐานสำหรับการสื่อสารกับผู้เกี่ยวข้องและใช้เป็นหลักฐานสำหรับตรวจสอบ การปฏิบัติงานของผู้สอน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความโปร่งใสและความยุติธรรมในการประเมิน ทั้งนี้ให้เป็นไป ตามระเบียบที่สถานศึกษากำหนด

ข้อมูลหลักฐานการประเมินระหว่างที่พึงแสดง ได้แก่

- ๑) วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
- ๒) ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถของผู้เรียนตามวิธีการประเมิน เช่น บันทึกการสังเกต พฤติกรรม บันทึกคะแนนจากผลการประเมินชิ้นงาน บันทึกคะแนนการประเมินโครงการงาน บันทึกเกี่ยวกับการ ประเมินแฟ้มสะสมงาน เป็นต้น

### ๓. การประเมินเพื่อสรุปผลการเรียน

การประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนเป็นการประเมิน เพื่อมุ่งตรวจสอบความสำเร็จของผู้เรียนเมื่อ ผ่านการเรียนรู้อันหนึ่ง หรือสิ้นสุดการเรียนรายวิชาปลายปี/ปลายภาคประกอบด้วย

#### ๓.๑ การประเมินหลังเรียน

เป็นการประเมินผู้เรียนในเรื่องที่ได้เรียนจบแล้ว เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามตัวชี้วัดที่คาดหวังหรือไม่ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการประเมินก่อนเรียนว่าผู้เรียนเกิดพัฒนาการขึ้น มากน้อยเพียงไร ทำให้สามารถประเมินได้ว่าผู้เรียนมีศักยภาพในการเรียนรู้เพียงไร และกิจกรรมการเรียนที่ จัดขึ้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาผู้เรียนอย่างไร ข้อมูลจากการประเมินภายหลังการเรียน สามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้มากมาย ได้แก่

- ๑) ปรับปรุงแก้ไขซ่อมเสริมผู้เรียนให้บรรลุตัวชี้วัด หรือจุดประสงค์ของการเรียน
- ๒) ปรับปรุงแก้ไขวิธีเรียนของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- ๓) ปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียน

การประเมินหลังเรียนนี้ ถ้าจะให้สอดคล้องกับการประเมินก่อนเรียนเพื่อการ เปรียบเทียบพัฒนาการของผู้เรียนสำหรับการวิจัยในชั้นเรียน ควรใช้วิธีการและเครื่องมือประเมินชุดเดียวกัน หรือคู่ขนานกัน

#### ๓.๒ การประเมินผลการเรียนปลายภาค

เป็นการประเมินผลเพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในการเรียนรายวิชาต่างๆ ตามตัวชี้วัด การประเมินผลนั้นนอกจากจะมีจุดประสงค์เพื่อการสรุปตัดสินความสำเร็จของผู้เรียน ในแต่ละรายวิชา รายภาค เป็นสำคัญแล้ว ยังใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงแก้ไข ซ่อมเสริมผู้เรียนที่ไม่ผ่านการประเมินตัวชี้วัดของแต่ละรายวิชา ให้เกิดพัฒนาการและมีผลการเรียนตามตัวชี้วัดอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ด้วย

การประเมินผลการเรียนปลายภาค สามารถใช้วิธีการและเครื่องมือการประเมินได้อย่างหลากหลาย ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด เนื้อหาสาระ กิจกรรมและช่วงเวลาในการประเมิน อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การประเมินผลการเรียนดังกล่าวมีส่วนที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์และสนับสนุนการเรียนการสอน จึงให้นำผลการประเมินผลระหว่างเรียนไปใช้เป็นข้อมูลในการประเมินผลการเรียนปลายภาค โดยสัดส่วนการประเมินผลระหว่างเรียนมากกว่าการประเมินผลปลายภาคเรียน

## วิธีการปฏิบัติการประเมินผลตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การดำเนินการประเมินผลตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนได้กำหนดวิธีการปฏิบัติดังนี้

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและวิชาการร่วมกันกำหนดหลักการประเมินผล ๘ กลุ่มสาระ ดังนี้

๑. ทุกกลุ่มสาระให้มีการประเมินผลทุกรายวิชาให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะ โดยมีการประเมินผลดังนี้

