

หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)



โรงเรียนเวียงแก้ววิทยา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)



โรงเรียนเวียงแก้ววิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 1
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ



ประกาศโรงเรียนเวียงแก้ววิทยา

เรื่อง ให้ใช้หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

กระทรวงศึกษาธิการ มีคำสั่งที่ สพฐ. 1239/2560 ลงวันที่ 7 สิงหาคม 2560 เรื่อง ให้ใช้
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ใน
กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยกำหนดเงื่อนไข และระยะเวลาการใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ
4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4 ในปีการศึกษา 2561 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2, 4 และ 5 ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1, 2, 4 และ 5 ในปีการศึกษา 2562 และใช้ครบทุกชั้นในปีการศึกษา 2563 เป็นต้นไป

คณะครู คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน และชุมชน จึงได้ร่วมกันจัดทำหลักสูตร
สถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พุทธศักราช 2561 ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) เพื่อเป็นทิศทางในการจัด
การศึกษาของโรงเรียนให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางและท้องถิ่น

ทั้งนี้ หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พุทธศักราช
2567 ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน เมื่อวันที่ 30 เดือน เมษายน
พ.ศ. 2567 จึงประกาศให้ใช้หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้น
ไป

ประกาศ ณ วันที่ 13 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2567

ลงชื่อ

(นายปฐมพงษ์ วงศ์อิน)

ประธานคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

โรงเรียนเวียงแก้ววิทยา

ลงชื่อ

(นายชนก แสนதியศ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนเวียงแก้ววิทยา

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	ก
วิสัยทัศน์	1
วิสัยทัศน์ของโรงเรียน	1
จุดหมาย	1
หลักการ	2
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	2
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน	3
เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	3
เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์	4
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	5
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	9
รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	12
โครงสร้างรายวิชา	14
คำอธิบายรายวิชา	270
หน่วยการเรียนรู้ วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	330
ระดับประถมศึกษา	331
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	331
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	335
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	338
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	341
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	345
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	348
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	352
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	352
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	355
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	359

เรื่อง	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ วิชา เทคโนโลยี	363
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	363
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	363
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	365
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	367
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	369
1. สัดส่วนคะแนน	370
2. คะแนนการวัดและประเมินผล	371
3. เกณฑ์การวัดและประเมินผลโดยการทดสอบ	421
4. เกณฑ์การวัดและประเมินผลด้านทักษะ/กระบวนการ	423
5. การประเมินสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	424
6. เกณฑ์ตัดสินผลการเรียน	425
6.1 เกณฑ์การตัดสินระดับผลการเรียน วิทยาลัย	426
6.2 เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ร และ มส.	427
7. การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน	428
สื่อและแหล่งการเรียนรู้	430
ภาคผนวก	432
- คณะผู้จัดทำ	433
- คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	434

วิสัยทัศน์

หลักสูตรโรงเรียนเวียงแก้ววิทยา พุทธศักราช 2567 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้สู่มาตรฐานสากลและเป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งร่างกาย ใจ ค่านิยม คุณธรรม มีความเป็นผู้นำของสังคมมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกโดยใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานสามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาในการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

วิสัยทัศน์ของโรงเรียน

นักเรียนโรงเรียนเวียงแก้ววิทยา รักความเป็นไทย ใฝ่คุณธรรม นำเทคโนโลยี มีทักษะชีวิต และมีคุณภาพการศึกษาตามเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียน

จุดหมาย

1. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเวียงแก้ววิทยา พุทธศักราช 2567 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนที่มีสุขภาพดี รักความเป็นไทย ใฝ่คุณธรรม นำเทคโนโลยี มีทักษะชีวิต และมีคุณภาพการศึกษาตามเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียน
3. พัฒนาหลักสูตรทุก 2 ปี และจัดการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มตามศักยภาพ และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์
4. มีระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสุขภาพกาย สุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย มีสุขภาพที่ดี ตลอดจนเสริมสร้างให้ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง
5. ส่งเสริมและจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม และดำรงชีวิตอย่างมีความสุขตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
6. จัดกระบวนการเรียนรู้ แบบบูรณาการ โดยใช้เทคโนโลยี สื่อ นวัตกรรม แหล่งเรียนรู้ วัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น
7. จัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ และภาษาจีน ทุกระดับชั้น
8. ครูและบุคลากรทางการศึกษา สามารถจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เลือกเรียนตามความถนัด ความสนใจ

หลักการ

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเวียงแก้ววิทยา พุทธศักราช 2567 ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐาน ของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้ สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัด การเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. **ความสามารถในการสื่อสาร** เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการ ใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรอง เพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและ ความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช่วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเอง และสังคม
2. **ความสามารถในการคิด** เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. **ความสามารถในการแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจ ความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มา ใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม
4. **ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต** เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่

ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ



เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สืบสวนตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการ เชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ กระบวนการในการ สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำ กิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

✧ **วิทยาศาสตร์ชีวภาพ** เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การ ดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

✧ **วิทยาศาสตร์กายภาพ** เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การ เคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

✧ **วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ** เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

✧ เทคโนโลยี

● **การออกแบบและเทคโนโลยี** เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการ เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกลงใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

● **วิทยาการคำนวณ** เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual) ที่นักวิทยาศาสตร์ และผู้ที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกได้เป็น 13 ทักษะ ทักษะที่ 1-8 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และทักษะที่ 9-13 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นผสมหรือขั้นบูรณาการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ มีดังนี้

1. การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อค้นหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใส่ความเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตประกอบด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็นได้จากวัตถุหรือเหตุการณ์นั้น ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วยการชี้บ่งและการบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการกะประมาณและการบรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

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

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

4. การวัด (Measuring) หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือและการใช้เครื่องมือที่ทำกรวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัด แสดงวิธีใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือ รวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

5. การใช้ตัวเลข (Using Numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือการหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ได้แก่ การนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง เช่น ใช้ตัวเลขแทนจำนวนการนับได้ ตัดสินได้ว่าวัตถุ

ในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือแตกต่างกัน เป็นต้น การคำนวณ เช่น บอกรวีสคำนวณ คิดคำนวณ และแสดงวิธีคำนวณได้อย่างถูกต้อง และประการสุดท้ายคือ การหาค่าเฉลี่ย เช่น การบอกและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้อย่างถูกต้อง

6. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา (Using Space/Time Relationships)

สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่อยู่ ซึ่งมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ ได้แก่ การขึ้นรูป 2 มิติ และ 3 มิติได้ สามารถวาดภาพ 2 มิติ จากวัตถุหรือจากภาพ 3 มิติ ได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลาความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ การบอกตำแหน่งและทิศทางของวัตถุโดยใช้ตัวเองหรือวัตถุอื่นเป็นเกณฑ์ บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่ง เปลี่ยนขนาด หรือปริมาณของวัตถุกับเวลาได้

7. การสื่อความหมายข้อมูล (Communicating) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เป็นต้น ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้แล้ว คือ การเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้น โดยจะต้องรู้จักเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม บอกเหตุผลในการเสนอข้อมูลในการเลือกแบบเสนอข้อมูลนั้น การเสนอข้อมูลอาจกระทำได้หลายแบบดังที่กล่าวมาแล้ว โดยเฉพาะการเสนอข้อมูลในรูปของตาราง การบรรจุข้อมูลให้อยู่ในรูปของตารางปกติจะใส่ค่าของตัวแปรอิสระไว้ทางซ้ายมือของตาราง และค่าของตัวแปรตามไว้ทางขวามือของตารางโดยเขียนค่าของตัวแปรอิสระไว้ที่เรียงลำดับจากค่าน้อยไปหาค่ามาก หรือจากค่ามากไปหาค่าน้อย

8. การพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟ ซึ่งทำได้สองแบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ กับการพยากรณ์นอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ เช่น การพยากรณ์ผลของข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นต้น

9. การชี้แจงและการควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) หมายถึง การชี้แจงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ในสมมุติฐาน หนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม หมายถึง สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนแปลงไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะแปรตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ หมายถึง สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่มีการควบคุมให้เหมือนกัน

10. การตั้งสมมุติฐาน (Formulating Hypotheses) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต อาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นทางการ กฎหรือทฤษฎีมาก่อน สมมุติฐาน คือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามีกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิดก็ได้ซึ่งทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนสมมุติฐานหรือคัดค้านสมมุติฐานที่ตั้งไว้ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการตั้งสมมุติฐาน คือ การบอกชื่อตัวแปรต้นซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรตามและในการตั้งสมมุติฐานต้องทราบตัวแปรจากปัญหาและสภาพแวดล้อมของตัวแปรนั้น สมมุติฐานที่ตั้งขึ้นสามารถบอกให้ทราบถึงการออกแบบการทดลอง ซึ่งต้องทราบว่าตัวแปรไหนเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่

11. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร (Defining Variables Operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของค่าต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมุติฐานที่ต้องการทดลองและบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวกับการทดลองนั้น

12. การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบไปด้วยกิจกรรม 3 ชั้นคือ

12.1 ออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดสอบจริง

12.2 ปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติจริงและให้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

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

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

13. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion)

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูล ในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่นๆ ด้วย เช่น การสังเกต การคำนวณ เป็นต้น และการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการลงข้อสรุปคือบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ เช่น การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบนกราฟ ถ้ากราฟเป็นเส้นตรงก็สามารถอธิบายได้ว่าเกิดอะไรขึ้นกับตัวแปรตามขณะที่ตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงหรือถ้าลากกราฟเป็นเส้นโค้งให้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรก่อนที่กราฟเส้นโค้งจะเปลี่ยนทิศทางและอธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรหลังจากที่กราฟเส้นโค้งเปลี่ยนทิศทางแล้ว



สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

โรงเรียนเวียงแก้ววิทยา

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่ แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ


มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือ พัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม



รายวิชาพื้นฐาน
กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับประถมศึกษา


ว 11101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1	จำนวน 80 ชั่วโมง
ว 12101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2	จำนวน 80 ชั่วโมง
ว 13101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3	จำนวน 80 ชั่วโมง
ว 14101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4	จำนวน 120 ชั่วโมง
ว 15101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5	จำนวน 120 ชั่วโมง
ว 16101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6	จำนวน 120 ชั่วโมง

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ว 21101 วิทยาศาสตร์ 1	จำนวน 120 ชั่วโมง
ว 21102 วิทยาศาสตร์ 2	จำนวน 120 ชั่วโมง
ว 22101 วิทยาศาสตร์ 3	จำนวน 120 ชั่วโมง
ว 22102 วิทยาศาสตร์ 4	จำนวน 120 ชั่วโมง
ว 23101 วิทยาศาสตร์ 5	จำนวน 120 ชั่วโมง
ว 23102 วิทยาศาสตร์ 6	จำนวน 120 ชั่วโมง

วิชา เทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ว 21103 วิทยาการคำนวณ 1	จำนวน 40 ชั่วโมง
ว 21104 ออกแบบและเทคโนโลยี 1	จำนวน 40 ชั่วโมง
ว 22103 วิทยาการคำนวณ 2	จำนวน 40 ชั่วโมง
ว 22104 ออกแบบและเทคโนโลยี 2	จำนวน 40 ชั่วโมง
ว 23103 วิทยาการคำนวณ 3	จำนวน 40 ชั่วโมง
ว 23104 ออกแบบและเทคโนโลยี 3	จำนวน 40 ชั่วโมง



โครงสร้างรายวิชา

โรงเรียนเวียงแก้ววิทยา

โครงสร้างรายวิชา

วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับประถมศึกษา

รหัสวิชา ว 11101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 80 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 70 : 30 (ประถมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	สิ่งแวดล้อม รอบตัว	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.1 ป. 1/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.1 ป. 1/2	1.บริเวณต่าง ๆ ในท้องถิ่น เช่น สนาม หญ้า ใต้ต้นไม้ สวนหย่อม แหล่งน้ำ อาจ พบพืชและสัตว์หลายชนิดอาศัยอยู่ 2.บริเวณที่แตกต่างกันอาจพบพืชและ สัตว์แตกต่างกัน เพราะสภาพแวดล้อมของ แต่ละบริเวณจะมีความเหมาะสมต่อการ ดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในแต่ ละบริเวณ เช่น สระน้ำ มีน้ำเป็นที่อยู่ อาศัยของหอย ปลา สาหร่าย เป็นที่หลบ ภัยและมีแหล่งอาหารของหอยและปลา	1.สัตว์และพืชรอบตัวเรา ประกอบด้วยส่วน ต่าง ๆ ซึ่งมี ลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน สัตว์และพืชอาศัยอยู่ใน บริเวณต่าง ๆ ที่มี สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับ การ ดำรงชีวิต	1.กิจกรรมทายบัตร ภาพพืชและสัตว์ 2.กิจกรรมสำรวจ บริเวณโรงเรียน 3.ไปงานเรื่องสำรวจที่ อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต	6	10

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			บริเวณต้นมะม่วงเป็นแหล่งที่อยู่ และมีอาหารสำหรับกระรอกและมด 3.ถ้าสภาพแวดล้อมในบริเวณที่พืชและสัตว์อาศัยอยู่มีการเปลี่ยนแปลง จะมีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์				
2	พืชในสวน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.1 ป. 1/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.1 ป.1/2	1.บริเวณต่าง ๆ ในท้องถิ่น เช่น สนามหญ้า ใต้ต้นไม้ สวนหย่อม แหล่งน้ำ อาจพบพืชและสัตว์หลายชนิดอาศัยอยู่ 2.บริเวณที่แตกต่างกันอาจพบพืชและสัตว์แตกต่างกัน เพราะสภาพแวดล้อมของแต่ละบริเวณจะมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในแต่ละบริเวณ เช่น สระน้ำ มีน้ำเป็นที่อยู่อาศัยของหอย ปลา สาหร่าย เป็นที่หลบภัยและมีแหล่งอาหารของหอยและปลา บริเวณต้นมะม่วงเป็นแหล่งที่อยู่ และมีอาหารสำหรับกระรอกและมด	1.สัตว์และพืชรอบตัวเรา ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ซึ่งมี ลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน สัตว์และพืชอาศัยอยู่ใน บริเวณต่าง ๆ ที่มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต	1.กิจกรรมสังเกตลักษณะรากของพืช 2.กิจกรรมสังเกตใบพืชหลากหลาย 3.กิจกรรมผลไม้ปริศนา	7	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			3.ถ้าสภาพแวดล้อมในบริเวณที่พืชและสัตว์อาศัยอยู่มีการเปลี่ยนแปลง จะมีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์				
3	สำรวจสัตว์ รอบตัว	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.2 ป. 1/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.2 ป.1/2	1.บริเวณต่าง ๆ ในท้องถิ่น เช่น สนามหญ้า ใต้ต้นไม้ สวนหย่อม แหล่งน้ำ อาจพบพืชและสัตว์หลายชนิดอาศัยอยู่ 2.บริเวณที่แตกต่างกันอาจพบพืชและสัตว์แตกต่างกัน เพราะสภาพแวดล้อมของแต่ละบริเวณจะมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในแต่ละบริเวณ เช่น สระน้ำ มีน้ำเป็นที่อยู่อาศัยของหอย ปลา สาหร่าย เป็นที่หลบภัยและมีแหล่งอาหารของหอยและปลา บริเวณต้นมะม่วงเป็นแหล่งที่อยู่ และมีอาหารสำหรับกระรอกและมด 3.ถ้าสภาพแวดล้อมในบริเวณที่พืชและ	1.สัตว์และพืชรอบตัวเรา ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ซึ่งมี ลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน สัตว์และพืชอาศัยอยู่ใน บริเวณต่าง ๆ ที่มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับ การดำรงชีวิต	1.กิจกรรมสังเกตส่วน ต่างๆ ของสัตว์ 2.ไปงานสำรวจสัตว์ รอบตัว	6	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			สัตว์อาศัยอยู่มีการเปลี่ยนแปลง จะมีผล ต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์				
4	ตัวเราน่ารู้	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.2 ป. 1/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.2 ป.1/2	1. มนุษย์มีส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะและ หน้าที่แตกต่างกัน เพื่อให้เหมาะสมในการ ดำรงชีวิต เช่น ตามีหน้าที่ไว้มองดู โดยมี หนังตาและขนตา เพื่อป้องกันอันตราย ให้กับตา หูมีหน้าที่รับฟังเสียง โดยมีใบหู และรูหู เพื่อเป็นทางผ่านของเสียง ปากมี หน้าที่พูด กินอาหาร มีช่องปากและมีริม ฝีปากบนล่าง แขนและมือมีหน้าที่ยก หยิบ จับ มีท่อนแขนและนิ้วมือที่ขยับได้ สมอมี หน้าที่ควบคุมการทำงานของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย อยู่ในกะโหลกศีรษะ โดยส่วน ต่าง ๆ ของร่างกายจะทำหน้าที่ร่วมกันใน การทำกิจกรรม ในชีวิตประจำวัน 2.มนุษย์ใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการ ทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิต	1.มนุษย์ใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการ ทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิต มนุษย์ จึงควรใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอย่าง ถูกต้อง ปลอดภัย และรักษาความสะอาด อยู่เสมอ	1.กิจกรรมร่างกายของเรา 2.กิจกรรมการทำงาน ของอวัยวะ	8	12

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			มนุษย์จึงควรใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และรักษาความ สะอาดอยู่เสมอ เช่น ใช้ตามองต้อหนังสือ ในที่ที่มีแสงสว่างเพียงพอ ดูแลตาให้ ปลอดภัยจากอันตราย และรักษาความ สะอาดตาอยู่เสมอ				
5	ของเล่นแสน สนุกและของ ใช้ใกล้ตัว	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ป. 1/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ป. 1/2	1.วัสดุที่ใช้ทำวัตถุที่เป็นของเล่นของใช้ มี หลายชนิด เช่น ผ้า แก้ว พลาสติก ยาง ไม้ อิฐ หิน กระดาษ โลหะ วัสดุแต่ละชนิดมี สมบัติที่สังเกตได้ต่าง ๆ เช่น สี นุ่ม แข็ง ขรุขระ เรียบ ใส ชุ่ม ยืดหดได้ บิดงอได้ 2.สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุแต่ละชนิดอาจ เหมือนกัน ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ ในการจัดกลุ่มวัสดุได้ 3.วัสดุบางอย่างสามารถนำมาประกอบกัน เพื่อทำเป็นวัตถุต่าง ๆ เช่น ผ้าและกระดาษ ใช้ทำเสื้อ ไม้และโลหะ ใช้ทำกระทะ	1.วัตถุทำจากวัสดุ โดยวัสดุแต่ละชนิดมี สมบัติบางอย่างเหมือนกัน และบางอย่าง แตกต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาใช้จัดกลุ่มวัสดุ ได้ วัตถุแต่ละชิ้นอาจทำจากวัสดุชนิดเดียว หรือประกอบจากวัสดุหลายชนิด 2.วัสดุแต่ละชนิดอาจเหมือนกัน ซึ่งสามารถ นำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มวัสดุ 3.วัสดุบางอย่างสามารถนำมาประกอบกัน เพื่อทำเป็นวัตถุต่าง ๆ	1.กิจกรรมสังเกตของ เล่นและของใช้ 2.กิจกรรมสังเกตสมบัติ ของวัสดุ 3.กิจกรรมสำรวจของ เล่นและของใช้ของเรา 4.กิจกรรมสังเกต ประเภทของวัสดุที่ใช้ ทำของเล่นและของใช้ 5.กิจกรรมประดิษฐ์ของ เล่นจากเศษวัสดุ	3	10

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
6	เสียงในชีวิตประจำวัน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.3 ป.1/1	1.เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ วัตถุที่ทำให้เกิดเสียงเป็นแหล่งกำเนิดเสียง ซึ่งมีทั้งแหล่งกำเนิดเสียงตามธรรมชาติและแหล่งกำเนิดเสียงที่มนุษย์สร้างขึ้น เสียงเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทาง	1.เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง เสียง เคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทาง	1.กิจกรรมสังเกตการเกิดเสียง 2.กิจกรรมประดิษฐ์โทรโข่งนักพูด 3.ใบงานเรื่อง สังเกตแหล่งกำเนิดเสียง	3	8
7	หินบนผิวโลก	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.2 ป.1/1 ตัวชี้วัดปลายทาง -	1.หินที่อยู่ในธรรมชาติมีลักษณะภายนอกเฉพาะตัว ที่สังเกตได้ เช่น สี ลวดลาย น้ำหนัก ความแข็ง และเนื้อหิน	1.หินพบได้ทั่วไปในธรรมชาติและมีลักษณะภายนอกที่สังเกตได้ เช่น สี รูปทรง และเนื้อหิน	1.ใบงาน เรื่อง สังเกตลักษณะของหิน	3	-
8	ท้องฟ้าในท้องฟ้า	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.1 ป.1/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.1 ป.1/2	1.บนท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ซึ่งในเวลากลางวันจะมองเห็นดวงอาทิตย์และอาจมองเห็นดวงจันทร์บางเวลาในบางวัน แต่ไม่สามารถมองเห็นดาว 2.ในเวลากลางวันมองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่เนื่องจากแสงอาทิตย์สว่างกว่าจึงกลบแสง	เมื่อสังเกตท้องฟ้า จะพบวัตถุบางชนิดเป็นดาว โดยดาวที่มองเห็นได้ในเวลากลางวันและกลางคืนอาจ แตกต่างกัน	1.กิจกรรม เรื่อง สังเกตท้องฟ้า 2.ใบงาน เรื่อง ท้องฟ้าในท้องฟ้า	4	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน	
			ของดาว ส่วนในเวลากลางคืนจะมองเห็น ดาวและมองเห็นดวงจันทร์เกือบทุกคืน					
รวม						40	70	
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ						30	
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ						70	
รวมทั้งรายวิชา								100



สาระที่ 4 เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	การใช้งานเทคโนโลยีเบื้องต้น	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 1/4 ว 4.2 ป. 1/5	<p>1) การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้เมาส์ คีย์บอร์ด จอสัมผัส การเปิด-ปิด อุปกรณ์เทคโนโลยี</p> <p>2) การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บการเรียกใช้ไฟล์ ทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ</p> <p>3) การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบจะทำให้เรียกใช้ ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว</p> <p>4) ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี</p> <p>5) การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์</p>	<p>การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้เมาส์ คีย์บอร์ด จอสัมผัส การเปิด-ปิดอุปกรณ์เทคโนโลยี อย่างถูกต้อง ทำให้สามารถใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเหล่านี้เพื่ออำนวยความสะดวก สร้างประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และการเรียนได้ การใช้งานโปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก และโปรแกรมนำเสนอเบื้องต้น เช่น การเข้าและออกโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ อย่างถูกต้อง ทำให้สามารถใช้งานโปรแกรมเหล่านี้เพื่ออำนวยความสะดวก สร้างประโยชน์ในชีวิตประจำวันและการเรียนได้ การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบทำให้สามารถเรียกใช้และค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว การใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์</p>	<p>ภาระงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบบงาน เรื่อง การใช้และการดูแลอุปกรณ์เทคโนโลยี - การเปิด-ปิดอุปกรณ์เทคโนโลยี - พิมพ์ข้อความโดยใช้โปรแกรม Microsoft word - วาดภาพโดยใช้โปรแกรม Paint - นำเสนองานโดยใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint 	8	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			เป็นเวลานาน รมั้ดระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน	เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมก่อให้เกิดความปลอดภัยทั้งร่างกายและทรัพย์สิน			
2	การแก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 1/1 ว 4.2 ป. 1/2	1) การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา 2) การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียน บอกล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ 3) ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า	การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา สามารถทำได้โดยการเขียนบอกล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์การแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหสามารถฝึกผ่านเกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ และการจัดกระเป้านักเรียนได้ ทำให้สามารถแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ	ภาระงาน - ใบงานเรื่อง การเปรียบเทียบ - ใบงานเรื่อง ไข่ตักไม้แตก - กิจกรรมหาจุดแตกต่างของภาพหน้า 39 หนังสือเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ป.1 - กิจกรรมหน้า 41 หนังสือเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ป.1 - กิจกรรมในแบบฝึกหัดเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ป.1 หน้า 29	12	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
3	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.2 ป. 1/3	<p>1) การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่ง ให้คอมพิวเตอร์ทำงาน</p> <p>2) ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายขนาด เปลี่ยนรูปร่าง</p> <p>3) ซอฟต์แวร์ หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org</p>	<p>การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน การเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายขนาด หรือเปลี่ยนรูปร่างทำให้เข้าใจระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรม การเขียนโปรแกรมโดยใช้บัตรคำสั่งและใช้สื่อในเว็บไซต์ทำให้เข้าใจระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรม การวิเคราะห์ปัญหา และการวางแผนแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>กระบวนการทำงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เรื่อง เขียนโปรแกรม - เรื่อง เขียนโปรแกรมโดยใช้สื่อในเว็บไซต์ <p>Code.org</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตัวอย่างโปรแกรม 	12	20
4	การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 1/5	<p>1) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่น ยกเว้นผู้ปกครองหรือครู แจ้งผู้</p>	<p>การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่น ยกเว้นผู้ปกครองหรือครู การแจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือในการใช้งาน</p>	<p>ภาระงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบงานเรื่อง การใช้งานเทคโนโลยี 	6	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เกี่ยวข้องกับต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน</p> <p>2) ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาดใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี</p> <p>3) การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระวังระมัดระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน</p>	<p>เทคโนโลยีสารสนเทศ ก่อให้เกิดความปลอดภัยทั้งชีวิตและทรัพย์สิน</p> <p>การใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดความปลอดภัยทั้งร่างกายและทรัพย์สินของผู้ใช้งาน และช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุในการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยี</p>	<p>สารสนเทศอย่างปลอดภัย</p> <p>- ใบงานเรื่อง การใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม</p>		
รวม						38	80
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ					2	20
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ					38	80
							100

รหัสวิชา ว 12101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 70 : 30 (ประถมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	วัฏจักรชีวิตของพืชดอก	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.2 ป2/1 ว 1.2 ป2/2 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.2 ป2/3	-ธรรมชาติของสสาร -พืชต้องการน้ำ แสง เพื่อการเจริญเติบโต -พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมี การสืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายในผลมีเมล็ด เมื่อเมล็ดงอก ต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ดจะเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโต ออกดอกเพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีกหมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของพืชดอก	-พืชต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโต -ความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต -วัฏจักรชีวิตของพืชดอก	ใบงาน เรื่อง วัฏจักรชีวิตของพืชดอก	7	20
2	สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.3 ป2/1	- สิ่งที่อยู่รอบตัวเรามีทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตต้องการอาหาร มีการหายใจ เจริญเติบโต ขับถ่าย เคลื่อนไหว ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และสืบพันธุ์ได้ลูกที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อ	-ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	ใบงาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	9	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			แม่ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มีลักษณะดังกล่าว				
3	ธรรมชาติของสสาร	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ป2/1 ว 2.1 ป2/2 ว 2.1 ป2/3 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ป2/4	-ธรรมชาติของสสาร -พืชต้องการน้ำ แสง เพื่อการเจริญเติบโต -พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมี การสืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผลภายในผลมีเมล็ด เมื่อเมล็ดงอก ต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ดจะเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโต ออกดอกเพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีกหมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของพืชดอก -การนำวัสดุมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับสมบัติของวัสดุ วัสดุที่ใช้แล้วอาจนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น กระดาษใช้แล้ว อาจนำมาทำเป็นจรวดกระดาษ ดอกไม้ประดิษฐ์ ถุงใส่ของ เป็นต้น	-สมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ และการนำสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน -สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกัน -สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุเพื่อนำมาทำ เป็นวัตถุในการใช้งาน และการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ -ประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมา ใช้ใหม่	ใบงาน เรื่อง ธรรมชาติของสสาร	8	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
4	แสงและการเคลื่อนที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.3 ป2/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.3 ป2/2	-วัสดุบางอย่างสามารถนำมาผสมกันซึ่งทำให้ได้สมบัติที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ตามต้องการ เช่น แป้งผสมน้ำตาลและน้ำกะทิ ใช้ทำขนมไทย ปูนปลาสเตอร์ผสมเยื่อกระดาษใช้ทำกระปุก ออมสิน ปูนผสมหิน ทราย และน้ำใช้ทำคอนกรีต -การนำวัสดุมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับสมบัติของวัสดุ วัสดุที่ใช้แล้วอาจนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น กระดาษใช้แล้ว อาจนำมาทำเป็นจรวดกระดาษ ดอกไม้ประดิษฐ์ ถุงใส่ของ เป็นต้น	-แสงและการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง -การมองเห็นวัตถุและอันตรายจากการมองวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม	ใบงาน เรื่อง แสงและการเคลื่อนที่	10	20
5	ดิน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.2 ป2/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.2 ป2/2	- ดินประกอบด้วยเศษหิน ซากพืชซากสัตว์ ผสมอยู่ในเนื้อดิน มีอากาศและน้ำแทรกอยู่ตามช่องว่าง ในเนื้อดิน ดินจำแนกเป็น ดินร่วน ดินเหนียว และ ดินทราย ตาม	-ส่วนประกอบของดิน และจำแนกชนิด ของดิน โดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับ ตัวเป็นเกณฑ์ -การใช้ประโยชน์จากดิน	ใบงาน เรื่อง ดิน	6	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน	
			ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวของดินซึ่งมี ผลต่อการอุ้มน้ำที่แตกต่างกัน -ดินแต่ละชนิดนำไปใช้ประโยชน์ได้ แตกต่างกัน ตามลักษณะและสมบัติของ ดิน					
รวม						40	100	
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ						30	
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ						70	
รวมทั้งรายวิชา								100



สาระที่ 4 เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	การแก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 2/1	<p>1) การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ทำได้ โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้ สัญลักษณ์</p> <p>2) ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมตัวต่อ 6-12 ชิ้น การแต่งตัวมาโรงเรียน</p>	<p>ในชีวิตประจำวันของคนเราจำเป็นต้องพบเจอปัญหาต่าง ๆ ดังนั้นจึงต้องมีการเรียนรู้ขั้นตอนการแก้ปัญหาเบื้องต้น เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ถูกวิธี และรวดเร็ว แต่การแก้ปัญหาที่ดีจะต้องมีการวางแผนการแก้ปัญหา เพื่อถ่ายทอดออกมาเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ซึ่งสามารถการแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาสามารถทำได้โดยการเขียนบอกเล่า การวาดภาพ หรือการใช้สัญลักษณ์ และอีกวิธีคือการหารูปแบบของปัญหา ซึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ของปัญหาโดยการเปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ เพื่อช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น</p>	<p>ภาระงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง แก้ปัญหากันดีกว่า - ใบงานที่ 1.2.1 เรื่อง การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา - ใบงานที่ 1.2.2 เรื่อง การเขียนผังงาน <p>ชิ้นงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เรื่อง การแก้ปัญหา 	7	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
2	การตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.2 ป.2/2	<p>1) ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำงานตามที่ต้องการ และตรวจสอบข้อผิดพลาด ปรับแก้ไขให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนด</p> <p>2) การตรวจหาข้อผิดพลาด ทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง</p> <p>3) ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org</p>	<p>การเขียนโปรแกรม หมายถึง การเขียนชุดคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนด ส่วนการเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ จะช่วยให้การเขียนโปรแกรมง่ายและสะดวกขึ้น โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมซ้ำกันหลาย ๆ ครั้ง และเมื่อทำการเขียนโปรแกรมเสร็จแล้ว จะต้องทำการตรวจสอบข้อผิดพลาด ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการเขียนโปรแกรม โดยในขั้นตอนนี้จะต้องตรวจสอบว่าได้ผลลัพธ์ตรงตามที่ต้องการหรือไม่ และถ้าพบข้อผิดพลาดจะต้องทำการแก้ไขให้เรียบร้อย นอกจากนั้นการเขียนโปรแกรมด้วย Code.org เป็นการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมโดยใช้เกมส์เป็นสื่อช่วยดึงดูดความสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน โดยในบทเรียนประกอบด้วย การเรียนรู้คำสั่งที่ใช้เขียนโปรแกรมแบบจัดลำดับ การเขียน</p>	<p>ภาระงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 2.1.1 เรื่อง การหาเส้นทาง - ใบงานที่ 2.2.1 เรื่อง การตรวจหาข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรม - ใบงานที่ 2.3.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Code.org <p>ชิ้นงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เรื่อง การตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม 	6	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				โปรแกรมแบบวนซ้ำ และการตรวจสอบ ข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรม			
3	การจัดการไฟล์ อย่างมีระบบ	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป.2/3	1) การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การ เข้าและออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บการเรียกใช้ไฟล์ การแก้ไขตกแต่ง เอกสาร ทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรม ประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรม นำเสนอ 2) การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบ เปลี่ยนชื่อ จัดหมวดหมู่ไฟล์ และโฟลเดอร์อย่างเป็น ระบบจะทำให้เรียกใช้ ค้นหาข้อมูลได้ง่าย และรวดเร็ว	ซอฟต์แวร์เป็นโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่เขียน ขึ้นเพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามความ ต้องการของผู้ใช้งาน โดยภายในคอมพิวเตอร์มี โปรแกรมบรรจุอยู่มากมาย โดยผู้ใช้สามารถเข้า ใช้งานได้อย่างอิสระไม่ว่าจะเป็นการสร้างไฟล์ การจัดเก็บไฟล์ และการเรียกใช้ไฟล์ โดย ซอฟต์แวร์พื้นฐานที่นิยมใช้ ได้แก่ โปรแกรม กราฟิก โปรแกรมประมวลคำ และโปรแกรม นำเสนอ เป็นต้น และการจัดการกับไฟล์งานที่ ได้จากโปรแกรมต่าง ๆ ก็มีส่วนสำคัญ ตั้งแต่ การสร้างไฟล์ คัดลอกไฟล์ ย้ายไฟล์ ลบไฟล์ และเปลี่ยนชื่อไฟล์รวมถึงการจัดหมวดหมู่ไฟล์ ต่าง ๆ เข้าสู่โฟลเดอร์เพื่ออำนวยความสะดวก ต่อการใช้งาน	ภาระงาน - ใบงานที่ 3.1.1 วาด ภาพตัวฉัน - ใบงานที่ 3.2.1 เรื่อง การสร้างนิทาน - ผลงานเกี่ยวกับเรื่องที่ นักเรียนสนใจ - ใบงานที่ 3.4.1 เรื่อง การจัดหมวดหมู่ข้อมูล - ใบงานที่ 3.5.1 เรื่อง การลบไฟล์และ โฟลเดอร์ - ใบงานที่ 3.5.2 เรื่อง การเปลี่ยนชื่อไฟล์และ โฟลเดอร์	15	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
					- ใบงานที่ 3.6.1 เรื่อง การจัดเรียงไฟล์ ชิ้นงาน - เรื่อง การจัดการไฟล์ อย่างมีระบบ		
4	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป.2/4	1) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้นผู้ปกครองหรือครู แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน 2) ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาดใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี 3) การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งานโดยเฉพาะ ข้อมูลส่วนตัวซึ่งเป็นข้อมูลเฉพาะบุคคลจึงไม่ควรเผยแพร่ให้บุคคลอื่นรับรู้ และต้องมีการใส่รหัสผ่านเพื่อป้องกันผู้ที่ไม่หวังดีแอบอ้างนำข้อมูลส่วนตัวไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต และในการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีควรเรียนรู้ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีต่าง ๆ ดูแลและรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ถูกวิธีและเหมาะสม เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้งานได้	ภาระงาน - ใบงานที่ 4.1.1 เรื่อง มารู้จักข้อมูลส่วนตัว - ใบงานที่ 4.1.2 เรื่อง ข้อมูลส่วนตัวของเรา - ใบงานที่ 4.2.1 อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว - ใบงานที่ 4.3.1 เรื่อง การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยี	10	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			เป็นเวลานาน ระมัดระวังอุบัติเหตุจากการ ใช้งาน		- ใบงานที่ 4.4.1 เรื่อง การดูแลรักษาอุปกรณ์ เทคโนโลยี - ใบงานที่ 4.5.1 เรื่อง ขั้นตอนการใช้งาน อุปกรณ์เทคโนโลยี อย่างเหมาะสม ชิ้นงาน - เรื่อง การใช้งาน เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัย		
รวม						38	80
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ					2	20
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ					38	80
							100

รหัสวิชา ว 13101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 ชั่วโมง
 สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 70 : 30 (ประถมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	เรียนรู้ วิทยาศาสตร์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง -	สืบเสาะหาความรู้	<p>วิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา วิธีการและขั้นตอนที่ใช้เพื่อตอบปัญหาที่เราสงสัย เรียกว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>ในการสืบเสาะหาความรู้อย่างเป็นระบบ เราควรฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดความชำนาญ เพื่อให้สามารถค้นหาคำตอบและแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เมื่อเราทำการศึกษาและแสวงหาความรู้ต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว จะเกิดจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้เราเป็นคนมีความสนใจใฝ่รู้ สิ่งต่าง ๆ มีความรับผิดชอบ มีเหตุมีผล และมีความซื่อสัตย์</p>	ใบงานที่ 1.1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์	2	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
2	ชีวิตของมนุษย์ และสัตว์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.2 ป.3/1 ว 1.2 ป.3/2 ว 1.2 ป.3/3 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.2 ป.3/4	<p>- มนุษย์และสัตว์ต้องการอาหาร น้ำ และอากาศเพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต</p> <p>- อาหารช่วยให้ร่างกายแข็งแรงและเจริญเติบโตน้ำช่วยให้ร่างกายทำงานได้อย่างปกติ อากาศใช้ในการหายใจ</p> <p>- สัตว์เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะสืบพันธุ์มีลูกเมื่อลูกเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยก็สืบพันธุ์มีลูกต่อไปได้อีก หมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของสัตว์ซึ่งสัตว์แต่ละชนิด เช่น ผีเสื้อ กบ ไก่ มนุษย์จะมีวัฏจักรชีวิตที่เฉพาะและแตกต่างกัน</p> <p>- สัตว์เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะสืบพันธุ์มีลูกเมื่อลูกเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยก็สืบพันธุ์มีลูกต่อไปได้อีก หมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของสัตว์ซึ่งสัตว์แต่ละชนิด เช่น</p>	<p>มนุษย์และสัตว์ต้องการอาหาร น้ำ และอากาศ เพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต ซึ่งอาหารช่วยให้ร่างกายแข็งแรงและเจริญเติบโต น้ำช่วยให้ร่างกายทำงานได้อย่างปกติ และใช้อากาศในการหายใจ</p> <p>สัตว์เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะสืบพันธุ์มีลูก เมื่อลูกเจริญเติบโต เป็นตัวเต็มวัยก็สืบพันธุ์มีลูกต่อไปหมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของสัตว์ ซึ่งสัตว์แต่ละชนิดจะมีวัฏจักรชีวิตที่ต่างกันไป เช่น ผีเสื้อ กบ ไก่ มนุษย์</p>	<p>- ใบงานที่ 2.1 ร่างกายของเรามีการเจริญเติบโตหรือไม่</p> <p>- ใบงานที่ 2.2 กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้</p> <p>- ใบงานที่ 2.3 การเจริญเติบโตของปลาหางนกยูง</p> <p>- ใบงานที่ 2.4 วัฏจักรชีวิตของสัตว์</p> <p>- ใบงานที่ 2.5 วัฏจักรชีวิตของสัตว์</p> <p>- ใบงานที่ 2.6 วัฏจักรชีวิตของปลานิล</p>	7	10

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			ผีเสื้อ กบ ไก่ มนุษย์จะมีวัฏจักรชีวิตที่เฉพาะและแตกต่างกัน				
3	วัสดุความรู้	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ป.3/1 ว 2.1 ป.3/2	- วัสดุอาจทำจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งแต่ละชิ้นมีลักษณะเหมือนกันมาประกอบเข้าด้วยกัน เมื่อแยกชิ้นส่วนย่อย ๆ แต่ละชิ้นของวัตถุออกจากกันสามารถนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ เช่น กำแพงบ้านมีก้อนอิฐหลาย ๆ ก้อน ประกอบเข้าด้วยกัน และสามารถนำก้อนอิฐจากกำแพงบ้านมาประกอบเป็นพื้นทางเดินได้ - เมื่อให้ความร้อนหรือทำให้วัสดุร้อนขึ้น และเมื่อลดความร้อนหรือทำให้วัสดุเย็นลง วัสดุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ เช่น สี เปลี่ยน รูปร่างเปลี่ยน	เมื่อขีดวัตถุบางชนิดแล้วนำมาเข้าใกล้กัน จะทำให้เกิดแรงดึงดูดหรือแรงผลักกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุที่นำมาขีดและนำมาใกล้กัน แรงที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า แรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และ เครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต่อเข้ากันเป็นวงจรปิด ซึ่งวงจรไฟฟ้ามี 2 แบบ คือ แบบอนุกรมและแบบขนาน	- ใบงานที่ 3.1 วัสดุที่ใช้ - ใบงานที่ 3.2 การเปลี่ยนแปลง	4	10
4	แรงและการเปลี่ยนแปลง	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.2 ป.3/1	- การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรงกระทำต่อวัตถุ แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่	การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรงกระทำต่อวัตถุ แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่	ผลงานประดิษฐ์ของเล่น/ของใช้	7	10

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
	การเคลื่อนที่ ของวัตถุ	ว 2.2 ป.3/3 ว 2.2 ป.3/4 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.2 ป.3/2	<p>ของวัตถุ แรงอาจทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนตำแหน่งจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ได้แก่ วัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่ วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่เปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลงหรือหยุดนิ่ง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ - แม่เหล็กสามารถดึงดูดสารแม่เหล็กได้ - แรงแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็กกับสารแม่เหล็ก หรือแม่เหล็กกับแม่เหล็ก แม่เหล็ก มี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือ และขั้วใต้ ขั้วแม่เหล็กชนิดเดียวกันจะผลักกัน ต่างชนิดกันจะดึงดูดกัน - การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรงที่เกิดจากวัตถุหนึ่งกระทำกับอีกวัตถุหนึ่ง โดยวัตถุทั้งสองอาจสัมผัสหรือไม่ต้อง 	<p>ของวัตถุ แรงอาจทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนตำแหน่งจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ได้แก่ วัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่ วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่เปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลงหรือหยุดนิ่ง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่</p> <p>การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรงที่เกิดจากวัตถุหนึ่งกระทำกับอีกวัตถุหนึ่ง โดยวัตถุทั้งสองอาจสัมผัสหรือไม่สัมผัสกัน เช่น การออกแรงโดยใช้มือดึงหรือการผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่เป็นการออกแรงที่วัตถุต้องสัมผัสกัน แรงนี้จึงเป็นแรงสัมผัส ส่วนการที่แม่เหล็กดึงดูดหรือผลักระหว่างแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นโดยแม่เหล็กไม่จำเป็นต้องสัมผัสกัน แรงแม่เหล็กนี้จึงเป็นแรงไม่สัมผัสกัน</p>			

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			สัมผัสกัน เช่น การออกแรงโดยใช้มือดึงหรือการผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่เป็นการออกแรงที่วัตถุต้องสัมผัสกัน แรงนี้จึงเป็นแรงสัมผัส ส่วนการที่แม่เหล็กดึงดูดหรือผลักระหว่างแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นโดยแม่เหล็กไม่จำเป็นต้องสัมผัสกัน แรงแม่เหล็กนี้จึงเป็นแรงไม่สัมผัส	แม่เหล็กสามารถดึงดูดสารแม่เหล็กได้ ซึ่งแรงแม่เหล็ก แรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็กกับสารแม่เหล็ก หรือแม่เหล็กกับแม่เหล็กแม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ โดยขั้วแม่เหล็กชนิดเดียวกันจะผลักกัน ถ้าขั้วแม่เหล็กต่างชนิดกันจะดึงดูดกัน			
5	อากาศบนโลก	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.2 ป.3/1 ว 3.2 ป.3/4 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.2 ป.3/2 ว 3.2 ป.3/3	- อากาศโดยทั่วไปไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แก๊สอื่น ๆ รวมทั้งไอน้ำ และฝุ่นละออง อากาศมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต หากส่วนประกอบของอากาศไม่เหมาะสมเนื่องจากมีแก๊สบางชนิดหรือฝุ่นละอองในปริมาณมาก อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ จัดเป็นมลพิษทางอากาศ	อากาศโดยทั่วไปไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แก๊สอื่น ๆ รวมทั้งไอน้ำและฝุ่นละออง อากาศมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต หากส่วนประกอบของอากาศไม่เหมาะสมเนื่องจากมีแก๊สบางชนิดหรือฝุ่นละอองปริมาณมาก อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ได้ จึงจัดว่าเป็นมลพิษทางอากาศ	ใบงานที่ 5.1 อากาศรอบตัวเรา	7	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> - ลมสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้าและนำไปใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ หากลมเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงอาจทำให้เกิดอันตรายและความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้ - แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดการปล่อยมลพิษทางอากาศ เช่น ใช้พาหนะร่วมกันหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ลดมลพิษทางอากาศ - ลม คือ อากาศที่เคลื่อนที่ เกิดจากความแตกต่างกันของอุณหภูมิอากาศบริเวณที่อยู่ใกล้กัน โดยอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงจะลอยตัวสูงขึ้น และอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนเข้าไปแทนที่ 	<p>แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดการปล่อยมลพิษทางอากาศ เช่น ใช้พาหนะร่วมกันหรือเลือกใช้เทคโนโลยี ที่ลดมลพิษทางอากาศ</p>			

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
6	พลังงาน บนโลกของเรา	ตัวชี้วัดระหว่างทาง -ว 2.3 ป.3/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.3 ป.3/2 ว 2.3 ป.3/3	<p>- พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง และ พลังงานความร้อน โดยพลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ เช่น การถูมือจนรู้สึกร้อนเป็นการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน แผงเซลล์สุริยะเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น</p> <p>- ไฟฟ้าผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติหลายแหล่ง เช่น พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ</p> <p>- พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันการใช้ไฟฟ้านอกจากต้องใช้</p>	<p>พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง พลังงานความร้อน โดยพลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ เช่น การถูมือจนรู้สึกร้อนเป็นการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน แผงเซลล์สุริยะเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น</p> <p>ไฟฟ้าผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติหลายแหล่ง เช่น พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ ซึ่งพลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน การใช้ไฟฟ้านอกจากต้องใช้อย่างถูกวิธี</p>	<p>- ผลงานภาพการเปลี่ยนแปลงของพลังงาน</p> <p>- ผลงานคู่มือความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า</p>	7	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			อย่างถูกวิธี ประหยัดและคุ้มค่าแล้ว ยัง ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยด้วย	ประหยัด และคุ้มค่าแล้ว ยังต้องคำนึงถึง ความปลอดภัยอีกด้วย			
7	ดวงอาทิตย์ กับชีวิต	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.1 ป.3/1 ว 3.1 ป.3/3 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.1 ป.3/2	- คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้น ทางด้านหนึ่งและตกทางอีกด้านหนึ่งทุกวัน หมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ - โลกกลมและหมุนรอบตัวเองขณะโคจร รอบดวงอาทิตย์ ทำให้บริเวณของโลกได้ รับแสงอาทิตย์ไม่พร้อมกัน โลกด้านที่ ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะเป็นกลางวันส่วน ด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงจะเป็นกลางคืน นอกจากนี้คนบนโลกจะมองเห็นดวง อาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนด ให้เป็นทิศตะวันออก และมองเห็นดวง อาทิตย์ตกทางอีกด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้ เป็นทิศตะวันตกและเมื่อให้ด้านขวามืออยู่ ทางทิศตะวันออกด้านซ้ายมืออยู่ทางทิศ	คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏ ขึ้นทางด้านหนึ่งและตกทางอีกด้านหนึ่ง ทุกวัน และหมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ โลกกลมและหมุนรอบตัวเองขณะโคจร รอบดวงอาทิตย์ ทำให้บริเวณของโลกได้รับ แสงอาทิตย์ไม่พร้อมกัน โลกด้านที่ ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะเป็นเวลากลางวัน ส่วนด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงจากดวง อาทิตย์จะเป็นเวลากลางคืน นอกจากนี้ คนบนโลกจะมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้น ทางด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้เป็นทิศ ตะวันออก และมองเห็นดวงอาทิตย์ตกทาง อีกด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้เป็นทิศตะวันตก และเมื่อให้ด้านขวามืออยู่ทางทิศตะวันออก	ผลงานแบบจำลองการ ขึ้นและตกของดวง อาทิตย์	6	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน	
			ตะวันตก ด้านหน้าจะเป็นทิศเหนือ และ ด้านหลังจะเป็นทิศใต้ - ในเวลากลางวันโลกจะได้รับพลังงานแสง และพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทำ ให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้	ด้านซ้ายมืออยู่ทางทิศตะวันตก ด้านหน้าจะ เป็นทิศเหนือ และด้านหลังจะเป็นทิศใต้ ในเวลากลางวันโลกจะได้รับพลังงานแสง และพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทำ ให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้				
รวม						40	100	
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ						30	
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ						70	
รวมทั้งรายวิชา								100



สาระที่ 4 เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	อัลกอริทึมกับการแก้ปัญหา	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป.3/1	<p>1) อัลกอริทึมเป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>2) การแสดงอัลกอริทึม ทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์</p> <p>3) ตัวอย่างปัญหา เช่น เกมเศรษฐี เกมบันไดงู เกม Tetris เกม OX การเดินไปโรงอาหาร การทำความสะอาดห้องเรียน</p>	<p>การแก้ปัญหา คือ การนำขั้นตอนและวิธีการต่างๆ มาใช้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณเป็นกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เช่น การจัดลำดับ การวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหาที่ละขั้นตอน เรียกว่า อัลกอริทึม (Algorithm)</p> <p>การแสดงอัลกอริทึม (Algorithm) เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่สามารถอธิบายออกมาเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน เช่น การนำเข้าข้อมูลแล้วจะได้ผลลัพธ์อย่างไร ซึ่งทำได้โดยการเขียนบอกเล่า การวาด ภาพ หรือการใช้สัญลักษณ์</p> <p>เกมเตตริสเป็นเกมแก้ปัญหาจัดเรียงตัวบล็อกที่หล่นลงมาแล้วจัดเรียงให้เป็นแถว และหมุน บล็อกวางในตำแหน่งที่วาง</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ</p> <p>- ใบงานที่ 1.2.1 เรื่อง การแสดงอัลกอริทึม</p> <p>- แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ป.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัลกอริทึมกับการแก้ปัญหา</p> <p>ชิ้นงาน</p> <p>- เรื่อง บล็อกมหาสนุก</p>	6	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				ลงได้ ตามขั้นตอนการเล่นของเกม ซึ่งเป็น การนำขั้นตอนและวิธีการมาแก้ปัญหา ต่าง ๆ มาแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตาม ที่ต้องการ			
2	การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.2 ป.3/2	<p>1) การเขียนโปรแกรมเป็นการร่างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน</p> <p>2) ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมที่สั่งให้ตัวละครทำงานซ้ำไม่สิ้นสุด</p> <p>3) การตรวจหาข้อผิดพลาด ทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง</p> <p>4) ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org</p>	<p>การเขียนโปรแกรม หมายถึง การเขียนชุดคำสั่งด้วยภาษาทางคอมพิวเตอร์ เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนให้คอมพิวเตอร์ โดยการเขียนโปรแกรม ควรมีลำดับการเขียนที่เรียงลำดับชัดเจน เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่สั่ง และตามเงื่อนไขที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง โดยเรามักเรียกขั้นตอนการเขียนโปรแกรมว่า การโค้ดดิ้ง (Coding) การเขียนโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้นั้น บางครั้งจะเกิดปัญหาซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเขียนโปรแกรมในแต่ละขั้นตอนของคำสั่งนั้น เราเรียกว่า ข้อผิดพลาด (Bug) ส่วนการ</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- ใบงานที่ 2.1.1 เขียนคำสั่งขั้นตอนการนับเหรียญ</p> <p>ชิ้นงาน</p> <p>- เรื่อง โปรแกรมของฉัน</p>	16	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นนั้น เราจะเรียกว่า Debugging คำสั่งจะแจ้งเตือนข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น เพื่อให้มีการทบทวนแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น พร้อมทั้งแนะนำวิธีการแก้ไขก่อนที่จะดำเนินการต่อไป			
3	อินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีสารสนเทศ	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป.3/3 ว 4.2 ป.3/5	<p>1) อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ช่วยให้การติดต่อสื่อสารทำได้สะดวกและรวดเร็ว และเป็นแหล่งข้อมูลความรู้ที่ช่วยในการเรียนและการดำเนินชีวิต</p> <p>2) เว็บเบราว์เซอร์เป็นโปรแกรมสำหรับอ่านเอกสารบนเว็บเพจ</p> <p>3) การสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ทำได้โดยใช้เว็บไซต์สำหรับสืบค้น และต้องกำหนดคำค้นที่เหมาะสมจึงจะได้ข้อมูลตามต้องการ</p> <p>4) ข้อมูลความรู้ เช่น วิธีทำอาหาร วิธีพับกระดาษเป็นรูปต่าง ๆ ข้อมูลประวัติศาสตร์</p>	<p>อินเทอร์เน็ตคือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันครอบคลุมไปทั่วโลก และเป็นแหล่งข้อมูลที่ช่วยในการเรียนและดำเนินชีวิต</p> <p>การใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลจากเว็บเบราว์เซอร์ต่าง ๆ โดยการใช้คำค้นหา (Keyword) ที่ตรงประเด็นและกระชับ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการ และยังคงคำนึงถึงข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต</p> <p>เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) คือ การใช้งานเทคโนโลยี ใช้</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- กิจกรรมฝึกทักษะจากหนังสือแบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ป.3</p> <p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>- แบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์</p>	4	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ชาติไทย (อาจเป็นความรู้ในวิชาอื่น ๆ หรือ เรื่องที่เป็นประเด็นที่สนใจในช่วงเวลานั้น)</p> <p>5) การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยควรอยู่ในการดูแลของครู หรือผู้ปกครอง</p> <p>6) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น ปกป้องข้อมูลส่วนตัว</p> <p>7) ขอความช่วยเหลือจากครูหรือผู้ปกครอง เมื่อเกิดปัญหาจากการใช้งาน เมื่อพบข้อมูล หรือบุคคลที่ทำให้ไม่สบายใจ</p> <p>8) การปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ตจะทำให้ไม่เกิดความเสียหายต่อตนเองและผู้อื่น เช่น ไม่ใช้คำหยาบ ล้อเลียน ด่าทอ ทำให้ผู้อื่นเสียหายหรือเสียใจ</p> <p>9) ข้อดีและข้อเสียในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร</p>	<p>จัดเก็บ ประมวลผล แลกเปลี่ยน หรือเผยแพร่ ในรูปแบบต่าง ๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัยและข้อดีข้อเสียจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p>	<p>เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ป.3 เรื่อง อินเทอร์เน็ตและ เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>ชิ้นงาน</p> <p>- เรื่อง อินเทอร์เน็ตและ เทคโนโลยีสารสนเทศ</p>		

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
4	การรวบรวม ประมวลผล และ นำเสนอข้อมูล	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป.3/4	<p>1) การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก</p> <p>2) การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ</p> <p>3) การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า การทำเอกสารรายงาน การจัดทำป้ายประกาศ</p> <p>4) การใช้ซอฟต์แวร์ทำงานตามวัตถุประสงค์ เช่น ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอ หรือซอฟต์แวร์กราฟิกสร้าง แผนภูมิรูปภาพ ใช้ซอฟต์แวร์ประมวลคำทำป้ายประกาศหรือเอกสารรายงาน ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานในการประมวลผลข้อมูล</p>	<p>การรวบรวมข้อมูล คือ การนำข้อมูลที่สามารถรับรู้ได้จากประสาทสัมผัสทั้ง 5 และประเภทต่างๆ จากแหล่งข้อมูลมารวมกันไว้ในรูปแบบที่เหมาะสมด้วยวิธีการต่างๆ ตามขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล และนำข้อมูลที่รวบรวมมาประมวลผลจากการเปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ</p> <p>การนำเสนอข้อมูล คือ การนำเสนอข้อมูลผ่านการรวบรวมข้อมูลและประมวลผลแล้วนำมาเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้รับรู้และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป โดยการนำเสนอข้อมูลสามารถทำได้หลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า การทำเอกสารรายงาน การจัดทำป้ายประกาศ</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ป.3</p> <p>- ใบงานที่ 4.1.1 เรื่อง ประเภทและการ รวบรวมข้อมูล</p> <p>ชิ้นงาน</p> <p>- เรื่อง การรวบรวม ประมวลผล และนำเสนอ ข้อมูล</p>	6	20
5	การใช้งาน ซอฟต์แวร์	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป.3/4	<p>1) การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัด</p>	<p>Software (ซอฟต์แวร์) เป็นองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ที่เราไม่สามารถสัมผัสจับ</p>	<p>ภาระงาน</p>	6	10

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>บันทึก</p> <p>2) การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ</p> <p>3) การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะ ตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า การทำเอกสารรายงาน การจัดทำป้ายประกาศ</p> <p>4) การใช้ซอฟต์แวร์ทำงานตามวัตถุประสงค์ เช่น ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอ หรือซอฟต์แวร์กราฟิกสร้างแผนภูมิรูปภาพ ใช้ซอฟต์แวร์ประมวลค่าทำป้ายประกาศหรือเอกสารรายงาน ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานในการประมวลผลข้อมูล</p>	<p>ต้องได้โดยตรง เป็นชุดคำสั่งหรือโปรแกรม (Program) ที่เขียนขึ้นเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์จึงเป็นเสมือนตัวเชื่อมระหว่างผู้ใช้งานกับคอมพิวเตอร์ให้สามารถเข้าใจกันได้ การที่คอมพิวเตอร์จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับ การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน โดยซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เช่น ซอฟต์แวร์นำเสนอ ซอฟต์แวร์ประมวลค่า ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน</p>	<p>- แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ป.3</p> <p>- ใบงานที่ 5.1.1 เรื่อง เราแยกกันเถอะ</p> <p>- ใบงานที่ 5.1.2 เรื่อง รายรับ-รายจ่าย</p> <p>ชิ้นงาน</p> <p>- เรื่อง สสำรวจโรงเรียนของฉัน</p>		
รวม						38	80
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ					2	20
	ภาระงาน/					38	80

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
		การปฏิบัติ					
							100



รหัสวิชา ว 14101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4 ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 80 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 70 : 30 (ประถมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	สิ่งมีชีวิต รอบตัว	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.3 ป.4/1 ว 1.3 ป.4/4 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.3 ป.4/2 ว 1.3 ป.4/3	สิ่งมีชีวิตมีหลายชนิด สามารถจัดกลุ่ม ได้โดยใช้ความเหมือนและความแตกต่าง ของลักษณะต่างๆเช่น กลุ่มพืชสร้าง อาหารเองได้และเคลื่อนที่ด้วยตนเองไม่ได้ กลุ่มสัตว์กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหารและ เคลื่อนที่ได้กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์เช่น เห็ด รา จุลินทรีย์สัตว์มีกระดูกสันหลังมี หลายกลุ่ม ได้แก่กลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทิน น้ำสะเทินบกกลุ่มสัตว์เลื้อยคลานกลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งแต่ละ กลุ่มจะมีลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้การ จำแนกพืช สามารถใช้การมีดอกเป็น เกณฑ์ในการจำแนก ได้เป็นพืชดอกและ พืชไม่มีดอกการจำแนกสัตว์สามารถใช้การ มีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ในการจำแนก	สิ่งมีชีวิตสามารถจำแนกเป็นกลุ่มได้โดย การกำหนดเกณฑ์ที่แสดงลักษณะสำคัญ เฉพาะที่เหมือนกันสิ่งมีชีวิตจำแนกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ ไม่ใช่พืชและสัตว์นักวิทยาศาสตร์จำแนกพืช เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ พืชดอกและพืชไม่มี ดอก โดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์พืชไม่มี ดอก คือ พืชที่ไม่สามารถสร้างดอกได้ตลอด การดำรงชีวิต จึงขยายพันธุ์โดยการใช่ สปอร์พืชมีดอกเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะมี ดอกสำหรับสืบพันธุ์พืชดอกมีลักษณะภาย นอกบางประการที่แตกต่างกัน เมื่อใช้ ลักษณะภายนอกที่สำคัญเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกพืชดอกเป็น 2 กลุ่ม คือ พืช ใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่	- จำแนกพืชบริเวณ โรงเรียนประดิษฐ์แผ่น พลิกจำแนกสัตว์มี กระดูกสันหลังและสัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลัง	10	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			ได้เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลัง	การจำแนกสัตว์โดยใช้การมีกระดูกสันหลัง เป็นเกณฑ์สามารถจำแนกสัตว์ได้เป็น 2 กลุ่ม คือ สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลัง สัตว์มีกระดูกสันหลังแบ่ง เป็น 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีลักษณะเฉพาะที่ สังเกตได้แตกต่างกัน สัตว์มีกระดูกสันหลัง ในกลุ่มปลาเป็นสัตว์เลือดเย็น ลำตัวมีครีบ และหาง ออกลูกเป็นไข่ หายใจด้วยเหงือก และเจริญเติบโตในน้ำ สัตว์มีกระดูกสันหลัง ในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเป็นสัตว์ เลือดเย็น ออกลูกเป็นไข่ ตัวอ่อนมีหาง เหมือนปลา หายใจด้วยเหงือก และเจริญ เติบโตในน้ำ ส่วนตัวเต็มวัยมีผิวหนังเปียก ชื้น หายใจด้วยปอดและผิวหนัง และ เจริญเติบโตบนบก สัตว์มีกระดูกสันหลังใน กลุ่มสัตว์เลื้อยคลานเป็นสัตว์เลือดเย็น ลำตัวมีเกล็ดหรือผิวหนังหนา ออกลูกเป็น			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				<p>ไข่ หายใจด้วยปอด และเจริญเติบโตบนบก สัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มนกเป็นสัตว์เลือดอุ่น ลำตัวปกคลุมด้วยขนเป็นแผง ปากเป็นจะงอย ไม่มีฟัน ออกลูกเป็นไข่ หายใจด้วยปอด และเจริญเติบโตบนบก สัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมเป็นสัตว์เลือดอุ่น ลำตัวปกคลุมด้วยขนเป็นเส้น เพศเมียมีต่อมสร้างน้ำนม ออกลูกเป็นตัว หายใจด้วยปอด และเจริญเติบโตบนบก สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นสัตว์ที่ไม่มีโครงร่างเป็นแกนแข็งภายใน ลำตัว สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจึงมีลำตัวอ่อนนิ่ม และบางชนิดสร้างโครงร่างแข็งหุ้มลำตัวไว้เพื่อป้องกันอันตราย ซึ่งลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันนี้สามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นกลุ่มได้กลุ่มสัตว์ที่มีขาเป็นข้อเป็นสัตว์ไม่มี</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				กระดุกสันหลังที่มีลักษณะเฉพาะ คือ ขามีลักษณะเป็นข้อต่อกันลำตัวแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ หัว อก และท้อง และมีเปลือกแข็งหุ้มลำตัว			
2	ส่วนต่างๆของ พืชดอก	ตัวชี้วัดปลายทาง -ว 1.2 ป.4/1	ส่วนต่างๆ ของพืชดอกทำหน้าที่แตกต่างกัน - รากทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารขึ้นไปยังลำต้น - ลำต้นทำหน้าที่ลำเลียงน้ำต่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช - ใบทำหน้าที่สร้างอาหาร อาหารที่พืชสร้างขึ้นคือ น้ำตาลซึ่งจะเปลี่ยนเป็นแป้ง - ดอกทำหน้าที่สืบพันธุ์ประกอบด้วยส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย ซึ่ง ส่วนประกอบแต่ละส่วนของดอกทำหน้าที่แตกต่างกัน	- พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีส่วนประกอบภายนอก ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก และผล พืชมีท่อลำเลียงน้ำทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุที่รากดูดซับจากดินไว้แล้วลำเลียงต่อไปยังส่วนต่างๆ ของพืช การคายน้ำของพืชเกิดขึ้นที่ใบมากที่สุด พืชคายน้ำเพื่อลดอุณหภูมิที่ใบพืช รวมทั้งทำให้เกิดการลำเลียง น้ำ และแร่ธาตุจากดินเข้าสู่ราก และจากรากไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช พืชสร้างอาหารเองได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยสารสำคัญที่ช่วยในการสังเคราะห์ด้วยแสง คือ คลอโรฟิลล์ ซึ่งมีสีเขียวและพบมากที่ใบ คลอโรฟิลล์เป็นสารสีเขียวในใบพืช ทำ	- แผนผังความคิดเรื่องหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช - สร้างผลงานศิลปะจากส่วนต่างๆ ของพืช	10	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				<p>หน้าที่ช่วยให้พืชเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>พืชเก็บสะสมอาหารไว้ตามส่วนต่าง ๆ ของพืชทั้งในรูปของน้ำตาลและแป้งแสงช่วยให้พืชเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงดอกของพืชโดยทั่วไปประกอบด้วยกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย ส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ คือ เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียดอกสามารถจำแนกเป็นกลุ่มได้โดยการกำหนดเกณฑ์ที่แสดงลักษณะเฉพาะที่เหมือนกัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เมื่อใช้ส่วนประกอบของดอกเป็นเกณฑ์แบ่งเป็นดอกครบส่วนกับดอกไม่ครบส่วน - เมื่อใช้เพศของดอกเป็นเกณฑ์แบ่งเป็นดอกสมบูรณ์เพศกับดอกไม่สมบูรณ์เพศ 			
3	มวลและน้ำหนัก	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.2 ป.4/1 ว 2.2 ป.4/2	แรงโน้มถ่วงของโลกเป็นแรงดึงดูดที่โลกกระทำต่อวัตถุมีทิศทางเข้าสู่ศูนย์กลางโลกและเป็นแรงไม่สัมผัส แรงดึงดูดที่โลก	แรงโน้มถ่วง คือ แรงดึงดูดระหว่างวัตถุที่มีมวล	- ออกแบบการทดลองและทดลอง เรื่อง ผลของมวลของวัตถุที่มีผล	10	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.2 ป.4/3	<p>กระทำกับวัตถุหนึ่งๆทำให้วัตถุตกลงสู่พื้นโลกและทำให้วัตถุมีน้ำหนัก วัตุน้ำหนักของวัตถุได้จากเครื่องชั่งสปริง น้ำหนักของวัตถุขึ้นกับมวลของวัตถุโดยวัตถุที่มีมวลมากจะมีน้ำหนักมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยจะมีน้ำหนักน้อย มวล คือ ปริมาณเนื้อของสสารทั้งหมดที่ประกอบกันเป็นวัตถุซึ่งมีผลต่อความยากง่ายในการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุวัตถุที่มีมวลมากจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย ดังนั้นมวลของวัตถุนอกจากจะหมายถึงเนื้อทั้งหมดของวัตถุนั้นแล้วยังหมายถึงการต้านการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้นด้วย</p>	<p>แรงโน้มถ่วงของโลก คือ แรงที่โลกซึ่งมีมวลมากดึงดูดวัตถุที่มีมวลเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก แรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดให้วัตถุที่มีมวลตกลงสู่พื้นโลก เราวัดแรงนี้ได้ด้วยการใช้เครื่องชั่งสปริง และเรียกแรงนี้ว่า น้ำหนัก มีหน่วยเป็น นิวตัน น้ำหนักและมวลมีความสัมพันธ์แบบแปรผันกัน คือ เมื่อมวลเพิ่มขึ้น น้ำหนักจะเพิ่มขึ้นระยะห่างจากศูนย์กลางของโลกมีผลต่อน้ำหนักของวัตถุ โดยมีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกัน คือ น้ำหนักลดลงเมื่อวัตถุอยู่ห่างจากศูนย์กลางของโลกมากขึ้น เมื่อออกแรงต่อวัตถุที่มีมวลเพื่อให้วัตถุเคลื่อนที่ วัตถุจะออกแรงต้านการเคลื่อนที่ โดยแรงต้านการเคลื่อนที่แปรผันตามขนาดของมวล คือ มวลเพิ่มขึ้น แรงต้านการเคลื่อนที่จะเพิ่มขึ้น</p>	<p>ต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ</p>		

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
4	แสงและ ตัวกลาง ของแสง	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.3 ป.4/1	เมื่อมองสิ่งต่างๆโดยมีวัตถุต่างชนิดกันมา กั้นแสงจะทำให้ลักษณะการมองเห็นสิ่ง นั้น ๆ ชัดเจนต่างกัน จึงจำแนกวัตถุที่มา กั้นออกเป็นตัวกลางโปร่งใสซึ่งทำให้ มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจนตัวกลางโปร่ง แสงทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ไม่ชัดเจน และวัตถุทึบแสงทำให้มองไม่เห็นสิ่งต่าง ๆ นั้น	เมื่อมีแสงจากแหล่งกำเนิดแสงตกกระทบ วัตถุแล้วสะท้อนมาเข้าตาเราจะทำให้เรา มองเห็นวัตถุนั้นได้นักวิทยาศาสตร์จำแนก ให้สิ่งที่แสงผ่านได้เป็นตัวกลางของแสงและ ให้สิ่งที่แสงไม่สามารถผ่านได้เป็นวัตถุทึบ แสง โดยตัวกลางของแสงแบ่งได้เป็น ตัวกลางโปร่งใสและตัวกลางโปร่งแสง เงาเกิดขึ้นเมื่อวัตถุทึบแสงกั้นการเคลื่อนที่ ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง ทำให้เกิดเป็น บริเวณมืดด้านหลังวัตถุทึบแสงเมื่อแสงตก กระทบวัตถุทึบแสงจะเกิดเงาขึ้น เงามี 2 ประเภท คือ เงามืดและเงามัว เงามืด คือ บริเวณที่แสงไปไม่ถึงฉากเลย ส่วนเงามัว คือ บริเวณที่แสงไปถึงฉากบางส่วน ขนาด ของเงามืดขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่าง แหล่งกำเนิดแสงกับวัตถุที่กั้นแสงกับฉาก ตัวกลางของแสงและวัตถุทึบแสงมีสมบัติ	- ใบงาน เรื่อง การ จำแนกตัวกลางของ แสง - ออกแบบการทดสอบ วัตถุเพื่อจำแนก ตัวกลางของแสง	10	5

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				แตกต่างกัน เราจึงนำมาใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ			
5	สมบัติทางกายภาพของวัสดุ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ป.4/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ป.4/2	วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกันวัสดุที่มีความแข็งจะทนต่อแรงขีดขูด วัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่นจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อมีแรงกระทำและกลับสภาพเดิมได้วัสดุที่นำความร้อนจะร้อนได้เร็วเมื่อได้รับความร้อน และวัสดุที่นำไฟฟ้าได้จะให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ ดังนั้นจึงอาจนำสมบัติต่าง ๆ มาพิจารณาเพื่อใช้ในกระบวนการออกแบบชิ้นงานเพื่อใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	สภาพยืดหยุ่นเป็นสมบัติของวัสดุที่สามารถเปลี่ยนรูปร่างเมื่อมีแรงกระทำต่อวัสดุ และสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้เมื่อหยุดแรงกระทำต่อวัสดุนั้น ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีสภาพยืดหยุ่นไม่เท่ากันความแข็งของวัสดุเป็นความทนทานต่อการถูกขีดขูดของวัสดุ เมื่อนำวัสดุ 2 ชนิดมาขีดขูดกัน วัสดุที่มีความแข็งน้อยกว่าจะเกิดรอยความเหนียวเป็นสมบัติเฉพาะของวัสดุแต่ละชนิดวัสดุที่มีความเหนียวมากจะต้องออกแรงดึงมากจึงจะขาด และวัสดุที่มีความเหนียวมากจะรับน้ำหนักได้มากกว่าวัสดุที่มีความเหนียวน้อย วัสดุ 2 ชนิดที่มีอุณหภูมิต่างกัน เมื่อนำมาสัมผัสกันจะเกิดการถ่ายโอนความร้อนให้แก่กัน วัสดุที่ยอมให้ความร้อนผ่านได้ดี	ทดลองสมบัติทางกายภาพของวัตถุประดิษฐ์คอมพิวเตอร์ บังลม	10	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				เรียกว่า ตัวนำความร้อน ส่วนวัสดุที่ไม่ยอมให้ความร้อนผ่าน เรียกว่า ฉนวนความร้อน วัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี เรียกว่า ตัวนำไฟฟ้า ส่วนวัสดุที่กระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลผ่านได้หรือผ่านได้ไม่ดี เรียกว่า ฉนวนไฟฟ้า			
6	สถานะของ สสาร	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ป.4/3 ว 2.1 ป.4/4	วัสดุเป็นสสารเพราะมีมวลและต้องการที่อยู่ สสารมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊สของแข็ง มีปริมาตรและรูปร่างคงที่ของเหลวมีปริมาตรคงที่แต่มีรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะเฉพาะส่วนที่บรรจุของเหลว ส่วนแก๊สมีปริมาตรและรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุ	สสารที่มีสถานะเป็นของแข็งจะมีอนุภาคของสารอยู่ชิดกันมาก มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมาก จึงมีปริมาตรคงที่และมีรูปร่างที่แน่นอนเฉพาะตัว ส่วนของเหลวจะมีปริมาตรคงที่ อนุภาคภายในอยู่ห่างกัน รูปร่างของของเหลวจึงเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุได้แก๊สเป็นสสารที่มีอนุภาคภายในอยู่ห่างกันมาก อนุภาคจะเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา จึงทำให้มีปริมาตรและรูปร่างไม่คงที่ สามารถฟุ้งกระจายได้ วัสดุทุกชนิดเป็นสสาร คือ มีมวล ต้องการที่อยู่	ทดลองเกี่ยวกับสมบัติของของแข็ง ของเหลว สมบัติของแก๊สการวัดมวลและปริมาตรของสสาร	10	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				และสัมผัสได้ ซึ่งสสารแต่ละสถานะมีมวล และปริมาตรแตกต่างกัน จึงใช้เครื่องมือวัด มวลและปริมาตรต่างกันด้วย			
7	ดวงจันทร์ ของเรา	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.1 ป.4/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.1 ป.4/2	ดวงจันทร์เป็นบริวารของโลก โดยดวง จันทร์หมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบโลก ขณะที่โลกก็หมุนรอบตัวเองด้วยเช่นกัน การหมุนรอบตัวเองของโลกจากทิศ ตะวันตกไปทิศตะวันออกในทิศทางทวน เข็มนาฬิกาเมื่อมองจากขั้วโลกเหนือทำให้ มองเห็นดวงจันทร์ปรากฏขึ้นทางด้านทิศ ตะวันออกและตกทางด้านทิศตะวันตก หมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ ดวงจันทร์เป็น วัตถุที่เป็นทรงกลม แต่รูปร่างของดวง จันทร์ที่มองเห็นหรือรูปร่างปรากฏของ ดวงจันทร์บนท้องฟ้าแตกต่างกันไปในแต่ ละวันโดยในแต่ละวันดวงจันทร์จะมีรูปร่าง ปรากฏเป็นเสี้ยวที่มีขนาดเพิ่มขึ้นอย่าง	ดวงจันทร์ขึ้นและตกทิศทางเดียวกับดวง อาทิตย์ โดยในแต่ละคืนเราจะเห็นดวง จันทร์มีลักษณะแตกต่างกัน ช่วงที่เห็นดวง จันทร์เต็มดวงเรียกว่า ข้างขึ้น ช่วงที่ไม่เห็น ดวงจันทร์เลยเรียกว่า ข้างแรม เราสามารถ ใช้ลักษณะของดวงจันทร์บอกทิศแก่เราได้ โดยในวันขึ้น 8 ค่ำ จะเห็นด้านที่มีคอดอยู่ทาง ทิศตะวันออกส่วนวันแรม 8 ค่ำ จะเห็นด้าน ที่มีคอดอยู่ทางทิศตะวันตก	ใบกิจกรรม เรื่อง ปฏิทินดวงจันทร์	10	10

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			ต่อเนื่องจนเต็มดวงจากนั้นรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์จะแหวกและมีขนาดลดลงอย่างต่อเนื่องจนมองไม่เห็นดวงจันทร์ จากนั้นรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์จะเป็นเสี้ยวใหญ่ขึ้นจนเต็มดวงอีกครั้ง การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้เป็นแบบรูปซ้ำกันทุกเดือน				
8	ระบบสุริยะของเรา	ตัวชี้วัดปลายทาง 3.1 ป.4/3	ระบบสุริยะเป็นระบบที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางและมีบริวารประกอบด้วย ดาวเคราะห์แปดดวงและบริวาร ซึ่งดาวเคราะห์แต่ละดวงมีขนาดและระยะห่างจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน และยังประกอบด้วย ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และวัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ โคจรรอบดวงอาทิตย์วัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ เมื่อเข้ามาในชั้นบรรยากาศ	ระบบสุริยะเป็นระบบที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง มีบริวารที่เป็นดาวเคราะห์ 8 ดวง ประกอบด้วยดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน นักดาราศาสตร์ได้แบ่งประเภทของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะโดยใช้ระยะทางจากโลกถึงดวงอาทิตย์เป็นเกณฑ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น ดาวเคราะห์วงนอกและดาวเคราะห์วงใน ส่วนการแบ่งดาวเคราะห์ในระบบสุริยะโดยใช้ลักษณะพื้นผิว	- แผนผังความคิดเรื่อง ส่วนประกอบของระบบสุริยะ - สร้างแบบจำลองระบบสุริยะ	10	5

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน	
			เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกทำให้เกิด เป็นดาวตกหรือผีพุ่งไต้และอุกกาบาต	เป็นเกณฑ์ แบ่งออกเป็น ดาวเคราะห์ยักษ์ แก๊ส ดาวเคราะห์ยักษ์น้ำแข็ง และดาว เคราะห์หินแบบจำลองระบบสุริยะเป็น แผนภาพแสดงแนวคิดของนักดาราศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงตำแหน่งของดวง อาทิตย์ ดาวเคราะห์ และวัตถุท้องฟ้าอื่นๆ ที่โคจรรอบโลก				
รวม						80	100	
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ						30	
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ						70	
รวมทั้งรายวิชา								100

สาระที่ 4 เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 4/1	<p>1) การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์</p> <p>2) สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน</p> <p>3) ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม OX, โปรแกรมที่มีการคำนวณ, โปรแกรมที่มีตัวละครหลายตัวมีการสั่งการที่แตกต่าง หรือมีการสื่อสารระหว่างกัน, การเดินทางไปโรงเรียนโดยวิธีการต่าง ๆ</p>	<p>เหตุผลเชิงตรรกะ (Logical reasoning) จะให้ความสำคัญในการวิเคราะห์หาเหตุผล สร้างการจัดลำดับเรื่องราวก่อนหลัง โดยแยกแยะความสำคัญของเรื่องราวด้วยการเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ ทำให้การตัดสินใจแก้ปัญหาเป็นไปตามหลักวิทยาศาสตร์ กล่าวได้ว่าเหตุผลเชิงตรรกะคือ การใช้เหตุผล กฎ กฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ปัญหาได้ครอบคลุมในทุกกรณี เป็นการคิดที่มีผลรองรับในการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจ ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการแก้ไขปัญหาย่างเป็นขั้นตอน ใช้เหตุผลมาตัดสินใจ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา</p> <p>อัลกอริทึม (Algorithm) คือ กระบวนการแก้ปัญหาที่มีลำดับ หรือวิธีการแก้ไขปัญหา</p>	<p>ภาระงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ข้อความปริศนากับเจ้าหนุ่ยยอดนักสืบ - ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ทางเลือกของโคนัน - ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง รหัสจำลอง - ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง รหัสลับของนักสืบเยาวชน - ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การเดินทางด้วยผังงาน <p>ชิ้นงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมแผนผังแสนสนุก 	6	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				<p>ใตปัญหาหนึ่งอย่างเป็นขั้นเป็นตอนชัดเจน โดยอัลกอริทึมมีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำความเข้าใจปัญหา 2. คิดวิธีการแก้ปัญหา 3. เรียงลำดับขั้นตอนก่อนและหลัง 4. ทบทวนขั้นตอนในแต่ละวิธี 5. ตรวจสอบความถูกต้องและผลลัพธ์ 6. เลือกวิธีการที่ให้ผลลัพธ์ดีที่สุดเพื่อแก้ไข <p>ปัญหา ดังนั้น อาจกล่าวว่อัลกอริทึม คือ การแก้ปัญหาโดยใช้ความคิดเชิงตรรกะ การแสดงอัลกอริทึมด้วยผังงานหรือโฟลวชาร์ต หมายถึง แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงาน ซึ่งสามารถใช้แผนผังนี้แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้ การแสดงอัลกอริทึมด้วยผังงาน แบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ ผังงานแบบโครงสร้างเรียงลำดับ และผังงานแบบโครงสร้างทางเลือก</p>			

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
2	การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch	<p>ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.2 ป. 4/2</p> <p>ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 4/1 ว 4.2 ป. 4/3 ว 4.2 ป. 4/5</p>	<p>1) การออกแบบโปรแกรมอย่างง่าย เช่น การออกแบบโดยใช้ storyboard หรือ การออกแบบอัลกอริทึม</p> <p>2) การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง</p> <p>3) ตัวอย่างโปรแกรมที่มีเรื่องราว เช่น นิทานที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ การ์ตูนสั้น เล่ากิจวัตรประจำวัน ภาพเคลื่อนไหว</p> <p>4) การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</p>	<p>โปรแกรม Scratch สามารถนำมาใช้พัฒนาซอฟต์แวร์เชิงสร้างสรรค์ เช่น การสร้างนิทาน การสร้างเกม เป็นต้น</p> <p>การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบ การทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง</p> <p>ตัวอย่างโปรแกรมที่มีเรื่องราว เช่น นิทานที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้การ์ตูนสั้น เล่ากิจวัตรประจำวัน ภาพเคลื่อนไหวการฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่น จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</p>	<p>ภาระงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ส่วนประกอบของโปรแกรม Scratch - ใบงานที่ 2.2 เรื่อง บล็อกคำสั่ง <p>ชิ้นงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - โปรเจกต์เรื่องราวของฉัน - โปรเจกต์ดวงดนตรี 	12	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			5) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo				
3	การใช้งานอินเทอร์เน็ต	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 4/3	<p>1) การใช้คำค้นที่ตรงประเด็น กระชับ จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการ</p> <p>2) การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น พิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล การอ้างอิง</p> <p>3) เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการจากเว็บไซต์ต่างๆ จะต้องนำเนื้อหามาพิจารณาเปรียบเทียบ แล้วเลือกข้อมูลที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน</p> <p>4) การทำรายงานหรือการนำเสนอข้อมูล จะต้องนำข้อมูลมาเรียบเรียง สรุป เป็นภาษาของตนเองที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและวิธีการนำเสนอ (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)</p>	<p>อินเทอร์เน็ต (Internet) คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันจำนวนมากและครอบคลุมไปทั่วโลก โดยเครือข่ายนี้จะเชื่อมหากันภายใต้กฎเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและส่งผ่านข้อมูลระหว่างกันได้ การค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตจะต้องประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยจะต้องศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับการค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต</p> <p>การค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ได้ความรู้ต่างๆ จะต้องรู้จักประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น พิจารณาประเภทของเว็บไซต์ ผู้เขียน วันที่เผยแพร่</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- แบบฝึกหัด เรื่อง การใช้งานอินเทอร์เน็ต</p>	6	10

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				ข้อมูล การอ้างอิง เมื่อสืบค้นข้อมูลและได้ข้อมูลที่ต้องการแล้ว			
4	การนำเสนอข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 4/4	<p>1) การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก</p> <p>2) การประมวลผลอย่างง่าย เช่น การเปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ การหาผลรวม</p> <p>3) วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ ประเมินทางเลือก (เปรียบเทียบตัดสินใจ)</p> <p>4) การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า เอกสารรายงาน โปสเตอร์ โปรแกรมนำเสนอ</p> <p>5) การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น การสำรวจเมนูอาหาร</p>	<p>ซอฟต์แวร์ (Software) คือ ชุดคำสั่งที่กำหนดให้คอมพิวเตอร์ทำงาน แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้</p> <p>ซอฟต์แวร์ระบบ เป็นโปรแกรมที่ใช้ควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ระบบปฏิบัติการ OS ระบบปฏิบัติการ Windows เป็นต้น</p> <p>ซอฟต์แวร์ประยุกต์ เป็นโปรแกรมที่ใช้ทำงาน และเพื่อประโยชน์ต่าง ๆ เช่น โปรแกรม Microsoft Office โปรแกรม Adobe Photoshop เป็นต้น</p> <p>การนำเสนองานด้วยโปรแกรมจำเป็นต้องวิเคราะห์ความเหมาะสมของลักษณะโปรแกรมที่ใช้ด้วยว่าโปรแกรมมีความเหมาะสมกับชิ้นงานชนิดใด</p>	<p>ชิ้นงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประวัติส่วนตัว ในโปรแกรม Microsoft Word - การนำเสนอตนเองในการสมัครงานโปรแกรม Microsoft PowerPoint - บัญชีรายรับ-รายจ่ายในโปรแกรม Microsoft Excel 	10	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>กลางวันโดยใช้ซอฟต์แวร์สร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูล ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานเพื่อประมวลผลข้อมูล รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการและสร้างรายการอาหารสำหรับ 5 วัน ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอผลการสำรวจรายการอาหารที่เป็นทางเลือกและข้อมูลด้านโภชนาการ</p>				
5	การใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 4/5	<p>1) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเอง เคารพในสิทธิของผู้อื่น เช่น ไม่สร้างข้อความเท็จและส่งให้ผู้อื่น ไม่สร้างความเดือดร้อนต่อผู้อื่นโดยการส่งสแปม ข้อความลูกโซ่ ส่งต่อโพสต์ที่มีข้อมูลส่วนตัวของผู้อื่น ส่งคำเชิญเล่นเกม ไม่เข้าถึงข้อมูลส่วนตัวหรือการบ้านของ</p>	<p>เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) คือ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์โทรคมนาคม (เทคโนโลยี) เพื่อจัดเก็บ ค้นหา ส่งผ่าน และประมวลผลข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ถูกประมวลผลเรียบร้อยแล้วจะเรียกว่าสารสนเทศ</p> <p>พลเมืองดิจิทัล (Digital Citizen) คือ บุคคลที่มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- ใบงานที่ 5.1 เรื่อง การใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย</p> <p>ชิ้นงาน</p> <p>- โพสต์อรรถระวังภัยข่าวปลอม</p>	4	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>บุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์/ข้อมูลชื่อของผู้อื่น</p> <p>2) การสื่อสารอย่างมีมารยาทและรู้กาลเทศะ</p> <p>3) การปกป้องข้อมูลส่วนตัว เช่น การออกจากระบบอิเล็กทรอนิกส์ใช้งาน ไม่บอกรหัสผ่าน ไม่บอกเลขประจำตัวประชาชน</p>	<p>และสื่อดิจิทัลเป็นประจำได้อย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ และมีประสิทธิภาพ</p> <p>พลเมืองดิจิทัลจะต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ความรับผิดชอบต่อครอบครัวและเพื่อน และความรับผิดชอบต่อชุมชน เพื่อให้สังคมมีความสงบเรียบร้อย</p>			
รวม						38	80
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ					2	20
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ					38	80
							100

รหัสวิชา ว 15101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5 ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 80 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 70 : 30 (ประถมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	แรงลัพธ์และแรงเสียดทาน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.2 ป.5/1 ว 2.2 ป.5/2 ว 2.2 ป.5/3 ว 2.2 ป.5/5 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.2 ป.5/4	แรงลัพธ์เป็นผลรวมของแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยแรงลัพธ์ของแรง ๒ แรงที่กระทำต่อวัตถุเดียวกันจะมีขนาดเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองเมื่อแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันและมีทิศทางเดียวกันแต่จะมีขนาดเท่ากับผลต่างของแรงทั้งสอง เมื่อแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันแต่มีทิศทางตรงข้ามกัน สำหรับวัตถุที่อยู่นิ่งแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ การเขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุสามารถเขียนได้โดยใช้ลูกศร โดยหัวลูกศรแสดงทิศทางของแรง และความยาวของลูกศรแสดงขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุแรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น	แรงลัพธ์เป็นผลรวมของแรงตั้งแต่ 2 แรงขึ้นไป ที่ร่วมกันกระทำต่อวัตถุเดียวกันจึงมีผลทำให้วัตถุนั้นเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ไปตามผลของแรงลัพธ์ ซึ่งจะมีค่าเท่ากับการรวมแรงหลายแรงเป็นแรงเดียวแรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุสองชิ้น โดยผิววัตถุหนึ่งต้านทานการเคลื่อนที่ของผิววัตถุอีกผิวหนึ่ง ซึ่งแรงเสียดทานจะมีทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น ๆ แรงเสียดทานมีผลทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่เกิดการเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง	กระดาษแขวนสำหรับปลูกพืชกิจกรรมการทดลองเรื่องแรงเสียดทาน	10	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวหนึ่งให้เคลื่อนที่แรงเสียดทานจากพื้นผิวนั้นก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุแต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่งแรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อด้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวหนึ่งให้เคลื่อนที่แรงเสียดทานจากพื้นผิวนั้นก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุแต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง</p>				
2	พลังงานเสียง	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.3 ป.5/1 ว 2.3 ป.5/2 ว 2.3 ป.5/3	- การได้ยินเสียงต้องอาศัยตัวกลาง โดยอาจเป็นของแข็ง ของเหลว หรืออากาศเสียงจะส่งผ่านตัวกลางมายังหู	เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงและอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ ซึ่งตัวกลางของเสียงจะมีด้วยกัน 3 ประเภท คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยเสียง	- ใบงาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง - แบบจำลองโทรศัพท์	10	15