๑.๑ การประเมินผลก่อนเรียน

๑.๑.๑ ประเมินผลก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบความพร้อมและพื้นฐานของผู้เรียนและจัดกิจกรรมซ่อมเสริมเพื่อให้มีความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะเรียน

๑.๑.๒ ประเมินก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบความรอบรู้ในเนื้อหา และทักษะที่จะเริ่มเรียน เพื่อเป็นข้อมูลเปรียบเทียบผลการเรียนหลังเรียน แสดงการพัฒนาการของผู้เรียน

๑.๑.๓ การประเมินผลระหว่างเรียน ให้มีการประเมินผลเป็นระยะๆ และสอดคล้องกับตัวชี้วัด โดยใช้การประเมินผลตามสภาพจริงด้วยวิธีการที่หลากหลายทั้งวิธีการวัด เครื่องมือ และแหล่งข้อมูล เพื่อมุ่งตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียน และนำผลการประเมินไปปรับปรุงแก้ไขจนผู้เรียนสามารถบรรลุตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ โดยใช้วิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับศักยภาพของแต่ละบุคคล ในกรณีที่ผู้เรียนต้องการพัฒนาปรับปรุงผลการเรียนให้สูงขึ้น ให้ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาปรับปรุงแก้ไขผลงาน/ชิ้นงานตนเองจนเต็มศักยภาพของผู้เรียนภายในเวลาที่กำหนดให้

๑.๑.๔ การประเมินรายภาค ในการประเมินผลปลายภาคสามารถประเมินจากการปฏิบัติการสื่อสาร เช่น การสัมภาษณ์จากผลงาน / ชิ้นงาน โครงการหรือแบบทดสอบ ทั้งนี้ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด

๒. การกำหนดสัดส่วนระหว่างเรียนกับการประเมินปลายภาค ให้กลุ่มสาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดตามหลักการที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและวิชาการดังนี้

๒.๑ การประเมินผลระหว่างเรียน ร้อยละ ๗๐ ของการประเมินผลทั้งหมด

๒.๒ การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลปลายภาค ให้มีการประเมินทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะ

๒.๓ ในรายวิชาเดียวกันให้มีการกำหนดสัดส่วนระหว่างเรียนกับปลายภาค และวางแผนประเมินผลตลอดภาคเรียนร่วมกัน

๒.๔ ในกรณีที่มีการประเมินผลด้วยแบบทดสอบ ให้มีการประเมินโดยใช้วิธีการให้ผู้เรียนตอบแบบทดสอบอัตนัย โดยมีการให้คะแนนคิดเป็นร้อยละ ๗๐ ของการทดสอบครั้งนั้น

๓. การจัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียน ประกอบด้วย

๓.๑ ผู้สอนแต่ละรายวิชาจัดทำแผนการประเมินผลในรายวิชาของตนเองตลอดภาคเรียน โดยมีหัวข้อดังนี้

๑) การประเมินผลก่อนเรียน

๒) การประเมินระหว่างเรียน

๓) การประเมินปลายภาค

๔) วัตถุประสงค์น้ำหนักคะแนนระหว่างความรู้ (K) ทักษะกระบวนการ (P) และคุณลักษณะ (A) และรายละเอียดน้ำหนักคะแนนของแต่ละตัวชี้วัด พร้อมทั้งระบุวิธีการวัด เครื่องมือวัด และประเมินผลในแต่ละตัวชี้วัด

๕) กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประกอบด้วย คุณลักษณะตามธรรมชาติวิชา และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของสถานศึกษา ทั้งนี้ให้ใช้แบบสรุปผลการประเมินตามแบบบันทึกที่แนบท้ายคู่มือนี้

๓.๒ จัดทำแบบบันทึกข้อมูลผลการประเมินที่แสดงสารสนเทศของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมผู้เรียน และใช้เป็นหลักฐานสำหรับสื่อสารกับผู้เกี่ยวข้อง และใช้เป็นหลักฐานสำหรับตรวจสอบการปฏิบัติงานของผู้สอน ดังนั้นข้อมูลควรแสดงถึงร่องรอยการพัฒนา พร้อมระบุข้อสังเกตที่เน้นข้อค้นพบที่เป็นจุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งระหว่างเรียนและปลายภาค