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
		ว 2.3 ป.5/4 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.3 ป.5/5	<p>- เสียงที่ได้ยินมีระดับสูงต่ำของเสียงต่างกันขึ้นกับความถี่ของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำ แต่ถ้าสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง ส่วนเสียงดังค่อยที่ได้ยินขึ้นกับพลังงานการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานมากจะเกิดเสียงดัง แต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อยเสียงที่ได้ยินมีระดับสูงต่ำของเสียงต่างกันขึ้นกับความถี่ของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำ แต่ถ้าสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง ส่วนเสียงดังค่อยที่ได้ยินขึ้นกับพลังงานการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานมากจะ</p>	<p>จะเดินทางผ่านตัวกลางที่มีสถานะของแข็งได้ดีกว่าตัวกลางที่มีสถานะของเหลวและสถานะแก๊ส ตามลำดับ</p> <p>หูเป็นอวัยวะรับเสียงประกอบด้วย 3 ส่วนคือ หูชั้นนอก หูชั้นกลาง และหูชั้นใน เมื่อเสียงเดินทางผ่านตัวกลางของเสียงเข้ามาถึงรูหู จะทำให้ส่วนประกอบภายในหูเกิดการสั่นสะเทือน จึงทำให้เราได้ยินเสียงแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำหรือทุ้ม แหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูงหรือแหลมแหล่งกำเนิดเสียงที่สั่นด้วยพลังงานสูงจะเกิดเสียงดัง แหล่งกำเนิดเสียงที่สั่นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย</p> <p>การรับฟังเสียงที่ดังมากๆ เป็นเวลา นานๆ ทำให้เกิดอันตรายต่อเยื่อแก้วหูได้ เสียงบางเสียงแม้ว่าจะดังไม่มากจนมีอันตรายต่อเยื่อ</p>			

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			เกิดเสียงตั้งแต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย - เสียงดังมาก ๆ เป็นอันตรายต่อการได้ยิน และเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญเป็นมลพิษทางเสียงเดซิเบลเป็นหน่วยที่บอกถึงความดังของเสียง	แก้วหู แต่ก่อให้เกิดความรู้สึกหงุดหงิดและรำคาญ โดยเสียงที่มีลักษณะเช่นนี้ เรียกว่ามลพิษทางเสียง ซึ่งการป้องกันและหลีกเลี่ยงมลพิษทางเสียงสามารถทำได้หลากหลายวิธี			
3	การเปลี่ยนแปลงของสาร	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ป.5/1 ว 2.1 ป.5/2 ว 2.1 ป.5/3 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ป.5/4	การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เมื่อเพิ่มความร้อนให้กับสสารถึงระดับหนึ่งจะทำให้สสารที่เป็นของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลวและเมื่อเพิ่มความร้อนต่อไปจนถึงอีกระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนเป็นแก๊ส เรียกว่า การกลายเป็นไอแต่เมื่อลดความร้อนลงถึงระดับหนึ่งแก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่า การควบแน่น และถ้าลดความร้อนต่อไปอีกจนถึงระดับหนึ่งของ	การเปลี่ยนแปลงของสสารจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีการหลอมเหลว คือ การเปลี่ยนสถานะของสสารจากของแข็งเป็นของเหลว เมื่อสสารได้รับความร้อนจนถึงระดับหนึ่งการกลายเป็นไอคือ การเปลี่ยนสถานะของสสารจากของเหลวเป็นแก๊ส เมื่อสสารได้รับความร้อนจนถึงระดับหนึ่ง ส่วนการควบแน่น คือ การเปลี่ยนสถานะของสสารจากแก๊สเป็นของเหลว เมื่อลดความร้อนจนถึงระดับหนึ่ง	- ไปกิจกรรม เรื่อง การจำแนกตัวทำละลายและตัวละลาย - ออกแบบไอศกรีมผลไม้	15	15

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งเรียกว่า การแข็งตัว สสารบางชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สโดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว เรียกว่า การระเหิด ส่วนแก๊สบางชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งโดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว เรียกว่าการระเหิดกลับเมื่อใส่สารลงในน้ำแล้วสารนั้นรวมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำทั่วทุกส่วน แสดงว่าสารเกิดการละลาย เรียกสารผสมที่ได้ว่าสารละลายเมื่อผสมสาร 2 ชนิดขึ้นไปแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้นซึ่งมีสมบัติต่างจากสารเดิมหรือเมื่อสารชนิดเดียวเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่า การเปลี่ยนแปลง ทางเคมีซึ่งสังเกตได้จากมีสีหรือกลิ่นต่างจากสารเดิม หรือมีฟองแก๊ส หรือมีตะกอนเกิดขึ้นหรือมีการเพิ่มขึ้นหรือ</p>	<p>การกลายเป็นไอและการควบแน่นแสดงให้เห็นว่า เมื่อสสารเกิดการเปลี่ยนสถานะแล้วสามารถเปลี่ยนกลับเป็นสสารเดิมได้ ดังนั้นการเปลี่ยนสถานะของสสารจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ การแข็งตัว คือ การเปลี่ยนสถานะของสสารจากของเหลวเป็นของแข็ง เมื่อลดความร้อนจนถึงระดับหนึ่ง การหลอมเหลวและการแข็งตัวแสดงให้เห็นว่า เมื่อสสารเกิดการเปลี่ยนสถานะแล้วสามารถเปลี่ยนกลับเป็นสสารเดิมได้ ดังนั้นการเปลี่ยนสถานะของสสารจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ การระเหิด คือ การเปลี่ยนสถานะของสสารจากของแข็งเป็นแก๊ส เมื่อได้รับความร้อนจนถึงระดับหนึ่งโดยไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว ส่วนการระเหิดกลับ คือ การเปลี่ยนสถานะของสสารจากแก๊สเป็นของแข็งเมื่อลดความ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ลดลงของอุณหภูมิเมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้ว สารสามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้เช่น การหลอมเหลว การกลายเป็นไอ การละลาย แต่สารบางอย่างเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วไม่สามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้เช่น การเผาไหม้การเกิดสนิม</p>	<p>ร้อนจนถึงระดับหนึ่ง โดยไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวเช่นกันการระเหิดและการระเหิดกลับแสดงให้เห็นว่า เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนสถานะแล้วสามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ ดังนั้นการเปลี่ยนสถานะของสารจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ การเปลี่ยนสถานะของสารมีความสัมพันธ์กัน โดยการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจึงมีผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสาร และการเปลี่ยนสถานะของสารเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้จะสำคัญเมื่อใส่สารลงในน้ำแล้วสารนั้นรวมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำทั่วทุกส่วน แสดงว่าสารเกิดการละลาย เรียก สารผสมที่ได้ว่า สารละลาย ส่วนสารที่ไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำ แสดงว่าไม่เกิดการละลาย เรียกสารผสมที่ได้ว่า สารเนื้อผสม สารละลายประกอบด้วยตัวทำ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				<p>ละลายและตัวละลายเกณฑ์ที่ใช้ในการ จำแนกตัวทำละลายและตัวละลายมี 2 เกณฑ์ คือ สถานะของสารและปริมาณของ สารการละลายเป็นการเปลี่ยนแปลงทาง กายภาพ ดังนั้นการละลายจึงเป็นการ เปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้สารละลายอิ่มตัว คือ สารละลายที่มีตัวละลายอยู่ในปริมาณที่ มากพอแล้ว และตัวทำละลายไม่สามารถ ละลายตัวละลายได้อีกเมื่อผสมสาร 2 ชนิด ขึ้นไปแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น ซึ่งมีสมบัติต่าง จากสารเดิม หรือเมื่อสารชนิดเดียวเกิดการ เปลี่ยนแปลงแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น การ เปลี่ยนแปลงนี้ เรียกว่า การเปลี่ยนแปลง ทางเคมี ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางเคมีบาง ปฏิกิริยาเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับ ไม่ได้การเปลี่ยนแปลงทางเคมีสามารถ สังเกตได้จากลักษณะบางประการที่แตก</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				ต่างไปจากเดิมการเปลี่ยนแปลงทางเคมี สังเกตได้จากการเกิดฟองแก๊ส การเปลี่ยนสี การเกิดตะกอน การเกิดกลิ่นและการ เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ			
4	วัฏจักรน้ำ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.2 ป.5/1 ว 3.2 ป.5/4 ว 3.2 ป.5/5 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.2 ป.5/2 ว 3.2 ป.5/3	โลกมีทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มซึ่งอยู่ในแหล่ง น้ำต่าง ๆ ที่มีทั้งแหล่งน้ำผิวดิน เช่น ทะเล มหาสมุทร บึง แม่น้ำ และแหล่งน้ำใต้ดิน เช่น น้ำในดิน และน้ำบาดาล น้ำทั้งหมด ของโลกแบ่งเป็นน้ำเค็มประมาณร้อยละ 97.5 ซึ่งอยู่ในมหาสมุทรและแหล่งน้ำ อื่น ๆ และที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 2.5 เป็นน้ำจืด ถ้าเรียงลำดับปริมาณ น้ำจืด จากมากไปน้อยจะอยู่ที่ ธารน้ำแข็ง และ พืดน้ำแข็ง น้ำใต้ดิน ชั้นดินเยือกแข็งคงตัว และน้ำแข็ง ใต้ดิน ทะเลสาบ ความชื้นใน ดิน ความชื้นในบรรยากาศ บึง แม่น้ำ และ น้ำในสิ่งมีชีวิตไอน้ำในอากาศจะควบแน่น	โลกมีทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มซึ่งอยู่ในแหล่ง น้ำต่าง ๆ ที่มีทั้งแหล่งน้ำผิวดิน เช่น ทะเล มหาสมุทร บึง แม่น้ำ และแหล่งน้ำใต้ดิน เช่น น้ำในดิน และน้ำบาดาล น้ำทั้งหมด ของโลกแบ่งเป็นน้ำเค็ม ประมาณร้อยละ 97.5 ซึ่งอยู่ในมหาสมุทรและแหล่งน้ำอื่น ๆ และที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 2.5 เป็นน้ำ จืด ถ้าเรียงลำดับปริมาณน้ำจืดจากมากไป น้อยจะอยู่ที่ ธารน้ำแข็ง และพืดน้ำแข็ง น้ำ ใต้ดิน ชั้นดินเยือกแข็งคงตัวและน้ำแข็งใต้ ดิน ทะเลสาบ ความชื้นในดิน ความชื้นใน บรรยากาศ บึง แม่น้ำ และน้ำในสิ่งมีชีวิต น้ำจืดที่มนุษย์นำมาใช้ได้มีปริมาณน้อยมาก	- ใบงาน เรื่อง การ ประหยัดและอนุรักษ์ น้ำ - ใบงาน เรื่อง วัฏจักร น้ำ	10	15

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เป็นละอองน้ำเล็ก ๆ โดยมีละอองลอย เช่น เกสร ผุ่นละออง ละอองเรณูของดอกไม้ เป็นอนุภาคแกนกลาง เมื่อละอองน้ำจำนวนมากเกาะกลุ่มรวมกันลอยอยู่สูงจากพื้นดินมาก เรียกว่า เมฆ แต่ละอองน้ำที่เกาะกลุ่มรวมกันอยู่ใกล้พื้นดิน เรียกว่า หมอก ส่วนไอน้ำที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเกาะอยู่บนพื้นผิววัตถุใกล้พื้นดิน เรียกว่า น้ำค้าง ถ้าอุณหภูมิใกล้พื้นดินต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง น้ำค้างก็จะกลายเป็นน้ำค้างแข็ง ผืน หิมะ ลูกเห็บ เป็นหยาดน้ำฟ้าซึ่งเป็นน้ำที่มีสถานะต่าง ๆ ที่ตกจากฟ้าถึงพื้นดิน ผืนเกิดจากละอองน้ำในเมฆที่รวมตัวกันจนอากาศไม่สามารถพยุงไว้ได้จึงตกลงมา หิมะเกิดจากไอน้ำในอากาศระเหิดกลับเป็นผลึกน้ำแข็ง รวมตัวกันจนมีน้ำหนักมากขึ้นจนเกินกว่าอากาศจะพยุงไว้จึงตก</p>	<p>จึงควรใช้น้ำอย่างประหยัดและร่วมกันอนุรักษ์น้ำไอน้ำในอากาศจะควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ โดยมีละอองลอย เช่น เกสร ผุ่นละออง ละอองเรณูของดอกไม้ เป็นอนุภาคแกนกลาง เมื่อละอองน้ำจำนวนมากเกาะกลุ่มรวมกันลอยอยู่สูงจากพื้นดินมาก เรียกว่า เมฆ แต่ละอองน้ำที่เกาะกลุ่มรวมกันอยู่ใกล้พื้นดิน เรียกว่า หมอก ส่วนไอน้ำที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเกาะอยู่บนพื้นผิววัตถุใกล้พื้นดิน เรียกว่า น้ำค้าง ถ้าอุณหภูมิใกล้พื้นดินต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง น้ำค้างก็จะกลายเป็นน้ำค้างแข็ง ผืน หิมะ ลูกเห็บ เป็นหยาดน้ำฟ้าซึ่งเป็นน้ำที่มีสถานะต่าง ๆ ที่ตกจากฟ้าถึงพื้นดิน ผืนเกิดจากละอองน้ำในเมฆที่รวมตัวกันจนอากาศไม่สามารถพยุงไว้ได้จึงตกลงมา หิมะเกิดจากไอน้ำในอากาศระเหิดกลับเป็นผลึก</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ลงมาถูกเห็บเกิดจากหยดน้ำที่เปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็งแล้วถูกพายุพัดวนเข้าไปเข้ามาในเมฆฝนฟ้าคะนองที่มีขนาดใหญ่และอยู่ในระดับสูงจนเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ขึ้นแล้วตกลงมาจับที่มนุษย์นำมาใช้ได้มีปริมาณน้อยมาก จึงควรใช้น้ำอย่างประหยัดและร่วมกันอนุรักษ์น้ำ</p> <p>วัฏจักรน้ำ เป็นการหมุนเวียนของน้ำที่มีแบบรูปซ้ำเดิม และต่อเนื่องระหว่างน้ำในบรรยากาศ น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน โดยพฤติกรรมการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ส่งผลต่อวัฏจักรน้ำ</p>	<p>น้ำแข็ง รวมตัวกันจนมีน้ำหนักมากขึ้นจนเกินกว่าอากาศจะพยุงไว้จึงตกลงมาถูกเห็บเกิดจากหยดน้ำที่เปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็งแล้วถูกพายุพัดวนเข้าไปเข้ามาในเมฆฝนฟ้าคะนองที่มีขนาดใหญ่และอยู่ในระดับสูงจนเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ขึ้นแล้วตกลงมา</p> <p>วัฏจักรน้ำ เป็นการหมุนเวียนของน้ำที่มีแบบรูปซ้ำเดิม และต่อเนื่องระหว่างน้ำในบรรยากาศ น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน โดยพฤติกรรมการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ส่งผลต่อวัฏจักรน้ำ</p>			
5	วัฏจักรการ ปรากฏของ กลุ่มดาว	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.1 ป.5/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.1 ป.5/2	<p>ดาวที่มองเห็นบนท้องฟ้าอยู่ในอวกาศซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่นอกบรรยากาศของโลก มีทั้งดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ดาวฤกษ์เป็นแหล่งกำเนิดแสงจึงสามารถมองเห็นได้ส่วนดาวเคราะห์ไม่ใช่</p>	<p>ดาวที่มองเห็นบนท้องฟ้าอยู่ในอวกาศซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่นอกบรรยากาศของโลก มีทั้งดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ดาวฤกษ์เป็นแหล่งกำเนิดแสง จึงสามารถมองเห็นได้ส่วนดาวเคราะห์ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสง แต่</p>	<p>- ใบงาน เรื่อง การขึ้นและตกของกลุ่มดาว</p> <p>- ใบงาน เรื่อง การใช้แผนที่ดาว</p>	10	15

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>แหล่งกำเนิดแสง แต่สามารถมองเห็นได้เนื่องจากแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบดาวเคราะห์แล้วสะท้อนเข้าสู่ตาการมองเห็นกลุ่มดาวฤกษ์มีรูปร่างต่าง ๆ เกิดจากจินตนาการของผู้สังเกต กลุ่มดาวฤกษ์ต่าง ๆ ที่ปรากฏในท้องฟ้าแต่ละกลุ่มมีดาวฤกษ์แต่ละดวงเรียงกันที่ตำแหน่งคงที่และมีเส้นทางการขึ้นและตกตามเส้นทางเดิมทุกคืน ซึ่งจะปรากฏตำแหน่งเดิม การสังเกตตำแหน่งและการขึ้นและตกของดาวฤกษ์และกลุ่มดาวฤกษ์สามารถทำได้โดยใช้แผนที่ดาว ซึ่งระบุมุมทิศและมุมเงยที่กลุ่มดาวนั้นปรากฏ ผู้สังเกตสามารถใช้มือในการประมาณค่าของมุมเงยเมื่อสังเกตดาวในท้องฟ้า</p>	<p>สามารถมองเห็นได้เนื่องจากแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบดาวเคราะห์แล้วสะท้อนเข้าสู่ตา กลุ่มดาวฤกษ์ที่ปรากฏบนท้องฟ้าจะมีรูปร่างแตกต่างกัน การมองเห็นกลุ่มดาวฤกษ์มีต่าง ๆ เกิดจากจินตนาการของผู้สังเกต กลุ่มดาวฤกษ์ต่างๆ แต่ละดวงเรียงกันที่ตำแหน่งคงที่และมีเส้นทางการขึ้นและตกตามเส้นทางเดิมทุกคืน ซึ่งจะปรากฏตำแหน่งเดิมกลุ่มดาวฤกษ์ต่าง ๆ ที่ปรากฏในท้องฟ้าแต่ละกลุ่มมีดาวฤกษ์แต่ละดวงเรียงกันที่ตำแหน่งคงที่และมีเส้นทางการขึ้นและตกตามเส้นทางเดิมทุกคืน ซึ่งจะปรากฏตำแหน่งเดิม กลุ่มดาวฤกษ์ต่าง ๆ ที่ปรากฏในท้องฟ้าแต่ละกลุ่มมีดาวฤกษ์แต่ละดวงเรียงกันที่ตำแหน่งคงที่และมีเส้นทางการขึ้นและตกตามเส้นทางเดิมทุกคืน ซึ่งจะปรากฏตำแหน่งเดิม การสังเกตตำแหน่ง</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				และการขึ้นและตกของดาวฤกษ์และกลุ่มดาวฤกษ์สามารถทำได้โดยใช้แผนที่ดาวการสังเกตตำแหน่งและการขึ้นและตกของดาวฤกษ์และกลุ่มดาวฤกษ์สามารถทำได้โดยใช้แผนที่ดาว ซึ่งระบุมุมทิศและมุมเงยที่กลุ่มดาวนั้นปรากฏ ผู้สังเกตสามารถใช้มือในการประมาณค่าของมุมเงยเมื่อสังเกตดาวในท้องฟ้า			
6	ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.3 ป.5/2 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.3 ป.5/1	พืชมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น ลักษณะของใบ สีดอก • สัตว์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น สีขน ลักษณะของขน ลักษณะของหู • มนุษย์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น เชิงผมที่หน้าผาก ลักยิ้ม ลักษณะหนังตา การห่อลิ้น ลักษณะของติ่งหู สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์และมนุษย์เมื่อโต	สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อโตเต็มที่ จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นมนุษย์มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น เชิงผมที่หน้าผาก ลักยิ้ม ลักษณะหนังตา การห่อลิ้น ลักษณะของติ่งหู	ใบงาน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของมนุษย์ พืชและสัตว์	10	15

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			เต็มที่จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น				
7	สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.1 ป.5/1 ว 1.1 ป.5/3 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.1 ป.5/2 ว 1.1 ป.5/4	สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มีโครงสร้างและลักษณะที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตเพื่อให้ดำรงชีวิตและอยู่รอดได้ในแต่ละแหล่งที่อยู่ เช่น ผักตบชวา มีช่องอากาศในก้านใบ ช่วยให้ลอยน้ำได้ ต้นโกกวางที่ขึ้นอยู่ในป่าชายเลนมีรากค้ำจุนทำให้ลำต้นไม่ล้ม ปลา มีครีบช่วยในการเคลื่อนที่ในน้ำ สิ่งมีชีวิตมีการกินกันเป็นอาหาร โดยกินต่อกัน เป็นทอดๆ ในรูปแบบของโซ่อาหาร ทำให้สามารถระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตเป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในแหล่งที่อยู่	สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มีโครงสร้างและลักษณะที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ดำรงชีวิตและอยู่รอดได้ในแต่ละแหล่งที่อยู่ เช่น ผักตบชวา มีช่องอากาศในก้านใบ ช่วยให้ลอยน้ำได้ ต้นโกกวางที่ขึ้นอยู่ในป่าชายเลนมีรากค้ำจุนทำให้ลำต้นไม่ล้ม ปลา มีครีบช่วยในการเคลื่อนที่ในน้ำในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ สิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เช่น ความสัมพันธ์กันด้านการกินกันเป็นอาหาร เป็น	- ใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม - แผนผังความคิด เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	15	15

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			หนึ่ง ๆ สิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกัน และกันและสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อ ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เช่น ความ สัมพันธ์กันด้านการกินกันเป็นอาหาร เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยหลบภัยและเลี้ยงดูลูก อ่อน ใช้อากาศในการหายใจ	แหล่งที่อยู่อาศัยหลบภัยและเลี้ยงดูลูกอ่อน ใช้อากาศในการหายใจสิ่งมีชีวิตมีการกินกัน เป็นอาหาร โดยกินต่อกันเป็นทอด ๆ ใน รูปแบบของโซ่อาหาร ทำให้สามารถระบุ บทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตเป็นผู้ผลิตและ ผู้บริโภคสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมใน ธรรมชาติล้วนมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์จึง ทำให้เกิดความสมดุลของธรรมชาติ เมื่อ มนุษย์ทำลายสิ่งแวดล้อมจึงก่อให้เกิดผล กระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติจึงเสียสมดุลไปในที่สุด			
รวม						80	100
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ						30
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ						70
รวมทั้งรายวิชา							100

สาระที่ 4 เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 5/1	<p>1) การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์</p> <p>2) สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน</p> <p>3) ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม Sudoku โปรแกรมทำนายตัวเลข โปรแกรมสร้างรูปเรขาคณิตตามค่าข้อมูลเข้า การจัดลำดับการทำงานบ้านในช่วงวันหยุด จัดวางของในครัว</p>	<p>การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา เป็นวิธีการที่เป็นการนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้เพื่อพิจารณาปัญหา วิธีการแก้ปัญหา ทำให้สามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาที่ได้มักจะถูกนำมาแสดงให้อยู่ในรูปแบบของลำดับขั้นตอนหรือที่เรียกว่า อัลกอริทึม เพราะจะช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหาย่างง่ายได้อย่างมีขั้นตอน</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยเหตุผลเชิงตรรกะ</p> <p>- ใบงานที่ 1.2.1 เรื่อง การทำนายผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย</p> <p>ชิ้นงาน</p> <p>- เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยเหตุผลเชิงตรรกะ</p>	6	20
2	การเขียนโปรแกรมโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.2 ป. 5/2	<p>1) การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความหรือผังงาน</p> <p>2) การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณี</p>	<p>การออกแบบโปรแกรมโดยการเขียนข้อความ เป็นการอธิบายการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ภาษาพูดที่เข้าใจง่าย เพื่ออธิบายขั้นตอนการเขียนโปรแกรม ส่วนการ</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- ใบงานที่ 2.1.1 เรื่อง การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนข้อความ</p>	10	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ</p> <p>3) หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้องให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง</p> <p>4) การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่น จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</p> <p>5) ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตรวจสอบเลขคู่ เลขคี่ โปรแกรมรับข้อมูลน้ำหนักหรือส่วนสูง แล้วแสดงผลความสมส่วนของร่างกาย โปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำตามเงื่อนไขที่กำหนด</p> <p>6) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo</p>	<p>ออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนผังงานเป็นการนำสัญลักษณ์มาใช้แทนลำดับขั้นตอนในการเขียนโปรแกรม จากนั้นนำมาเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานให้กับตัวละครแต่ละตัวที่สร้างขึ้น โดยใช้คำสั่งที่เข้าใจง่ายในการสั่งให้ทำงาน</p>	<p>- ใบงานที่ 2.2.1 เรื่อง การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนผังงาน</p> <p>- ใบงานที่ 2.3.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา Scratch</p> <p>- ใบงานที่ 2.4.1 เรื่อง การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม</p> <p>ชิ้นงาน</p> <p>- เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ</p>		

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
3	ข้อมูลสารสนเทศ	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 5/3 ว 4.2 ป. 5/4	<p>1) การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และการพิจารณาผลการค้นหา</p> <p>2) การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ ของข้อมูลจากแหล่ง แหล่งต้นตอ ของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล</p> <p>3) ข้อมูลที่ดีต้องมีรายละเอียดครบทุก ด้าน เช่น ข้อดีและข้อเสีย ประโยชน์และโทษ</p> <p>4) การรวบรวมข้อมูล ประมวลผล สร้าง ทางเลือกประเมินผลจะทำให้ได้ สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการ ตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>5) การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบน อินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผลสร้างทางเลือก ประเมินผล</p>	<p>ข้อมูล คือ ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสิ่ง ต่างๆ สามารถแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ ข้อมูล ตัวอักษร ข้อมูลภาพ ข้อมูลตัวเลข ข้อมูลเสียง และข้อมูลอื่นๆ การค้นหา ข้อมูลเพื่อทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ต้องพิจารณา ข้อมูลที่ดีที่สุด ซึ่งข้อมูลที่อยู่รอบตัวเรามี จำนวนมาก ข้อมูลบางอย่างสามารถนำมา ใช้ได้ทันทีและข้อมูลบางอย่างจะต้องนำไป ประมวลผลให้เป็นสารสนเทศก่อนนำมาใช้ งาน เพื่อนำข้อมูลไปใช้ได้อย่างสะดวก และเกิดประโยชน์สูงสุด ปัจจุบันได้มีการ ค้นหาข้อมูลที่รวดเร็วโดยใช้เว็บไซต์ที่ เรียกว่า Search Engine ในการสืบค้น ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ จะต้องมีการ ประเมินความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือของ ข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความ ต้องการ</p>	<p>ภาระงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 3.1.1 เรื่อง ประเภทของข้อมูล - ใบงานที่ 3.2.1 เรื่อง ลักษณะของข้อมูลที่ดี - ใบงานที่ 3.3.1 เรื่อง แหล่งข้อมูล - ใบงานที่ 3.4.1 เรื่อง การรวบรวมข้อมูล - ใบงานที่ 3.5.1 เรื่อง การประมวลผลข้อมูล - ใบงานที่ 3.6.1 เรื่อง การสืบค้นข้อมูลด้วย อินเทอร์เน็ต <p>ชิ้นงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เรื่อง ข้อมูล สารสนเทศ 	11	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			นำเสนอ จะช่วยให้การแก้ปัญหาทำได้ อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และ แม่นยำ 6) ตัวอย่างปัญหา เช่น ถ่ายภาพ และ สำรวจแผนที่ในท้องถิ่นเพื่อนำเสนอ แนวทางในการจัดการพื้นที่ว่างให้เกิด ประโยชน์ ทำแบบสำรวจความคิดเห็น ออนไลน์ และวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอ ข้อมูลโดยใช้ blog หรือ WebPage				
4	การใช้ อินเทอร์เน็ต อย่างปลอดภัย	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 5/3 ว 4.2 ป. 5/4 ว 4.2 ป. 5/5	1) การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และการ พิจารณาผลการค้นหา 2) การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมล บล็อก โปรแกรมสนทนา 3) การเขียนจดหมาย (บูรณาการกับวิชา ภาษาไทย) 4) การใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสาร และทำงานร่วมกัน เช่น ใช้นัดหมายในการ ประชุมกลุ่ม ประชาสัมพันธ์กิจกรรมใน	ในปัจจุบันการติดต่อสื่อสารผ่าน อินเทอร์เน็ตทำได้หลากหลายและช่วยตอบ สนองความต้องการของมนุษย์ ให้มีความ สะดวกสบายมากยิ่งขึ้นในด้านการสื่อสาร ดังนั้น จึงมีผู้ใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่าย คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการกระทำ ความผิด เพื่อให้ผู้อื่นเสียหายหรือเสื่อมเสีย ชื่อเสียง โดยมักจะเรียกว่า อาชญากรรม ทางอินเทอร์เน็ต ดังนั้น ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่	ภาระงาน - ใบงานที่ 4.1.1 เรื่อง โปรแกรมสนทนา ออนไลน์ - ใบงานที่ 4.2.1 เรื่อง การป้องกันการเกิด ปัญหาอาชญากรรม ทางอินเทอร์เน็ต	11	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ห้องเรียน การแลกเปลี่ยนความรู้ ความ คิดเห็นในการเรียน ภายใต้การดูแลของครู</p> <p>5) การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอ ของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล</p> <p>6) การรวบรวมข้อมูล ประมวลผล สร้าง ทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้ สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการ ตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>7) การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการ อินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือกประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้การแก้ปัญหาทำได้ อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ</p> <p>8) ตัวอย่างปัญหา เช่น ถ่ายภาพ และ สำรวจแผนที่ในท้องถิ่นเพื่อนำเสนอ</p>	<p>ดีจะต้องมีแนวทางป้องกันการเกิด อาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต รวมถึงการ ใช้อินเทอร์เน็ตอย่างมีมารยาท เพราะ นอกจากการติดต่อสื่อสารแล้ว อินเทอร์เน็ต ยังถูกนำมาใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล การรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูล เพื่อพิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้ และ เหมาะสมมากที่สุด</p>	<p>ชิ้นงาน - เรื่อง การใช้ อินเทอร์เน็ตอย่าง ปลอดภัย</p>		

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>แนวทางในการจัดการพื้นที่ว่างให้เกิดประโยชน์ ทำแบบสำรวจความคิดเห็นออนไลน์ และวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูล โดยการใช้ blog หรือ web page</p> <p>9) อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต</p> <p>10) มารยาทในการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต (บูรณาการกับวิชาที่เกี่ยวข้อง)</p>				
รวม						38	80
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ					2	20
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ					38	80
							100

รหัสวิชา ว 16101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6 ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 80 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 70 : 30 (ประถมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	สารอาหาร และระบบย่อย อาหาร	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.2 ป.6/1 ว 1.2 ป.6/2 ว 1.2 ป.6/4 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.2 ป.6/3 ว 1.2 ป.6/5	<p>สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี 6 ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ</p> <p>- อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารประเภทเดียว อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารมากกว่าหนึ่งประเภท</p> <p>- สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกัน โดยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกายส่วนเกลือแร่วิตามิน และน้ำ เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย แต่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ</p> <p>- การรับประทานอาหาร เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย</p>	<p>อาหารหลัก 5 หมู่ มีดังนี้ หมู่ที่ 1 ได้แก่ เนื้อสัตว์ นม ไข่ งา และถั่วชนิดต่างๆ หมู่ที่ 2 ได้แก่ ข้าว แป้ง น้ำตาล เผือก และมัน หมู่ที่ 3 ได้แก่ ผักชนิดต่างๆ หมู่ที่ 4 ได้แก่ ผลไม้ชนิดต่างๆ และหมู่ที่ 5 ได้แก่ เนย น้ำมันและไขมันจากพืชและสัตว์</p> <p>สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี 6 ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามินเชิงโภชนาการ คือ แนวทางการรับประทานอาหารที่ให้คุณค่าทางอาหารครบถ้วนตรงกับความต้องการของร่างกาย โดยการนำอาหารหลัก 5 หมู่ มาจัดแบ่งออกเป็นชั้นๆ ตามสัดส่วน ปริมาณ และความหลากหลายที่ควรรับประทานใน 1 วัน เพื่อช่วยให้ผู้บริโภคเลือกรับประทาน</p>	<p>- ประดิษฐ์ธงโภชนาการ 3 มิติ</p> <p>- ใบงาน เรื่อง เมินูรักสุขภาพ</p> <p>- สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร</p>	10	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ตามเพศและวัย และมีสุขภาพดีจำเป็นต้อง รับประทานให้ได้พลังงานเพียงพอกับความ ต้องการของร่างกายและให้ได้สารอาหาร ครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งต้องคำนึงถึงชนิดและปริมาณของวัตถุ เจือปนในอาหารเพื่อความปลอดภัยต่อ สุขภาพระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะ ต่างๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะ อาหาร ลำไส้เล็กลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อย และดูดซึมสารอาหาร</p> <p>- ปากมีฟันช่วยบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็ก ลงและมีลิ้นช่วยคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลาย ในน้ำลายมีเอนไซม์ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล หลอดอาหารทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากปาก ไปยังกระเพาะอาหาร ภายในกระเพาะอาหาร</p>	<p>อาหารหลัก 5 หมู่ ได้เหมาะสมกับเพศและ วัยและน้ำการใช้พลังงานในการทำกิจกรรม ของแต่ละคนแตกต่างกัน การรับประทาน อาหารในแต่ละวัน จึงต้องเลือกรับประทาน ให้ถูกสัดส่วนและในปริมาณที่เพียงพอต่อ ความต้องการของร่างกาย</p> <p>การรับประทานอาหารเพื่อให้ร่างกาย เจริญเติบโตตามเพศและวัย และมีสุขภาพดี จำเป็นต้องรับประทานให้ได้พลังงาน เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายและ ให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่ เหมาะสมกับเพศและวัยวิตามินแม้จะเป็น สารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกายและ ร่างกายต้องการในปริมาณน้อยแต่ร่างกาย จะขาดไม่ได้ ถ้าขาดจะทำให้ระบบต่างๆ ของร่างกายทำงานไม่เป็นปกติ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>มีการย่อยโปรตีนโดยกรดและเอนไซม์ที่สร้างจากกระเพาะอาหาร</p> <p>- ลำไส้เล็กมีเอนไซม์ที่สร้างจากผนังลำไส้เล็กเองและจากตับอ่อนที่ช่วยย่อยโปรตีนคาร์โบไฮเดรตและไขมัน โดยโปรตีนคาร์โบไฮเดรต และไขมันที่ผ่านการย่อยจนเป็นสารอาหารขนาดเล็กพอที่จะดูดซึมได้ รวมถึงน้ำ เกลือแร่และวิตามินจะถูกดูดซึมที่ผนังลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งโปรตีนคาร์โบไฮเดรต และไขมัน จะถูกนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนน้ำ เกลือแร่และวิตามิน จะช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ</p> <p>- ตับสร้างน้ำดีแล้วส่งมายังลำไส้เล็กช่วยให้ไขมันแตกตัว</p>	<p>ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อนระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อยอาหารและดูดซึมสารอาหารการย่อยอาหารเป็นกระบวนการที่ทำให้โมเลกุลของอาหารเปลี่ยนสภาพไปเป็นโมเลกุลขนาดเล็ก พอที่ร่างกายจะดูดซึมและลำเลียงไปยังเซลล์ต่างๆ ได้การเคี้ยวอาหารให้ละเอียดเป็นการเพิ่มพื้นที่ในการย่อยอาหารเนื่องจากช่วยเพิ่มพื้นที่ให้อาหารที่รับประทานเข้าไปมีโอกาสสัมผัสเอนไซม์ได้มาก</p>			

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> - ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่ เป็นบริเวณที่มีอาหารที่ย่อยไม่ได้หรือย่อยไม่หมด เป็นกากอาหาร ซึ่งจะถูกกำจัดออกทางทวารหนัก - อวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหารมีความสำคัญจึงควรปฏิบัติตน ดูแลรักษา อวัยวะให้ทำงานเป็นปกติ 				
2	การแยกสารเนื้อผสม	ตัวชี้วัดปลายทาง 2.1 ป.6/1	<p>สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมกันเช่น น้ำมันผสมน้ำ ข้าวสารปนกรวดทราย วิธีการที่เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกัน ถ้าองค์ประกอบของสารผสมเป็นของแข็งกับของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจน อาจใช้วิธีการหยิบออกหรือการร่อนผ่านวัสดุที่มีรูถ้ามีสารใดสารหนึ่งเป็นสารแม่เหล็กอาจใช้วิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูดถ้าองค์ประกอบ</p>	<p>สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมกัน เราสามารถจำแนกสารผสมเป็น 2 ประเภทได้ คือ สารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม โดยใช้ลักษณะของเนื้อสารเป็นเกณฑ์ สารเนื้อเดียวจะมองเห็นสารที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน เนื้อสารมีลักษณะเหมือนกันและมีสมบัติเหมือนกันทั่วทั้งเนื้อสาร ส่วนสารเนื้อผสมจะมองเห็นสารที่ผสมแยกกันอย่างชัดเจน เนื้อสารมีลักษณะแตกต่างกันและมีสมบัติของเนื้อสารไม่สม่ำเสมอ วิธีการที่</p>	แผนผังความคิด เรื่อง การแยกสารเนื้อผสม	15	15

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เป็นของแข็งที่ไม่ละลายในของเหลว อาจใช้วิธีการรินออกการกรอง หรือการตกตะกอน ซึ่งวิธีการแยกสารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้</p>	<p>เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกัน สารผสมที่มีองค์ประกอบเป็นของแข็งขนาดแตกต่างกันชัดเจนมาผสมกัน สามารถแยกสารได้ด้วยการหยิบออก การฟัด และการร่อน ซึ่งแต่ละวิธีมีหลักการแยกสารที่แตกต่างกันการผสมที่มีองค์ประกอบเป็นของแข็งที่ไม่ละลายในของเหลวผสมกับของเหลว สามารถแยกสารด้วยการตกตะกอน การรินออก และการกรอง ซึ่งแต่ละวิธีมีหลักการแยกสารที่แตกต่างกันการแยกสารที่ใช้ประโยชน์จากสมบัติเฉพาะของสาร คือ การใช้แม่เหล็กดึงดูด โดยถ้ามีสารใดสารหนึ่ง เป็นสารแม่เหล็กสามารถใช้วิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูดเพื่อแยกสารได้ การแยกสารวิธีต่างๆ ต้องสังเกตลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกัน ซึ่งเป็นปัจจัย</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				สำคัญในการเลือกวิธีการที่เหมาะสมเพื่อใช้ แยกสาร ซึ่งการแยกสารบางชนิดในชีวิต ประจำวันอาจต้องใช้วิธีแยกสารมากกว่า 1 วิธี เพื่อให้ได้สารที่ต้องการ			
3	หินและซากดึก ดำบรรพ์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.2 ป.6/2 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.2 ป.6/1 ว 3.2 ป.6/3	หินและแร่แต่ละชนิดมีลักษณะและสมบัติ แตกต่างกัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากแร่ใน ชีวิตประจำวันในลักษณะต่าง ๆ เช่น นำ แร่มาทำเครื่องสำอาง ยาสีฟัน เครื่อง ประดับ อุปกรณ์ทางการแพทย์และนำหิน มาใช้ในงานก่อสร้างต่าง ๆ เป็นต้นหินเป็น วัสดุแข็งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประกอบด้วย แร่ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป สามารถจำแนกหินตามกระบวนการเกิดได้ เป็น 3 ประเภทได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร • หินอัคนีเกิดจากการเย็นตัวของแมกมา เนื้อหิน มีลักษณะเป็นผลึก ทั้งผลึกขนาด	หินสามารถจำแนกตามกระบวนการเกิดได้ เป็น 3 ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และ หินแปรหินแต่ละชนิดมีลักษณะและ สมบัติแตกต่างกันจึงสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้แตกต่างกันหิน อัคนี หินตะกอน และหินแปรมีการ เปลี่ยนแปลงจากประเภทหนึ่งไปเป็นอีก ประเภทหนึ่ง หรือประเภทเดิมได้ โดยมี แบบรูปการเปลี่ยนแปลงคงที่และต่อเนื่อง เป็นวัฏจักร แร่แต่ละชนิดมีการเรียงตัวและ ธาตุที่เป็นองค์ประกอบแตกต่างกัน จึงทำ ให้แร่แต่ละชนิดมีสมบัติทางกายภาพ แตกต่างกัน เช่น สี สีผงละเอียด ผลึก	- แผนผังความคิดเรื่อง ประเภทของหิน - แบบจำลองซากดึกดำ บรรพ์	15	15

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ใหญ่และขนาดเล็ก บางชนิดอาจเป็นเนื้อแก้วหรือมีรูพรุน</p> <ul style="list-style-type: none"> • หินตะกอน เกิดจากการทับถมของตะกอนเมื่อถูกแรงกดทับและมีสารเชื่อมประสานจึงเกิดเป็นหินเนื้อหินกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเม็ดตะกอนมีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่ยึดเกาะกันเกิดจากการตกผลึกหรือตกตะกอนจากน้ำโดยเฉพาะน้ำทะเล บางชนิดมีลักษณะเป็นชั้น ๆ จึงเรียกอีกชื่อว่าหินชั้น • หินแปร เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิม ซึ่งอาจเป็นหินอัคนีหินตะกอน หรือหินแปร โดยการกระทำของความร้อน ความดัน และปฏิกิริยาเคมีเนื้อหินของหินแปรบางชนิดผลึกของแร่เรียงตัวขนานกัน 	<p>ความแข็ง ความวาว ความโปร่งใส รอยแตก และความหนาแน่นแร่แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แร่ประกอบหิน คือ แร่ที่เป็นส่วนประกอบสำคัญภายในหิน และแร่เศรษฐกิจ คือ แร่ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจสามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แร่โลหะและแร่โลหะซากดึกดำบรรพ์แบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ซากดึกดำบรรพ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลัง ซากดึกดำบรรพ์พืช และร่องรอยของสัตว์ดึกดำบรรพ์ซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการทับถมหรือการประทุบรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีตจนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหินซากดึกดำบรรพ์ธรณีเป็นซากดึกดำบรรพ์ที่บอกอายุได้ค่อนข้างแน่นอน มีลักษณะสำคัญ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เป็นแถบ บางชนิด แซะออกเป็นแผ่นได้ บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่มีความแข็งมาก</p> <ul style="list-style-type: none"> หินในธรรมชาติทั้ง 3 ประเภท มีการเปลี่ยนแปลงจากประเภทหนึ่งไปเป็นอีกประเภทหนึ่ง หรือประเภทเดิมได้โดยมีแบบรูปการเปลี่ยนแปลงคงที่และต่อเนื่อง <p>เป็นวัฏจักรซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการทับถมหรือการประทุบรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต จนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน ในประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์ที่หลากหลาย เช่น ฟอสซิลปะการังหอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์และรอยตีนสัตว์</p> <ul style="list-style-type: none"> ซากดึกดำบรรพ์สามารถใช้เป็นหลักฐานหนึ่งที่ช่วยอธิบายสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในอดีตขณะเกิดสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น หากพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยน้ำจืดสภาพ 	<p>คือ เป็นร่างของสิ่งมีชีวิตที่มีชีวิตอยู่เฉพาะในช่วงระยะเวลาอันสั้น แพร่หลายเป็นบริเวณกว้าง และมีวิวัฒนาการอย่างรวดเร็ว ภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ โดย ภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยแต่ละชนิดมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันมนุษย์ควรเรียนรู้วิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัย เช่น ติดตามข่าวสารอย่างสม่ำเสมอ เตรียมถุงยังชีพให้พร้อมใช้ตลอดเวลา และปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่อย่างเคร่งครัด</p> <p>เมื่อเกิดภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยนี้ ท่วมเป็นภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่เกิดจากพื้นที่หนึ่งได้รับปริมาณน้ำเกินกว่าที่จะกักเก็บได้ ทำให้แผ่นดินจมอยู่ใต้น้ำ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			แวลล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นแหล่งน้ำ จัดมาก่อน และหากพบซากดึกดำบรรพ์ ของพืช สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคย เป็นป่ามาก่อน นอกจากนี้ซากดึกดำบรรพ์ ยังสามารถใช้ระบุอายุของหิน และเป็น ข้อมูลในการศึกษาวิวัฒนาการของ สิ่งมีชีวิต				
4	ปรากฏการณ์ ของโลกและ ภัยธรรมชาติ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.2 ป.6/6 ว 3.2 ป.6/8 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.2 ป.6/4 ว 3.2 ป.6/5 ว 3.2 ป.6/7 ว 3.2 ป.6/9	น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหวและสึนามิมีผลกระทบต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันปรากฏการณ์ เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกใน ชั้นบรรยากาศของโลกกักเก็บความร้อน แล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสม ต่อการดำรงชีวิตลมบก ลมทะเล และ มรสุม เกิดจากพื้นดินและพื้นน้ำ ร้อนและ เย็นไม่เท่ากันทำให้อุณหภูมิอากาศเหนือ	ภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยเป็น ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง ของธรรมชาติ โดยภัยธรรมชาติและธรณี พิบัติภัยแต่ละชนิดมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันมนุษย์ควร เรียนรู้วิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัย เช่น ติดตามข่าวสารอย่างสม่ำเสมอ เตรียมถุงยัง ชีพให้พร้อมใช้ตลอดเวลา และปฏิบัติตาม คำสั่งของผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่อย่าง เคร่งครัดเมื่อเกิดภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติ	- ใบงาน เรื่องความ สัมพันธ์ของอุณหภูมิ ของพื้นดิน พื้นน้ำและ อากาศ - ประดิษฐ์เครื่องมือ ตรวจสอบทิศทางของ ลม - สร้างแบบจำลองการ เกิดปรากฏการณ์เรือน กระจก	15	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>พื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง</p> <ul style="list-style-type: none"> • ลมบกและลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นที่พบบริเวณชายฝั่ง โดยลมบกเกิดในเวลากลางคืน ทำให้มีลมพัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในเวลากลางวัน ทำให้มีลมพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่งมรสุมเป็นลมประจำฤดูเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาคประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ทำให้เกิดฤดูหนาวและได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมทำให้เกิดฤดูฝน ส่วนช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ 	<p>ภัยน้ำท่วมเป็นภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่เกิดจากพื้นที่หนึ่งได้รับปริมาณน้ำเกินกว่าที่จะกักเก็บได้ ทำให้แผ่นดินจมอยู่ใต้น้ำ การกัดเซาะชายฝั่งเป็นภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่เกิดจากการกัดเซาะของคลื่นหรือลม ทำให้ตะกอนจากบริเวณหนึ่งไปตกทับถมในอีกบริเวณหนึ่ง แนวของชายฝั่งเดิมจึงเปลี่ยนแปลงไปดินถล่มเป็นภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินจำนวนมากลงมาตามลาดเขาเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกแผ่นดินไหวเป็นภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่เกิดจากการเคลื่อนที่อย่างกะทันหันของแผ่นเปลือกโลกสึนามิเป็นภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่เกิดขึ้นหลังจากการเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟปะทุ หรือดินถล่มในมหาสมุทร ซึ่งโดยส่วนใหญ่</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนมรสุมและประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรแสงอาทิตย์เกือบตั้งตรงและตั้งตรงประเทศไทยในเวลาเที่ยงวัน ทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ที่อากาศจึงร้อนอบอ้าวทำให้เกิดฤดูร้อนมนุษย์ควรเรียนรู้วิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัย เช่นติดตามข่าวสารอย่างสม่ำเสมอ เตรียมถุงยังชีพให้พร้อมใช้ตลอดเวลา และปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่อย่างเคร่งครัด</p> <p>เมื่อเกิด</p>	<p>สึนามิเกิดจากแผ่นดินไหวใต้มหาสมุทรที่มีขนาดตั้งแต่ 7.0 ขึ้นไปเมื่ออุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำบริเวณชายทะเลแตกต่างกันจะทำให้เกิดลมบก ลมทะเลขึ้น และเมื่ออุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและพื้นมหาสมุทรบริเวณเขตร้อนของโลกแตกต่างกันจะทำให้เกิดมรสุมขึ้น ลมบก ลมทะเลเกิดขึ้นเมื่อพื้นดินและพื้นน้ำทะเลดูดกลืนและคายความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ในแต่ละช่วงเวลาไม่เท่ากัน ทำให้อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำทะเลแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงลมบกเป็นลมที่พัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเลในเวลากลางวัน เนื่องจากพื้นน้ำทะเลคายความร้อนได้ช้ากว่าพื้นดิน พื้นน้ำทะเลจึงมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นดิน</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				<p>ทำให้อากาศเหนือพื้นน้ำทะเลลอยตัวขึ้น ส่งผลให้อากาศเหนือพื้นดินซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าเคลื่อนเข้ามาแทนที่ ส่วนลมทะเลเป็นลมที่พัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่งในเวลากลางวันเนื่องจากพื้นดินดูดกลืนความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำทะเล พื้นดินจึงมีอุณหภูมิสูงกว่าทำให้อากาศเหนือพื้นดินลอยตัวสูงขึ้น ส่งผลให้อากาศเหนือพื้นน้ำทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าเคลื่อนเข้ามาแทนที่มรสุมเป็นลมประจำฤดู เกิดขึ้นบริเวณเขตร้อนของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาค ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีผลต่อการเกิดฤดูต่าง ๆ ของประเทศไทยมรสุมเป็นลมประจำฤดู เกิดขึ้นบริเวณเขตร้อนของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาค ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากมรสุม</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				<p>ตะวันตเฉียงใต้ในช่วงประมาณกลางเดือน พฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมทำให้เกิดฤดูฝน และได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือน ตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ทำให้เกิดฤดูหนาว ส่วนช่วงประมาณกลางเดือน กุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนมรสุมและประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร แสงจากดวงอาทิตย์เกือบตั้งตรงหรืออาจตั้งตรงกับประเทศไทยในเวลาเที่ยงวันทำให้ได้รับความร้อนอย่างเต็มที่ อากาศจึงร้อนอบอ้าว และทำให้เกิดฤดูร้อน ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลกกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบน</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				โลกหากปรากฏการณ์เรือนกระจกรุนแรงมากขึ้นจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมของโลกได้ ดังนั้นมนุษย์จึงควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกเมื่อดวงอาทิตย์แผ่ความร้อนมากระทบกับพื้นผิวโลก แก๊สเรือนกระจกจะกักเก็บความร้อนบางส่วนไว้และคายความร้อนบางส่วนออกไปนอกโลก เพื่อรักษาสสมดุลของอุณหภูมิให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนโลก เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจก			
5	เงา อุปราคา และเทคโนโลยีอวกาศ	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.1 ป.6/1 ว 3.1 ป.6/2	เมื่อโลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ในะยะทางที่เหมาะสมทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็นดวงอาทิตย์มืดไป	ปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคาเกิดจากดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน เกิดการบังกันของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์เงาเกิดจากการนำวัตถุทึบแสงมาบังเส้น	- สร้างแบบจำลองสุริยุปราคาและจันทรุปราคา - แผนผังความคิดเรื่องประเภทของดาวเทียม	15	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวน</p> <ul style="list-style-type: none"> หากดวงจันทร์และโลกโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์แล้วดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านเงาของโลก จะมองเห็นดวงจันทร์มืดไป เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาซึ่งมีทั้งจันทรุปราคาเต็มดวง และจันทรุปราคาบางส่วนเมื่อโลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะทางที่เหมาะสมทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็นดวงอาทิตย์มืดไป เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวน 	<p>ทางการเคลื่อนที่ของแสง ทำให้เกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลัง เงาที่เกิดขึ้นมี 2 ประเภท คือ เงามืดและเงามัวการมองเห็นแหล่งกำเนิดแสงจากบริเวณเงามืด บริเวณเงามัว และบริเวณที่ไม่เกิดเงา ทำให้มองเห็นแหล่งกำเนิดแสงแตกต่างกันสุริยุปราคาเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลกโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ เป็นผลให้เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก สุริยุปราคา มี 3 แบบ ได้แก่ สุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวนการดูสุริยุปราคาอย่างปลอดภัยมี 2 วิธี คือ การดูสุริยุปราคาโดยตรงและการดูสุริยุปราคาโดยทางอ้อมจันทรุปราคาเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรง</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> หากดวงจันทร์และโลกโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์แล้วดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านเงาของโลก จะมองเห็นดวงจันทร์มืดไป เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาซึ่งมีทั้งจันทรุปราคาเต็มดวงและจันทรุปราคาบางส่วน เทคโนโลยีอวกาศเริ่มจากความต้องการของมนุษย์ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ตาเปล่า กล้องโทรทรรศน์และได้พัฒนาไปสู่การขนส่งเพื่อสำรวจอวกาศด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศและยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ หรือการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติการใช้อุปกรณ์ 	<p>เดียวกัน ทำให้โลกบังดวงอาทิตย์เกิดเป็นเงามืด เงามัวขึ้น จันทรุปราคามี 3 แบบ ได้แก่ จันทรุปราคาเต็มดวงจันทรุปราคาบางส่วน และจันทรุปราคาในเงามัว</p> <p>เทคโนโลยีอวกาศเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจและศึกษาวัตถุท้องฟ้า ทั้งในและนอกระบบสุริยะ เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการสำรวจและศึกษามาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆเทคโนโลยีอวกาศมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อขยายขอบเขตในการเรียนรู้ของมนุษย์เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ และยังมีการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตของมนุษย์อีกด้วยจรวดเป็นยานพาหนะที่ทำหน้าที่ส่งยานอวกาศหรือดาวเทียมขึ้นไปเหนือชั้นบรรยากาศ โดยใช้การเผาไหม้เชื้อเพลิงให้เกิดแก๊สร้อนที่พุ่ง</p>			

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			วัดชี้พจรและการเต้นของหัวใจ หมวกนิรภัย ชุดกีฬา	ออกมาทางด้านท้ายและผลักดันให้จรวดเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยแรงมหาศาล ดาวเทียม ยานอวกาศ และยานขนส่งอวกาศ เป็นเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้ในการสำรวจอวกาศ มีหน้าที่ สำรวจอวกาศ แตกต่างกันระสำคัญประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ ได้แก่ การใช้ดาวเทียมสื่อสาร การใช้ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา และ การใช้ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ			
6	แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.3 ป.6/1 ว 2.3 ป.6/2 ว 2.3 ป.6/3 ว 2.3 ป.6/5 ว 2.3 ป.6/8 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.2 ป.6/1	วัตถุ 2 ชนิดที่ผ่านการขจัดแล้ว เมื่อนำเข้าใกล้กันอาจดึงดูดหรือผลักกัน แรงที่เกิดขึ้นนี้เป็นแรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส เกิดขึ้นระหว่างวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้ามี 2 ชนิด คือ ประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบ วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันผลักกัน ชนิดตรงข้ามกันดึงดูดกันวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย	วัตถุ 2 ชนิดที่ผ่านการขจัดแล้ว เมื่อนำเข้าใกล้กันอาจดึงดูดหรือผลักกัน แรงที่เกิดขึ้นนี้เป็นแรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส เกิดขึ้นระหว่างวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้ามี 2 ชนิด คือประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบ วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันผลักกัน ชนิดตรงข้ามกันดึงดูดกันวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า	- ใบงาน เรื่องแรงไฟฟ้า - ใบงาน เรื่องการต่อไฟฟ้าแบบอนุกรม และขนาน	10	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
		ว 2.3 ป.6/4 ว 2.3 ป.6/6 ว 2.3 ป.6/7	แหล่งกำเนิดไฟฟ้าสายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย หรือแบตเตอรี่ ทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกัน เครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่นเมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อเรียงกัน โดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรมทำให้มีพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้าซึ่งการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟดวงใดดวงหนึ่งออกทำให้	สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย หรือแบตเตอรี่ ทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกันเครื่องใช้ ไฟฟ้ามีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่นเมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อเรียงกัน โดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรมทำให้มีพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้าซึ่งการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟดวงใดดวงหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอด			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกหลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสามารถสว่างได้ การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้านจึงต้องต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อเลือกใช้หลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งได้ตามต้องการเมื่อนำวัตถุทึบแสงมากันแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุโดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก ส่วนเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลยเมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อเรียงกัน โดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรมทำให้มีพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้าซึ่งการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม</p>	<p>ไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกหลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสามารถสว่างได้ การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้านจึงต้องต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อเลือกใช้หลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งได้ตามต้องการเมื่อนำวัตถุทึบแสงมากันแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุโดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก ส่วนเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลยเมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อเรียงกัน โดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรมทำให้มีพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้าซึ่งการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เครื่องใช้ไฟฟ้าซึ่งการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟดวงใดดวงหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟดวงใดดวงหนึ่งออกหลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสว่างได้การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้านจึงต้องต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อเลือกใช้หลอดไฟดวงใดดวงหนึ่งได้ตามต้องการเมื่อนำวัตถุทึบแสงมาบังแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุโดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วน</p>	<p>สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟดวงใดดวงหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟดวงใดดวงหนึ่งออกหลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสว่างได้ การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้านจึงต้องต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อเลือกใช้หลอดไฟดวงใดดวงหนึ่งได้ตามต้องการเมื่อนำวัตถุทึบแสงมาบังแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุโดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วน ตกลงบนฉาก ส่วนเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลย</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน	
			แสงบางส่วนตกลงบนฉาก ส่วนเงามืดเป็น บริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลย					
รวม						80	100	
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ						30	
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ						70	
รวมทั้งรายวิชา								100



สาระที่ 4 เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 6/1	<p>1) การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>2) การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา</p> <p>3) แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำและเงื่อนไข</p> <p>4) การพิจารณากระบวนการทำงานที่มีการทำงานแบบวนซ้ำและเงื่อนไขเป็นวิธีการที่จะช่วยให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>5) ตัวอย่างปัญหา เช่น การค้นหาเลขหน้าที่ต้องการให้เร็วที่สุด การทายเลข 1-1,000,000 โดยตอบให้ถูกภายใน 20 คำถาม การคำนวณเวลาในการเดินทางโดยคำนึงถึงระยะทาง เวลาจุดหยุดพัก</p>	<p>เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา เป็น การนำหลักการ กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้เพื่อตรวจสอบความสมเหตุสมผลหรือพิจารณาความเป็นไปได้ของการมุ่งหาคำตอบและแก้ปัญหา</p> <p>แนวคิดในการแก้ปัญหา คือแนวคิดที่ใช้ในการพิจารณากระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหาต่างๆ อย่างเป็นขั้นตอน ช่วยให้การทำงานและการแก้ปัญหาสามารถทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ โดยแนวคิดในการแก้ปัญหามี 3 รูปแบบคือ แนวคิดการทำงานแบบลำดับ แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ และแนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง ต่อยอดการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลเชิงตรรกะ</p> <p>ชิ้นงาน</p> <p>- เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ</p>	8	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
2	การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.2 ป. 6/2	<p>1) การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้ โดยเขียนเป็นข้อความหรือผังงาน</p> <p>2) การออกแบบโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร การวนซ้ำ การตรวจสอบเงื่อนไข</p> <p>3) หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้องให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง</p> <p>4) การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</p> <p>5) ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมเกม โปรแกรมหาค่า ค.ร.น. เกมฝึกพิมพ์</p> <p>6) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo</p>	<p>การออกแบบโปรแกรม เป็นการอธิบายการทำงานของโปรแกรมอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยการออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้ทั้งการเขียนข้อความ และการเขียนผังงาน</p> <p>การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนข้อความ เป็นการอธิบายการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ภาษาพูดที่เข้าใจง่าย</p> <p>การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนผังงานเป็นการอธิบายการทำงานของโปรแกรมด้วยการใช้สัญลักษณ์แทนความหมายต่างๆ แนวคิดการเขียนผังงาน (Flowchart) มีหลักการง่าย ๆ 3 ข้อ คือ</p> <p>1.การทำงานแบบลำดับ 2.การทำงานแบบทางเลือก 3.การทำงานแบบทำซ้ำ</p> <p>โปรแกรม Scratch เป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นบล็อกโปรแกรม</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- ใบงานที่ 2.3.1 เรื่อง ช่วยพ่อค้าคิดราคา</p> <p>ชิ้นงาน</p> <p>- เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย</p>	16	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				<p>(block) นำมาต่อกันเพื่อสร้างรหัสคำสั่ง (Code) เพื่อสั่งให้โปรแกรม Scratch ทำงานตามที่ได้เขียนโปรแกรมไว้ สามารถนำมาใช้พัฒนาซอฟต์แวร์เชิงสร้างสรรค์ โดยต้องกำหนดตัวแปร เขียนโปรแกรมอย่างมีเงื่อนไข เขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ และเขียนโปรแกรมหาค่า ค.ร.น.</p> <p>การตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ในการเขียนโปรแกรมใดๆ หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นหรือโปรแกรมไม่เป็นไปตามความต้องการ จะต้องตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยการตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้โปรแกรมไม่เป็นไปตามต้องการให้แก้ไขข้อผิดพลาดนั้น จนกว่าจะได้โปรแกรมตามที่ต้องการ</p>			

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
3	การใช้งานอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 6/3	<p>1) การค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการค้นหาข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการในเวลาที่รวดเร็วจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหลายแหล่ง และข้อมูลมีความสอดคล้องกัน</p> <p>2) การใช้เทคนิคการค้นหาขั้นสูง เช่น การใช้ตัวดำเนินการ การระบุรูปแบบของข้อมูลหรือชนิดของไฟล์</p> <p>3) การจัดลำดับผลลัพธ์จากการค้นหาของโปรแกรมค้นหา</p> <p>4) การเรียบเรียง สรุปสาระสำคัญ (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)</p>	อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก เราสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความต้องการภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว และการค้นหาข้อมูลในแต่ละครั้ง โปรแกรมค้นหาจะแสดงข้อมูลจากคำค้นหาเป็นจำนวนมาก เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้ข้อมูลตรงตามความต้องการมากที่สุด ผู้ใช้จะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดลำดับผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมค้นหา ข้อมูลที่ได้การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ จะต้องมีการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง และตรงตามความต้องการ	<p>ภาระงาน</p> <p>- ใบงานที่ 3.2.1 เรื่อง นักข่าวตัวน้อย</p> <p>ชิ้นงาน</p> <p>- เรื่อง การใช้งานอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ</p>	8	20
4	ความปลอดภัย	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 6/4	1) อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต แนวทางใน	อันตรายจากการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต	ภาระงาน	6	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
	ในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ		<p>การป้องกัน</p> <p>2) วิธีการกำหนดรหัสผ่าน</p> <p>3) การกำหนดสิทธิ์ในการใช้งาน (สิทธิ์ในการเข้าถึง)</p> <p>4) แนวทางการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์</p> <p>5) อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต</p>	<p>ในรูปแบบต่าง ๆ และแนวทางในการป้องกันอันตรายจากการใช้งานอินเทอร์เน็ต ซึ่งรวมถึงการกำหนดรหัสผ่าน และการกำหนด สิทธิ์ในการใช้งาน รวมทั้งอันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ และแนวทางในการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายต่อ ข้อมูล ซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์เทคโนโลยีได้</p> <p>การติดตั้งซอฟต์แวร์จากอินเทอร์เน็ต อาจทำให้มัลแวร์ ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ตั้งใจออกแบบมาเพื่อทำอันตรายกับคอมพิวเตอร์ ดังนั้น ผู้ใช้งานต้องรู้แนวทางการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์เพื่อป้องกันการอันตรายในรูปแบบต่างๆ เช่น ขโมยข้อมูล, การลบข้อมูล, การทำลายระบบ เป็นต้น</p>	<p>- ใบงานที่ 4.1.1 เรื่อง การกำหนดรหัสผ่าน และการกำหนดสิทธิ์เข้าใช้งาน</p> <p>- ใบงานที่ 4.2.1 เรื่อง ตรวจสอบมัลแวร์</p> <p>ชิ้นงาน</p> <p>- เรื่อง ความปลอดภัยในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ</p>		
	รวม					38	80

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ					2	20
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ					38	80
							100



ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รหัสวิชา ว 21101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์ 1 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 120 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 70 : 30 (มัธยมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	สารบริสุทธิ์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ม.1/1 ว 2.1 ม.1/2 ว 2.1 ม.1/6 ว 2.1 ม.1/8 ว 2.1 ม.1/9 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ม.1/3 ว 2.1 ม.1/4 ว 2.1 ม.1/5 ว 2.1 ม.1/7 ว 2.1 ม.1/10	ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวและมีสมบัติ ทางกายภาพบางประการเหมือนกันและบางประการต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะอโลหะและกึ่งโลหะธาตุโลหะมีจุดเดือด จุดหลอม เหลวสูง มีผิวมันวาว นำความร้อนนำไฟฟ้า ดึงเป็นเส้นหรือตีเป็นแผ่นบาง ๆ ได้และมีความหนาแน่นทั้งสูงและต่ำ ธาตุอโลหะ มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ มีผิวไม่มันวาว ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้า เปราะ แตกหักง่ายและมีความหนาแน่นต่ำ ธาตุกึ่งโลหะมีสมบัติบางประการเหมือนโลหะและสมบัติบางประการเหมือนอโลหะ	ธาตุและสารประกอบเป็นสารเนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบแตกต่างกัน โดยธาตุมีองค์ประกอบเป็นอะตอมชนิดเดียว ส่วนสารประกอบมีองค์ประกอบเป็นธาตุมากกว่าหนึ่งชนิดที่รวมตัวกันทางเคมีธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติบางประการที่คล้ายกันและแตกต่างกัน จึงสามารถจำแนกกลุ่มธาตุตามสมบัติของธาตุเป็นธาตุโลหะ กึ่งโลหะอโลหะ และธาตุกัมมันตรังสีสารต่าง ๆ รอบตัวมีสมบัติทั้งที่คล้ายกันและแตกต่างกัน สมบัติของสารสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม ลักษณะเนื้อสารและขนาดของอนุภาคสารก็เป็นเกณฑ์หนึ่งที่ใช้ในการจัด	- ใบงาน เรื่อง ธาตุ - ใบงาน เรื่อง สารบริสุทธิ์และสารผสม - ใบงาน เรื่อง ธาตุและสารประกอบ - ใบงาน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร	40	35

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> • ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ที่สามารถแผ่รังสีได้จัดเป็นธาตุกัมมันตรังสี • ธาตุมีทั้งประโยชน์และโทษ การใช้ธาตุโลหะอโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสีควรมุ่งถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคมสารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีความหนาแน่น หรือมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรคงที่ เป็นค่าเฉพาะของสารนั้น อนุสถานะและอนุทฤษฎีหนึ่ง แต่สารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน อะตอมประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โปรตอนมีประจุไฟฟ้าบวก ธาตุชนิดเดียวกันมีจำนวนโปรตอนเท่ากัน และเป็นค่าเฉพาะของธาตุนั้น นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้าส่วนอิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าลบ เมื่ออะตอมมีจำนวนโปรตอน 	<p>กลุ่มสาร ถ้าใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มจะจัดได้เป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม ถ้าใช้ขนาดของอนุภาคสารเป็นเกณฑ์จะจัดได้เป็นสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย สารแต่ละกลุ่มมีสมบัติและการจัดกลุ่มสารโดยใช้ขนาดของอนุภาคสารเป็นเกณฑ์ จะจัดกลุ่มของเหลวได้เป็นสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย สารแต่ละกลุ่มมีสมบัติและองค์ประกอบต่างกัน สารแขวนลอยประกอบด้วยอนุภาคที่มีขนาดใหญ่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าเมื่อตั้งไว้ อนุภาคที่เป็นของแข็งจะตกตะกอน คอลลอยด์ประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กใกล้เคียงกับความยาวคลื่นแสง เมื่อฉายแสงผ่านจะทำให้เกิดการกระเจิงแสงสารละลายเป็นของผสมเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวละลายซึ่งมีอนุภาคขนาดเล็ก</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนจะเป็นกลางทางไฟฟ้า โปรตอนและนิวตรอนรวมกันตรงกลางอะตอมเรียกว่า นิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียส สสารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาคโดยสสารชนิดเดียวกันที่มีสถานะของแข็งของเหลว แก๊สจะมีการจัดเรียงอนุภาคแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคการเคลื่อนที่ของอนุภาคแตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อรูปร่างและปริมาตรของสสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> • อนุภาคของของแข็งเรียงชิดกัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมากที่สุด อนุภาคสั่นอยู่กับที่ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรคงที่ • อนุภาคของของเหลวอยู่ใกล้กัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งแต่มากกว่าแก๊สอนุภาคเคลื่อนที่ได้แต่ไม่เป็น 	<p>กว่าอนุภาคในสารแขวนลอยและคอลลอยด์องค์ประกอบต่างกันสารแขวนลอย (suspension) หมายถึง สารที่ประกอบด้วยอนุภาคที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่กว่า 10 - 4 เซนติเมตรแพร่อยู่ในของเหลว ยิ่งถ้ามีขนาดใหญ่มากก็จะมองเห็นได้ชัดเจนและตกตะกอนได้ คอลลอยด์ (Colloid) เป็นสารเนื้อเดียวที่เกิดจากการรวมตัวกันทางกายภาพของสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป มีลักษณะมัวหรือขุ่นไม่ตกตะกอน ขนาดของอนุภาคมี เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10⁻⁷ ถึง 10⁻⁴ เซนติเมตร สามารถลอดผ่านกระดาษกรองได้ แต่ไม่สารลอดผ่านกระดาษเซลโลเฟน เมื่อฉายแสงผ่านจะเห็นลำแสงเกิดขึ้น จุดประสงค์การเรียนรู้สารเนื้อเดียว หมายถึง สารที่อาจมีเพียงชนิดเดียว หรือ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>อิสระเท่าแก๊ส ทำให้มีรูปร่างไม่คงที่แต่ปริมาตรคงที่</p> <ul style="list-style-type: none"> • อนุภาคของแก๊สอยู่ห่างกันมาก มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยที่สุด อนุภาคเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระทุกทิศทาง ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรไม่คงทนสารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีความหนาแน่น หรือมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรคงที่ เป็นค่าเฉพาะของสารนั้น ณ สถานะและอุณหภูมิหนึ่ง แต่สารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน <p>อะตอมประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โปรตอนมีประจุไฟฟ้าบวก ธาตุชนิดเดียวกันมีจำนวนโปรตอนเท่ากันและเป็นค่าเฉพาะของธาตุนั้น นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้าส่วน</p>	<p>อาจมีมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไปผสมกันอยู่อย่างกลมกลืน มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกันตลอด อาจมีหลายสถานะและจะแสดงสมบัติเหมือนกันทุกประการ</p> <p>สารละลายเป็นของผสมเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยตัวทำ ละลายและตัวละลาย ซึ่งมีอนุภาคขนาดเล็กกว่าอนุภาคในสารแขวนลอยและคอลลอยด์ การละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำ ละลาย สารละลายที่มีตัวทำละลายเท่ากัน</p> <p>แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสารแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน นักวิทยาศาสตร์ใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสารในการอธิบายโครงสร้างพื้นฐานของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ซึ่งสารเหล่านี้จำแนกตามตารางธาตุได้เป็น ธาตุและสารประกอบ ซึ่งธาตุและสาร</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>อิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าลบ เมื่ออะตอมมีจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนจะเป็นกลางทางไฟฟ้า โปรตอนและนิวตรอนรวมกันตรงกลางอะตอมเรียกว่านิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียสสารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาค โดยสารชนิดเดียวกันที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊สจะมีการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคการเคลื่อนที่ของอนุภาคแตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อรูปร่างและปริมาตรของสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> • อนุภาคของของแข็งเรียงชิดกัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมากที่สุด อนุภาคสั่นอยู่กับที่ให้มีรูปร่างและปริมาตรคงที่ • อนุภาคของของเหลวอยู่ใกล้กัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งแต่ 	<p>ประกอบเหล่านี้มีสมบัติพื้นฐาน ประโยชน์และโทษต่อมนุษย์แตกต่างกัน</p> <p>สารละลายที่มีตัวทำละลายเท่ากัน ถ้ามีปริมาณตัวละลายต่างกันจะมีความเข้มข้นต่างกัน สามารถเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นในหน่วยที่กำหนดไว้ เช่น ร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร สารละลายที่มีตัวทำละลายเท่ากัน ถ้ามีปริมาณตัวละลายต่างกันจะมีความเข้มข้นต่างกัน สามารถเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นในหน่วยที่กำหนดไว้ เช่น ร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตรสารเมื่อให้ความร้อนและความเย็นจะสามารถเปลี่ยนสถานะได้ การเปลี่ยนสถานะของสารจะเกิดการถ่ายเทพลังงานร่วมด้วยเสมอ โดย</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>มากกว่าแก๊สอนุภาคเคลื่อนที่ได้แต่ไม่เป็นอิสระเท่าแก๊ส ทำให้มีรูปร่างไม่คงที่แต่ปริมาตรคงที่</p> <ul style="list-style-type: none"> • อนุภาคของแก๊สอยู่ห่างกันมาก มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยที่สุด อนุภาคเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระทุกทิศทาง ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่จนสารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว ส่วนสารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีสมบัติบางประการที่เป็นค่าเฉพาะตัว เช่น จุดเดือดและจุดหลอมเหลวคงที่แต่สารผสมมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน สารบริสุทธิ์แบ่งออกเป็นธาตุและสารประกอบ ธาตุประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กที่สุดที่ยังแสดงองค์ประกอบ สามารถแยกเป็นธาตุ 	<p>เมื่อให้ความร้อนจะเกิดการละลายประเภทดูดความร้อน และเมื่อให้ความเย็นจะเกิดการละลายประเภทความร้อนสารแบ่งออกเป็น 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส ซึ่งมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคแตกต่างกัน พลังงานความร้อนสามารถทำให้สารเปลี่ยนสถานะได้ สารแต่ละชนิดจะมีสมบัติบางประการแตกต่างกันพลังงานความร้อนสามารถทำให้สารเปลี่ยนสถานะได้ สารแต่ละชนิดจะมีสมบัติบางประการแตกต่างกันเมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมีจะมีพลังงานเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งอาจเป็นการดูดพลังงานความร้อนหรือคายพลังงานความร้อน อุณหภูมิ ความเข้มข้น ธรรมชาติของสารและตัวเร่งปฏิกิริยา มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ได้ด้วยวิธีทางเคมีธาตุและสารประกอบ สามารถเขียนแทนได้ด้วยสูตรเคมี• ความ ร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสาร เมื่อให้ความร้อนแก่ของแข็ง อนุภาคของ ของแข็งจะมีพลังงานและอุณหภูมิเพิ่มขึ้น จนถึงระดับหนึ่งซึ่งของแข็งจะใช้ความร้อน ในการเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียก ความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจาก ของแข็งเป็นของเหลวว่าความร้อนแฝง ของการหลอมเหลว และอุณหภูมิขณะ เปลี่ยนสถานะจะคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดหลอมเหลวสมบัติของธาตุนั้นเรียกว่า อะตอม ธาตุแต่ละชนิดประกอบด้วย อะตอมเพียงชนิดเดียวและไม่สามารถ แยกสลายเป็นสารอื่นได้ด้วยวิธีทางเคมี ธาตุเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ธาตุ สารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุตั้งแต่</p>				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			2 ชนิดขึ้นไปรวมตัวกันทางเคมีในอัตราส่วนคงที่ มีสมบัติแตกต่างจากธาตุที่เป็น				
2	หน่วยพื้นฐาน ของสิ่งมีชีวิต	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.2 ม.1/2 ว 1.2 ม.1/4 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.2 ม.1/1 ว 1.2 ม.1/3	<ul style="list-style-type: none"> เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีเซลล์เพียงเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยีสต์บางชนิดมีหลายเซลล์เช่น พืช สัตว์ โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์และสามารถสังเกตได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียสโครงสร้างที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ได้แก่ ผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์ โครงสร้างต่างๆของเซลล์มีหน้าที่แตกต่างกัน <ul style="list-style-type: none"> ผนังเซลล์ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์ 	<p>สิ่งมีชีวิตจะดำรงชีวิตอยู่ได้จะต้องประกอบด้วยหน่วยย่อยเล็ก ๆ ที่เรียกว่า เซลล์ เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็กมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น การศึกษา ส่วนประกอบของเซลล์จึงจำเป็นต้องใช้กล้องจุลทรรศน์เป็นอุปกรณ์ช่วยขยายขนาดของเซลล์ ทำให้ศึกษารูปร่างและลักษณะของเซลล์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้นโครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์และสามารถสังเกตได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ไซโทพลาซึม และนิวเคลียสโครงสร้างที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ได้แก่ผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์</p>	<ul style="list-style-type: none"> ใบงาน เรื่อง การใช้กล้องจุลทรรศน์ ใบงาน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ 	40	35

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> - เยื่อหุ้มเซลล์ทำหน้าที่ห่อหุ้มเซลล์และควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ - นิวเคลียส ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์ - ไซโทพลาซึม มีออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน - แวกคิวโอลทำหน้าที่เก็บน้ำและสารต่าง ๆ - ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์ - คลอโรพลาสต์เป็นแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง • เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีรูปร่าง ลักษณะ ที่หลากหลายและมีความเหมาะสมกับหน้าที่ของเซลล์นั้น เช่นเซลล์ประสาทส่วนใหญ่ มีเส้นใยประสาทเป็นแขนงยาว นำกระแสประสาทไปยังเซลล์อื่น ๆ ที่อยู่ 	<ul style="list-style-type: none"> • โครงสร้างต่างๆของเซลล์มีหน้าที่แตกต่างกัน - ผนังเซลล์ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์ - เยื่อหุ้มเซลล์ทำหน้าที่ห่อหุ้มเซลล์และควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ - นิวเคลียส ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์ - ไซโทพลาซึม มีออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน - แวกคิวโอล ทำหน้าที่เก็บน้ำและสารต่าง ๆ - ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์ - คลอโรพลาสต์เป็นแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง 			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ไกลออกไป เซลล์ขนราก เป็นเซลล์ผิวของ รากที่มีผนังเซลล์และเยื่อหุ้มเซลล์ยื่นยาว ออกมาลักษณะคล้ายขนเส้นเล็ก ๆ เพื่อ เพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดน้ำและธาตุอาหาร พืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์มีการ จัดระบบ โดยเริ่มจากเซลล์ไปเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะระบบอวัยวะและสิ่งมีชีวิตตาม ลำดับ เซลล์หลายเซลล์มารวมกันเป็น เนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลายชนิดมารวมกันและ ทำงานร่วมกันเป็นอวัยวะอวัยวะต่างๆ ทำงานร่วมกันเป็นระบบอวัยวะ ระบบ อวัยวะทุกระบบทำงานร่วมกันเป็น สิ่งมีชีวิต</p>	<p>• เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีรูปร่าง ลักษณะ ที่ หลากหลายและมีความเหมาะสมกับหน้าที่ ของเซลล์นั้น เช่นเซลล์ประสาทส่วนใหญ่ มี เส้นใยประสาทเป็นแขนงยาวนำกระแส ประสาทไปยังเซลล์อื่น ๆ ที่อยู่ไกลออกไป เซลล์ขนราก เป็นเซลล์ผิวของรากที่มีผนัง เซลล์และเยื่อหุ้มเซลล์ยื่นยาวออกมา ลักษณะคล้ายขนเส้นเล็ก ๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ ผิวในการดูดน้ำและธาตุอาหารพืชและสัตว์ เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์มีการจัดระบบ โดย เริ่มจากเซลล์ไปเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะระบบ อวัยวะและสิ่งมีชีวิตตามลำดับ เซลล์หลาย เซลล์มารวมกันเป็นเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลาย ชนิดมารวมกันและทำงานร่วมกันเป็น อวัยวะอวัยวะต่างๆทำงานร่วมกันเป็น ระบบอวัยวะ ระบบอวัยวะทุกระบบทำงาน ร่วมกันเป็นสิ่งมีชีวิต</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
3	การดำรงชีวิต ของพืช	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.2 ม.1/6 ว 1.2 ม.1/7 ว 1.2 ม.1/10 ว 1.2 ม.1/14 ว 1.2 ม.1/11 ว 1.2 ม.1/12 ว 1.2 ม.1/13 ว 1.2 ม.1/16 ว 1.2 ม.1/17 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.2 ม.1/8 ว 1.2 ม.1/9 ว 1.2 ม.1/15 ว 1.2 ม.1/18	กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่เกิดขึ้นในคลอโรพลาสต์จำเป็นต้องใช้แสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์คลอโรฟิลล์และน้ำ ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำตาลและแก๊สออกซิเจนการสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นกระบวนการเดียว ที่สามารถนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูปสารประกอบอินทรีย์ และเก็บสะสมในรูปแบบต่าง ๆ ในโครงสร้างของพืช พืชจึงเป็นแหล่งอาหารและพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตอื่น นอกจากนี้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงยังเป็นกระบวนการหลักในการสร้างแก๊สออกซิเจนให้กับบรรยากาศเพื่อให้สิ่งมีชีวิตอื่น ใช้ในกระบวนการหายใจพืชมีไซเล็ม	พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ และเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้ กระบวนการสร้างอาหารของพืชเรียกว่ากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งมีน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบ มีแสงและคลอโรฟิลล์ช่วยให้ได้ผลิตภัณฑ์ คือ น้ำตาล น้ำ และแก๊สออกซิเจนขนรากทำหน้าที่ดูดซึมน้ำและแร่ธาตุ ขนรากจะอยู่เหนือปลายรากเล็กน้อยมีลักษณะเป็นขนเล็ก ๆ เป็นฝอยจำนวนมาก ทำหน้าที่ดูดซึมน้ำและแร่ธาตุในดิน โดยการแพร่เข้าสู่รากพืชโดยวิธีออสโมซิส และลำเลียงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืชทางท่อลำเลียงน้ำทอลำเลียงน้ำ คือ กลุ่มเซลล์ของพืชที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ มีลักษณะเป็นท่อยาวติดต่อกันจากรากไปสู่	- ใบงาน เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสร้างอาหารของพืช - ใบงาน เรื่อง ส่วนของพืชที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุราก - แผนผังความคิดเรื่องเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืช	40	30

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>และโพลีเอม ซึ่ง เป็น เนื้อเยื่อ มี ลักษณะ คล้าย ท่อ เรียง ตัว กัน เป็น กลุ่ม เฉพาะ ที่ โดย ไช เล็ม ทำ หน้า ที่ ลำ เลียง น้ำ และ ธาตุ อาหาร มี ทิศ ทาง ลำ เลียง จาก ราก ไป สู่ ลำ ต้น ใบ และ ส่วน ต่าง ๆ ของ พืช เพื่อ ใช้ ใน การ ส่ง กระจาย ด้วย แสง รวม ถึง กระบวนการ อื่น ๆ ส่วน โพลีเอม ทำ หน้า ที่ ลำ เลียง อาหาร ที่ ได้ จาก การ ส่ง กระจาย ด้วย แสง มี ทิศ ทาง ลำ เลียง จาก บริเวณ ที่ มี การ ส่ง กระจาย ด้วย แสง ไป สู่ ส่วน ต่าง ๆ ของ พืช พืช ต้องการ ธาตุ อาหาร ที่ จำ เป็น หลาย ชนิด ใน การ เจริญ เติบ โต และ การ ดำรง ชีวิต</p> <ul style="list-style-type: none"> • พืช ต้องการ ธาตุ อาหาร บาง ชนิด ใน ปริมาณ มาก ได้ แก่ ไนโตร เจน ฟอส ฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และ กำมะถัน ซึ่ง ใน ดิน อาจ มี ไม่ เพียง พอ สำหรับ การ เจริญ เติบ โต ของ พืช จึง ต้อง มี การ ให้ 	<p>ลำต้น กิ่ง และใบการคายน้ำ มีส่วนช่วยให้พืชลำเลียงน้ำไปยังลำต้นที่อยู่สูงขึ้นไปได้ โดยพืชคายน้ำส่วนใหญ่ออกทางปากใบ อาหารที่พืชสร้างขึ้นจะถูกลำเลียงตามกลุ่มเซลล์เฉพาะ ที่เรียกว่า ท่อลำเลียงอาหาร ไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยวิธีการแพร่ การสปีทังค์เป็นกระบวนการที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงเผ่าพันธุ์สืบต่อกันไปได้ การสปีทังค์ของพืชแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การสปีทังค์แบบอาศัยเพศ เกิดจากการผสมกันระหว่างเซลล์สปีทังค์เพศผู้ กับ เซลล์สปีทังค์เพศเมีย ในพืชมีดอก อวัยวะที่ ทำหน้าที่สร้างเซลล์สปีทังค์ คือดอก หลังจากที่มีการผสมกันระหว่างสเปิร์มกับไข่แล้ว ส่วนของรังไข่จะเจริญไปเป็นผล ส่วนของออวุลภายในรังไข่จะเจริญไปเป็น เมล็ด เมล็ดจะงอกเป็นต้นใหม่ได้ต้องอาศัย</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยกับพืชอย่างเหมาะสมพืชดอกทุกชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้และบางชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้</p> <ul style="list-style-type: none"> • การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่มีการผสมกันของสเปิร์มกับเซลล์ไข่การสืบพันธุ์ แบบอาศัยเพศของพืชดอกเกิดขึ้นที่ดอกโดยภายในอับเรณูของส่วนเกสรเพศผู้มีเรณูซึ่งทำหน้าที่สร้างสเปิร์มภายในอวุลของส่วนเกสรเพศเมีย มีถุงเอ็มบริโอ ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่ • การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่พืชต้นใหม่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์มกับเซลล์ไข่แต่เกิดจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่นราก ลำต้น ใบ มีการเจริญเติบโตและพัฒนาขึ้นมา เป็นต้นใหม่ได้ 	<p>ปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่ น้ำ แก๊ส ออกซิเจน อุณหภูมิที่เหมาะสม และอาหารที่สะสมไว้ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เกิดจากการผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย ในพืชมีดอก อวัยวะที่ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ คือ ดอก หลังจากที่มีการผสมกันระหว่างสเปิร์มกับไข่แล้ว ส่วนของรังไข่จะเจริญไปเป็นผล ส่วนของอวุลภายในรังไข่จะเจริญไปเป็นเมล็ด การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์โดยไม่ใช้เซลล์สืบพันธุ์ แต่จะใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืช ได้แก่ ลำต้น ใบ ราก ในการสืบพันธุ์เราสามารถขยายพันธุ์พืชได้จากการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ ได้แก่ การเพาะเมล็ด และการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ได้แก่ การตอน การปักชำ การติดตา การต่อกิ่ง การทาบกิ่งธาตุอาหารพืช เป็น</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> การถ่ายเรณูคือ การเคลื่อนย้ายของเรณูจากอับเรณูไปยังยอดเกสรเพศเมีย ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะและโครงสร้างของดอก เช่น สีของกลีบดอก ตำแหน่งของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย โดยมีสิ่งช่วยในการถ่ายเรณูเช่น แมลง ลม การถ่ายเรณูจะนำไปสู่การปฏิสนธิซึ่งจะเกิดขึ้นที่ถุงเอ็มบริโอภายในออวูล หลังการปฏิสนธิจะได้ไซโกต และเอนโดสเปิร์ม ไซโกตจะพัฒนาต่อไปเป็นเอ็มบริโอ ออวูลพัฒนาไปเป็นเมล็ด และรังไข่พัฒนาไปเป็นผล ผลและเมล็ดมีการกระจายออกจากต้นเดิม โดยวิธีการต่าง ๆ เมื่อเมล็ดไปตกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะเกิดการงอกของเมล็ด โดยเอ็มบริโอภายในเมล็ดจะ 	<p>สิ่งจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืช โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1. กลุ่มธาตุอาหารหลัก (primary nutrient elements) 3 คือ ธาตุอาหารพืชที่ต้องการในปริมาณมาก 3 ธาตุ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 2. กลุ่มธาตุอาหารรอง (secondary nutrient elements) คือ ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อยกว่ากลุ่มแรก 3 ธาตุ ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน การปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีคุณภาพดีกว่าเดิม ทั้งในแง่ของผลผลิต ความต้านทานโรคและแมลง อายุการเก็บเกี่ยว และการเจริญเติบโต อาจทำได้หลายวิธี ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีชีวภาพได้ถูกนำมาใช้เพื่อกรณีมากขึ้น และเพื่อประโยชน์ และ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เจริญออกมา โดยระยะแรกจะอาศัย อาหารที่สะสมภายในเมล็ด จนกระทั่ง ใบแท้พัฒนา จนสามารถสังเคราะห์ด้วย แสงได้เต็มที่และสร้างอาหารได้เอง ตามปกติมนุษย์สามารถนำความรู้เรื่องการ สืบพันธุ์ แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ มาใช้ในการขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนพืช เช่น การใช้เมล็ดที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบ อาศัยเพศมาเพาะเลี้ยงวิธีการนี้จะได้พืชใน ปริมาณมาก แต่อาจมีลักษณะที่แตกต่าง ไปจากพ่อแม่ส่วนการตอนกิ่ง การปักชำ การต่อกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการนำความรู้เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชมาใช้ ในการขยายพันธุ์ เพื่อให้ได้พืชที่มีลักษณะ เหมือนต้นเดิม ซึ่งการขยายพันธุ์แต่ละวิธีมี ขั้นตอนแตกต่างกัน จึงควรเลือกให้</p>	<p>เพื่อประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรม อาหาร และยารักษาโรค</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์โดยต้องคำนึงถึงชนิดของพืชและลักษณะการสืบพันธุ์ของพืชเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมาใช้ในการเพิ่มจำนวนพืช และทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ในหลอดทดลอง ซึ่งจะได้พืชจำนวนมากในระยะเวลาสั้น และสามารถนำเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาประยุกต์ เพื่อการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ปรับปรุงพันธุ์พืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจการผลิตยาและสารสำคัญในพืช และอื่น ๆ การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นกระบวนการเดียวที่สามารถนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูปสารประกอบอินทรีย์และ</p>				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เก็บสะสมในรูปแบบต่าง ๆ ในโครงสร้างของพืช พืชจึงเป็นแหล่งอาหารและพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตอื่น นอกจากนี้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงยังเป็นกระบวนการหลักในการสร้างแก๊สออกซิเจนให้กับบรรยากาศเพื่อให้สิ่งมีชีวิตอื่น ใช้ในกระบวนการหายใจพืชมีไซเล็มและโฟลเอ็ม ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อมีลักษณะคล้ายท่อเรียงตัวกันเป็นกลุ่มเฉพาะที่ โดยไซเล็มทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร มีทิศทางการลำเลียงจากรากไปสู่ลำต้น ใบ และส่วนต่างๆของพืชเพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงรวมถึงกระบวนการอื่น ๆ ส่วนโฟลเอ็มทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง มีทิศทางการลำเลียงจากบริเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช</p>				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>พืชต้องการธาตุอาหารบางชนิดในปริมาณ มากได้แก่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมแมกนีเซียม และ กำมะถัน ซึ่งในดินอาจมีไม่เพียงพอสำหรับ การเจริญเติบโตของพืช จึงต้องมีการให้ ธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยกับพืชอย่าง เหมาะสมเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พืช เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่ จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมาใช้ในการ เพิ่มจำนวนพืช และทำให้พืชสามารถ เจริญเติบโตได้ในหลอดทดลอง ซึ่งจะได้ พืชจำนวนมากในระยะเวลานั้น และ สามารถนำเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อมาประยุกต์ เพื่อการอนุรักษ์ พันธุกรรมพืช ปรับปรุงพันธุ์พืชที่มี ความสำคัญทางเศรษฐกิจการผลิตยาและ สารสำคัญในพืช และอื่น ๆ</p>				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน	
		รวม				120	100	
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ						30	
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ						70	
รวมทั้งรายวิชา								100