๓.๓ จัดทำแบบบันทึกการประเมินความสามารถในการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียน เพื่อแสดงร่องรอยหลักฐานการพัฒนาความสามารถในการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียน และสรุปผลการประเมินตามแบบสรุปผลการประเมินแนบท้ายคู่มือนี้

๓.๔ จัดทำแบบบันทึกการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อแสดงร่องรอยหลักฐานการพัฒนาคุณลักษณะผู้เรียน และสรุปผลการประเมินตามแบบสรุปผลการประเมินแนบท้ายคู่มือนี้

๓.๕ นำผลการประเมินจากข้อ ๓.๒, ๓.๓ และ ๓.๔ มาสรุปและบันทึกลงในแบบ ปพ.๕

๔. การตัดสินผลการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๔.๑ การตัดสินผลการเรียนให้นำผลการประเมินระหว่างเรียนรวมกับผลการประเมิน ปลายภาค โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

## ตารางแสดงคะแนน และระดับผลการเรียน

ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ	ความหมาย	ระดับผลการเรียน
๘๐ - ๑๐๐	ผลการเรียนดีเยี่ยม	๔
๗๕ - ๗๙	ผลการเรียนดีมาก	๓.๕
๗๐ - ๗๔	ผลการเรียนดี	๓
๖๕ - ๖๙	ผลการเรียนค่อนข้างดี	๒.๕
๖๐ - ๖๔	ผลการเรียนน่าพอใจ	๒
๕๕ - ๕๙	ผลการเรียนพอใช้	๑.๕
๕๐ - ๕๔	ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด	๑
๐ - ๔๙	ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด	๐

กรณีที่โรงเรียนให้ระดับผลการเรียนด้วยระบบต่างๆสามารถเทียบกันได้ดังนี้

ระบบตัวเลข	ระบบตัวอักษร	ระบบร้อยละ	ระบบที่ใช้คำสำคัญสะท้อนมาตรฐาน		
			๕ ระดับ	๔ ระดับ	๒ ระดับ
๔	A	๘๐-๑๐๐	ดีเยี่ยม	ดีเยี่ยม	ผ่าน
๓.๕	B+	๗๕-๗๙	ดี	ดี	
๓	B	๗๐-๗๔			
๒.๕	C+	๖๕-๖๙	พอใช้	ผ่าน	
๒	C	๖๐-๖๔			
๑.๕	D+	๕๕-๕๙	ผ่าน	ผ่าน	
๑	D	๕๐-๕๔			
๐	F	๐-๔๙	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน



## อภิธานศัพท์

## ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

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

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
๑๔	แปลความหมาย	Interpret	แสดงความหมายของข้อมูล จากหลักฐานที่ปรากฏ เพื่อลงข้อสรุป
๑๕	ยกตัวอย่าง	give examples	ให้ข้อมูลเหตุการณ์หรือสถานการณ์ เพื่อแสดงความเข้าใจในสิ่งที่ได้ เรียนรู้
๑๖	ระบุ	identify	ชี้บอกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูล ประกอบอย่างเพียงพอ
๑๗	เลือกใช้	select	พิจารณา และตัดสินใจนำวัสดุ สิ่งของ อุปกรณ์หรือวิธีการ มาใช้ได้อย่างเหมาะสม
๑๘	วัด	measure	หาขนาด หรือปริมาณ ของ สิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือ ที่เหมาะสม
๑๙	วิเคราะห์	analyze	แยกแยะ จัดระบบ เปรียบเทียบ จัดลำดับ จัดจำแนก หรือ เชื่อมโยงข้อมูล
๒๐	สร้างแบบจำลอง	construct model	นำเสนอแนวคิด หรือเหตุการณ์ ในรูปของ แผนภาพ ชิ้นงาน สมการ ข้อความ คำพูด และ/ หรือใช้แบบจำลองเพื่ออธิบาย ความคิด วัตถุ หรือเหตุการณ์ ต่าง ๆ
๒๑	สังเกต	Observe	หาข้อมูลด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ที่เหมาะสมตาม ข้อเท็จจริงที่ปรากฏ โดยไม่ใช้ ประสบการณ์เดิมของผู้สังเกต
๒๒	สำรวจ	explore	หาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ โดยใช้วิธีการและเทคนิคที่ เหมาะสม เพื่อนำข้อมูลมาใช้ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
๒๓	สืบค้นข้อมูล	search	หาข้อมูล หรือข้อสนเทศที่มี ผู้รวบรวมไว้แล้ว จากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์
๒๔	สื่อสาร	communicate	นำเสนอ และแลกเปลี่ยน ความคิด ข้อมูล หรือผลจากการ สำรวจตรวจสอบ ด้วยวิธี ที่เหมาะสม
๒๕	อธิบาย	explain	กล่าวถึงเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมี เหตุผล และมี ข้อมูล หรือ ประจักษ์พยานอ้างอิง
๒๖	อภิปราย	discuss	แสดงความคิดเห็นต่อประเด็น หรือคำถาม อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้ และ ประสบการณ์ ของผู้อภิปรายและข้อมูล ประกอบ
๒๗	ออกแบบการทดลอง	design experiment	กำหนด และวางแผนวิธีการ ทดลองให้ สอดคล้องกับ สมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ รวมทั้งการบันทึกข้อมูล

## ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดสาระเทคโนโลยี

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
๑	การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่น โดยชอบธรรม	fair use	การนำสื่อ หรือข้อมูลที่เป็น ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นไปใช้โดยชอบ ด้วยกฎหมาย ภายใต้เงื่อนไขบางประการ เช่น ๑) นำไปใช้ในการศึกษา หรือ การค้า ๒) งานนั้นเป็นงานวิชาการ หรือ บันเทิง ๓) คัดลอกเพียงส่วนน้อย หรือ คัดลอกจำนวนมาก ๔) ทำให้เจ้าของเสียผลประโยชน์ทางการเงิน มากน้อยเพียงใด
๒	การตรวจและแก้ไขข้อผิดพลาด	debugging	กระบวนการในการค้นหา ข้อผิดพลาดของโปรแกรม เพื่อแก้ไขให้ทำงานได้ถูกต้อง
๓	การประมวลผลข้อมูล	data processing	การดำเนินการต่าง ๆ กับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมาย และมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานมากยิ่งขึ้น
๔	การรวบรวมข้อมูล	data collection	กระบวนการในการรวบรวม ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่ง ข้อมูลต่าง ๆ
๕	ข้อมูลปฐมภูมิ	primary data	ข้อมูลที่รวบรวมโดยตรง จากแหล่งข้อมูลชั้นต้น โดยอาจ ใช้วิธีการสังเกต การทดลอง การสำรวจ การสัมภาษณ์
๖	เทคโนโลยี	technology	สิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงาน หรือ วิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการ หรือเพิ่ม ความสามารถในการทำงาน ของมนุษย์
๗	แนวคิดเชิงคำนวณ	computational thinking	กระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล เป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการ แก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถ นำไปประมวลผลได้
๘	แนวคิดเชิงนามธรรม	abstraction การ	พิจารณารายละเอียดที่สำคัญ ของปัญหา แยกแยะสาระสำคัญ ออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ
๙	ระบบทางเทคโนโลยี	technological system	กลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่ สองส่วนขึ้นไป ประกอบเข้า ด้วยกัน และทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบ ทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วย ตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่ สัมพันธ์ กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยี อาจมีข้อมูล

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
			ย้อนกลับ (feedback) เพื่อใช้ปรับปรุง การทำงานได้ตามวัตถุประสงค์
๑๐	เหตุผลเชิงตรรกะ	logical reasoning	การใช้เหตุผล กฎ กฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง เพื่อ แก้ปัญหาได้ครอบคลุมทุกกรณี
๑๑	เหตุผลวิบัติ	logical fallacy	การใช้เหตุผลที่ผิดพลาดไม่อยู่บน พื้นฐานของความจริง ไม่มีน้ำหนัก สมเหตุสมผลมาสนับสนุน หรือ ชี้นำข้อสรุปที่ผิดให้ดูน่าเชื่อถือ
๑๒	อัตลักษณ์	Identity	ลักษณะเฉพาะหรือข้อมูลสำคัญ ที่บ่งบอกถึงความเป็นตัวตนของ บุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ชื่อบัญชีผู้ใช้ใบหน้า ลายนิ้วมือ
๑๓	อัลกอริทึม	algorithm	ขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือ การทำงาน โดยมีลำดับของ คำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจน ที่คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติ ตามได้
๑๔	แอปพลิเคชัน	software application	ซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ทำงาน บนคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์เทคโนโลยีอื่น ๆ

ปกหลังของ ผอ.