รหัสวิชา ว 21102 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์ 2 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 120 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 70 : 30 (มัธยมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	พลังงานความร้อน	<p>ตัวชี้วัดระหว่างทาง</p> <p>ว. 2.3 ม.1/1</p> <p>ว. 2.3 ม.1/2</p> <p>ว. 2.3 ม.1/3</p> <p>ว. 2.3 ม.1/5</p> <p>ว 2.3 ม.1/6</p> <p>ตัวชี้วัดปลายทาง</p> <p>ว. 2.3 ม.1/4</p> <p>ว. 2.3 ม.1/7</p>	<p>เมื่อสสารได้รับหรือสูญเสียความร้อนอาจทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิเปลี่ยนสถานะหรือเปลี่ยนรูปร่าง</p> <ul style="list-style-type: none"> • ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิขึ้นกับมวล ความร้อนจำเพาะ และอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป • ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะขึ้นกับมวลและความร้อนแฝงจำเพาะ โดยขณะที่สสารเปลี่ยนสถานะ อุณหภูมิจะไม่เปลี่ยนแปลงความร้อนทำให้สสารขยายตัวหรือหดตัวได้เนื่องจากเมื่อสสารได้รับความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่เร็วขึ้น ทำให้เกิดการขยายตัวแต่เมื่อสสารคายความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่ช้าลง ทำให้เกิดการหดตัวความ 	<p>วัตถุเมื่อได้รับพลังงานความร้อน อุณหภูมิก็จะสูงขึ้น โดยถ้าได้รับพลังงานความร้อนมาก อุณหภูมิก็เพิ่มสูงขึ้นมากด้วย ดังนั้น อุณหภูมิจะเป็นปริมาณที่บอกถึงระดับความร้อนของวัตถุซึ่งสามารถวัดอุณหภูมิได้โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ มีหน่วยเป็นอาศาเซลเซียส (C) องศาฟาเรนไฮต์ (F) หรือเคลวิน (K) พลังงานความร้อนสามารถถ่ายโอนไปยังวัตถุต่าง ๆ ได้ โดยการพาความร้อน การนำความร้อน และการแผ่รังสี การพาความร้อนเกิดเมื่อของเหลวหรือแก๊สได้รับความร้อน แล้วถ่ายโอนพลังงานความร้อนโดยใช้โมเลกุลของสารเคลื่อนที่ไปด้วย ในการถ่ายโอนพลังงานความร้อนจะถ่ายโอนจากที่มีอุณหภูมิสูงไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า</p>	<p>- ใบงาน เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน</p> <p>- ใบงาน เรื่อง การดูดกลืนและการแผ่รังสีความร้อน</p> <p>- ใบงาน เรื่อง ผลของความร้อนต่อการขยายตัวของสาร</p>	60	50

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ร้อนถ่ายโอนจากสสารที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังสสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจนกระทั่งอุณหภูมิของสสารทั้งสองเท่ากัน สภาพที่สสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากัน เรียกว่า สมดุลความร้อน</p> <ul style="list-style-type: none"> • เมื่อมีการถ่ายโอนความร้อนจากสสารที่มีอุณหภูมิต่างกันจนเกิดสมดุลความร้อน ความร้อนที่เพิ่มขึ้นของสสารหนึ่งจะเท่ากับความร้อนที่ลดลงของอีกสสารหนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน • ความร้อนถ่ายโอนจากสสารที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังสสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจนกระทั่งอุณหภูมิของสสารทั้งสองเท่ากัน สภาพที่สสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากัน เรียกว่า สมดุลความร้อน • เมื่อมีการถ่ายโอนความร้อนจากสสารที่มีอุณหภูมิต่างกันจนเกิดสมดุลความร้อน 	<p>และหยุดถ่ายโอนเมื่ออุณหภูมิเท่ากัน การนำความร้อนเกิดเมื่อของแข็งได้รับความร้อนโมเลกุลจะสั่นเร็วขึ้น ทำให้โมเลกุลข้างเคียงสั่น เกิดการถ่ายโอนพลังงานความร้อน โดยโมเลกุลของสสารไม่ได้เคลื่อนที่ไปด้วย ส่วนการแผ่รังสีเป็นการถ่ายพลังงานความร้อนโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลางเป็นการถ่ายโอนพลังงานความร้อนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ในการถ่ายโอนพลังงานความร้อนจะถ่ายโอนจากที่มีอุณหภูมิสูงไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า และหยุดถ่ายโอนเมื่ออุณหภูมิเท่ากัน การแผ่รังสีเป็นการถ่ายพลังงานความร้อนโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลางเป็นการถ่ายโอนพลังงานความร้อนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ในการถ่ายโอนพลังงานความร้อนจะถ่ายโอนจาก</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ความร้อนที่เพิ่มขึ้นของสสารหนึ่งจะทำกับ ความร้อนที่ลดลงของอีกสสารหนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนความร้อนมี ๓ แบบ คือ การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน การนำความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางไม่เคลื่อนที่การพาความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไปด้วย ส่วนการแผ่รังสีความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลาง</p> <ul style="list-style-type: none"> • ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การเลือกใช้วัสดุเพื่อนำมาทำภาชนะบรรจุอาหารเพื่อเก็บความร้อน หรือการออกแบบระบบระบายความร้อน 	<p>ที่มีอุณหภูมิสูงไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า และหยุดถ่ายโอนเมื่ออุณหภูมิเท่ากัน วัตถุที่ได้รับพลังงานความร้อนอาจจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นหรืออาจมีการเปลี่ยนแปลงสถานะโดยขณะที่วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงสถานะอุณหภูมิของวัตถุจะคงตัว ปริมาณความร้อนที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนสถานะ เรียกว่าความร้อนแฝง พลังงานความร้อนที่ถ่ายโอนให้วัตถุนอกจากจะทำให้วัตถุเปลี่ยนสถานะแล้ว อาจทำให้วัตถุขยายตัวได้</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ร้อนในอาคารความรู้เรื่องการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อนนำไปใช้ประโยชน์ได้ด้านต่าง ๆ เช่น การสร้างถนน การสร้างรางรถไฟการทำเทอร์โมมิเตอร์ การถ่ายโอนความร้อนมี ๓ แบบ คือ การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน การนำความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางไม่เคลื่อนที่การพาความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไปด้วย ส่วนการแผ่รังสีความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลาง</p> <ul style="list-style-type: none"> • ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้เช่น การเลือกใช้วัสดุเพื่อนำมาทำภาชนะบรรจุอาหารเพื่อเก็บความร้อน 				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			หรือการออกแบบระบบระบายความร้อน ในอาคาร				
2	กระบวนการ การเปลี่ยนแปลง ลมฟ้า อากาศ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.2 ม.1/2 ว 3.2 ม.1/4 ว 3.2 ม.1/6 ตัวชี้วัดปลายทาง ว. 3.2 ม.1/1 ว 3.2 ม.1/3 ว 3.2 ม.1/7 ว 3.2 ม.1/5	ลมฟ้าอากาศเป็นสภาวะของอากาศใน เวลาหนึ่งของพื้นที่หนึ่งที่มีการเปลี่ยน แปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับองค์ประกอบลม ฟ้าอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความกด อากาศ ลม ความชื้นเมฆ และหยาดน้ำฟ้า โดยหยาดน้ำฟ้าที่พบบ่อยในประเทศไทย ได้แก่ฝน องค์ประกอบลมฟ้าอากาศ เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับปัจจัย ต่าง ๆ เช่น ปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ และลักษณะพื้นผิวโลกส่งผลต่ออุณหภูมิ อากาศ อุณหภูมิอากาศและปริมาณไอน้ำ ส่งผลต่อความชื้น ความกดอากาศส่งผล ต่อลม ความชื้นและลมส่งผลต่อเมฆการ พยากรณ์อากาศเป็นการคาดการณ์ลมฟ้า อากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยมี การ	บรรยากาศคืออากาศที่อยู่รอบตัวเราและ ห่อหุ้มโลกเรา อากาศประกอบด้วยแก๊ส ชนิดต่างๆ ไอน้ำ ฝุ่นละออง และอื่นๆ อีก เล็กน้อย บรรยากาศของโลก สามารถ จำแนกออกเป็นชั้นๆ ตามอุณหภูมิ สมบัติ ของก๊าซหรือส่วนผสมของก๊าซที่มีอยู่ และ สมบัติทางอุณหุนิยมวิทยาสภาพอากาศที่ เปลี่ยนแปลงไปรวมถึงปรากฏการณ์ทาง ธรรมชาติที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากการ เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิความชื้น และ ความกดอากาศ ดังนั้น นักวิทยาศาสตร์จึง คิดค้นเครื่องมือวัดสภาพอากาศ เพื่อ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพลมฟ้าอากาศ และนำไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตของ มนุษย์ต่อไปความชื้นของอากาศ คือ	- สร้างแบบจำลอง การแบ่งชั้นบรรยากาศ - ใบงาน เรื่อง พายุ ฝน ฟ้าคะนอง และพายุ หมุนเขตร้อน - แผนผังความคิด เรื่อง ผลกระทบของการ เปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศโลก - ใบงาน เรื่อง การ พยากรณ์อากาศ	60	50

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ตรวจวัดองค์ประกอบลมฟ้าอากาศการ สื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลองค์ประกอบลม ฟ้าอากาศระหว่างพื้นที่การวิเคราะห์ข้อมูล และสร้างคำพยากรณ์อากาศ</p> <p>ภูมิอากาศโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง อย่างต่อเนื่องโดยปัจจัยทางธรรมชาติแต่ ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเกิดขึ้น อย่างรวดเร็วเนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์ ในการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่ บรรยากาศ แก๊สเรือนกระจกที่ถูกปลด ปล่อยมากที่สุด ได้แก่ แก๊สคาร์บอนได ออกไซด์ซึ่งหมุนเวียนอยู่ในวัฏจักร คาร์บอนโลกมีบรรยากาศห่อหุ้ม นักวิทยาศาสตร์ใช้สมบัติและองค์ประกอบ ของบรรยากาศในการแบ่งบรรยากาศของ โลกออกเป็นชั้น ซึ่งแบ่งได้หลายรูปแบบ ตามเกณฑ์ที่แตกต่างกัน โดยทั่วไป</p>	<p>ปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศ จะมากหรื น้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ถ้าอากาศอยู่ใน สภาวะที่ไม่สามารถรับไอน้ำได้อีก จะ เรียกว่า อากาศอิ่มตัวด้วยไอน้ำ การวัด ความชื้นของอากาศสามารถวัดได้ 2 วิธี ได้แก่ ความชื้นสัมบูรณ์ และความชื้น สัมพัทธ์ สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้วัดความชื้น ของอากาศ ได้แก่ ไฮโกรมิเตอร์ มีทั้งแบบ เส้นผมและแบบกระดาษเปียก-กระดาษ แห้งความดันอากาศ หมายถึง แรงที่อากาศ กระทำตังฉากต่อพื้นที่หนึ่งหน่วย ความดัน อากาศจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ ความสูง อุณหภูมิ ความหนาแน่นของอากาศลมฟ้า อากาศเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น เมฆ หมอก ฝน ฯลฯ ซึ่งจะเกิดขึ้นได้จากการอาศัยสิ่งต่าง ๆ ได้แก่ ดวงอาทิตย์ โลก ไอน้ำ และอากาศ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>นักวิทยาศาสตร์ใช้เกณฑ์การเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิตามความสูงแบ่งบรรยากาศได้ เป็น 5 ชั้น ได้แก่ชั้นโทรโพสเฟียร์ ชั้นสตราโตสเฟียร์ชั้นมีโซสเฟียร์ชั้น เทอร์โมสเฟียร์และชั้นเอกโซสเฟียร์ บรรยากาศแต่ละชั้นมีประโยชน์ต่อ สิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน โดยชั้นโทรโพสเฟียร์ มีปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญต่อ การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตชั้นสตราโตส เฟียร์ช่วยดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตจาก ดวงอาทิตย์ไม่ให้มายังโลกมากเกินไป ชั้นมี โซสเฟียร์ช่วยชะลอวัตถุนอกโลกที่ผ่านเข้า มาให้เกิดการเผาไหม้กลายเป็นวัตถุขนาด เล็ก ลดโอกาสที่จะทำความเสียหายแก่ สิ่งมีชีวิตบนโลกชั้นเทอร์โมสเฟียร์สามารถ สะท้อนคลื่นวิทยุและชั้นเอกโซสเฟียร์ เหมาะสำหรับการโคจรของดาวเทียมรอบ</p>	<p>โดยแต่ละปรากฏการณ์ จะมีกระบวนการ เกิดที่แตกต่างกัน ปรากฏการณ์ทางลมฟ้า อากาศหากมีความรุนแรงก็จะส่งผลกระทบต่อ มนุษย์และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น กระบวน การที่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์ทางลมฟ้า อากาศลม คือ อากาศที่เคลื่อนที่ในแนว ขนานกับพื้นผิวโลก โดยอากาศจะเคลื่อนที่ จากบริเวณที่มีความดันอากาศสูงไปยัง บริเวณที่มีความดันอากาศต่ำ ถ้าทั้ง 2 บริเวณมีความกดอากาศต่างกันมากๆ จะ ทำให้เกิดพายุหมุน</p> <p>ปัจจุบันโลกของเรากำลังประสบกับ ปัญหาอุณหภูมิเฉลี่ยที่เพิ่มสูงขึ้นอย่าง ต่อเนื่อง หรือที่เรียกกันว่า ปัญหาเรื่องโลกร ้อน นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกต่างยืนยันเป็น เสียงเดียวกันว่า กิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ มีอิทธิพลอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงของ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>โลกในระดับต่ำพายุฝนฟ้าคะนอง เกิดจากการที่อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงเคลื่อนที่ขึ้นสู่ระดับความสูง ที่มีอุณหภูมิต่ำลง จนกระทั่งไอน้ำในอากาศเกิดการควบแน่นเป็นละอองน้ำ และเกิดต่อเนื่องเป็นเมฆขนาดใหญ่ พายุฝนฟ้าคะนองทำให้เกิดฝนตกหนัก ลมกรรโชกแรง ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต และทรัพย์สินพายุหมุนเขตร้อนเกิดเหนือมหาสมุทรหรือทะเลที่น้ำมีอุณหภูมิสูง ตั้งแต่ 26 – 27 องศาเซลเซียสขึ้นไป ทำให้อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงบริเวณนั้นเคลื่อนที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นบริเวณกว้าง อากาศจากบริเวณอื่นเคลื่อนเข้ามาแทนที่และพัดเวียนเข้าหาศูนย์กลางของพายุ ยิ่งใกล้ศูนย์กลาง อากาศจะเคลื่อนที่พัดเวียนเกือบเป็นวงกลมและมี</p>	<p>บรรยากาศ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มขึ้นของก๊าซ CO2 เนื่องจากการเผาไหม้จนทำให้เกิดสภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect) หรือการเพิ่มขึ้นของก๊าซต่าง ๆ ที่เกิดจากสารเคมี เช่นคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน (CFC) จนทำให้ระบบบรรยากาศของโลกนั้นถูกทำลายลงเรื่อย ๆ ปัจจุบันธรรมชาติและมนุษย์ก่อให้เกิดความแปรปรวนของลมฟ้าอากาศซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก เช่น ภาวะโลกร้อน ภูเขาไฟ ไอโซน และฝนกรด นอกจากนี้การเพิ่มของแก๊สบางชนิดยังส่งผลให้อากาศเป็นพิษด้วยการขยายตัวด้านอุตสาหกรรมที่ขาดการจัดการที่ดีจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมบางประเภทปล่อยก๊าซบางชนิดที่เกินกว่ามาตรฐานรวมทั้งก๊าซที่ปล่อยมากับไอเสียรถยนต์ เมื่อ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>อัตราเร็วสูงที่สุด พายุหมุนเขตร้อนทำให้เกิดคลื่นพายุซัดฝั่ง ฝนตกหนัก ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินจึงควรปฏิบัติตนให้ปลอดภัยโดยติดตามข่าวสารการพยากรณ์อากาศ และไม่เข้าไปอยู่ในพื้นที่ที่เสี่ยงภัยการพยากรณ์อากาศ</p> <p>สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ เช่น การใช้ชีวิตประจำวัน การคมนาคม การเกษตร การป้องกัน และเฝ้าระวังภัยพิบัติทางธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น การหลอมเหลวของน้ำแข็งขั้วโลก การเพิ่มขึ้นของระดับทะเล การเปลี่ยนแปลงวัฏจักรน้ำ การเกิดโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำ และการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น มนุษย์จึงควรเรียนรู้แนวทางการปฏิบัติตน</p>	<p>รวมตัวกับน้ำฝนก็เกิดเป็นสารประกอบที่มีสมบัติเป็นกรด เรียกว่าฝนกรด ซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งก่อสร้าง นักเรียนจึงควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฝนกรดและผลกระทบที่เกิดขึ้น เพื่อหาแนวทางป้องกันและแก้ไขต่อไป</p> <p>การศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เรียกว่า อุตุนิยมวิทยา และการทำนายลักษณะของอากาศที่เรียกว่า การพยากรณ์อากาศ ปัจจุบันมีการนำเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทันสมัย เช่น ดาวเทียมตรวจสอบสภาพลมฟ้าอากาศ มาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพลมฟ้าอากาศที่เกิดขึ้น</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน	
			ภายใต้สถานการณ์ดังกล่าว ทั้งแนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสมและแนวทางการลดกิจกรรมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกการพยากรณ์อากาศสามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านต่างๆเช่น การใช้ชีวิตประจำวัน การคมนาคม การเกษตร การป้องกัน และเฝ้าระวังภัยพิบัติทางธรรมชาติ					
รวม						120	100	
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ						30	
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ						70	
รวมทั้งรายวิชา								100

รหัสวิชา ว 22101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 120 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 70 : 30 (มัธยมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	สารละลาย	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ม.2/5 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ม.2/4 ว 2.1 ม.2/6	<ul style="list-style-type: none"> • ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย หน่วยความเข้มข้นมีหลายหน่วย ที่นิยมระบุเป็นหน่วยเป็นร้อยละปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร • ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร เป็นการระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตรเดียวกัน นิยมใช้กับสารละลายที่เป็นของเหลวหรือแก๊ส • ร้อยละโดยมวลต่อมวล เป็นการระบุมวลตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วยมวลเดียวกันนิยมใช้กับสารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง • ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร เป็นการระบุมวล ตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วย 	<p>สารละลาย (solution) เป็นสารผสมเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยตัวละลาย (solute) และตัวทำละลาย(solvent) โดยที่อนุภาคของตัวละลายกระจายตัวอย่างสม่ำเสมออยู่ในอนุภาคของตัวทำละลาย สารละลายมีทั้งสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส</p> <p>สารละลายอิมัตว คือ สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัวทำละลาย ปริมาณหนึ่งได้อีกที่อุณหภูมิและความดันหนึ่ง สภาพละลายได้ของสารเป็นปริมาณของสารเป็นกรัมที่ละลายได้ในตัวทำละลาย 100 กรัม ได้สารละลายอิมัตวพอดี ณ อุณหภูมิและความดันหนึ่ง</p> <p>สภาพละลายได้ของสารบ่งบอกความสามารถในการละลายได้ของตัวละลายใน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงานเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายได้ของสาร - แผนผังความคิด เรื่อง สารละลายในชีวิตประจำวัน 	40	35

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ปริมาณนิยมใช้กับสารละลายที่มีตัว ละลายเป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็น ของเหลวสารละลายอาจมีสถานะเป็น ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส สารละลาย ประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะ เดียวกัน สารที่มีปริมาณมากที่สุดจัดเป็น ตัวทำละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสาร ที่มีสถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกับ กับสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย</p> <ul style="list-style-type: none"> • สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลาย ในตัวทำละลายได้อีกที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ เรียกว่าสารละลายอิ่มตัว • สภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลาย เป็นค่าที่บอกปริมาณของสารที่ละลายได้ ในตัวทำละลาย 100 กรัม จนได้ สาร ละลายอิ่มตัว ณ อุณหภูมิและความดัน 	<p>ตัวทำละลาย ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำ ละลายและตัวละลาย อุณหภูมิ และความ ดันสารชนิดหนึ่ง ๆ มีสภาพละลายได้ต่าง กันในตัวทำละลายที่ต่างกันและสารต่าง ชนิดกันมีสภาพละลายได้ในตัวทำละลาย ชนิดเดียวกันไม่เท่ากันเมื่ออุณหภูมิคงที่เมื่อ อุณหภูมิสูงขึ้น สารส่วนใหญ่มีสภาพละลาย ได้เพิ่มขึ้น ยกเว้นแก๊สเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สภาพการละลายได้จะลดลง ความดันมีผล ต่อสภาพละลายได้ของแก๊ส โดยเมื่อความ ดันเพิ่มขึ้นสภาพละลายได้ของแก๊สจะ เพิ่มขึ้นความรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของ สารเมื่อเปลี่ยนแปลงชนิดตัวละลายและตัว ทำละลาย อุณหภูมิและความดัน สามารถ นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ความ เข้มข้นของสารละลายเป็นปริมาณตัว ละลายในสารละลาย หรือในตัวทำละลาย</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>หนึ่ง ๆ สภาพละลายได้ของสารบอกความสามารถในการละลายได้ของตัวละลายในตัวทำละลาย ซึ่งความสามารถในการละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย อุณหภูมิและความดัน</p> <ul style="list-style-type: none"> • สารชนิดหนึ่งๆ มีสภาพละลายได้แตกต่างกันในตัวทำละลายที่แตกต่างกัน และสารต่างชนิดกันมีสภาพละลายได้ในตัวทำละลายหนึ่ง ๆ ไม่เท่ากัน • เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สารส่วนมาก สภาพละลายได้ของสารจะเพิ่มขึ้น ยกเว้นแก๊ส เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นสภาพการละลายได้จะลดลง ส่วนความดันมีผลต่อแก๊ส โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้น สภาพละลายได้จะสูงขึ้น • ความรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสารเมื่อเปลี่ยนแปลงชนิดตัวละลายตัวทำ 	<p>หน่วยความเข้มข้นมีหลายหน่วยนิยมระบุหน่วยเป็นร้อยละ โดยปริมาตรต่อปริมาตร โดยมวลต่อมวลและโดยมวลต่อปริมาตร จุดประสงค์การเรียนรู้สารละลายที่มีตัวทำละลายเท่ากัน ถ้ามีปริมาณตัวละลายต่างกันจะมีความเข้มข้นต่างกัน สามารถเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นในหน่วยที่กำหนดไว้ เช่น ร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตรการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันควรพิจารณาจากความเข้มข้นของสารละลาย จุดประสงค์ ของการใช้งาน และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p>			

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			ละลาย และอุณหภูมิสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันเช่น การทำน้ำเชื่อมเข้มข้น การสกัดสารออกจากสมุนไพรให้ได้ปริมาณมากที่สุดการใช้สารละลายใช้ชีวิตประจำวันควรพิจารณาจากความเข้มข้นของสารละลาย ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการใช้งาน และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม				
2	ร่างกายมนุษย์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.2 ม.2/1 ว 1.2 ม.2/2 ว 1.2 ม.2/4 ว 1.2 ม.2/6 ว 1.2 ม.2/7 ว 1.2 ม.2/8 ว 1.2 ม.2/10 ว 1.2 ม.2/12	<ul style="list-style-type: none"> ระบบหายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์และหายใจออก เพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและ 	<p>ระบบหมุนเวียนเลือดเป็นระบบที่เลือดทำหน้าที่ลำเลียงสารต่าง ๆ ที่เซลล์ต้องการไปให้เซลล์และกำจัดสารต่าง ๆ ที่เซลล์ไม่ต้องการออกจากร่างกาย ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือดการทำงานระบบหมุนเวียนเลือดโดยหัวใจห้องล่างซ้ายสูบฉีดเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนสูงจากหัวใจไปยังเซลล์ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันจะรับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แผนผังความคิดระบบหมุนเวียนเลือด - แผนผังความคิดระบบหายใจ - แผนผังความคิดระบบขับถ่าย - แผนผังความคิดระบบประสาท 	40	35

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
		ว 1.2 ม.2/14 ว 1.2 ม.2/16 ว 1.2 ม.2/17 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.2. ม.2/3 ว 1.2. ม.2/5 ว 1.2. ม.2/9 ว 1.2. ม.2/11 ว 1.2 ม.2/13 ว 1.2 ม.2/15	ความดันของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยว ข้องกับการทำงานของกะบังลม และ กระดูกซี่โครง • การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้น บริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับ เนื้อเยื่อ • การสูบบุหรี่หรือการสูดอากาศที่มีสาร ปนเปื้อน และการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบ หายใจบางโรค อาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่ง พอง ซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอด ลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจ ให้ทำหน้าที่เป็นปกติระบบขับถ่ายมี อวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไตกระเพาะ ปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไต	และของเสียจากเซลล์กลับสู่หัวใจห้องบน ขวา หัวใจห้องล่างขวาจะสูบฉีดเลือดไปยัง ปอดเพื่อแลกเปลี่ยนแก๊ส เลือดที่มีแก๊ส ออกซิเจนสูงจากปอดจะกลับเข้าสู่หัวใจ ห้องบนซ้ายการบีบและคลายตัวของหัวใจ ทำให้เกิดจังหวะการเต้นของหัวใจที่เรียกว่า ซีพจร การทำกิจกรรมต่าง ๆ ของร่างกายมี ผลต่ออัตราซีพจร การออกกำลังกาย การ เลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อนและ การรักษาภาวะอารมณ์ให้ปกติเป็นการดูแล รักษาระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำหน้าที่เป็น ปกติอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในระบบ หายใจ ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครงกลไกการหายใจเข้าและ การหายใจออกของมนุษย์ เกิดจากการ ทำงานร่วมกันของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบ	- แผนผังความคิดระบบ สืบพันธุ์		

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไปเช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ</p> <ul style="list-style-type: none"> การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติระบบหมุนเวียนเลือด ประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด หัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น ๔ ห้อง ได้แก่ หัวใจ ห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกัน หลอดเลือด แบ่งเป็น หลอดเลือดอาร์เตอรี 	<p>หายใจ ระหว่างกะบังลมและกระดูกซี่โครง ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาตรและความดันในช่องอก การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกายเกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอย และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ ความจุอากาศของปอดมนุษย์ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างเช่น เพศ วัย ขนาดของร่างกายการสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อนและการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรค อาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง มีผลให้พื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนแก๊สของปอดลดลงส่งผลให้ประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนแก๊สลดลงด้วย ดังนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจให้ทำหน้าที่เป็นปกติระบบขับถ่ายประกอบด้วย ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน</p> <ul style="list-style-type: none"> • เลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด เพลตเลตและพลาสมา • การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียนและลำเลียงสารอาหาร แก๊สของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย • เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด • ซีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจ ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน 	<p>ปัสสาวะโดยมีไตเป็นอวัยวะหลักในการกำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก และสารต่าง ๆ ที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด รวมทั้งควบคุมสมดุลของสารบางอย่าง เช่น น้ำ ให้ออกมาในรูปของปัสสาวะการดูแลรักษาระบบขับถ่ายให้ทำงานเป็นปกติ ทำได้โดยการเลือกรับประทานอาหาร ที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอระบบประสาทส่วนกลางประกอบด้วยสมองและไขสันหลังทำหน้าที่ร่วมกันเส้นประสาท ซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอกสมองเป็นศูนย์กลางการควบคุมการทำงานของร่างกายประกอบด้วย ซีรีบรัม ซีรีเบลลัมและก้านสมอง ซึ่งแต่ละส่วนมีหน้าที่แตกต่างกันไขสันหลังมีหน้าที่เชื่อมต่อการทำงานระหว่างสมองและเส้น</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ส่วนความดันเลือด ระบบหมุนเวียนเลือด เกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด</p> <ul style="list-style-type: none"> อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล คนที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด <p>จะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ</p> <ul style="list-style-type: none"> การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหารการพักผ่อน และการรักษาภาวะอรรถมนให้เป็นปกติจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษา ระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติระบบประสาทส่วนกลาง <p>ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาทซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอก ในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรม เพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า</p>	<p>ประสาทและเป็นศูนย์กลางควบคุม ปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ การดูแลรักษาอวัยวะในระบบประสาททำได้โดยป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนต่อสมอง</p> <p>หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติดหลีกเลี่ยงภาวะเครียดและรับประทานอาหารที่มีประโยชน์</p> <p>เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ ซึ่งแตกต่างกันในเพศหญิงและเพศชาย</p> <p>เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ฮอรโมนเพศชายจะกระตุ้นการสร้างอสุจิฮอรโมนเพศหญิงจะกระตุ้นการสร้างเซลล์ไข่ เกิดการตกไข่ การมีประจำเดือน ขณะมีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในช่วงวัยหนุ่มสาว ควรรักษา</p> <p>ร่างกายและจิตใจของตนเองให้เป็นปกติ</p> <p>เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ฮอรโมนเพศชายจะ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> • เมื่อมีสิ่งเร้ามากกระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จะเกิดกระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาทรับความรู้สึกไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ประสาทสั่งการ ไปยังหน่วยปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ • ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมีความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้น จึงควรป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติมนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ส่วนอัณฑะในเพศชายจะทำ 	<p>กระตุ้นการสร้างอสุจิ ฮอรโมนเพศหญิงจะกระตุ้นการสร้างเซลล์ไข่ เกิดการตกไข่การมีประจำเดือน เซลล์ไข่ปฏิสนธิกับอสุจิจะได้ไซโกต ซึ่งจะเจริญเป็นเอ็มบริโอ และไปฝังตัวที่ผนังมดลูก เอ็มบริโอจะเจริญต่อไปเป็นฟัตสจนกระทั่งคลอดเป็นทารก</p> <p>การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์ โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิป้องกันไม่ให้เกิดการตกไข่ หรือไม่ให้มีการฝังตัวของเอ็มบริโอ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีการตั้งครรรภ์ก่อนวัยอันควรหรือการตั้งครรรภ์ในวัยที่ทั้งพ่อและแม่ยังไม่พร้อมดูแลบุตร ส่งผลกระทบต่อหลายด้าน จึงควรประพฤติตนให้เหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงเหตุการณ์ดังกล่าว</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>หน้าที่สร้างเซลล์อสุจิฮอร์โมนเพศทำ หน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะ ทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่ม สาวจะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิ การตกไข่การมีรอบเดือน และถ้ามีการ ปฏิสนธิของเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิจะทำให้ เกิดการตั้งครรภ์การคุมกำเนิดเป็นวิธี ป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์โดยป้องกัน ไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือไม่ให้มีการฝังตัว ของเอ็มบริโอ ซึ่งมีหลายวิธีเช่น การใช้ ถุงยางอนามัย การกินยาคุมกำเนิดระบบ หายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดู ซี่โครง</p> <ul style="list-style-type: none"> • มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊สออกซิเจน เข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์และ 				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>หายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย</p> <ul style="list-style-type: none"> • อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดูกซี่โครง • การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ • การสูบบุหรี่หรือการสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรค อาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจ 				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ให้ทำหน้าที่เป็นปกติระบบขับถ่ายมี อวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไตกระเพาะ ปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไต ทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกาย ไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสาร ที่มีมากหรือน้อยเกินไปเช่น น้ำ โดยขับ ออกมาในรูปของปัสสาวะ</p> <ul style="list-style-type: none"> • การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทาง หนึ่งที่จะช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้ อย่างปกติ ซึ่งจรรบอถึงจังหวะการเต้น ของหัวใจ ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจ ในขณะที่ปกติและหลังจากทำกิจกรรม ต่าง ๆ จะแตกต่างกัน 				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ส่วนความดันเลือด ระบบหมุนเวียนเลือด เกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด</p> <ul style="list-style-type: none"> อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล คนที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดจะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหารการพักผ่อน และการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็นปกติจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษาระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาทซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอก ในการควบคุมการทำงานของอวัยวะ 				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรม เพื่อ การตอบสนองต่อสิ่งเร้า</p> <ul style="list-style-type: none"> • เมื่อมีสิ่งเร้ามากกระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จะเกิดกระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ ประสาทรับความรู้สึกไปยังระบบประสาท ส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตาม เซลล์ประสาทสั่งการ ไปยังหน่วย ปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ • ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความ ซับซ้อนและมีความสัมพันธ์กับทุกระบบใน ร่างกาย ดังนั้น จึงควรป้องกันการเกิด อุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยง ภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มี ประโยชน์เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ ทำงานเป็นปกติฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศ 				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวจะมี การสร้างเซลล์ไข่และเซลล์สุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของ เซลล์ไข่และเซลล์สุจิจะทำให้เกิดการ ตั้งครรภ์</p> <ul style="list-style-type: none"> • การมีประจำเดือน มีความสัมพันธ์กับ การตกไข่โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลง ของระดับฮอร์โมนเพศหญิง • เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ ได้รับการปฏิสนธิกับเซลล์สุจิจะทำให้ได้ ไซโกต ไซโกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอ และฟัตัส จนกระทั่งคลอดเป็นทารก แต่ ถ้าไม่มีการปฏิสนธิเซลล์ไข่จะสลายตัว ผนังด้านในมดลูกรวมทั้ง หลอดเลือดจะสลายตัวและหลุดลอกออก เรียกว่า ประจำเดือน 				

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
3	การเคลื่อนที่และแรง	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.2 ม.2/2 ว 2.2 ม.2/3 ว 2.2 ม.2/5 ว 2.2 ม.2/6 ว 2.2 ม.2/7 ว 2.2 ม.2/8 ว 2.2 ม.2/11 ว 2.2 ม.2/12 ว 2.2 ม.2/15 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.2 ม.2/1 ว 2.2 ม.2/4 ว 2.2 ม.2/9 ว 2.2 ม.2/10 ว 2.2 ม.2/13 ว 2.2 ม.2/14	แรงแปรมาณเวกเตอร์เมื่อมีแรงหลาย ๆ แรงกระทำต่อวัตถุแล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง โดยแรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่า ความดันของของเหลว <ul style="list-style-type: none"> • ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึกจากระดับผิวหน้าของของเหลว โดยบริเวณที่ลึกลงไปจากระดับผิวหน้าของของเหลวมากขึ้นความดันของของเหลวจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึกกว่า จะมีน้ำหนักของของเหลว 	ขณะวัตถุเคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งไปด้วยตลอดเวลา การบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ ทำได้หลายวิธีโดยในแต่ละวิธีต้องกำหนดจุดอ้างอิงหรือจุดที่ใช้เปรียบเทียบกับว่าวัตถุนั้นอยู่ที่ใด ระยะทางในแนวตรงจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายของวัตถุเรียกว่า การกระจัด การกระจัดเป็นจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ ที่ระบุทั้งขนาดและทิศทาง การกระจัด (Displacement) เป็น ความยาวของวัตถุที่เคลื่อนที่ได้จากจุดตั้งต้นถึงจุดสุดท้าย โดย วัตรระยะทางในแนวตรง มีหน่วยเป็นเมตร โดยทั่วไปเราใช้สัญลักษณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเลื่อนจากตำแหน่งเดิมไปยังตำแหน่งใหม่ โดยระยะทางของการเคลื่อนที่วัดได้จาก	- ใบงาน เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุ - ใบงาน เรื่อง แรงพยุ่ง - ใบงาน เรื่อง ประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทาน - ใบงาน เรื่อง โมเมนต์ของแรง - ใบงาน เรื่อง แรงสนามแม่เหล็ก	40	30

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ด้านบนกระทำมากกว่าเมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจากของเหลวกระทำต่อวัตถุโดยมีทิศขึ้นในแนวตั้งการจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้า น้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลววัตถุจะจมแรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวให้เคลื่อนที่แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะวัตถุยังไม่เคลื่อนที่เรียก แรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลง</p>	<p>ตำแหน่งเริ่มต้นไปตามเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจนถึงตำแหน่งสุดท้าย ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่เราจะพิจารณาอัตราความเร็วซึ่งเป็นระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา แต่อัตราเร็วในการเคลื่อนที่มักมีค่าไม่สม่ำเสมอตลอดเส้นทาง อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่เคลื่อนที่ กับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่จะเป็นอัตราเร็วเฉลี่ยแรงเสียดทาน เป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุสองชิ้น เป็นแรงพยายามต้านมิให้ผิวสัมผัสทั้งสองขยับเคลื่อนจากกันแรงเสียดทานมีทิศทวนกับการเคลื่อนที่ที่ผิวสัมผัส ค่าแรงเสียดทานมากหรือน้อยขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ลักษณะผิวสัมผัสมวลของวัตถุ ชนิดของวัตถุ แรงเสียดทานสถิต เป็นแรงเสียดทานที่เกิดจากผิววัตถุ 2 ชนิดมาสัมผัสกันโดยที่วัตถุนั้นยังไม่มี การ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>หรือหยุดนิ่ง เรียกแรงเสียดทานจลน์ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุขึ้นกับลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยาตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส</p> <ul style="list-style-type: none"> กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำ การใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการแรงเสียดทาน เช่น การลากวัตถุบนพื้นการใช้น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ ความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วงจะมีทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง 	<p>เคลื่อนที่ เรียกว่า แรงเสียดทานสถิต แรงเสียดทานจลน์ เป็นแรงเสียดทานที่เกิดกับผิวของวัตถุทั้ง 2 ชนิด ในขณะที่วัตถุนั้นกำลังเคลื่อนที่อยู่ ค่าแรงเสียดทานจะมากหรือน้อยขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ลักษณะผิวสัมผัส มวลของวัตถุ ชนิดของวัตถุ แรงเสียดทาน แรงดันในของเหลวเป็นแรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากกับผิวของวัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่า ความดันของของเหลว ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความลึกจากระดับผิวน้ำของของเหลว แรงพยุงเป็น แรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับส่วนที่จมของวัตถุวัตถุลอย เนื่องจากวัตถุนั้นมีความหนาแน่นน้อยกว่าความหนาแน่นของของเหลว และแรงพยุงของของเหลวจะทำให้วัตถุลอยขึ้นไปยังผิวน้ำ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> • วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากวัตถุที่มีประจุที่เป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า • วัตถุที่เป็นแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กอยู่โดยรอบแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก <p>การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งมีทั้งปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์เช่น ระยะทางอัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว</p>	<p>ปรีมน้ำ เนื่องจากวัตถุนั้นมีความหนาแน่นเท่ากับความหนาแน่นของของเหลว และแรงพยุงของของเหลวเท่ากับน้ำหนักของวัตถุนั้นพอดีวัตถุจม เนื่องจากวัตถุนั้นมีความหนาแน่นมากกว่าความหนาแน่นของของเหลว และแรงพยุงของของเหลวไม่มีพอที่จะพยุงน้ำหนักของวัตถุไว้ โมเมนต์ของแรงเป็นแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ ซึ่งทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุ โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีค่าเท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา ดังนั้น โมเมนต์ของแรงก็คือ ผลคูณของแรงกับระยะตั้งฉากจากแนวแรงถึงจุดหมุนในชีวิตประจำวันเกี่ยวข้องกับการนำความรู้เรื่องโมเมนต์ไปใช้ในชีวิตประจำวันมากมายสนามแม่เหล็ก</p>			

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศรโดยความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศรแสดงทิศทางของเวกเตอร์นั้น ๆ ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์โดยระยะทาง เป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้ การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์โดยการกระจัดมีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายและมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์โดยอัตราเร็วเป็นอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา ความเร็วปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับทิศของการกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของการกระจัดต่อเวลา 	<p>(Magnetic field) หมายถึง บริเวณที่แม่เหล็กสามารถส่งอำนาจหรือแรงแม่เหล็กไปถึง หรือบริเวณที่มีแรงทางแม่เหล็กกระทำบนอนุภาค หรือประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านบริเวณนั้น เป็นปริมาณเวกเตอร์ สนามไฟฟ้า หมายถึง บริเวณโดยรอบประจุไฟฟ้าต้นกำเนิดที่สามารถส่งแรงกระทำต่อประจุทดสอบที่วางอยู่ในบริเวณนั้นได้ สนามไฟฟ้าเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีทิศทางเดียวกับแรงกระทำต่อประจุบวก (ตรงข้ามกับทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุลบ) และขนาดของสนามไฟฟ้า เท่ากับขนาดของแรงจากสนามไฟฟ้าที่กระทำกับประจุหนึ่งหน่วยเมื่อพิจารณาสนามไฟฟ้าของประจุนิวตันที่มีขนาดเล็กมากจนถึงว่าเป็นจุดเรียกว่า “จุดประจุ” และเส้นแสดงทิศของ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่าน ศูนย์กลางมวลของวัตถุจะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น</p> <ul style="list-style-type: none"> • โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาดเท่ากับ โมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา • ของเล่นหลายชนิดประกอบด้วยอุปกรณ์หลายส่วนที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรง ความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงสามารถนำไปใช้ออกแบบและประดิษฐ์ของเล่นได้ ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนาม 	<p>สนามไฟฟ้าของจุดประจุ เรียกว่า “เส้นสนามไฟฟ้า (Electric field lines)” สนามโน้มถ่วง หมายถึง บริเวณโดยรอบที่วัตถุสามารถส่งแรงดึงดูดกระทำต่อวัตถุอื่นที่อยู่ในบริเวณนั้น สนามโน้มถ่วงเป็นปริมาณเวกเตอร์มีทิศทางพุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลางของวัตถุ และขนาดของสนามโน้มถ่วงเท่ากับ ขนาดของแรงจากสนามโน้มถ่วงที่กระทำกับมวลหนึ่งหน่วยสนามแม่เหล็ก ทิศของสนามแม่เหล็กที่ตำแหน่งใดๆ คือทิศที่เข็มของเข็มทิศวางตัวอย่างสมดุล</p> <p>สนามไฟฟ้า มีทิศทางเดียวกับแรงกระทำต่อประจุบวก (ตรงข้ามกับทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุลบ) สนามโน้มถ่วงจะมีทิศทางพุ่งเข้าสู่ใจกลางของโลกจะมีค่าแตกต่างกันตามตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 9.8 เมตร/วินาที²</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน	
			นั้น ๆ จะมีค่าลดลงเมื่อวัตถุอยู่ห่างจาก แหล่งของสนามนั้น ๆ มากขึ้น					
		รวม				120	100	
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ						30	
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ						70	
รวมทั้งรายวิชา								100



รหัสวิชา ว 22102 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์ 4 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 120 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 70 : 30 (มัธยมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	งานและ พลังงาน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.3 ม.2/1 ว 2.3 ม.2/2 ว 2.3 ม.2/4 ว 2.3 ม.2/5 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.3 ม.2/3 ว 2.3 ม.2/6	<ul style="list-style-type: none"> เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ โดยแรงอยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่จะเกิดงาน งานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับขนาดของแรงและระยะทางในแนวเดียวกับแรง งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลาเรียกว่า กำลัง หลักการของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายได้แก่คาน พื้นเอียง รอกเดี่ยวลิ้มสกรูล้อและเพลลาซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ในชีวิตประจำวัน พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุที่เคลื่อนที่พลังงานจลน์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับมวลและอัตราเร็ว ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงเกี่ยวข้องกับตำแหน่งของวัตถุจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับมวลและตำแหน่ง 	งาน คือ ผลของการออกแรงกระทำวัตถุแล้วทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง งาน = ขนาดของแรง x ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ในแนวเดียวกับแรงขนาดของแรงมีหน่วยเป็นนิวตัน(N) ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่มีหน่วยเป็นนิวตัน (m) งานมีหน่วยเป็น นิวตัน-เมตรหรือจูล(J) กำลัง คือ ความสามารถในการทำงานของคน สัตว์ หรือเครื่องจักร ซึ่งเปรียบเทียบได้จากอัตราส่วนระหว่างงานที่ทำได้กับเวลาที่ใช้ในการทำงาน	- แผนผังความคิด เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย - ใบงาน เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงาน - การออกแบบขนย้ายสิ่งของ STEM EDUCATION	30	25

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ของวัตถุ เมื่อวัตถุอยู่ในสนามโน้มถ่วง วัตถุ จะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงพลังงานจลน์ และพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานกล ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและ พลังงานจลน์เป็นพลังงานกล พลังงานศักย์ โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุหนึ่ง ๆ สามารถเปลี่ยนกลับไปมาได้โดยผลรวม ของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงาน จลน์มีค่าคงตัว นั่นคือพลังงานกลของวัตถุ มีค่าคงตัวพลังงานรวมของระบบมีค่าคงตัว ซึ่งอาจเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งเป็นอีก พลังงานหนึ่ง เช่น พลังงานกลเปลี่ยนเป็น พลังงานไฟฟ้าพลังงานจลน์เปลี่ยนเป็น พลังงานความร้อนพลังงานเสียง พลังงาน แสง เนื่องมาจากแรงเสียดทาน พลังงาน เคมีในอาหารเปลี่ยนเป็นพลังงานที่ใช้ใน การทำงานของสิ่งมีชีวิต</p>	<p>กำลัง = งานที่ทำได้ เวลาที่ใช้</p> <p>พลังงาน คือ ความสามารถทำงานได้ สิ่งใด ที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือมีการเคลื่อนที่ สิ่ง นั้นย่อมมีพลังงาน พลังงานมีหลายรูป เช่น พลังงานความร้อน พลังงานแสง เป็น ต้น มนุษย์รู้จักนำพลังงานต่าง ๆ มาใช้ ประโยชน์ในการดำรงชีวิตตั้งแต่สมัยโบราณ จนถึงปัจจุบันพลังงานจลน์เป็นพลังงานที่มี ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ พลังงานศักย์ คือ พลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุและพร้อมที่จะ ทำงาน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานศักย์ ยืดหยุ่นพลังงานศักย์ คือ พลังงานที่มีอยู่ใน วัตถุเนื่องมาจากตำแหน่งของวัตถุพลังงาน ศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานที่วัตถุมีอยู่ใน ระดับความสูงต่าง ๆ พลังงานศักย์ยืดหยุ่น</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> นอกจากนี้พลังงานยังสามารถถ่ายโอนไปยังอีกระบบหนึ่งหรือได้รับพลังงานจากระบบอื่นได้ เช่น การถ่ายโอนความร้อนระหว่างสสาร การถ่ายโอนพลังงานของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงไปยังผู้ฟัง ทั้งการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงาน พลังงานรวมทั้งหมดมีค่าเท่าเดิม ตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน 	<p>เป็นพลังงานที่วัตถุมีอยู่เนื่องมาจากวัตถุมีการยืดหยุ่นพลังงาน คือ ความสามารถทำงานได้ สิ่งใดที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือมีการเคลื่อนที่ สิ่งนั้นย่อมมีพลังงาน พลังงานมีหลายรูป เช่น พลังงานความร้อน พลังงานแสง เป็นต้น มนุษย์รู้จักนำพลังงานต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตตั้งแต่สมัยโบราณ จนถึงปัจจุบัน เครื่องกลอย่างง่าย หรือเครื่องผ่อนแรง ในทางฟิสิกส์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แรงเพียงอย่างเดียวในการทำงาน เมื่อแรงหนึ่งมากระทำกับวัตถุทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายที่ของวัตถุ โดยแรงที่กระทำผ่านทางระบบจะใช้แรงน้อยกว่าแรงที่กระทำโดยตรง โดยอัตราส่วนระหว่างแรงทั้งสองนี้ถือว่าเป็นข้อได้เปรียบเชิงกล</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				เครื่องกลมีหลายประเภทมีหลักการทำงานที่ แตกต่างกัน ดังนั้นจำเป็นจะต้องมีความรู้ เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องกลแต่ละ ประเภท เพื่อประยุกต์นำความรู้ไปใช้ให้เกิด ประโยชน์ ในการผ่อนแรงการทำงานและช่วย อำนวยความสะดวกในการทำงาน			
2	การแยกสาร และการ นำไปใช้	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ม.2/1 ว 2.1 ม.2/2 ว 2.1 ม.2/5 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ม.2/3 ว 2.1 ม.2/4 ว 2.1 ม.2/6	<ul style="list-style-type: none"> การแยกสารผสมให้เป็นสารบริสุทธิ์ทำได้ หลายวิธีขึ้นอยู่กับสมบัติของสารนั้น ๆ การระเหยแห้งใช้แยกสารละลายซึ่ง ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งใน ตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยใช้ความ ร้อนระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมด เหลือแต่ตัวละลาย การตกผลึกใช้แยก สารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็น ของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยทำให้สารละลายอิ่มตัวแล้วปล่อยให้ตัว ทำละลายระเหยออกไปบางส่วนตัวละลาย 	สารที่อยู่รอบตัวเราบางชนิดสามารถ นำมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรง แต่บางชนิด จะต้องแยกออกจากกันก่อนจึงจะสามารถ นำมาใช้ประโยชน์ได้ การแยกสารหรือการ ทำให้สารบริสุทธิ์เป็นกระบวนการที่ใช้แยก สารที่ปนกันอยู่ออกจากกันโดยอาศัยสมบัติ ที่แตกต่างกันของสารที่เจือปนอยู่เป็นเกณฑ์ ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้วิธีการที่ เหมาะสม การแยกสารนอกจากจะต้อง อาศัยสมบัติที่ต่างกันของสารเพื่อแยกสาร ออกจากกันแล้ว ยังจะต้องคำนึงถึงความ	- ใบงาน เรื่อง การแยก สาร - ใบงาน เรื่อง ปัจจัยที่ มีผลต่อสภาพการ ละลายได้ของสาร - แผนผังความคิดเรื่อง การนำสารละลายไปใช้ ในชีวิตประจำวัน	30	25

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>จะตกผลึกแยกออกมา การกลั่นอย่างง่าย ใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก วิธีนี้จะแยกของเหลวบริสุทธิ์ออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนกับสารละลายของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง</p> <p>ขณะที่ของเหลวเดือด อุณหภูมิของไอจะคงที่ โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีปริมาณน้อยโดยใช้แยกสารที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายและการถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับแตกต่างกัน ทำให้สารแต่ละชนิดเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้ต่างกัน สารจึงแยกออกจากกันได้อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารองค์ประกอบแต่ละชนิด</p>	<p>สะดวก ประหยัดและความปลอดภัยด้วยการแยกสารด้วยวิธีการระเหยแห้ง เหมาะสำหรับการใช้แยกสารผสมที่เป็นของเหลวและมีของแข็งละลายในของเหลวนี้ จนทำให้สารผสมมีลักษณะเป็นของเหลวใส ซึ่งเราเรียกสารผสมนี้ว่าสารละลาย เช่น น้ำทะเล น้ำเชื่อม น้ำเกลือ เป็นต้น การแยกสารโดยวิธีการระเหยแห้งนิยมใช้ในการแยกเกลือออกจากน้ำทะเลมีการนำเกลือเพื่อแยกน้ำทะเลให้ได้เกลือสมุทรโดยวิธีการระเหยการสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารวิธีหนึ่งที่อาศัยหลักการเกี่ยวกับการละลายของสารในตัวทำละลาย สารแต่ละชนิดละลายได้ต่างกันในตัวทำละลายต่างชนิดกันในพีชบางชนิดมีสารที่เป็นประโยชน์ เช่น สี กลิ่น สารที่มีสมบัติในการรักษาโรค สารเหล่านี้สกัดออกมาได้เมื่อใช้ตัวทำ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เคลื่อนที่ได้บนตัวดูดซับกับระยะทางที่ตัว ทำละลายเคลื่อนที่ได้เป็นค่าเฉพาะตัวของ สารแต่ละชนิดในตัวทำละลายและตัวดูด ซับหนึ่ง ๆ การสกัดด้วยตัวทำละลายเป็น วิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลาย ในตัวทำละลายที่ต่างกัน โดยชนิดของตัว ทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของ สารที่สกัดได้ การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ ใช้แยกสารที่ระเหยง่าย ไม่ละลายน้ำ และไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำออกจากสารที่ ระเหยยาก โดยใช้ไอน้ำเป็นตัวพา</p> <ul style="list-style-type: none"> • ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการ ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย หน่วยความเข้มข้นมีหลายหน่วย ที่นิยม ระบุเป็นหน่วยเป็นร้อยละปริมาตรต่อ ปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร 	<p>ละลายและวิธีการที่เหมาะสม สารที่สกัด แยกออกมาได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน ด้านต่าง ๆ เช่น เป็นสีย้อมผ้า สีผสม อาหาร กลิ่นหอมสำหรับปรุงแต่งอาหาร ยารักษาโรค การกลั่นเป็นการแยก สารละลายที่เป็นของเหลว โดยใช้ความ แตกต่างของจุดเดือดของสารเป็นเกณฑ์ สารที่มีจุดเดือดต่ำจะแยกออกมาก่อน แล้วควบแน่นเป็นของเหลวที่บริสุทธิ์ การ กลั่นมี 2 แบบ การกลั่นธรรมดา เป็น การกลั่นที่ใช้แยกสารละลายที่ตัวทำละลาย และตัวละลายที่มีจุดเดือดต่างกันอย่างน้อย 20 องศาเซลเซียส สารที่มีจุดเดือดต่างกัน มากจะแยกสารได้บริสุทธิ์มากขึ้น ส่วนการ กลั่นลำดับส่วน เป็นการกลั่นที่ใช้แยก ของเหลวที่ละลายในของเหลว และมีจุด เดือดใกล้เคียงกัน ด้วยการให้ความร้อนกับ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> • ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร เป็นการระบุปริมาตรตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วย ปริมาตรเดียวกัน นิยมใช้กับสารละลายที่เป็นของเหลวหรือแก๊ส • ร้อยละโดยมวลต่อมวล เป็นการระบุมวลตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วยมวลเดียวกันนิยมใช้กับสารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง • ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร เป็นการระบุมวล ตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วย ปริมาตรนิยมใช้กับสารละลายที่มีตัวละลายเป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการแยกสารบูรณาการกับคณิตศาสตร์เทคโนโลยีโดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรม สามารถนำไปใช้แก้ปัญหา 	<p>ของเหลวที่เป็นสารละลาย ของเหลว ที่มีจุดเดือดต่ำจะแยกออกมาก่อน ซึ่งในการกลั่นลำดับส่วนจะต้องมีหอกลั่นสำหรับแยกสารบริสุทธิ์ออกจากสารละลาย โครมาโทกราฟี เป็นวิธีแยกสารละลายที่มีองค์ประกอบของสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป</p> <p>ละลายในของเหลวเดียวกัน ด้วยสมบัติการละลายและการดูดซับของสารต่างกัน กล่าวคือสารต่างชนิดกันละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกันได้ต่างกัน และถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับเดียวกันได้ต่างกัน</p> <p>การตกผลึกเป็นการแยกสารบริสุทธิ์ออกจากสารละลายโดยทำให้สารละลายเป็นสารละลายอิ่มตัววยดยิ่ง ผลึกของสารที่เป็นตัวละลายก็จะตกผลึกออกมา ผลึกของสารแต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกันไป ในการตกผลึกถ้าต้องการผลึกที่สวยงาม</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ในชีวิตประจำวันหรือปัญหาที่พบในชุมชนหรือสร้างนวัตกรรม โดยมีขั้นตอน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระบุปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพหรือนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนา โดยใช้หลักการดังกล่าวรวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุหรือนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมนั้น - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวกับการแยกสารในสารผสม โดยใช้สมบัติทางกายภาพ โดยเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เทคโนโลยีและกระบวนการทางวิศวกรรม รวมทั้งกำหนดและควบคุมตัวแปรอย่างเหมาะสม ครอบคลุม 	<p>สมบูรณ์ ต้องให้ผลึกตกอย่างช้า ๆ และวางสารละลายที่จะตกผลึกไว้นิ่ง ๆ วิธีการแยกสารแต่ละวิธีอาศัยสมบัติของสารแต่ละชนิดเป็นสำคัญ หากเรามีสารรอบตัวมากมาย ที่เป็นประโยชน์หรืออาจก่อให้เกิดโทษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การได้นำความรู้ในเรื่องการแยกสารมาใช้ให้ถูกวิธีและเหมาะสม ก็สามารถได้สารที่เป็นประโยชน์มาใช้ในชีวิตประจำวัน และคัดเลือกสารที่ไม่ต้องการหรืออาจก่อให้เกิดโทษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยวิธีการแยกสารได้</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> - วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา หรือ พัฒนานวัตกรรม รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลและเลือกวิธีการสื่อความหมายที่เหมาะสมในการนำเสนอผล - ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่รวบรวมได้ - นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา หรือผลของนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น และผลที่ได้โดยใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมและน่าสนใจ <p>สารละลายอาจมีสถานะเป็นของแข็งของเหลวและแก๊ส สารละลาย ประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวถูกละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากที่สุดจัดเป็นตัวทำละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มี</p>				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>สถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกันกับสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย</p> <ul style="list-style-type: none"> • สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ เรียกว่าสารละลายอิ่มตัว • สภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลายเป็นค่าที่บอกปริมาณของสารที่ละลายได้ในตัวทำละลาย 100 กรัม จนได้สารละลายอิ่มตัว ณ อุณหภูมิและความดันหนึ่ง ๆ สภาพละลายได้ของสารบ่งบอกความสามารถในการละลายได้ของตัวละลายในตัวทำละลาย ซึ่งความสามารถในการละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย อุณหภูมิและความดัน • สารชนิดหนึ่งๆ มีสภาพละลายได้แตกต่างกันในตัวทำละลายที่แตกต่างกัน 				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>และสารต่างชนิดกัน มีสภาพละลายได้ในตัวทำละลายหนึ่งๆไม่เท่ากัน</p> <ul style="list-style-type: none"> • เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สารส่วนมาก สภาพละลายได้ของสารจะเพิ่มขึ้น ยกเว้นแก๊ส เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นสภาพการละลายได้จะลดลง ส่วนความดันมีผลต่อแก๊ส โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้น สภาพละลายได้จะสูงขึ้น • ความรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสารเมื่อเปลี่ยนแปลงชนิดตัวละลาย ตัวทำละลาย และอุณหภูมิสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันเช่น การทำน้ำเชื่อมเข้มข้น การสกัดสารออกจากสมุนไพรให้ได้ปริมาณมากที่สุดการใช้สารละลาย ในชีวิตประจำวัน ควรพิจารณาจากความเข้มข้นของสารละลาย ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการใช้งาน และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม 				

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
3	โลกและการเปลี่ยนแปลง	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.2 ม.2/4 ว 3.2 ม.2/6 ว 3.2 ม.2/8 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.2 ม.2/5 ว 3.2 ม.2/7 ว 3.2 ม.2/9 ว 3.2 ม.2/10	โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมีได้แก่ เปลือกโลก ซึ่งอยู่นอกสุด ประกอบด้วยสารประกอบของซิลิกอนและอะลูมิเนียมเป็นหลัก เนื้อโลกคือส่วนที่อยู่ใต้เปลือกโลกลงไปจนถึงแก่นโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นสารประกอบของซิลิกอน แมกนีเซียมและเหล็ก และแก่นโลกคือส่วนที่อยู่ใจกลางของโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นเหล็กและนิกเกิล ซึ่งแต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกันดินเกิดจากหินที่ผุพังตามธรรมชาติผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืชซากสัตว์ทับถมเป็นชั้น ๆ บนผิวโลกชั้นดินแบ่งออกเป็นหลายชั้น ขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวน้ำดิน แต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกันเนื่องจากสมบัติทางกายภาพ เคมีชีวภาพ และลักษณะอื่น ๆ	โลกของเราก่อกำเนิดจากการรวมตัวของอนุภาคจำนวนมากภายใต้แรงโน้มถ่วงมหาศาล จากอนุภาคเล็กๆ เป็นมวลขนาดใหญ่ขึ้นจนกลายเป็นดาวเคราะห์ โครงสร้างของโลกประกอบด้วย ชั้นเปลือกโลกชั้นเนื้อโลก และชั้นแก่นโลก โครงสร้างแต่ละชั้นจะมีลักษณะและส่วนประกอบแตกต่างกันเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การศึกษาการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโลกประกอบด้วยการกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณะแบบต่าง ๆ โดยมีปัจจัยสำคัญ คือ น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง แรงโน้มถ่วงของโลก สิ่งมีชีวิตสภาพอากาศ และปฏิกิริยาเคมี	- ใบงาน เรื่อง กระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน - แผนผังความคิด เรื่องดิน - ใบงาน เรื่องการใช้น้ำอย่างยั่งยืน - ใบงาน เรื่องผลกระทบจากภัยธรรมชาติ	30	25

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เช่น สีโครงสร้าง เนื้อดิน การยึดตัวความเป็นกรด-เบส สามารถสังเกตได้จากการสำรวจภาคสนาม การเรียกชื่อชั้นดินหลัก จะใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่ ได้แก่ O, A, E,B, C,R</p> <ul style="list-style-type: none"> • ชั้นหน้าตัดดิน เป็นชั้นดินที่มีลักษณะปรากฏให้เห็นเรียงลำดับเป็นชั้นจากชั้นบนสุดถึงชั้นล่างสุด • ปัจจัยที่ทำให้ดินแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดิน ภูมิอากาศ สิ่งมีชีวิตในดิน สภาพภูมิประเทศ และระยะเวลาในการเกิดดิน <p>แหล่งน้ำผิวดินเกิดจากน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นโลกไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำด้วยแรงโน้มถ่วง การไหลของน้ำทำให้พื้นโลกเกิดการกัดเซาะเป็นร่องน้ำเช่น ลำธารคลอง และแม่น้ำ ซึ่งร่องน้ำจะมีขนาดและรูปร่าง</p>	<p>ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันตามวัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ พืชพรรณ สิ่งมีชีวิต และระยะเวลาในการเกิดดิน และตรวจสอบสมบัติ บางประการของดิน ชั้นหน้าตัดดินแต่ละชั้นและแต่ละพื้นที่มีลักษณะ สมบัติ และองค์ประกอบแตกต่างกัน ดินในแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติต่างกันตามสภาพของดิน จึงนำไปใช้ประโยชน์ต่างกัน การปรับปรุงคุณภาพดินขึ้นอยู่กับสภาพของดินเพื่อให้ดินมีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ผิวดินได้แก่น้ำในแม่น้ำลำคลอง ทะเลสาบและในพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นน้ำจืด ปกติน้ำผิวดินจะได้รับการเติมจากฝนหรือหิมะ และจะหายไปตามธรรมชาติด้วยการระเหย การไหลออกสู่ทะเลและการซึมลงไปใต้ดิน น้ำใต้ดินเป็น</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน ระยะเวลาในการกักเซาะ ชนิดดินและหิน และลักษณะภูมิประเทศ เช่น ความลาด ชัน ความสูงต่ำของพื้นที่ เมื่อน้ำไหลไปยัง บริเวณที่เป็นแอ่งจะเกิดการสะสมตัวเป็น แหล่งน้ำ เช่น บึง ทะเลสาบทะเล และ มหาสมุทร</p> <ul style="list-style-type: none"> แหล่งน้ำใต้ดินเกิดจากการซึมของน้ำผิว ดินลงไปสะสมตัวใต้พื้นโลก ซึ่งแบ่งเป็นน้ำ ในดินและน้ำบาดาล น้ำในดินเป็นน้ำที่อยู่ ร่วมกับอากาศตามช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ส่วนน้ำบาดาลเป็นน้ำที่ไหลซึมลึกลงไป และถูกกักเก็บไว้ในชั้นหินหรือชั้นดิน จน อึดตัวไปด้วยน้ำการผูกอยู่กับการกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน เป็น กระบวนการเปลี่ยนแปลงทาง 	<p>น้ำที่ค่อย ๆ ซึมลงไปดินอย่างช้า ๆ ผ่าน ช่องโหว่ในดิน หรือรอยแตกในดินและรู พรุนในดิน น้ำเช่นนี้บางทีก็ลงไปลึกจากผิว ดินได้หลายร้อย เมตร น้ำใต้ดินจะลงไปซัง อยู่ตามแนวหิน ในที่บางแห่งมีน้ำใต้ดินซึ่ง เป็นน้ำบริสุทธิ์ ซังอยู่ในชั้นหินจนเป็นอ่าง เก็บน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่ก็มี ด้านบนของ บริเวณที่อึดตัว แหล่งน้ำผิวดินไม่เพียงพอ สำหรับกิจกรรมของมนุษย์ น้ำจากแหล่งน้ำ ใต้ดินจึงถูกนำมาใช้มากขึ้น ส่งผลให้ ปริมาณน้ำใต้ดินลดลงมาก จึงต้องมีการ จัดการการใช้น้ำอย่างเหมาะสมและยั่งยืน ซึ่งอาจทำได้โดยการจัดหาแหล่งน้ำเพื่อให้มี แหล่งน้ำเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต การ จัดสรรและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ การป้องกัน และแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำ น้ำท่วม การ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ธรณีวิทยา ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณะแบบต่าง ๆ โดยมีปัจจัยสำคัญ คือ น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง แรงโน้มถ่วงของโลก สิ่งมีชีวิตสภาพอากาศ และปฏิกิริยาเคมี</p> <ul style="list-style-type: none"> • การผุพังอยู่กับที่คือ การที่หินผุพังทำลายลงด้วยกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ลมฟ้าอากาศกับน้ำฝน และรวมทั้งการกระทำของต้นไม้กับแบคทีเรีย ตลอดจนการแตกตัวทางกลศาสตร์ซึ่งมีการเพิ่มและลดอุณหภูมิสลับกัน เป็นต้น • การกร่อน คือ กระบวนการหนึ่งหรือหลายกระบวนการที่ทำให้สารเปลือกโลกหลุดไปละลายไปหรือกร่อนไปโดยมีตัวนำพาธรรมชาติ <p>คือ ลม น้ำ และธารน้ำแข็ง ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ลมฟ้าอากาศ สารละลาย การ</p>	<p>กัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด มีกระบวนการเกิดและผลกระทบที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจสร้าง ความเสียหายร้ายแรงแก่ชีวิต และทรัพย์สิน หลุมยุบ แผ่นดินทรุด มีกระบวนการเกิดและผลกระทบที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจสร้าง ความเสียหายร้ายแรงแก่ชีวิต และทรัพย์สิน</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ครูดูแลการนำพา ทั้งนี้ไม่รวมถึงการ พังทลายเป็นกลุ่มก้อน เช่น แผ่นดินถล่ม ภูเขาไฟระเบิด</p> <ul style="list-style-type: none"> • การสะสมตัวของตะกอน คือ การสะสม ตัวของวัตถุจากการนำพาของน้ำ ลม หรือ ธารน้ำแข็งสมบัติบางประการของดิน เช่น เนื้อดิน ความชื้นดินความเป็นกรด-เบส ธาตุอาหารในดิน สามารถนำไปใช้ในการ ตัดสินใจถึงแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยอาจนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร หรืออื่น ๆ ซึ่งดินที่ไม่เหมาะสมต่อการทำ การเกษตร เช่น ดินจืดดินเปรี้ยวดินเค็ม และดินดาน อาจเกิดจากสภาพดินตาม ธรรมชาติหรือการใช้ประโยชน์จะต้อง ปรับปรุงให้มีสภาพเหมาะสม เพื่อนำไปใช้ ประโยชน์แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ ดินถูกนำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ของ 				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>มนุษย์ส่งผลต่อการจัดการการใช้ประโยชน์น้ำและคุณภาพของแหล่งน้ำเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การใช้ประโยชน์พื้นที่ในด้านต่าง ๆ เช่น ภาคเกษตรกรรมภาคอุตสาหกรรม และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำและแหล่งน้ำผิวดินไม่เพียงพอสำหรับกิจกรรมของมนุษย์น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินจึงถูกนำมาใช้มากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณน้ำใต้ดินลดลงมาก จึงต้องมีการจัดการใช้น้ำอย่างเหมาะสมและยั่งยืนซึ่งอาจทำได้โดยการจัดหาแหล่งน้ำเพื่อให้มีแหล่งน้ำเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต การจัดสรรและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ การป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำ น้ำท่วม การ</p>				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>กัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบแผ่นดินทรุด มีกระบวนการเกิดและผลกระทบที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจสร้างความเสียหายร้ายแรงแก่ชีวิต และทรัพย์สิน</p> <ul style="list-style-type: none"> • น้ำท่วม เกิดจากพื้นที่หนึ่งได้รับปริมาณน้ำเกินกว่าที่จะกักเก็บได้ทำให้แผ่นดินจมอยู่ใต้น้ำ โดยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและสภาพทางธรณีวิทยาของพื้นที่ • การกัดเซาะชายฝั่ง เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นตลอดเวลาจากการกัดเซาะของคลื่นหรือลม ทำให้ตะกอนจากที่หนึ่งไปตกทับถมในอีกบริเวณหนึ่ง แนวของชายฝั่งเดิมจึงเปลี่ยนแปลงไป บริเวณที่มีตะกอนเคลื่อนเข้ามาน้อยกว่าปริมาณที่ตะกอนเคลื่อนออกไปถือว่าเป็นบริเวณที่มีการกัดเซาะชายฝั่ง 				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> • ดินถล่ม เป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินจำนวนมากลงตามลาดเขา เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นหลัก ซึ่งเกิดจากปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่สภาพธรณีวิทยา ปริมาณน้ำฝน พืชปกคลุมดิน และการใช้ประโยชน์พื้นที่ • หลุมยุบ คือ แอ่งหรือหลุมบนแผ่นดิน ขนาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดจากการถล่มของโพรงถ้ำหินปูนเกลือหินใต้ดิน หรือเกิดจากน้ำพัดพาตะกอนลงไปโพรงถ้ำหรือธารน้ำใต้ดิน • แผ่นดินทรุดเกิดจากการยุบตัวของชั้นดินหรือหินร่วน เมื่อมวลของแข็งหรือของเหลวปริมาณมากที่รองรับอยู่ใต้ชั้นดินบริเวณนั้นถูกเคลื่อนย้ายออกไปโดยธรรมชาติหรือโดยการกระทำของมนุษย์ 				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
4	ทรัพยากร พลังงาน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.2 ม.2/2 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.2 ม.2/1 ว 3.2 ม.2/3	<ul style="list-style-type: none"> การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์จะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมนอกจากนี้แก๊สบางชนิดที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และไนตรัสออกไซด์ยังเป็นแก๊สเรือนกระจกซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกรุนแรงขึ้น ดังนั้นจึงควรใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์โดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น เลือกใช้พลังงานทดแทนหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ลดการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของซากสิ่งมีชีวิตในอดีต โดยกระบวนการ 	<p>เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของซากสิ่งมีชีวิตในอดีต โดยกระบวนการทางเคมีและธรณีวิทยา เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่ ถ่านหิน หินน้ำมัน ปิโตรเลียมพลังงานทดแทน เป็นพลังงานที่ใช้ทดแทนพลังงานจากฟอสซิล เช่น ถ่านหิน, ปิโตรเลียม และ แก๊สธรรมชาติซึ่งปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ มหาศาลอันเป็นสาเหตุโลกร้อน ตัวอย่างพลังงานทดแทนที่สำคัญเช่น พลังงานลม, พลังงานน้ำ, พลังงานแสงอาทิตย์, พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง, พลังงานคลื่น, พลังงานความร้อนใต้พิภพ, เชื้อเพลิงชีวภาพ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แผนผังความคิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ - แผนผังความคิดเรื่อง พลังงานทดแทน 	30	25

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ทางเคมีและธรณีวิทยา เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้แก่ถ่านหิน หินน้ำมัน และปิโตรเลียม ซึ่งเกิดจากวัตถุดิบกำเนิด และสภาพแวดล้อมการเกิดที่แตกต่างกัน ทำให้ได้ชนิดของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่มีลักษณะ สมบัติและการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน สำหรับปิโตรเลียมจะต้องมีการผ่านการกลั่นลำดับส่วนก่อนการใช้งานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป เนื่องจากต้องใช้เวลานานหลายล้านปีจึงจะเกิดขึ้นใหม่ได้ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์เนื่องจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์มี</p>				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน	
			ปริมาณจำกัดและมักเพิ่มมลภาวะใน บรรยากาศมากขึ้น จึงมีการใช้พลังงาน ทดแทนมากขึ้น เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานคลื่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานไฮโดรเจน ซึ่งพลังงานทดแทนแต่ ละชนิดจะมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่าง กัน					
รวม						120	100	
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ						30	
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ						70	
รวมทั้งรายวิชา								100

รหัสวิชา ว 23101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์ 5 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 120 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 70 : 30 (มัธยมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	พันธุศาสตร์	<p>ตัวชี้วัดระหว่างทาง</p> <p>ว 1.3 ม.3/1</p> <p>ว 1.3 ม.3/2</p> <p>ว 1.3 ม.3/3</p> <p>ว 1.3 ม.3/4</p> <p>ว 1.3 ม.3/5</p> <p>ว 1.3 ม.3/7</p> <p>ตัวชี้วัดปลายทาง</p> <p>ว 1.3 ม.3/6</p> <p>ว 1.3 ม.3/8</p>	<ul style="list-style-type: none"> ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้โดยมียีนเป็นหน่วยควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม โครโมโซมประกอบด้วย ดีเอ็นเอ และโปรตีน ขดอยู่ในนิวเคลียส ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมมีความสัมพันธ์กัน โดยบางส่วนของดีเอ็นเอทำหน้าที่เป็นยีนที่กำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซม 2 ชุด โครโมโซมที่เป็นคู่กันมีการเรียงลำดับของยีนบนโครโมโซมเหมือนกันเรียกว่า ฮอมอโลกัสโครโมโซม ยีนหนึ่งที่อยู่บนคู่ ฮอมอโลกัสโครโมโซม อาจมีรูปแบบแตกต่างกัน เรียกแต่ละรูปแบบของยีนที่ต่างกันนี้ว่า แอลลีล 	<p>ลักษณะทางพันธุกรรม คือ การถ่ายทอดลักษณะจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง การถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรมเกี่ยวข้องกับดีเอ็นเอซึ่งเป็นสารพันธุกรรมที่อยู่ในนิวเคลียสของเซลล์ ดีเอ็นเอมีลักษณะเป็นสาย ยาวพันอยู่รอบโปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม สายของดีเอ็นเอและโปรตีนก่อนระยะการแบ่งเซลล์ จะมี ลักษณะเป็นเส้นใยเล็ก ๆ ยาวพันกันอยู่ภายในนิวเคลียสของเซลล์ เรียกว่า โครมาทิน เมื่อเข้าสู่ระยะการแบ่งเซลล์ โครมาทินจะขดตัวสั้นลง เรียกว่า โครโมโซม ส่วนบางช่วงของสายดีเอ็นเอที่กำหนดลักษณะของ สิ่งมีชีวิต เรียกว่า ยีน แอลลีล คือ ยีนในตำแหน่งเดียวกันบนโฮโมโลกัสโครโมโซมแต่ละคู่</p>	<ul style="list-style-type: none"> ใบงานเรื่องโรคทางพันธุกรรม ใบงาน เรื่องประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 	40	35

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ซึ่งการเข้าคู่กันของแอลลีลต่าง ๆ อาจส่งผลทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะที่แตกต่างกันได้</p> <ul style="list-style-type: none"> • สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวนโครโมโซมคงที่ มนุษย์มีจำนวนโครโมโซม 23 คู่ เป็นออโตโซม 22 คู่และโครโมโซมเพศ 1 คู่ เพศหญิงมีโครโมโซมเพศ เป็น XX เพศชายมีโครโมโซมเพศเป็น XY • เมนเดลได้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของต้นถั่วชนิดหนึ่ง และนำมาสู่หลักการพื้นฐานของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็น 2 ชุด ยีนแต่ละตำแหน่งบนฮอโมโลกัสโครโมโซมมี 2 แอลลีลโดยแอลลีลหนึ่งมาจากพ่อ และอีกแอลลีลมาจากแม่ซึ่งอาจมีรูปแบบเดียวกันหรือแตกต่างกันแอลลีลที่แตกต่างกันนี้ 	<p>(Homologous chromosome) จะควบคุมลักษณะเดียวกัน แอลลีลคือสิ่งที่ประกอบเป็นยีน และทำให้ยีนมีรูปแบบที่แตกต่างกันในแต่ละคน ลักษณะทางพันธุกรรมที่ปรากฏจะขึ้นอยู่กับแอลลีลในแต่ละยีน โครโมโซมมีลักษณะเป็นเส้นใยบาง ๆ พันกันอยู่ แต่ละโครโมโซมจะมียีนที่กำหนดลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกันออกไป โครโมโซมของร่างกายคนเรามีอยู่ 46 โครโมโซม เมื่อนำมาจัดเป็นคู่ได้ 23 คู่ มีโครโมโซมอยู่ 22 คู่ ที่เหมือนกันทั้งเพศหญิงและเพศชาย เรียกว่าโครโมโซมร่างกาย (autosome) โครโมโซมคู่ที่ 23 เรียกว่า โครโมโซมเพศ (sex chromosome) การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี 2 แบบคือ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>แอลลีลหนึ่งอาจมีการแสดงออกข่มอีกแอลลีลหนึ่งได้เรียกแอลลีลนั้นว่าเป็นแอลลีลเด่น ส่วนแอลลีลที่ถูกข่มอย่างสมบูรณ์เรียกว่าเป็น แอลลีลด้อย</p> <ul style="list-style-type: none"> เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์แอลลีลที่เป็นคู่กันในแต่ละซอมอโลกัสโครโมโซมจะแยกจากกันไปสู่วเซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์ โดยแต่ละเซลล์สืบพันธุ์จะได้รับเพียง 1 แอลลีลและจะมาเข้าคู่กับแอลลีลที่ตำแหน่งเดียวกันของอีกเซลล์สืบพันธุ์หนึ่ง <p>เมื่อเกิดการปฏิสนธิจนเกิดเป็นจีโนไทป์ และแสดงฟีโนไทป์ในรุ่นลูกกระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี 2 แบบ คือไมโทซิส และไมโอซิส</p> <ul style="list-style-type: none"> ไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งจะได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส คือ การแบ่งนิวเคลียสของเซลล์ร่างกาย - การแบ่งแบบไมโอซิส คือ เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ โรคทางพันธุกรรม คือ โรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซม หรือความผิดปกติของยีน ซึ่งความผิดปกติเหล่านี้สามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกหลานได้ ได้แก่ ความผิดปกติของออตโตโซม ความผิดปกติ ของโครโมโซมเพศ ความผิดปกติของยีน พันธุวิศวกรรม หรือการตัดแปรพันธุกรรม เป็นเทคโนโลยีชีวภาพที่มีการตัดต่อยีนเพื่อสร้างสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างไปจากพันธุ์ที่มีในธรรมชาติ เราสามารถนำความรู้ทางพันธุศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ และเทคโนโลยีชีวภาพมีประโยชน์ต่อมนุษย์ทั้งด้านการแพทย์ ด้านการเกษตร ด้าน 			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีลักษณะและจำนวนโครโมโซมเหมือนเซลล์ตั้งต้น</p> <ul style="list-style-type: none"> ไมโอซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ ๔ เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้นเมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ลูกจะได้รับการถ่ายทอดโครโมโซมชุดหนึ่งจากพ่อและอีกชุดหนึ่งจากแม่จึงเป็นผลให้รุ่นลูกมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อแม่และจะคงที่ในทุก ๆ รุ่น การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่น โรคราไส้สีเมียเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของยีน กลุ่มอาการดาวน์เกิดจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม 	<p>อุตสาหกรรม ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านนิติวิทยาศาสตร์</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> • โรคทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ตั้งนั้นก่อนแต่งงานและมีบุตรจึงควรป้องกันโดยการตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรคทางพันธุกรรม มนุษย์เปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติ เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการเรียกสิ่งมีชีวิตนี้ว่าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม • ในปัจจุบันมนุษย์มีการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นจำนวนมาก เช่น การผลิตอาหารการผลิตรักษาโรค การเกษตรอย่างไรก็ดีสังคมยังมีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งยังทำการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือ 				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>โครโมโซม ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่น โรคธาลัสซีเมียเกิดจากการเปลี่ยนแปลง ของยีน กลุ่มอาการดาวน์เกิดจากการ เปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม</p> <ul style="list-style-type: none"> โรคทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจาก พ่อแม่ไปสู่ลูกได้ตั้งนั้นก่อนแต่งงานและมี บุตรจึงควรป้องกันโดยการตรวจและ วินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรค ทางพันธุมนุษย์เปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของ สิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติเพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่ มีลักษณะตามต้องการเรียกสิ่งมีชีวิตนี้ว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ในปัจจุบันมนุษย์มีการใช้ประโยชน์จาก สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นจำนวนมาก เช่น การผลิตอาหารการผลิตยารักษาโรค การเกษตรอย่างไรก็ดีสังคมยังมีความกังวล 				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			เกี่ยวกับผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งยังทำการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว				
2	คลื่นและแสง	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.3 ม.3/10 ว 2.3 ม.3/11 ว 2.3 ม.3/13 ว 2.3 ม.3/14 ว 2.3 ม.3/15 ว 2.3 ม.3/16 ว 2.3 ม.3/18 ว 2.3 ม.3/19 ว 2.3 ม.3/20 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.3 ม.3/12 ว 2.3 ม.3/17	คลื่นเกิดจากการส่งผ่านพลังงานโดยอาศัยตัวกลางและไม่อาศัยตัวกลาง ในคลื่นกล พลังงานจะถูกถ่ายโอนผ่านตัวกลางโดยอนุภาคของตัวกลางไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น คลื่นที่แผ่ออกมาจากแหล่งกำเนิดคลื่นอย่างต่อเนื่องและมีรูปแบบที่ซ้ำกัน บรรยายได้ด้วยความยาวคลื่น ความถี่แอมพลิจูดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่ไม่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ มีความถี่ต่อเนื่องเป็นช่วงกว้างมากเคลื่อนที่ในสุญญากาศด้วยอัตราเร็วเท่ากัน แต่จะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วต่างกันในตัวกลางอื่นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่งออกเป็นช่วงความถี่ต่าง ๆ	คลื่นเกิดจากการส่งผ่านพลังงานโดยอาศัยตัวกลางและไม่อาศัยตัวกลาง ในคลื่นกล พลังงานจะถูกถ่ายโอนผ่านตัวกลางโดยอนุภาคของตัวกลางไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น คลื่นที่แผ่ออกมาจากแหล่งกำเนิดคลื่นอย่างต่อเนื่องและมีรูปแบบที่ซ้ำกัน บรรยายได้ด้วยความยาวคลื่น ความถี่ แอมพลิจูดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นคลื่นที่ไม่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ มีความถี่ต่อเนื่องเป็นช่วงกว้างมาก เคลื่อนที่ในสุญญากาศด้วยอัตราเร็วเท่ากัน แต่จะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วต่างกันในตัวกลางอื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่งออกเป็นช่วงความถี่ต่าง ๆ	- แผนผังความคิดเรื่องคลื่น - ใบงาน เรื่องการเกิดภาพผ่านเลนส์ แว่นนูน	40	35

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
		ว 2.3 ม.3/21	<p>ความถี่ต่างๆเรียกว่า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แต่ละช่วงความถี่มีชื่อเรียกต่างกัน ได้แก่คลื่นวิทยุไมโครเวฟ อินฟราเรดแสงที่มองเห็น อัลตราไวโอเลต รังสีเอกซ์และรังสีแกมมา ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้</p> <ul style="list-style-type: none"> เลเซอร์เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นเดียว เป็นลำแสงขนานและมีความเข้มสูง นำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการสื่อสารมีการใช้เลเซอร์สำหรับส่งสารสนเทศผ่านเส้นใยนำแสง โดยอาศัยหลักการการสะท้อนกลับหมดของแสง ด้านการแพทย์ใช้ในการผ่าตัด คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านอกจากจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์แล้ว ยังมีโทษต่อมนุษย์ด้วย เช่น ถ้ามนุษย์ได้รับรังสีอัลตรา 	<p>เรียกว่า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แต่ละช่วงความถี่มีชื่อเรียกต่างกัน ได้แก่คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด แสงที่มองเห็น อัลตราไวโอเลต รังสีเอกซ์และรังสีแกมมา ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และยังมีโทษต่อมนุษย์ด้วย เช่น ถ้ามนุษย์ได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ตมากเกินไป อาจจะทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง หรือถ้าได้รังสีแกมมาซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูงอาจทำลายเนื้อเยื่อหรืออาจทำให้เสียชีวิตได้ เมื่อได้รับรังสีแกมมาในปริมาณสูง เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง โดยรังสีตกกระทบเส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนอยู่ในระนาบเดียวกันและมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน ภาพจากกระจกเงาเกิดจากรังสี สะท้อนตัดกันหรือต่อแนว</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ไวโอเลต มากเกินไปอาจจะทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง หรือถ้าได้รังสีแกมมาซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูงและสามารถทะลุผ่านเซลล์และอวัยวะได้ อาจทำลายเนื้อเยื่อหรืออาจทำให้เสียชีวิตได้ เมื่อได้รับรังสีแกมมาในปริมาณสูง</p> <p>เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อน ซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง โดยรังสีตกกระทบเส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนอยู่ในระนาบเดียวกันและมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน ภาพจากกระจกเงาเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกันหรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกัน จะเกิดภาพเสมือนเมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน เช่น อากาศและน้ำ อากาศและแก้ว</p>	<p>รังสีสะท้อนให้ตัดกันโดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ไปตัดกันจะเกิดภาพเสมือน</p> <p>การหักเหของแสง (Refraction) เกิดจากการที่แสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน เป็นผลทำให้ทิศทางของแสงเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งในขณะที่แสงเกิดการหักเหก็จะเกิดการสะท้อนของแสงขึ้นพร้อม ๆ กัน เมื่อแสงเดินทางผ่านวัตถุหรือตัวกลางโปร่งใส เช่น อากาศ แก้ว น้ำ พลาสติกใส แสงจะสามารถเดินทางผ่านได้เกือบหมด เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางชนิดเดียวกัน แสงจะเดินทางเป็นเส้นตรงเสมอ แต่ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางหลายตัวกลางแสงจะเกิดการหักเห เลนส์บาง คือตัวกลางโปร่งแสง สามารถให้แสงผ่านไปได้ สามารถรวมแสงหรือกระจายแสงได้โดย</p>			

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>จะเกิดการหักเห หรืออาจเกิดการสะท้อนกลับหมดในตัวกลางที่แสงตกกระทบ การหักเหของแสงผ่านเลนส์ทำให้เกิดภาพที่มีชนิดและขนาดต่าง ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> • แสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ เมื่อแสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายแสงเป็นแสงสีต่างๆเรียกว่า สเปกตรัมของแสงขาว เมื่อเคลื่อนที่ในตัวกลางใด ๆ ที่ไม่ใช่อากาศ จะมีอัตราเร็วต่างกันจึงมีการหักเหต่างกันการสะท้อนและการหักเหของแสงนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง มีراج และอธิบายการทำงานของทัศนอุปกรณ์เช่น แว่นขยาย กระจกโค้งจรรยาจร กล้องโทรทรรศน์กล้องจุลทรรศน์และแว่นสายตา • ในการมองวัตถุ เลนส์ตาจะถูกปรับโฟกัสเพื่อให้เกิดภาพชัดที่จอตา ความบกพร่อง 	<p>หลักการหักเหของแสง มีผิวหน้าเป็นผิวโค้งเป็นเลนส์ที่มีความหนาน้อยเมื่อเทียบกับระยะวัตถุ ระยะภาพ และรัศมีความโค้งของทรงกลม เลนส์แบ่งออกเป็นสองชนิดคือ เลนส์นูน (Convex lens) กับเลนส์เว้า (Concave lens) แสงเป็นพลังงานรูปหนึ่งและทำให้เกิดความสว่างบนพื้นที่ที่แสงตกกระทบ วัตถุที่ผลิตแสงได้ด้วยตัวเองเรียกว่า แหล่งกำเนิดแสง เช่น ดวงอาทิตย์ เทียนไข และหลอดไฟฟ้า และปริมาณพลังงานแสงที่ส่องออกมาจากแหล่งกำเนิดแสงใดๆ ต่อ หนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า อัตราการให้พลังงานแสงของแหล่งกำเนิดแสง มีหน่วยเป็น ลูเมน (lumen ; lm)</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ทางสายตาเช่น สายตาสั้น และสายตายาว เป็นเพราะตำแหน่งที่เกิดภาพไม่ได้อยู่ที่จอตาพอดีจึงต้องใช้เลนส์ ในการแก้ไขเพื่อช่วยให้มองเห็นเหมือนคนสายตาปกติโดยคนสายตาสั้นใช้เลนส์เว้า ส่วนคนสายตายาวใช้เลนส์นูนความสว่างของแสงมีผลต่อดวงตามนุษย์การใช้สายตาในสภาพแวดล้อมที่มีความสว่างไม่เหมาะสมจะเป็นอันตรายต่อดวงตา เช่น การดูวัตถุในที่มีความสว่างมากหรือน้อยเกินไป การจ้องดูหน้าจอภาพเป็นเวลานาน ความสว่างบนพื้นที่รับแสงมีหน่วยเป็นลักซ์ความรู้เกี่ยวกับความสว่างสามารถนำมาใช้จัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การจัดความสว่างที่เหมาะสมสำหรับการอ่านหนังสือ</p>				

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
3	ระบบสุริยะของเรา	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.1 ม.3/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.1 ม.3/2 ว 3.1 ม.3/3 ว 3.1 ม.3/4	ว 3.1 ม.3/1 อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ ด้วยแรงโน้มถ่วงจากสมการ $F = (Gm_1m_2)/r^2$ สามารถ 1 อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ ด้วยแรงโน้มถ่วงจากสมการ $F = (Gm_1m_2)/r^2$ ในระบบสุริยะมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง โดยมีดาวเคราะห์และบริวาร ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และอื่น ๆ เช่น วัตถุคอยเปอร์ โคจรอยู่โดยรอบ ซึ่งดาวเคราะห์และวัตถุเหล่านี้โคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วงเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุสองวัตถุ โดยเป็นสัดส่วนกับผลคูณของมวลทั้งสองและเป็นสัดส่วนผกผันกับกำลังสองของระยะทาง	ในระบบสุริยะมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง โดยมีดาวเคราะห์และบริวาร ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และอื่น ๆ เช่น วัตถุคอยเปอร์ โคจรอยู่โดยรอบ ซึ่งดาวเคราะห์ และวัตถุเหล่านี้โคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วงเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุสองวัตถุ โดยเป็นสัดส่วนกับผลคูณของมวลทั้งสอง และเป็นสัดส่วนผกผันกับกำลังสองของระยะทางระหว่างวัตถุทั้งสอง แสดงได้โดยสมการ $F = (Gm_1m_2)/r^2$ เมื่อ F แทนความโน้มถ่วงระหว่างมวลทั้งสอง G แทนค่าโน้มถ่วงสากล m_1 แทนมวลของวัตถุแรก m_2 แทนมวลของวัตถุที่สอง และ r แทนระยะห่างระหว่างวัตถุทั้งสอง การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงกับแนวตั้งฉากของระนาบทางโคจรทำ	- ใบงาน เรื่อง เกิดฤดูและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ - ใบงาน เรื่อง การเกิดข้างขึ้นข้างแรม - ใบงาน เรื่อง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ	40	30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ระหว่าง วัตถุทั้งสอง แสดงได้โดยสมการ $F = (Gm_1m_2)/r^2$</p> <p>เมื่อ F แทนความโน้มถ่วงระหว่างมวลทั้งสอง</p> <p>G แทนค่านิจโน้มถ่วงสากล</p> <p>m_1 แทนมวลของวัตถุแรก</p> <p>m_2 แทนมวลของวัตถุที่สอง และ</p> <p>r แทนระยะห่างระหว่างวัตถุทั้งสอง</p> <p>การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงกับแนวตั้งฉากของระนาบทางโคจรทำให้ส่วนต่าง ๆ บนโลกได้รับปริมาณแสงจากดวงอาทิตย์แตกต่างกันในรอบปีเกิดเป็นฤดูกลางวันกลางคืนยาวไม่เท่ากัน และตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ที่ขอบฟ้าและเส้นทางการขึ้น</p>	<p>ให้ส่วนต่าง ๆ บนโลกได้รับปริมาณแสงจากดวงอาทิตย์แตกต่างกันในรอบปี เกิดเป็นฤดูกลางวันกลางคืนยาวไม่เท่ากัน และตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ที่ขอบฟ้าและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เปลี่ยนไปในรอบปี ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิต ช้างขึ้นช้างแรม (The Moon's Phases) เกิดขึ้นเนื่องจากดวงจันทร์มีรูปร่างเป็นทรงกลม ไม่มีแสงในตัวเอง ด้านสว่างได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ แต่ด้านตรงข้ามกับดวงอาทิตย์ถูกบังด้วยเงาของตัวเอง ดวงจันทร์โคจรรอบโลก ทำให้มุมระหว่างดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ โลก เปลี่ยนแปลงไปวันละ 12 องศา เมื่อมองดูดวงจันทร์จากโลก เราจึงมองเห็นเสี้ยวของดวงจันทร์มีขนาดเปลี่ยนไปเป็นวงรอบดังภาพที่ 1 ใช้ประมาณ 30 วัน น้ำขึ้นน้ำลง คือ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>และตกของดวงอาทิตย์เปลี่ยนไปในรอบปี ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิต ดวงจันทร์โคจรรอบโลก โลกและดวงจันทร์โคจรรอบดวงอาทิตย์ดวงจันทร์รับแสงจากดวงอาทิตย์ ครึ่งดวงตลอดเวลา เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลกได้หันส่วนสว่างมายังโลกแตกต่างกัน จึงทำให้คนบนโลกสังเกตเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์แตกต่างกันไปในแต่ละวันเกิดเป็นข้างขึ้นข้างแรม</p> <ul style="list-style-type: none"> • ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับที่โลกหมุนรอบตัวเอง จึงทำให้เห็นดวงจันทร์ขึ้นเข้าไปประมาณวันละ 50 นาที • แรงแม่เหล็กที่ดวงจันทร์ดวงอาทิตย์กระทำต่อโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก วันที่น้ำมีระดับการขึ้น 	<p>ปรากฏการณ์ที่ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และลดลงเป็นช่วงๆในแต่ละวัน โดยเกิดจากแรงดึงดูดระหว่างมวลของดวงจันทร์และโลก น้ำขึ้นจะเกิดบนผิวโลกบริเวณที่มีตำแหน่งใกล้ดวงจันทร์และตรงกัน ข้ามกับตำแหน่งของดวงจันทร์ ส่วนน้ำลงเกิดในพื้นที่บนโลกที่มีพื้นที่ตั้งฉากกับตำแหน่งของดวงจันทร์ เมื่อโลก หมุนรอบตัวเองพื้นที่บนโลกที่มีตำแหน่งใกล้ตรงกันข้าม หรือตั้งฉากกับดวงจันทร์จะมีการเปลี่ยนตำแหน่งไป จึงทำให้พื้นที่หนึ่งๆเกิดน้ำขึ้น น้ำลงวันละ 2 ครั้ง เทคโนโลยีอวกาศได้มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันมากมาย มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์ จากเทคโนโลยีอวกาศ เช่น ระบบนำทางด้วยดาวเทียม (GNSS) การติดตามพายุสถานการณ์ไฟป่า ดาวเทียมช่วยภัยแล้งการตรวจคราบน้ำมัน</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>สูงสุดและลงต่ำสุดเรียก วันน้ำเกิดส่วน วันที่ระดับน้ำมีการขึ้นและลงน้อยเรียก วันน้ำตายโดยวันน้ำเกิด น้ำตาย มี ความสัมพันธ์กับข้างขึ้นข้างแรม</p> <ul style="list-style-type: none"> เทคโนโลยีอวกาศได้มีบทบาทต่อการ ดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันมากมาย มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี อวกาศเช่น ระบบนำทางด้วยดาวเทียม (GNSS) การติดตามพายุสถานการณ์ไฟป่า ดาวเทียมช่วยภัยแล้ง การตรวจตรา น้ำมันในทะเล โครงการสำรวจอวกาศต่าง ๆ ได้พัฒนา เพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจต่อโลก ระบบ สุริยะและเอกภพมากขึ้นเป็นลำดับ ตัวอย่างโครงการสำรวจอวกาศเช่น การ สำรวจสิ่งมีชีวิตนอกโลก การสำรวจดาว 	<p>ในทะเล โครงการสำรวจอวกาศต่าง ๆ ได้ พัฒนาเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจต่อโลก ระบบสุริยะและเอกภพมากขึ้นเป็นลำดับ ตัวอย่างโครงการสำรวจอวกาศ เช่น การ สำรวจสิ่งมีชีวิตนอกโลก การสำรวจดาว เคราะห์นอกระบบสุริยะ การสำรวจดาว อังคารและบริวารอื่นของดวงอาทิตย์</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน	
			เคราะห์นอกระบบสุริยะ การสำรวจดาว อังคารและบริวารอื่นของดวงอาทิตย์					
		รวม				120	100	
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ						30	
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ						70	
รวมทั้งรายวิชา								100



รหัสวิชา ว 23102 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 120 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 70 : 30 (มัธยมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	ปฏิกิริยาเคมี และวัสดุในชีวิตประจำวัน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ม.3/1 ว 2.1 ม.3/3 ว 2.1 ม.3/4 ว 2.1 ม.3/5 ว 2.1 ม.3/6 ว 2.1 ม.3/7 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ม.3/2 ว 2.1 ม.3/8	พอลิเมอร์เป็นสารประกอบโมเลกุลใหญ่ที่เกิดจากโมเลกุลจำนวนมากรวมตัวกันทางเคมี เช่น พลาสติกยาง เส้นใยซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่มีสมบัติแตกต่างกัน โดยพลาสติกเป็นพอลิเมอร์ที่ ขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้ง่ายยืดหยุ่นได้ ส่วนเส้นใยเป็นพอลิเมอร์ที่สามารถดึงเป็นเส้นยาวได้พอลิเมอร์จึงใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน • เซรามิกเป็นวัสดุที่ผลิตจาก ดิน หินทราย และแร่ธาตุต่าง ๆ จากธรรมชาติ และส่วนมากจะผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูงเพื่อให้ได้เนื้อสารที่แข็งแรงเซรามิกสามารถทำเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้สมบัติทั่วไปของเซรามิกจะแข็ง ทนต่อการสึกกร่อนและเปราะ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เช่น	ปฏิกิริยาเคมีเป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่ทำให้เกิดสารใหม่ สารที่ทำปฏิกิริยาเคมี เรียกว่า สารตั้งต้น ส่วนสารใหม่ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมี เรียกว่า ผลิตภัณฑ์ ขณะที่เกิดปฏิกิริยาเคมี อะตอมของสารแต่ละชนิดไม่สูญหาย หรือเกิดขึ้นใหม่ แต่มีการจัดเรียงตัวกันใหม่ มวลรวมของสารก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมีจึงเท่าเดิม ซึ่งเป็นไปตาม กฎทรงมวล การอธิบายปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นจะใช้แบบจำลอง ซึ่งสามารถเขียนอยู่ในรูปแบบของสมการข้อความ ขณะเกิดปฏิกิริยาเคมีจะมีการถ่ายโอนความร้อนควบคู่ไปกับการเปลี่ยนแปลงของสาร ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีหลายชนิด เช่น ปฏิกิริยา	- ใบงาน เรื่องประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม - ใบงาน เรื่องปฏิกิริยาเคมี ในชีวิตประจำวัน	40	35

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ภาษาที่เป็นเครื่องปั้นดินเผาชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์</p> <ul style="list-style-type: none"> วัสดุผสมเป็นวัสดุที่เกิดจากวัสดุตั้งแต่ 2 ประเภทที่มีสมบัติแตกต่างกันมารวมตัวกัน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น เช่น เสื่อกันฝนบางชนิด เป็นวัสดุผสมระหว่างผ้ากับยางคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นวัสดุผสมระหว่างคอนกรีตกับเหล็ก วัสดุบางชนิดสลายตัวยาก เช่น พลาสติก การใช้วัสดุอย่างฟุ่มเฟือยและไม่ระมัดระวังอาจก่อปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมการเกิดปฏิกิริยาเคมีหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ โดยสารที่เข้าทำปฏิกิริยาเรียกว่าสารตั้งต้นสารใหม่ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยา เรียกว่า ผลิตภัณฑ์การเกิด 	<p>ของกรดกับเบส ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ การเกิด สนิม เหล็ก การเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสง ปฏิกิริยาเคมีมีทั้งที่เป็นประโยชน์และโทษต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เราจึงต้องรู้จักควบคุม ป้องกัน และแก้ไขปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีเหล่านี้</p> <p>สนิม (rust) เป็นโลหะส่วนที่มีการเปลี่ยนสภาพไปจากเดิม เนื่องจากได้รับปฏิกิริยาเคมีที่มีอากาศ น้ำ หรือความร้อนเป็นตัวการสำคัญทำให้โลหะมีคุณสมบัติแตกต่างไปจากเดิม เช่น สีที่เปลี่ยนไป มีความแข็งแรงลดลง และทำให้เกิดการผุกร่อน ตัวอย่างที่เราพบเห็นอยู่บ่อย ๆ ได้แก่ เหล็ก จะมีสนิมอยู่ 2 ชนิด คือ สนิมสีน้ำตาลอมแดง หรือ สนิมสีแดง และสนิมสี</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ</p> <ul style="list-style-type: none"> • การเกิดปฏิกิริยาเคมีอะตอมของสารตั้งต้นจะมีการจัดเรียงตัวใหม่ ได้เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งมีสมบัติแตกต่างจากสารตั้งต้น โดยอะตอมแต่ละชนิดก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมีมีจำนวนเท่ากัน • เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีมวลรวมของสารตั้งต้นเท่ากับมวลรวมของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นไปตามกฎทรงมวลเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีมีการถ่ายโอนความร้อนควบคู่ไปกับการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมของสารปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบเป็นปฏิกิริยาคูดความร้อนปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากระบบออกสู่สิ่งแวดล้อมเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมใน 	<p>คำ นอกจากนี้อโลหะแต่ละชนิดจะมีสีสนิมที่แตกต่างกันด้วยเป็นปฏิกิริยาที่พบเห็นได้ง่ายๆ กับสิ่งก่อสร้างต่างๆ ที่มีเหล็กเป็นองค์ประกอบ แต่เป็นปฏิกิริยาที่แก๊ส NO₂ ในอากาศ เมื่อถูกแสงอาทิตย์จะสลายตัวเป็นแก๊ส NO และอะตอมอิสระของออกซิเจน เกิดขึ้นอย่างช้าๆ อาจจะกินเวลายาวนาน เกิดขึ้นเมื่อมีเหล็กสัมผัสกับน้ำและความชื้น โดยจะค่อยๆ สีกกร่อน ซึ่งสามารถรวมตัวกับแก๊ส O₂ เป็น O₃ กลายเป็นเหล็กออกไซด์ หรือที่เรา รู้จักกันว่า สนิมเหล็ก (Fe₂O₃.H₂O) สังเกตได้จากสีและลักษณะอื่นๆ ที่แตกต่างจากเหล็ก (Fe) การป้องกันสนิมเหล็ก สามารถทำได้หลายวิธี เช่น ทาสี ทาน้ำมัน การรมดำ และการเคลือบพลาสติก เป็นการป้องกันการถูกกับ O₂ และความชื้น ซึ่งเป็นการ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>การวัดอุณหภูมิเช่น เทอร์มอมิเตอร์หัววัดที่สามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้อย่างต่อเนื่องปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีหลายชนิดเช่นปฏิกิริยาการเผาไหม้การเกิดสนิมของเหล็กปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส ปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ การเกิดฝนกรดการสังเคราะห์ด้วยแสงปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ ซึ่งแสดงชื่อของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ เช่น</p> <p>เชื้อเพลิง + ออกซิเจน → คาร์บอนไดออกไซด์+ น้ำ</p> <p>ปฏิกิริยาการเผาไหม้เป็นปฏิกิริยาระหว่างสารกับออกซิเจน สารที่เกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบที่มีคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ</p>	<p>ป้องกันการเกิดสนิมของโลหะได้และเป็นวิธีที่ สะดวกและให้ผลดีรอบ ๆ ตัวเราและในร่างกายเรามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ปฏิกิริยาเคมีเกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารต่าง ๆ มีผลให้พลังงานของระบบเปลี่ยนไป และให้ผลิตภัณฑ์หรือ สารใหม่เกิดขึ้น ปฏิกิริยาเคมีบางชนิดเกิดขึ้นเอง แต่บางชนิดต้องได้รับพลังงานจำนวนหนึ่งก่อนจึงจะเกิดปฏิกิริยาได้ ปฏิกิริยาเคมีหลายชนิดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม เกษตรกรรมและทางการแพทย์ ในขณะที่เดียวกันปฏิกิริยาบางชนิดก็ให้ผลลบต่อสิ่งแวดล้อมและชีวิตของมนุษย์เอง ปฏิกิริยาเคมีแต่ละชนิดมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัย</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ซึ่งถ้าเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์จะได้ผลิตภัณฑ์เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ</p> <ul style="list-style-type: none"> • การเกิดสนิมของเหล็ก เกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างเหล็ก น้ำ และออกซิเจน ได้ผลิตภัณฑ์เป็นสนิมของเหล็ก • ปฏิกิริยาการเผาไหม้และการเกิดสนิมของเหล็กเป็นปฏิกิริยาระหว่างสารต่าง ๆ กับออกซิเจน • ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะกรดทำปฏิกิริยากับโลหะได้หลายชนิด ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะและแก๊สไฮโดรเจน • ปฏิกิริยาของกรดกับสารประกอบคาร์บอนเนต ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เกลือของโลหะ และน้ำ 	<p>หลัก 5 ประการ ได้แก่ ความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ ตัวเร่งปฏิกิริยา และธรรมชาติของสาร ผลของปัจจัยดังกล่าวสามารถหาได้จากการทดลอง การที่มนุษย์สามารถปรับเปลี่ยนและควบคุมปัจจัยต่างๆ ดังกล่าวได้ ทำให้มนุษย์สามารถใช้ประโยชน์จากปฏิกิริยาได้อย่างกว้างขวาง</p> <p>พอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสมเป็นวัสดุที่มีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน จึงนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลายตามสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด</p> <p>พอลิเมอร์เป็นสารประกอบโมเลกุลใหญ่ที่เกิดจากสารที่มีโมเลกุลขนาดเล็กซ้ำ ๆ กันจำนวนมากมายึดเหนี่ยวกัน พอลิเมอร์ส่วนใหญ่ไม่นำไฟฟ้า มีความเหนียวและความยืดหยุ่นแตกต่างกัน สามารถนำมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์รูปทรงต่าง ๆ ได้ง่าย โดยใช้</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> ปฏิกิริยาของกรดกับเบส ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะและน้ำ หรืออาจได้เพียงเกลือของโลหะ ปฏิกิริยาของเบสกับโลหะบางชนิด ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของเบสและแก๊สไฮโดรเจน การเกิดฝนกรด เป็นผลจากปฏิกิริยาระหว่างน้ำฝนกับออกไซด์ของไนโตรเจนหรือออกไซด์ของซัลเฟอร์ทำให้น้ำฝนมีสมบัติเป็นกรด การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เป็นปฏิกิริยาระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ โดยมีแสงช่วยในการเกิดปฏิกิริยาได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำตาลกลูโคสและออกซิเจนปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีทั้งประโยชน์และโทษ ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จึงต้องระมัดระวังผล 	<p>พลังงานความร้อนน้อยกว่าเซรามิกและโลหะ พอลิเมอร์มีสมบัติเหมาะสมต่อการใช้งานในหลากหลาย เซรามิกที่ใช้งานทั่วไปเป็นวัสดุที่ผลิตจากดิน หิน ทราย และ แร่ธาตุต่าง ๆ ที่ผ่านการขึ้นรูปแล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิสูง ทำให้โครงสร้างและสมบัติเปลี่ยนไปจากเดิม เซรามิกส่วนใหญ่แข็งแต่เปราะ มีจุดหลอมเหลวสูง เป็นฉนวนความร้อนและฉนวนไฟฟ้า เมื่อได้รับความร้อนแล้วไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง โลหะส่วนใหญ่มีสมบัติแข็ง เหนียว สามารถตีให้เป็นแผ่นหรือยืดเป็นเส้นได้ สามารถนำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดีกว่าพอลิเมอร์และ เซรามิก วัสดุผสมหรือวัสดุคอมโพสิตเกิดจากการนำวัสดุต่างชนิดที่มีสมบัติต่างกันมาผสม ได้เป็นวัสดุใหม่ที่มีสมบัติดีกว่าวัสดุตั้งต้นแต่ละชนิด ทำให้สามารถนำไปใช้</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>จากปฏิกิริยาเคมีตลอดจนรู้จักวิธีป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน</p> <ul style="list-style-type: none"> • ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และสามารถบูรณาการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์เพื่อใช้ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพตามต้องการหรืออาจสร้างนวัตกรรมเพื่อป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีเช่น การเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนอันเนื่องมาจากปฏิกิริยาเคมีการเพิ่มปริมาณผลผลิต 	<p>ประโยชน์ได้มากขึ้น วัสดุบางชนิดย่อยสลาย ตามธรรมชาติได้ยาก ดังนั้นจึงควรใช้วัสดุเท่าที่จำเป็นหรือใช้งานอย่างคุ้มค่า โดยลดการใช้วัสดุที่ย่อยสลายได้ยากและเลือกใช้วัสดุที่ย่อยสลายได้ง่ายและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>พอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสม เป็นวัสดุที่มีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน จึงนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลายตามสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด วัสดุผสมหรือวัสดุคอมโพสิตเกิดจากการนำวัสดุต่างชนิดที่มีสมบัติต่างกันมาผสม ได้เป็นวัสดุใหม่ที่มีสมบัติดีกว่าวัสดุตั้งต้นแต่ละชนิด ทำให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น วัสดุบางชนิดย่อยสลาย ตามธรรมชาติได้ยาก ดังนั้นจึงควรใช้วัสดุเท่าที่จำเป็นหรือใช้งานอย่างคุ้มค่า โดย</p>			

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				ลดการใช้วัสดุที่ย่อยสลายได้ยากและเลือกใช้วัสดุที่ย่อยสลายได้ง่าย			
2	ไฟฟ้า	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.3 ม.3/1 ว 2.3 ม.3/2 ว 2.3 ม.3/3 ว 2.3 ม.3/5 ว 2.3 ม.3/7 ว 2.3 ม.3/8 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.3 ม.3/4 ว 2.3 ม.3/6 ว 2.3 ม.3/9	<ul style="list-style-type: none"> เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าครบวงจรจะมีกระแสไฟฟ้าออกจากขั้วบวกผ่านวงจรไฟฟ้าไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งวัดค่าได้จากแอมมิเตอร์ ค่าที่บอกความแตกต่างของพลังงานไฟฟ้าต่อหน่วยประจุระหว่างจุด 2 จุด เรียกว่า ความต่างศักย์ซึ่งวัดค่าได้จากโวลต์มิเตอร์ ขนาดของกระแสไฟฟ้ามีค่าแปรผันตรงกับความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองของตัวนำโดยอัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้ามีค่าคงที่ เรียกค่าคงที่นี้ว่า ความต้านทานในวงจรไฟฟ้าประกอบด้วยแหล่งกำเนิดจ่ายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชิ้นมีความ 	วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ตัวนำไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า เมื่อต่อครบวงจรจะมีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่จากขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าแล้วกลับมายังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าคือปริมาณประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวนำไฟฟ้าจากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ ในหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยเป็นแอมแปร์ ซึ่งวัดค่ากระแสไฟฟ้าได้ด้วยแอมมิเตอร์ ส่วนความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้าระหว่าง 2 จุด เรียกว่า ความต่างศักย์ไฟฟ้า มีหน่วยเป็นโวลต์ ซึ่งวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ด้วยโวลต์มิเตอร์ สำหรับวัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้านั้น ค่ากระแสไฟฟ้าและความต่าง	- ใบงาน เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า - ใบงาน เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรไฟฟ้า - แผนผังความคิด วิธีการใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย	40	35

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ต้านทาน ในการต่อตัวต้านทานหลายตัว มีทั้งต่อแบบอนุกรมและแบบขนาน</p> <ul style="list-style-type: none"> การต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้า ความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากับผลรวมของความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวโดยกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากันการต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบขนานในวงจรไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจรมีค่าเท่ากับผลรวมของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวโดยความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีหลายชนิดเช่นตัวต้านทานไดโอด ทราซิสเตอร์ตัวเก็บประจุโดยชิ้นส่วนแต่ละชนิดทำหน้าที่ 	<p>ศักย์ไฟฟ้ามีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้น โดยอัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า เรียกว่า ความต้านทานไฟฟ้า การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าสามารถต่อได้ 2 แบบ คือ แบบอนุกรมและแบบขนาน วงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมจะต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าเรียงกันไป กระแสไฟฟ้าจะเท่ากันทั้งวงจร และความต่างศักย์ไฟฟ้าของแต่ละอุปกรณ์รวมกันจะเท่ากับความต่างศักย์ไฟฟารวมของวงจร ถ้าอุปกรณ์ไฟฟ้าตัวใดตัวหนึ่งเสียหายจะทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจร ส่วนวงจรไฟฟ้าแบบขนานจะต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าคร่อมกันไป ความต่างศักย์ไฟฟ้าของแต่ละอุปกรณ์จะเท่ากัน และกระแสไฟฟ้าของแต่ละอุปกรณ์รวมกันจะเท่ากับกระแสไฟฟารวมของวงจร ถ้าอุปกรณ์ไฟฟ้าตัวใดตัวหนึ่งเสียหาย</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>แตกต่างกันเพื่อให้วงจรทำงานได้ตามต้องการ</p> <ul style="list-style-type: none"> • ตัวต้านทานทำหน้าที่ควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า ไดโอดทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้าผ่านทางเดียว ทρανซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าและควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า ตัวเก็บประจุทำหน้าที่เก็บและคายประจุไฟฟ้า • เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดที่ทำงานร่วมกัน การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยเลือกใช้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมตามหน้าที่ของชิ้นส่วนนั้น ๆ จะสามารถทำให้วงจรไฟฟ้าทำงานได้ตามต้องการ เครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีค่ากำลังไฟฟ้าและความต่างศักย์กำกับไว้กำลังไฟฟ้ามีหน่วย 	<p>อุปกรณ์ที่เหลืยังคงทำงานได้ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า กำลังไฟฟ้า มีหน่วยในระบบ SI เป็น จูลต่อวินาที หรือวัตต์ โดยพลังงานไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้าใช้คำนวณได้จากผลคูณระหว่างกำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้ากับเวลาที่ใช้ ซึ่งสามารถนำมาคำนวณค่าไฟฟ้าที่ต้องจ่ายในแต่ละเดือนได้ โดยค่าไฟฟ้าจะคิดจากพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมดในราคาต่อหน่วยหรือ เรียกว่า ค่าไฟฟ้าฐาน นอกจากนี้ยังรวมค่าบริการรายเดือน ค่าไฟฟ้าผันแปร และภาษีมูลค่าเพิ่มเข้าไปด้วย การเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าให้ถูกต้องปลอดภัย และประหยัดค่าใช้จ่ายสามารถทำได้โดยเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ให้ถูกต้องกับค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ระบุไว้บนเครื่องใช้ไฟฟ้าและค่ากำลังไฟฟ้าที่</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เป็นวัดตความต่างศักย์มีหน่วยเป็นโวลต์ค่าไฟฟ้าส่วนใหญ่คิดจากพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด ซึ่งหาได้จากผลคูณของกำลังไฟฟ้า ในหน่วยกิโลวัตต์กับเวลาในหน่วยชั่วโมง พลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง หรือหน่วย</p> <ul style="list-style-type: none"> • วงจรไฟฟ้าในบ้านมีการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบขนานเพื่อให้ความต่างศักย์เท่ากัน การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันต้องเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์และกำลังไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน และการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องใช้อย่างถูกต้องปลอดภัย และประหยัดแต่ละชิ้นมีความต้านทาน ในการต่อตัวต้านทานหลายตัว มีทั้งต่อแบบอนุกรมและแบบขนาน 	<p>เหมาะสมกับการใช้งาน และควรใช้งานอย่างถูกวิธี เครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในวงจรไฟฟ้า เช่น ตัวต้านทาน ไดโอด ตัวเก็บประจุ และทรานซิสเตอร์ โดยตัวต้านทานทำหน้าที่ควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า ไดโอดทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านทางเดียว ตัวเก็บประจุทำหน้าที่เก็บและคายประจุไฟฟ้า และทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์อัตโนมัติปิด หรือเปิด วงจรไฟฟ้าและควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า ในการต่อวงจรไฟฟ้าต้องเลือกใช้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ให้เหมาะสมกับหน้าที่ ของชิ้นส่วนนั้นและต่อวงจรไฟฟ้าให้ถูกต้อง เพื่อให้วงจรไฟฟ้าทำงานได้ตามความต้องการ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> • การต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้า ความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากับผลรวมของความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว โดยกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากันการต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบขนานในวงจรไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจรมีค่าเท่ากับผลรวมของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวโดยความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน • ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีหลายชนิดเช่นตัวต้านทานไดโอด ทρανซิสเตอร์ตัวเก็บประจุโดยชิ้นส่วนแต่ละชนิดทำหน้าที่แตกต่างกันเพื่อให้วงจรทำงานได้ตามต้องการ 				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> • ตัวต้านทานทำหน้าที่ควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า ไดโอดทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้าผ่านทางเดียว ทρανซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าและควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า ตัวเก็บประจุทำหน้าที่เก็บและคายประจุไฟฟ้า • เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดที่ทำงานร่วมกัน การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยเลือกใช้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมตามหน้าที่ของชิ้นส่วนนั้น ๆ จะสามารถทำให้วงจรไฟฟ้าทำงานได้ตามต้องการ เครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีค่ากำลังไฟฟ้าและความต่างศักย์กำกับไว้กำลังไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์ความต่างศักย์มีหน่วยเป็นโวลต์ค่าไฟฟ้าส่วนใหญ่คิดจากพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ 				

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ทั้งหมด ซึ่งหาได้จากผลคูณของกำลังไฟฟ้า ในหน่วยกิโลวัตต์กับเวลาในหน่วยชั่วโมง พลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็น กิโลวัตต์ชั่วโมง หรือหน่วย</p> <ul style="list-style-type: none"> • วงจรไฟฟ้าในบ้านมีการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบขนานเพื่อให้ความต่างศักย์เท่ากัน การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันต้องเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์และกำลังไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน และการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องใช้อย่างถูกต้องปลอดภัย และประหยัด 				
3	ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ	<p>ตัวชี้วัดระหว่างทาง</p> <p>ว 1.1 ม.3/1</p> <p>ว 1.1 ม.3/2</p> <p>ว 1.1 ม.3/3</p> <p>ว 1.1 ม.3/4</p>	<p>ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิตเช่น พืช สัตว์จุลินทรีย์และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิ แร่ธาตุแก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น พืชต้องการแสง น้ำ</p>	<p>ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิตและองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตเป็นองค์ประกอบที่มีชีวิต ถ้าจำแนกตามบทบาทในระบบนิเวศจะแบ่งสิ่งมีชีวิตออกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้</p>	<p>- แผนผังความคิด</p> <p>ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตและสิ่งมีชีวิต</p>	40	30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
		ว 1.1 ม.3/5 ว 1.3 ม.3/9 ว 1.3 ม.3/10 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.1 ม.3/6 ว 1.3 ม.3/11	และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในการสร้างอาหาร สัตว์ต้องการอาหาร และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น อุณหภูมิความชื้น องค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้จะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ระบบนิเวศจึงจะสามารถคงอยู่ต่อไปได้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะอิงอาศัย ภาวะเหยื่อกับผู้ล่า ภาวะปรสิต <ul style="list-style-type: none"> • สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน ในเวลาเดียวกัน เรียกว่า ประชากร • กลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยประชากรของสิ่งมีชีวิตหลาย ๆ ชนิด อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกันระบบนิเวศ 	ย่อยสลายสารอินทรีย์ นอกจากนี้หากจำแนกผู้บริโภคตามลักษณะการบริโภคจะแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่ สิ่งมีชีวิตกินพืชสิ่งมีชีวิตกินสัตว์ สิ่งมีชีวิตกินพืชและสัตว์ และสัตว์กินซาก ส่วนองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น ดิน น้ำ แสง ธาตุอาหารมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อม ซึ่งองค์ประกอบทั้งสองส่วนจะมีปฏิสัมพันธ์กันทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศ <ul style="list-style-type: none"> องค์ประกอบที่มีชีวิตจะมีปฏิสัมพันธ์กันเองและมีปฏิสัมพันธ์กับองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต โดยมีผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เองโดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งใช้แสงแดด น้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จากนั้นผู้บริโภคซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เองจะ 	- ใบงาน เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ		

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิตเช่น พืช สัตว์จุลินทรีย์และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิแร่ธาตุ แก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น พืชต้องการแสง น้ำ และแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ในการสร้างอาหาร สัตว์ต้องการอาหาร และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่นอุณหภูมิ ความชื้น องค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้ จะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ระบบนิเวศจึงจะสามารถคงอยู่ต่อไปได้</p> <ul style="list-style-type: none"> • สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะอิงอาศัย ภาวะเหยื่อกับผู้ล่า ภาวะปรสิต 	<p>กินผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลงจะถูกย่อยสลายโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งมีบทบาทในการเปลี่ยนสารอินทรีย์ให้กลายเป็นสารอนินทรีย์กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร นอกจากนี้เมื่อสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ ร่วมกันในบริเวณเดียวกัน จะมีปฏิสัมพันธ์กันเกิดเป็นความสัมพันธ์กันในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะอิงอาศัย ภาวะปรสิต การล่าเหยื่อ ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบในระบบนิเวศทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงาน โดยเริ่มต้นจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค ลำดับชั้นต่าง ๆ รวมทั้งผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในรูปแบบโซ่อาหารและสายใยอาหารที่ประกอบขึ้นจากโซ่อาหารหลาย โซ่ที่</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> • สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน เรียกว่า ประชากร • กลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยประชากรของสิ่งมีชีวิตหลาย ๆ ชนิด อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน • กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์สิ่งมีชีวิตทั้ง 3 กลุ่มนี้มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้บริโภคเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกินผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง จะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยนสารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์ 	<p>สัมพันธ์กันและซับซ้อนมากขึ้น การถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร พลังงานที่ถูกถ่ายทอดไปจะมีปริมาณลดลง เรื่อย ๆ ตามลำดับขั้นของการบริโภค ในทางตรงกันข้ามหากมีสารพิษที่ปนเปื้อนและสะสมในระบบนิเวศ สารพิษจะสามารถสะสมใส่สิ่งมีชีวิตเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามลำดับขั้นของการบริโภคที่สูงขึ้นในโซ่อาหาร ทั้งนี้ อาจก่อให้เกิด อันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและความสมดุลของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้นมนุษย์ควรตระหนักถึงความสำคัญและ ร่วมกันดูแลรักษาระบบนิเวศให้มีความสมบูรณ์และสามารถคงอยู่ต่อไปได้</p> <p>บนโลกของเรามีสิ่งมีชีวิตหลายชนิดและในแต่ละชนิดมีหลายพันธุ์ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมต่างกัน อาศัยอยู่ในระบบ นิเวศที่แตกต่างกันไป ทำให้เกิดเป็นความหลากหลายทางชีวภาพ</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักรจำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ จะต้องมีความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล</p> <ul style="list-style-type: none"> พลังงานถูกถ่ายทอดจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ รวมทั้งผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ในรูปแบบสายใยอาหาร ที่ประกอบด้วยโซ่อาหารหลายโซ่ที่สัมพันธ์กัน ในการถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร พลังงานที่ถูกถ่ายทอดไปจะลดลงเรื่อย ๆ ตามลำดับของการบริโภค การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ อาจทำให้ มีสารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้จนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลในระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแลรักษาระบบนิเวศให้เกิดความสมดุล และ 	<p>ที่สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ได้แก่ ความหลากหลายของ ระบบนิเวศ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายทาง พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพนี้มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ ระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทาง ชีวภาพสูง จะรักษาสมดุลได้ดีกว่าระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพต่ำกว่า นอกจากนี้ความหลากหลายทางชีวภาพ ยังมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างยิ่ง ตัวอย่างเช่น ใช้เป็นอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยา รักษาโรค รวมทั้ง เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของทุกคนในการดูแลและรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้สามารถคงอยู่ต่อไปได้</p>			

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>คงอยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญ• กลุ่ม สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้ เป็น ๓ กลุ่ม ได้แก่ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ ย่อยสลายสารอินทรีย์สิ่งมีชีวิตทั้ง ๓ กลุ่ม นี้มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่ สร้างอาหารได้เอง โดยกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง ผู้บริโภค เป็นสิ่งมีชีวิต ที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้อง กินผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อ ผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง จะถูกย่อยโดยผู้ ย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยนสาร อินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์กลับคืนสู่ สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสาร เป็นวัฏจักรจำนวนผู้ผลิตผู้บริโภคและผู้ ย่อยสลายสารอินทรีย์จะต้องมีความ เหมาะสม จึงทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ได้ อย่างสมดุล</p>				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<ul style="list-style-type: none"> พลังงานถูกถ่ายเทจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ รวมทั้งผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ในรูปแบบสายใยอาหาร ที่ประกอบด้วยโซ่อาหารหลายโซ่ที่สัมพันธ์กัน ในการถ่ายเทพลังงานในโซ่อาหาร พลังงานที่ถูกถ่ายเทไปจะลดลงเรื่อย ๆ ตามลำดับของการบริโภค การถ่ายเทพลังงานในระบบนิเวศ อาจทำให้ มีสารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้จนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลในระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแลรักษาระบบนิเวศให้เกิดความสมดุล และคงอยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญความหลากหลายทางชีวภาพ มี๓ ระดับ ได้แก่ ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายทางพันธุกรรม ความ 				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>หลากหลายทางชีวภาพนี้มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงจะรักษาสมดุลได้ดีกว่าระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพต่ำกว่า นอกจากนี้ความหลากหลายทางชีวภาพยังมีความสำคัญต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค วัสดุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของทุกคนในการดูแลรักษา ความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่ ความหลากหลายทางชีวภาพ มี ๓ ระดับ ได้แก่ ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพนี้มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศระบบนิเวศที่มี</p>				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน	
			ความหลากหลายทางชีวภาพสูงจะรักษา สมดุลได้ดีกว่าระบบนิเวศที่มีความ หลากหลายทางชีวภาพต่ำว่านอกจากนี้ ความหลากหลายทางชีวภาพยังมี ความสำคัญต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ใช้เป็นอาหาร					
		รวม				120	100	
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ						30	
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ						70	
รวมทั้งรายวิชา								100

โรงเรียนเวียงแก้ววิทยา

วิชา เทคโนโลยี

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รหัสวิชา ว 21103 ชื่อรายวิชา วิทยาการคำนวณ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 40 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 80 : 20 (มัธยมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	การออกแบบและการเขียนอัลกอริทึม	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ม. 1/1	1) แนวคิดเชิงนามธรรม เป็นการประเมินความสำคัญของรายละเอียดของปัญหา แยกแยะส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ 2) ตัวอย่างปัญหา เช่น ต้องการปูหญ้าในสนามตามพื้นที่ที่กำหนด โดยหญ้าหนึ่งผืนมีความกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร จะใช้หญ้าทั้งหมดกี่ผืน	แนวคิดเชิงนามธรรมเป็นการประเมินรายละเอียดของปัญหา แยกย่อยข้อมูลส่วนที่สำคัญหรือสนใจออกมาเพื่อพิจารณาหาแนวคิดรวบยอดของปัญหา ผ่านการแสดงขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหาที่สามารถอธิบายรายละเอียดเป็นขั้นตอนได้อย่างชัดเจนโดยใช้รหัสจำลองหรือผังงานเพื่อออกแบบขั้นตอนการทำงาน	ภาระงาน - ใบงานที่ 1.1.1 เรื่องแบบทดสอบของ Sherlock Holmes - แบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.1 เรื่องแนวคิดเชิงนามธรรม - ใบงานที่ 1.2.1 เรื่องการเดินทางของ Sherlock Holmes	12	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
					<ul style="list-style-type: none"> - แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ม.1 เรื่อง การ เขียนอัลกอริทึมด้วย ภาษาธรรมชาติ - ใบงานที่ 1.3.1 เรื่อง กัปตัน Sherlock Holmes - แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ม.1 เรื่อง “การ เขียนอัลกอริทึมด้วย รหัสจำลอง” และ เรื่อง “การเขียนอัลกอริทึม ด้วยผังงาน” 		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
2	การออกแบบและการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.2 ม. 1/2	<p>1) การออกแบบและการเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปรเงื่อนไข วงซ้ำ</p> <p>2) การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิดเชิงนามธรรมในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ</p> <p>3) การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>4) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c</p> <p>5) ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมสมการ การเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ โปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย</p>	<p>การควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ เกิดจากการเขียนชุดคำสั่งและภาษา ซึ่งในการเขียนโปรแกรมการออกแบบอัลกอริทึม ด้วยรหัสจำลองเพื่อการเขียนโปรแกรม เพื่อให้คำสั่งนั้นปฏิบัติได้ตรงตามที่ต้องการ โดยการเขียนโปรแกรมสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหการทำงานในชีวิตประจำวันได้</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ม.1 เรื่อง การ เขียนโปรแกรมเบื้องต้น หน้า 21-17</p> <p>- แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ม.1 เรื่อง การ เขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์จาก อัลกอริทึม</p> <p>- แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ</p>	12	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
					คำนวณ) ม.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากอัลกอริทึม		
3	การจัดการข้อมูลสารสนเทศ	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ม. 1/3	<p>1) การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>2) การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมาย และมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำนวณอัตราส่วน คำนวณค่าเฉลี่ย</p> <p>3) การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวมประมวลผลสร้างทางเลือก ประเมินผล</p>	<p>ข้อมูลที่ถูกเก็บบันทึกหรือรวบรวมจากแหล่งข้อมูลโดยตรงผ่านวิธีการที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการสังเกต การสอบถาม การสัมภาษณ์ รวมถึงการทดลอง แล้วนำข้อมูลที่ได้นั้นมาจัดทำข้อมูลขึ้นหรือที่เรียกว่าข้อมูลปฐมภูมิ โดยการนำข้อมูลมาประมวลผล และแปลความหมายเป็นข้อความที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ สามารถทำได้ทั้งในรูปแบบการสำรวจ สังเกต บันทึกเอง หรือการนำเอาข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้แล้วจากแหล่งที่มาที่แตกต่างกันมาประมวลผลและนำไปใช้ประโยชน์ อาจ</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.1 เรื่อง ข้อมูลกับสารสนเทศ หน้า 35-41</p>	8	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ 4) ตัวอย่างปัญหา เน้นการบูรณาการกับวิชาอื่น เช่น ต้มไข่ให้ตรงกับพฤติกรรม การบริโภคค่าดัชนีมวลกายของคนในท้องถิ่น การสร้างกราฟผลการทดลองและวิเคราะห์แนวโน้ม	นำไปใช้เลยหรือนำไปปรับใช้ในรูปแบบอินโฟกราฟิก กราฟ หรือแผนภูมิ			
4	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ม. 1/4	1) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การปกป้องความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์ 2) การจัดการอัตลักษณ์ เช่น การตั้งรหัสผ่าน การปกป้องข้อมูลส่วนตัว 3) การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา เช่น ละเมิดความเป็นส่วนตัวผู้อื่น อนาคต วิจัยผู้อื่นอย่างหยาบคาย	การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีวิจารณญาณ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม	ภาระงาน - ใบงานที่ 4.1.1 เรื่อง โพรไฟล์ของฉัน	6	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			4) ข้อตกลง ข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น Creative commons				
รวม						38	80
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ					2	20
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ					38	80
รวมทั้งรายวิชา							100



รหัสวิชา ว 21104 ชื่อรายวิชา ออกแบบและเทคโนโลยี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 40 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 80 : 20 (มัธยมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	เทคโนโลยีกับมนุษย์	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.1 ม. 1/1 ว 4.1 ม. 1/2	<p>1) เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้าง หรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงาน หรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์</p> <p>2) ระบบทางเทคโนโลยี เป็นกลุ่มของส่วนต่างๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วยตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์</p>	<p>เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้าง หรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงาน หรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ แต่ระบบทางเทคโนโลยี เป็นกลุ่มของส่วนต่างๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วยตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) ผลผลิต (output) และข้อมูลย้อนกลับ (feedback) การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีช่วยให้เข้าใจองค์ประกอบและการทำงานของเทคโนโลยี นอกจากนี้ ยังทำให้ทราบถึงส่วนที่ควรพัฒนาเพื่อสามารถ</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- ใบงานที่ 1.1 เรื่องแนวคิดหลักของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี</p> <p>- ใบงานที่ 1.2 เรื่องผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี</p>	10	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ซึ่งการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีช่วยให้เข้าใจองค์ประกอบและการทำงานของเทคโนโลยี รวมถึงสามารถปรับปรุงให้เทคโนโลยีทำงานได้ตามต้องการ</p> <p>3) เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหา ความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ เศรษฐกิจ สังคม</p> <p>4) ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวันพบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น การเกษตร อาหาร</p> <p>5) การแก้ปัญหาจำเป็นต้องสืบค้น รวบรวมข้อมูลความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา</p>	<p>ปรับปรุงให้เทคโนโลยีทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามต้องการ</p> <p>เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาความต้องการความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ เศรษฐกิจ สังคม เป็นต้น ซึ่งปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวันพบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น การเกษตร อาหาร เป็นต้น ดังนั้น การแก้ปัญหาจำเป็นต้องสืบค้น และรวบรวมข้อมูลความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา</p>			

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
2	กระบวนการเทคโนโลยี	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.1 ม. 1/2 ว 4.1 ม. 1/3 ว 4.1 ม. 1/4	<p>1) ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวันพบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น การเกษตร อาหาร</p> <p>2) การแก้ปัญหาจำเป็นต้องสืบค้น รวบรวมข้อมูลความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา</p> <p>3) การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม</p> <p>4) การออกแบบแนวทางการแก้ไขปัญหามีได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผน การเขียนผังงาน</p> <p>5) การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะ</p>	<p>ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวันพบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น การเกษตร อาหาร ดังนั้นการแก้ปัญหาผ่านกระบวนการเทคโนโลยีจำเป็นต้องสืบค้น รวบรวมข้อมูลความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาโดยเริ่มจากการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมแล้ว</p> <p>ดำเนินการออกแบบแนวทางการแก้ไขปัญหามีได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผน การเขียนผังงาน พร้อมทั้งกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้ทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- ใบงานที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการเทคโนโลยี</p> <p>- ใบงานที่ 1.2 เรื่อง วิวัฒนาการของเทคโนโลยี</p>	9	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>ช่วยให้ทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย</p> <p>6) การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุงให้สามารถแก้ไขปัญหาได้</p> <p>7) การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน</p>	<p>การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุงให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ และจะสมบูรณ์เมื่อนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน</p>			
3	ผลงานออกแบบและเทคโนโลยี	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.1 ม. 1/5	<p>1) วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน</p> <p>2) การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่อง กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED บัส</p>	<p>การสร้างผลงานออกแบบและเทคโนโลยี ควรคำนึงถึงวัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน และการสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่อง กลไก</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- ใบงานที่ 1.1 เรื่อง การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ</p> <p>- ใบงานที่ 1.2 เรื่อง ศึกษากรณีตัวอย่าง</p>	19	40

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			เซอร์ มอเตอร์ วงจรไฟฟ้า 3) อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้าง ชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสม และ ปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา	ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED บัสเซอร์ มอเตอร์ วงจรไฟฟ้า ดังนั้น อุปกรณ์และ เครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนา วิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ ถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จัก เก็บรักษา สามารถศึกษากรณีตัวอย่าง เพื่อ พัฒนาโครงการ ประดิษฐ์อุปกรณ์ที่ช่วย อำนวยความสะดวก แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ในการดำรงชีวิต	หมวกจักรยานอัจฉริยะ และหุ่นยนต์ปากกา - ใบงานที่ 1.3 เรื่อง พัฒนาโครงการ ชิ้นงาน - รายงานโครงการ วิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงการสิ่งประดิษฐ์		
รวม						38	80
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ					2	20
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ					38	80
รวมทั้งรายวิชา							100

รหัสวิชา ว 22103 ชื่อรายวิชา วิทยาการคำนวณ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 40 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 80 : 20 (มัธยมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	แนวคิดเชิงคำนวณกับการแก้ปัญหา	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ม. 2/1	1) แนวคิดเชิงคำนวณ 2) การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ 3) ตัวอย่างปัญหา เช่น การเข้าแถวตามลำดับความสูงให้เร็วที่สุด จัดเรียงเสื้อผ้าให้หาได้ง่ายที่สุด	แนวคิดเชิงคำนวณ คือ แนวคิดในการแก้ปัญหาต่าง ๆ เพราะเป็นกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นการเข้าแถวตามลำดับของนักเรียน หรือปัญหาการจัดเรียงเสื้อผ้า อีกทั้งเป็นกระบวนการที่มนุษย์และคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจร่วมกันได้ ดังนั้นจึงควรนำแนวคิดเชิงคำนวณเข้ามาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ในการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ	ภาระงาน - ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง องค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณ ชิ้นงาน - เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ	4	10
2	การออกแบบขั้นตอนการทำงานด้วยการเขียนโปรแกรม	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.2 ม. 2/2	1) ตัวดำเนินการบูลีน 2) ฟังก์ชัน 3) การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน	การออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมหรือการออกแบบอัลกอริทึมเป็นการออกแบบลำดับ ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3	ภาระงาน - ใบงานที่ 2.1.1 เรื่อง การออกแบบขั้นตอนการทำงานโดยใช้ภาษาธรรมชาติ	17	30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
	ด้วยภาษา Python		<p>4) การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหา อาจใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ</p> <p>5) การแก้ปัญหายังเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>6) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c</p> <p>7) ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตัดเกรด หาคำตอบทั้งหมดของสมการหลายตัวแปร</p>	<p>ลักษณะ คือ การใช้ภาษาธรรมชาติ การใช้รหัสจำลอง และการใช้ผังงาน โดยภาษาไพทอนเป็นภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มต้นเขียนโปรแกรมไปจนถึงการประยุกต์ใช้งานในระดับสูง เนื่องจากเป็นภาษาที่มีโครงสร้างและไวยากรณ์ ค่อนข้างง่าย ไม่ซับซ้อน ทำให้ง่ายต่อความเข้าใจ มีการนำตัวแปร และฟังก์ชันมาช่วยในการทำงาน ตลอดจนมีโครงสร้างการทำงานแบบเรียงลำดับ และโครงสร้างการทำงานแบบเลือกทำ เพื่อให้สามารถคำนวณ ประมวลผลได้ตามที่ต้องการ</p>	<p>- ใบงานที่ 2.1.2 เรื่อง การออกแบบขั้นตอนการทำงานโดยใช้รหัสจำลอง</p> <p>- ใบงานที่ 2.1.3 เรื่อง การออกแบบขั้นตอนการทำงานโดยใช้ผังงาน</p> <p>- ใบงานที่ 2.2.1 เรื่อง ตัวแปรในภาษาไพทอน</p> <p>- ใบงานที่ 2.3.1 เรื่อง รหัสควบคุมและรหัสรูปแบบข้อมูล</p> <p>- ใบงานที่ 2.3.2 เรื่อง ตัวดำเนินการ</p> <p>- ใบงานที่ 2.4.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน</p>		

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
					<ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 2.5.1 เรื่อง การใช้งานฟังก์ชันคำสั่ง แสดงผลทางหน้าจอ - ใบงานที่ 2.5.2 เรื่อง การใช้รหัสรูปแบบข้อมูล ร่วมกับฟังก์ชัน print () - ใบงานที่ 2.5.3 เรื่อง การใช้งานฟังก์ชันคำสั่ง รับข้อมูลทางแป้นพิมพ์ - ใบงานที่ 2.6.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมการ ทำงานแบบเรียงลำดับ - ใบงานที่ 2.7.1 เรื่อง การทำงานแบบ Single Selection 		



ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
					- ใบงานที่ 2.7.2 เรื่อง การทำงานแบบ Double Selection ชิ้นงาน - เรื่อง การออกแบบ ขั้นตอนการทำงาน และการเขียนโปรแกรม ด้วยภาษา Python		
3	ระบบคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ม. 2/3	1) องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ 2) เทคโนโลยีการสื่อสาร 3) การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น	ระบบคอมพิวเตอร์ หมายถึง การทำงานของคอมพิวเตอร์ที่มีส่วนต่างๆ มาทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการทำงานอย่างมีระบบ ประกอบไปด้วยหน่วยต่าง ๆ ทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ คือ หน่วยรับข้อมูล หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำหลัก หน่วยความจำสำรอง และหน่วยแสดงผล ข้อมูล และในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านการสื่อสารได้เข้ามามี	ภาระงาน - ใบงานที่ 3.1.1 เรื่อง องค์ประกอบของฮาร์ดแวร์ - ใบงานที่ 3.1.2 เรื่อง ประเภทของซอฟต์แวร์ - ใบงานที่ 3.2.1 เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์	9	30

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				<p>บทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มากขึ้น ซึ่งองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล ประกอบไปด้วยข้อมูลข่าวสาร ผู้ส่งสาร สื่อกลาง ผู้รับสาร และโปรโตคอล นอกจากนี้ระบบเครือข่ายในปัจจุบันยัง แบ่งเป็น เครือข่ายส่วนบุคคล เครือข่ายท้องถิ่น เครือข่ายระดับเมือง และเครือข่ายระดับประเทศ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 3.2.2 เรื่อง ขั้นตอนการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ - ใบงานที่ 3.3.1 เรื่อง องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล - ใบงานที่ 3.3.2 เรื่อง ทิศทางการสื่อสารข้อมูล - ใบงานที่ 3.3.3 เรื่อง สื่อกลางของการสื่อสารข้อมูล - ใบงานที่ 3.3.4 เรื่อง ประเภทของระบบเครือข่าย - ใบงานที่ 3.4.1 เรื่อง ประเภทของคอมพิวเตอร์ 		

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
					- ใบงานที่ 3.4.2 เรื่อง การแก้ปัญหา คอมพิวเตอร์ ชิ้นงาน - เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์		
4	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ม. 1/4	<p>1) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือกแนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่นแจ้งรายงานผู้เกี่ยวข้อง ป้องกันการเข้ามาของข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ไม่ตอบโต้ ไม่เผยแพร่</p> <p>2) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล</p> <p>3) การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน</p> <p>4) การกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล</p>	เทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทกับชีวิตของผู้คนในหลากหลายด้าน และถือเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตของคนในสังคมปัจจุบัน เมื่อเทคโนโลยีสารสนเทศได้รับการพัฒนาให้มีรูปแบบที่มีความน่าสนใจและอยู่ใกล้ชิดกับมนุษย์มากขึ้น เทคโนโลยีจึงสร้างทั้งคุณประโยชน์และโทษให้กับผู้ใช้ ทั้งโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันมีทั้งการใช้งานเพื่องานส่วนตัว หรือใช้งานเพื่อส่วนรวม ซึ่งไม่จะเป็นการใช้งานแบบใดก็ตามล้วนแล้วแต่	ภาระงาน - ใบงานที่ 4.1.1 เรื่อง คุณประโยชน์และโทษจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - ใบงานที่ 4.2.1 เรื่อง การปฏิบัติตนเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม - ใบงานที่ 4.3.1 เรื่อง ความรับผิดชอบต่อการ	8	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน	
				ต้องมีจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อการใช้งาน ทั้งความรับผิดชอบต่อตนเอง ต่อบุคคลอื่น และต่อสังคม	ใช้งานเทคโนโลยี สารสนเทศ - ใบงานที่ 4.4.1 เรื่อง ประเภทของลิขสิทธิ์ ชิ้นงาน - เรื่อง การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย			
รวม						38	80	
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ					2	20	
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ					38	80	
รวมทั้งรายวิชา								100

รหัสวิชา ว 22104 ชื่อรายวิชา ออกแบบและเทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 40 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 80 : 20 (มัธยมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	เทคโนโลยีกับชีวิต	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.1 ม. 2/1	<p>1) สาเหตุหรือปัจจัยต่างๆ เช่น ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา</p> <p>2) เทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึงต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย และตัดสินใจเลือกใช้ให้เหมาะสม</p>	<p>มนุษย์ค้นพบและสร้างองค์ความรู้มากมายหลายสาขา เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ นิติศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งศาสตร์ที่ส่งผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก คือ วิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ที่เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต โดยมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้นั้นอาศัยการสังเกตเป็นพื้นฐาน และคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการอธิบายโครงสร้าง ความสัมพันธ์ ระเบียบ รูปแบบ หรือแบบแผนต่าง ๆ ทั้งที่อยู่ในธรรมชาติรอบตัวและภาพที่อยู่ในสมอง เท่าที่มนุษย์จะสามารถรับรู้ได้ทั้งในเชิงนามธรรมและเชิงรูปธรรม โดยอาศัย</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง ผลกระทบของเทคโนโลยี</p>	4	10

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				การคำนวณ และโมเดลทางคณิตศาสตร์ มาอธิบาย ดังนั้น การค้นพบทาง วิทยาศาสตร์ที่มีการอธิบายในรูปแบบของ สมการทางคณิตศาสตร์ที่แม่นยำจะช่วยให้ เกิดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ขึ้นมาอีกมากมาย และเทคโนโลยีที่ พัฒนาขึ้นสร้างผลกระทบ ทั้งทางด้านมนุษย์และสังคม ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม			
2	วัสดุ อุปกรณ์ทาง เทคโนโลยี	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.1 ม. 2/5	<p>1) วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการ วิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสม กับลักษณะของงาน</p> <p>2) การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่อง กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED มอเตอร์ บัสเซอร์ เฟือง รอก ล้อ เพลา</p> <p>3) อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้าง ชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท</p>	ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนาและก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว จึงได้มี การนำความรู้เหล่านี้มาพัฒนาและปรับปรุง วัสดุต่าง ๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการ ที่หลากหลาย โดยผ่านกระบวนการ ทางเทคโนโลยี และถูกส่งต่อจนพัฒนา มาเป็นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยการสร้างเครื่องมือหรือชิ้นงาน ความรู้ เกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก	ภาระงาน - ใบงานที่ 2.1.1 เรื่อง นวัตกรรมแบบผลิตภัณฑ์ - ใบงานที่ 2.2.1 เรื่อง เครื่องมือช่าง - ใบงานที่ 2.4.1 เรื่อง ช่างไฟฟ้า ชิ้นงาน	15	30

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา	เสียง แสง ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจะช่วยให้สร้างชิ้นงานได้เหมาะสมและปลอดภัย	- เรื่อง การสร้างชิ้นงานโดยใช้วัสดุ-อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี		
3	กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.1 ม. 2/2 ว 4.1 ม. 2/3 ว 4.1 ม. 2/4	1) ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่นมีหลายอย่าง ขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์ที่ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตร การอาหาร 2) การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปกรอบของปัญหาแล้วดำเนินการสืบค้นรวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา 3) การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ	กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นกระบวนการที่สามารถนำมาแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ซึ่งกระบวนการออกแบบวิศวกรรมจะเริ่มจากการระบุปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการที่จะสร้างขึ้น จากนั้นรวบรวม องค์ความรู้ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา วางแผนดำเนินการ ประเมินผล และนำเสนอการแก้ปัญหาหรือผลงานของชิ้นงาน ซึ่งกระบวนการเหล่านี้เรียกว่า STEM ที่เป็นการรวบรวมศาสตร์ต่าง ๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มา	ภาระงาน - ใบงานที่ 3.1.1 เรื่องกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชิ้นงาน - การสร้างชิ้นงานการออกแบบเชิงวิศวกรรม	12	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>เวลา ข้อมูล และสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม</p> <p>4) การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน</p> <p>5) การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาคือช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมายและลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น</p> <p>6) การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงาน หรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุงให้สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้</p>	<p>ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ</p>			

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			7) การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ				
4	การคิดเชิง ออกแบบ	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.1 ม. 2/2 ว 4.1 ม. 2/3 ว 4.1 ม. 2/4	1) ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่นมีหลายอย่าง ขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์ที่ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตร การอาหาร 2) การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปกรอบของปัญหาแล้วดำเนินการสืบค้นรวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา	การคิดเชิงออกแบบเป็นแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยยึดเอาคนหรือประสบการณ์ ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง และร่วมกันค้นคิดวิธีการแก้ปัญหาร่วมกันของทีมงานอย่างสร้างสรรค์ ทำให้ต้นแบบที่ผลิตขึ้นมาเป็นเทคโนโลยีที่มีความที่มีข้อผิดพลาดน้อยและเทคโนโลยีนั้นมีมูลค่าที่สูงขึ้น ซึ่งจะเป็นการแก้ปัญหาด้วยการเน้นทำความเข้าใจว่าคนต้องการอะไร แทนที่วิธีการแบบเดิมที่มักเริ่มต้นจาก “ปัญหา”	ภาระงาน - ใบงานที่ 1 นักออกแบบผลิตภัณฑ์ ชิ้นงาน - การสร้างนวัตกรรมโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหา	7	30

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>3) การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และ ตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึง เงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูล และสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม</p> <p>4) การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน</p> <p>5) การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาคือช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมายและลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น</p> <p>6) การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงาน หรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และ</p>				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน	
			ดำเนินการปรับปรุงให้สามารถแก้ไขปัญหา ได้ 7) การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอด แนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับ กระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการ ที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การ เขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ					
รวม						38	80	
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ					2	20	
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ					38	80	
รวมทั้งรายวิชา								100

รหัสวิชา ว 23103 ชื่อรายวิชา วิทยาการคำนวณ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 40 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 80 : 20 (มัธยมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ม. 3/2	<p>1) การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผลจะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>2) การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน</p> <p>3) การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวมประมวลผลสร้างทางเลือก ประเมินผลนำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ</p> <p>4) ตัวอย่างปัญหา เช่น การเลือกโปร</p>	<p>การรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของการจัดการข้อมูลและสารสนเทศ ดังนั้นควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและประเภทของข้อมูล ตลอดจนวิธีการรวบรวมข้อมูลเพื่อจะได้นำไปประยุกต์ใช้ได้</p> <p>อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับงานของตน</p> <p>หากพิจารณาถึงประเภทของข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มตามแหล่งที่มาของข้อมูลได้แก่ ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ</p> <p>การประมวลผลข้อมูล หมายถึง วิธีการจัดการกับข้อมูลด้วยการ คำนวณหรือการเปรียบเทียบ เพื่อให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่เป็นประโยชน์ตรงตามความต้องการ โดยการประมวลผลข้อมูลสามารถแบ่งตามอุปกรณ์ที่ใช้ได้ 3 ประเภท คือ การ</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง อาชีพในอนาคต</p> <p>- แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.3</p> <p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ</p> <p>หน้า 3-6</p>	9	10

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			โมชันโทรศัพท์ที่เหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน สินค้าเกษตรที่ต้องการและสามารถปลูกได้ในสภาพดินของท้องถิ่น	ประมวลผลข้อมูลด้วยมือ การประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องจักรกลและการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ การจัดการข้อมูลและสารสนเทศมีการนำซอฟต์แวร์ต่าง ๆ มาช่วยในการจัดการข้อมูล โดยมีทั้ง ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูล และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล เพื่อการจัดการข้อมูลและสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ			
2	ความน่าเชื่อถือของข้อมูล	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.2 ม. 3/3	1) การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น ตรวจสอบและยืนยันข้อมูล โดยเทียบเคียงจากข้อมูลหลายแหล่ง แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น หรือใช้ PROMPT 2) การสืบค้น หาแหล่งต้นตอของข้อมูล 3) เหตุผลวิบัติ (logical fallacy)	การสืบค้นแหล่งข้อมูลเป็นกระบวนการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ 1. การสืบค้นข้อมูลด้วยมือ คือ การสืบค้นข้อมูลด้วยเอกสาร หนังสือ ตำรา เป็นต้น 2. การสืบค้นข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ คือ การสืบค้นข้อมูลผ่านเทคโนโลยีหรือ	ภาระงาน - แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ม.3 หน่วย การเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง	8	10

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>4) ผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด</p> <p>5) การรู้เท่าทันสื่อ เช่น การวิเคราะห์ถึงจุดประสงค์ของข้อมูลและผู้ให้ข้อมูล ติความ แยกแยะเนื้อหาสาระของสื่อ เลือกแนวปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมเมื่อพบข้อมูลต่าง ๆ</p>	<p>อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เช่น การสืบค้นข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล ข้อมูลออนไลน์ เป็นต้น</p> <p>การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลเป็นขั้นตอนในการประเมินเพื่อคัดเลือกข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลที่มีคุณค่า มีความน่าเชื่อถือ เป็นการพิจารณาเพื่อคัดเลือกจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจากการประเมินความน่าเชื่อถือจะทำให้เราได้ข้อมูลที่มีคุณค่า และนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม</p> <p>การรู้เท่าทันสื่อเป็นลักษณะสมรรถนะที่ครอบคลุมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเข้าถึงสารสนเทศผ่านสื่อ และเทคโนโลยีดิจิทัล การเลือก รับ วิเคราะห์ ประเมิน และนำข้อมูลที่ได้รับไปใช้ในทางสร้างสรรค์</p>	<p>ความน่าเชื่อถือของข้อมูล</p> <p>- ใบงานที่ 2.1.1 เรื่อง คำไหนเร็วกว่ากัน</p>		

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
3	เทคโนโลยีสารสนเทศ	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ม. 3/4	<p>1) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การทำธุรกรรมออนไลน์ การซื้อสินค้าซื้อซอฟต์แวร์ ค่าบริการสมาชิก ซื่อไอเท็ม</p> <p>2) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ไม่สร้างข่าวลวง ไม่แชร์ข้อมูลโดยไม่ตรวจสอบข้อเท็จจริง</p> <p>3) กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์</p> <p>4) การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม (fair use)</p>	<p>การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศโดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน เช่น การทำธุรกรรม ออนไลน์ การซื้อสินค้าออนไลน์ และการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีจิตสำนึก และจริยธรรมที่ดี คำนึงผลกระทบต่อผู้อื่น</p> <p>กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศหลายฉบับ เช่น พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พระราชบัญญัติการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ โดยพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2550 และพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2560</p>	<p>ภาระงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ - ใบงานที่ 3.1.1 เรื่อง การซื้อสินค้าออนไลน์อย่างปลอดภัย - ใบงานที่ 3.2.1 เรื่อง ใครมีความผิด 	7	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				ลิขสิทธิ์ เป็นผลงานที่เกิดจากการใช้ปัญญา ความรู้ความสามารถ และความอุตสาหะพยายามในการสร้างสรรค์ผลงาน ซึ่งถือว่าเป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทหนึ่ง ที่กฎหมายให้ความคุ้มครอง			
4	แอปพลิเคชัน	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ม. 3/1	<ol style="list-style-type: none"> 1) ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน 2) Internet of Things (IoT) 3) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น Scratch, python, java, c, App Inventor 4) ตัวอย่างแอปพลิเคชัน เช่น โปรแกรมแปลงสกุลเงิน โปรแกรมผันเสียงวรรณยุกต์ โปรแกรมจำลองการแบ่งเซลล์ ระบบรดน้ำอัตโนมัติ 	<p>การทำให้อุปกรณ์หลายตัวสามารถสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และทำงานร่วมกันได้นั้น เรียกว่า เทคโนโลยี IoT ต้องอาศัยความสามารถของ Smart Device ซึ่งอุปกรณ์ที่มีหน่วยประมวลผล หรือ เซนเซอร์ภายในตัว เพื่อส่งข้อมูลผ่าน Cloud Computing หรือ Wireless Network เป็นตัวกลางในการรับส่งข้อมูลภายในเครือข่ายเพื่อประมวลผล และอาศัย Dashboard สำหรับแสดงผลและใช้ควบคุมการทำงานจากผู้ใช้</p> <p>แอปพลิเคชัน เป็นโปรแกรมที่ถูก</p>	<p>ภาระงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แอปพลิเคชัน - ใบงานที่ 4.3.1 เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการ 	14	40

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				<p>พัฒนาขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ มีการออกแบบมาเพื่อใช้งานในหลายรูปแบบ โดยแอปพลิเคชันแบ่งออกได้ 2 ประเภท ได้แก่ แอปพลิเคชันระบบ แอปพลิเคชันที่ตอบสนองต้องการของกลุ่มผู้ใช้</p> <p>การพัฒนาแอปพลิเคชัน มี 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) กำหนดปัญหา 2) ศึกษาความเป็นไปได้ 3) วิเคราะห์ความต้องการแอปพลิเคชัน 4) ออกแบบแอปพลิเคชัน 5) ทดสอบ 7) จัดทำเอกสาร</p> <p>ซึ่งการพัฒนาโปรแกรมในปัจจุบันนิยมใช้โปรแกรมภาษาไพทอน (Python) เพราะเป็นภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรมภาษาไพทอน เช่น โปรแกรมคำนวณหาอัตรา</p>	<p>- ใบงานที่ 4.3.2 เรื่อง การใช้คำสั่งแสดงผล อินพุต และเอาต์พุต</p> <p>- ใบงานที่ 4.3.3 เรื่อง การทำงานแบบมีเงื่อนไข</p> <p>- ใบงานที่ 4.3.4 เรื่อง การทำซ้ำ</p>		

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				แลกเปลี่ยนเงินบาทไทย (THB) เป็นเงิน ดอลลาร์ (USD) เป็นต้น ภาษาไพทอนเป็นภาษาโปรแกรม คอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มต้นเขียน โปรแกรมไปจนถึงการประยุกต์ใช้งานใน ระดับสูง เนื่องจากโครงสร้างภาษาที่ลด ความยุ่งยากเรื่องไวยากรณ์ในการเขียน โปรแกรมลงอ่านแล้วเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน			
รวม						38	80
คะแนนปลายปี (ปลายภาค)	การทดสอบ					2	20
	ภาระงาน/ การปฏิบัติ					38	80
รวมทั้งรายวิชา							100

รหัสวิชา ว 23104 ชื่อรายวิชา ออกแบบและเทคโนโลยี 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 40 ชั่วโมง

สัดส่วนคะแนน ระหว่างปี : ปลายปี = 80 : 20 (มัธยมศึกษา)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
1	เทคโนโลยีกับชีวิต	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.1 ม. 3/1	<p>1) เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม</p> <p>2) เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ โดยวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยี และเทคโนโลยีที่ได้สามารถเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่</p>	<p>ความต้องการของมนุษย์ก็คือ ความอยากได้ ซึ่งเมื่อมนุษย์เกิดความอยากได้ จึงต้องพยายามค้นหาสิ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการนั้น ๆ เมื่อร่างกายได้รับการตอบสนองแล้วก็จะเกิดความต้องการใหม่ ๆ ขึ้นมาทดแทน ดังนั้น ความต้องการของมนุษย์จึงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา นอกจากนั้น ความต้องการของมนุษย์ยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ คือ การเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงด้านสังคม การเปลี่ยนแปลงด้านวัฒนธรรม และการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อม</p> <p>เทคโนโลยีเป็นวิทยาการที่เกิดขึ้นจากการนำความรู้ด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะ</p>	<p>ภาระงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบบฝึกหัดรายวิชา <p>ชิ้นงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบบงานที่ 1.2.1 เรื่อง เทคโนโลยีกับชีวิต 	8	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				<p>วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีขั้นสูงมาใช้ในทุกภาคส่วน ดังนั้นเทคโนโลยีจึงเกี่ยวข้องข้องกับการนำความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ มาประกอบกับความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอาชีพต่าง ๆ ในชุมชนอย่างสร้างสรรค์ และ เทคโนโลยีที่ได้จากการพัฒนาสามารถเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมใหม่อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อตอบสนองต่อตลาดแรงงาน โดยมุ่งส่งเสริมเทคโนโลยีพื้นฐานทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ เทคโนโลยีชีวภาพ นาโนเทคโนโลยี เทคโนโลยีวัสดุศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร และดิจิทัล</p>			

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
2	เทคโนโลยีกับการพัฒนางานอาชีพภายในชุมชนหรือท้องถิ่น	ตัวชี้วัด ระหว่างทาง ว 4.1 ม. 3/2 ว 4.1 ม. 3/3	<p>1) ปัญหาหรือความต้องการอาจพบได้ในงานอาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งอาจมีหลายด้าน เช่น ด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง</p> <p>2) การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวม ข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา</p> <p>3) การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงทรัพยากร ปัญหา เงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูล และสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม</p>	<p>การสำรวจชุมชน หมายถึง การสำรวจและศึกษาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับลักษณะและสภาพของสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม ความต้องการ และปัญหาในชุมชน เพื่อให้ทราบลักษณะและขอบเขตของปัญหาต่างๆ ที่มีอยู่ในชุมชน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาหาสาเหตุของแต่ละปัญหา และหาแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข ซึ่งปัญหาหรือความต้องการภายในชุมชนหรือท้องถิ่นนั้น สามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้ คือ ปัญหาด้านเศรษฐกิจ ปัญหาด้านสังคม ปัญหาด้านวัฒนธรรม และปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม</p> <p>เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นมาใช้เพื่อการแก้ปัญหาพื้นฐานที่เกิดขึ้นในการดำรงชีวิต ตั้งแต่สมัยโบราณ โดยมีการแบ่งระดับของเทคโนโลยีที่ใช้ในการ</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.3 หน่วย การเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เทคโนโลยีกับการ พัฒนางานอาชีพภายใน ชุมชนหรือท้องถิ่น</p> <p>- ใบงานที่ 2.1.1 เรื่อง วิธีการสำรวจปัญหาใน ชุมชนหรือท้องถิ่น</p> <p>ชิ้นงาน</p> <p>- เรื่อง ปัญหาที่เกิดขึ้น ในชุมชนหรือท้องถิ่น</p>	8	20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>4) การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพการเขียนผังงาน</p> <p>5) การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพการเขียนผังงาน</p> <p>6) การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น</p>	<p>แก้ปัญหาออกเป็น 3 ระดับ คือ 1) เทคโนโลยี ระดับพื้นฐานหรือพื้นฐาน 2) เทคโนโลยีระดับกลาง และ 3) เทคโนโลยีระดับสูง โดยปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกเทคโนโลยี ได้แก่ 1) ทรัพยากรทางเทคโนโลยี 2) ผลกระทบต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ในชุมชนหรือท้องถิ่น 3) ความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา</p>			
3	วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และ ความรู้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน	ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.1 ม. 3/5	<p>1) วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก เซรามิก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน</p> <p>2) อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา</p>	<p>วัสดุ หมายถึง สิ่งของหรือวัตถุที่นำมาใช้ประกอบกันเป็นชิ้นงานตามการออกแบบ เป็นวัตถุที่สามารถสัมผัสได้ และมีสมบัติเฉพาะตัวทางฟิสิกส์ ทางเคมี ทางไฟฟ้า หรือสมบัติเชิงกลแตกต่างกันไป โดยวัสดุแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ โลหะและอโลหะ โดยการเลือกใช้วัสดุควรพิจารณาจาก</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และ</p>	8	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>3) การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่อง กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED LDR มอเตอร์ เฟือง คาน รอก ล้อ เพลา</p>	<p>สมบัติของวัสดุนั้น ให้ตรงกับงานที่ ออกแบบหรือตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ อุปกรณ์และเครื่องมือช่างพื้นฐานถือว่าเป็นตัวช่วยที่สำคัญในการออกแบบ กระบวนการผลิต เช่น ช่วยลดขั้นตอนและ ย่นระยะเวลาในการผลิต ซึ่งการพัฒนา ชิ้นงานจำเป็นต้องเลือกใช้อุปกรณ์และ เครื่องมือที่มีความหลากหลาย โดยต้อง เลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษาอุปกรณ์และเครื่องมือ ช่างพื้นฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอด อายุการใช้งาน</p> <p>กลไก คือ สิ่งที่ทำงานประสาน สอดคล้องกันเพื่อให้ระบบทำงานได้ เช่น กลไกการย่อยอาหารของมนุษย์ กลไกใน เครื่องยนต์ที่ทำให้รถเคลื่อนที่ได้ โดยอาศัย กลไกที่สำคัญในการพัฒนาชิ้นงาน ได้แก่</p>	<p>ความรู้ในการแก้ปัญหา หรือพัฒนางาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 3.1.1 เรื่อง สำรวจวัสดุภายในบ้าน - ใบงานที่ 3.3.1 เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ <p>ชิ้นงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เรื่อง การนำความรู้ มาใช้ในการแก้ปัญหา หรือพัฒนางาน 		

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
				<p>ล้อและ เพลา รอก เฟืองตรง คาน และ สปริง</p> <p>ไฟฟ้า คือ พลังงานที่สามารถเปลี่ยน พลังงานจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กทรอ นิกส์หรือโปรตอนที่ทำให้เกิดพลังงานอื่น ๆ เช่น แสงสว่าง ความร้อน พลังงานกล ส่วน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นการควบคุมหรือ ออกแบบการไหลของกระแสไฟฟ้าใน วงจรไฟฟ้า ซึ่งมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำ หน้าที่ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้า</p>			
4	การแก้ปัญหา ชุมชนหรือ ท้องถิ่นด้วย กระบวนการ ออกแบบเชิง วิศวกรรม	<p>ตัวชี้วัด</p> <p>ระหว่างทาง</p> <p>ว 4.1 ม. 3/1</p> <p>ว 4.1 ม. 3/2</p> <p>ว 4.1 ม. 3/3</p> <p>ว 4.1 ม. 3/4</p>	<p>1) เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอด เวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุ หรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหา หรือความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม</p>	<p>กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็น กระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนาชิ้นงาน อย่างเป็น ขั้นตอนภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ การวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหา ผลกระทบของการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การ ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา โดยใช้ ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ</p>	<p>ภาระงาน</p> <p>- แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและ เทคโนโลยี) ม.3 หน่วย การเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การ</p>	14	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>2) เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ โดยวิทยาศาสตร์ เป็นพื้นฐานความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนา เทคโนโลยี และเทคโนโลยีที่ได้สามารถ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่</p> <p>3) ปัญหาหรือความต้องการอาจพบได้ใน งานอาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งอาจมี หลายด้าน เช่น ด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง</p> <p>4) การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาช่วยให้ เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวม ข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบ แนว ทิศทางการแก้ปัญหา</p>	<p>ศาสตร์อื่น ๆ สำหรับกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม โดยการพัฒนาชุมชนอย่าง ยั่งยืนนั้น จะมุ่งเน้นพัฒนาชุมชนให้พึ่งพา ตนเองได้ผ่านการสร้างผู้นำชุมชนที่เข้มแข็ง ทำงานตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่เป็น เอกลักษณะของแต่ละชุมชน นำวิธีการ พัฒนาที่ได้ผลมาใช้แก้ปัญหาที่สำคัญของ ชุมชน และกระตุ้นให้เกิดการลงมือทำ ตลอดจนมีการสร้างเศรษฐกิจให้กับชุมชน และประชาชนในการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ เป็นเครื่องมือในการทำงานและสร้างอาชีพ ได้ โดยอาศัยกระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรมมาช่วยในการสร้างงานเพื่อ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชน เพื่อนำไปสู่ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนอย่างยั่งยืน</p>	<p>แก้ปัญหาชุมชนหรือ ท้องถิ่นด้วย กระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม</p> <p>- ใบงานที่ 4.1.1 เรื่อง การระบุปัญหา</p> <p>- ใบงานที่ 4.1.2 เรื่อง การรวบรวมข้อมูลและ แนวคิดที่เกี่ยวข้อง</p> <p>- ใบงานที่ 4.1.3 เรื่อง การออกแบบวิธีการ แก้ปัญหา</p> <p>- ใบงานที่ 4.1.4 เรื่อง การวางแผนและ ดำเนินการแก้ปัญหา</p> <p>ชิ้นงาน</p>		

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>5) การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และ ตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึง ทรัพยากรเส้นทางปัญญา เงื่อนไข และ ทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูล และสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและ อุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหา ที่เหมาะสม</p> <p>6) การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน</p> <p>7) เทคนิคหรือวิธีการในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหามีหลากหลาย เช่น การใช้แผนภูมิ ตาราง ภาพเคลื่อนไหว</p> <p>8) การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหจะช่วยให้งานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย</p>		<p>- เรื่อง การแก้ปัญหา ชุมชนหรือท้องถิ่นด้วย กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม</p>		

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
			<p>และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น</p> <p>9) การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่า สามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำ เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้</p> <p>10) การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน และชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอ ผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์</p>				
รวม						38	80
	คะแนนปลายปี	การทดสอบ				2	20

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระสำคัญ	ภาระงาน/ชิ้นงาน รวบยอด	เวลา (ชม.)	คะแนน
	(ปลายภาค)	ภาระงาน/ การปฏิบัติ				38	80
รวมทั้งรายวิชา							100



คำอธิบายรายวิชา

โรงเรียนเวียงแก้ววิทยา

คำอธิบายรายวิชา

วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับประถมศึกษา

รหัสวิชา ว 11101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เวลา 80 ชั่วโมง

สัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น ๆ ศึกษาสภาพแวดล้อมของแต่ละบริเวณจะมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น ๆ การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ ร่างกายมนุษย์ อวัยวะ การป้องกันอันตรายของอวัยวะต่าง ๆ ตลอดจนดูแลรักษาสุขภาพ อวัยวะของสัตว์หน้าที่ของอวัยวะ ส่วนประกอบของพืชหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก และผล ของพืช การทำของเล่นของใช้วัสดุที่ใช้ทำของเล่นของใช้ ความเหมือนกันหรือต่างกันสามารถสังเกตเห็นได้ เสียงการเกิดเสียง แหล่งกำเนิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง ดาราศาสตร์ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว การมองเห็นดวงจันทร์ ดวงดาวในเวลากลางคืน การมองไม่เห็นดวงจันทร์ ดวงดาว ในเวลากลางวัน หิน ลักษณะของหินเฉพาะตัวที่สังเกตได้ เช่น สี ลวดลาย น้ำหนัก ความแข็ง และแก้ปัญหาอย่างง่ายเทคโนโลยีการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อการใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงและการดูแลคอมพิวเตอร์

โดยใช้กระบวนการเปรียบเทียบ สังเกต อธิบาย ระบุ จำแนก ทดลอง สืบค้น ตั้งคำถาม วางแผน สืบค้นตรวจสอบ บันทึก นำเสนอ แสดงความคิดเห็นด้วยวาจาการใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บข้อมูลการนำเสนอข้อมูล

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่รู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม ตามตัวชี้วัด

ใช้การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต สืบค้นตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างง่าย เขียนโปรแกรมโดยใช้สื่อ สร้าง จัดเก็บและเรียกใช้ไฟล์ตามวัตถุประสงค์

ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้งาน ดูแลรักษาอุปกรณ์และใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 6 ตัวชี้วัด

ว 1.1 ป.1/1

ว 1.2 ป.1/1

ว 2.1 ป.1/1

ว 3.1 ป.1/1

ว 3.2 ป.1/1

ว 4.2 ป.1/3

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 9 ตัวชี้วัด

ว 1.1 ป.1/2

ว 1.2 ป.1/2

ว 2.1 ป.1/2

ว 2.3 ป.1/1

ว 3.1 ป.1/2

ว 4.2 ป.1/1, ป.1/2, ป.1/4, ป.1/5

รวมทั้งหมด 15 ตัวชี้วัด



รหัสวิชา ว 12101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เวลา 80 ชั่วโมง

ศึกษาวิเคราะห์สิ่งที่จำเป็นบางประการต่อการเจริญเติบโตของพืช การระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำ เพื่อการเจริญเติบโต การใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ การตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต การดูแลพืชให้ได้รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม การจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก การเปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิตจากข้อมูลที่รวบรวมได้ สมบัติการดูดซึมน้ำของวัสดุโดยใช้ หลักฐานเชิงประจักษ์ การเปรียบเทียบและการระบุการนำสมบัติการดูดซึมน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุ ในชีวิตประจำวัน การอธิบายการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ บรรยายแนวการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง และอธิบายการมองเห็นวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ระบุ จำแนก อธิบายการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ บรรยายแนวการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง และอธิบายการมองเห็นวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ระบุ จำแนก อธิบายส่วนประกอบของดิน ชนิดของดิน โดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นก้อนและการใช้ประโยชน์จากดิน จากข้อมูลที่รวบรวมได้

การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา การตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้นการจัดการไฟล์และโฟลเดอร์ การใช้งานและดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต จำแนก ประเภท รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างง่าย เขียนโปรแกรม แบบมีเงื่อนไขโดยใช้บัตรคำสั่งและตรวจหาข้อผิดพลาด ใช้งานซอฟต์แวร์ สร้าง จัดหมวดหมู่ไฟล์และโฟลเดอร์

ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิตตระหนัก ถึงความสำคัญของการปกป้องข้อมูลส่วนตัว ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด**รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 8 ตัวชี้วัด**

ว 1.2 ป.2/1, ป.2/2,

ว 2.1 ป.2/1, ป.2/2, ป.2/3

ว 2.3 ป.2/1

ว 3.2 ป.2/1

ว 4.2 ป.2/2

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 8 ตัวชี้วัด

ว 1.2 ป.2/3

ว 1.3 ป.2/1

ว 2.1 ป.2/4

ว 2.3 ป.2/2

ว 3.2 ป.2/2

ว 4.2 ป.2/1, ป.2/3, ป.2/4

รวมทั้งหมด 16 ตัวชี้วัด

รหัสวิชา ว 13101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เวลา 80 ชั่วโมง

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ ประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ โดยการดูแลตนเองและสัตว์ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม วัฏจักรชีวิตของสัตว์ เปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด คุณค่าของชีวิตสัตว์โดยไม่ทำให้วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง วัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และ ประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ การเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง ผลของ แรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ ของวัตถุ จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์ ขั้วแม่เหล็กและผลที่เกิดขึ้นระหว่าง ขั้วแม่เหล็กเมื่อนำมาใกล้กัน ส่วนประกอบของอากาศ ความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของ มลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของอากาศ แนวทางการปฏิบัติตนในการลดการเกิดมลพิษ ทางอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม การเปลี่ยนแปลงพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงาน หนึ่ง การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า ประโยชน์และโทษของ ไฟฟ้า วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย แบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การ เกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ และ ความสำคัญของดวงอาทิตย์

โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้อธิบาย แก้ไขปัญหา หรือ สร้างสรรค์พัฒนางานในชีวิตจริงได้ ซึ่งเน้นการเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ เทคโนโลยี กับกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และให้มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ ความรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดจิตวิทยาศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เบื้องต้น การเขียนโปรแกรมแบบวน ข้ำโดยใช้บัตรคำสั่งและการตรวจหาข้อผิดพลาด การใช้อินเทอร์เน็ต และข้อตกลงในการใช้งาน การ รวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น การนำเสนอข้อมูล เทคโนโลยี ในงานด้านต่าง ๆ ข้อดี และข้อเสียในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ใช้การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต รวบรวม ข้อมูล จัดทำและสื่อความหมายข้อมูล สร้างแบบจำลอง และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ เพื่อ ให้ เกิดความรู้ความเข้าใจ

มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานและมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ใน ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิด

สร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา เขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำโดยใช้
 บัตรคำสั่ง ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาความรู้ รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูลตาม
 วัตถุประสงค์

ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต
 ตระหนักถึงการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยและอยู่ในการดูแลของครูหรือผู้ปกครอง มีจิต
 วิทยาศาสตร์ จริยธรรมคุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 12 ตัวชี้วัด

ว 1.2 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3

ว 2.2 ป.3/1, ป.3/3, ป.3/4

ว 2.3 ป.3/1

ว 3.1 ป.3/1, ป.3/3

ว 3.2 ป.3/1, ป.3/4

ว 4.2 ป.3/2

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 13 ตัวชี้วัด

ว 1.2 ป.3/4

ว 2.1 ป.3/1, ป.3/2

ว 2.2 ป.3/2

ว 2.3 ป.3/2, ป.3/3

ว 3.1 ป.3/2

ว 3.2 ป.3/2, ป.3/3

ว 4.2 ป.3/1, ป.3/4, ป.3/3, ป.3/5

รวมทั้งหมด 25 ตัวชี้วัด



รหัสวิชา ว 14101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เวลา 120 ชั่วโมง

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับหน้าที่ของราก ลำต้น ใบและดอกของพืชดอก ลักษณะของสิ่งมีชีวิต กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ ศึกษาพืชดอกและพืชไม่มีดอก สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม

ศึกษาสมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า ของวัสดุการนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่น เกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมีเหตุผล ศึกษาสมบัติของสสารทั้ง 3 สถานะ จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกต มวล การต้องการที่อยู่รูปร่างและปริมาตรของสสาร การใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตรของสสารทั้ง 3 สถานะ ผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ลักษณะของตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง

ศึกษาและอธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงจันทร์ แบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะและคาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่างๆจากแบบจำลอง

ศึกษาการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การออกแบบและเขียน โปรแกรมอย่างง่าย การตรวจหาข้อผิดพลาดในโปรแกรม การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ตและการใช้ คำค้น การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การรวบรวม นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ใช้การสืบเสาะหาความรู้ ตั้งคำถามคาดคะเนคำตอบหรือสร้างสมมติฐาน วางแผนและสำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ประเมินความน่าเชื่อถือ ของข้อมูล รวบรวมข้อมูล ประมวลผลอย่างง่าย วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือก นำเสนอข้อมูล ลงความคิดเห็นและสรุปผล การสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

มีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหาและอธิบายการทำงานหรือคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของตนเองและผู้อื่น

สามารถสื่อสารอย่างมีมารยาทและรู้กาลเทศะ รู้จักการปกป้องข้อมูลส่วนตัว มีจิต
วิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชีวิต

รหัสตัวชีวิตระหว่างทาง 9 ตัวชีวิต

- ว 1.3 ป.4/1, ป.4/4
- ว 2.1 ป.4/1, ป.4/3, ป.4/4
- ว 2.2 ป.4/1, ป.4/2
- ว 3.1 ป.4/1
- ว 4.2 ป.4/2

รหัสตัวชีวิตปลายทาง 12 ตัวชีวิต

- ว 1.2 ป.4/1
- ว 1.3 ป.4/2, ป.4/3
- ว 2.1 ป.4/2
- ว 2.2 ป.4/3
- ว 2.3 ป.4/1
- ว 3.1 ป.4/2, ป.4/3
- ว 4.2 ป.4/1, ป.4/4, ป.4/3, ป.4/5

รวมทั้งหมด 21 ตัวชีวิต



รหัสวิชา ว 15101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 120 ชั่วโมง

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต โข่อาหารและบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในห่วงโซ่อาหาร คุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต การส่วนร่วมการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์ คำถามที่เกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่ง แรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่ง แรงที่กระทำต่อวัตถุอยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ แรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง ตัวแปร ทดลอง การเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ การเกิดเสียงดัง เสียงค่อย การวัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง การหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว ระบุตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้าในรอบปี ปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ การใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ การหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง ฝน หิมะ และลูกเห็บ

การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การเขียนรหัสจำลองเพื่อแสดง วิธีแก้ปัญหา การออกแบบและการเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไขและการทำงานแบบวนซ้ำการใช้ซอฟต์แวร์ประมวลผลข้อมูล การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลและการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลอันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต ใช้การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต รวบรวมข้อมูลจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล สร้างแบบจำลอง และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิด

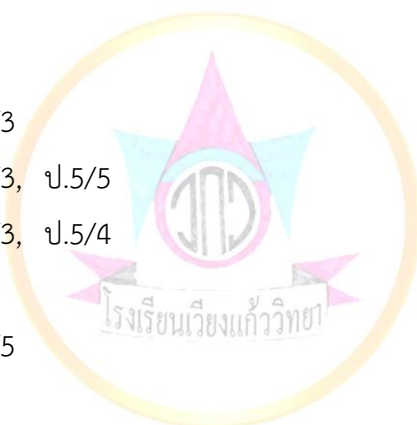
สร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงวิธีแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ใช้รหัสล่าลอง แสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ออกแบบ และเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไข และการทำงานแบบวนซ้ำ ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม ใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการแก้ปัญหา ใช้อินเทอร์เน็ต ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูล แยกแยะข้อเท็จจริงกับข้อคิดเห็น ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและมีมารยาท มีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 19 ตัวชี้วัด

- ว 1.1 ป.5/1, ป.5/ 3
- ว 1.3 ป.5/2
- ว 2.1 ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3
- ว 2.2 ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/5
- ว 2.3 ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4
- ว 3.1 ป.5/1
- ว 3.2 ป.5/1, ป.5/4, ป.5/5
- ว 4.2 ป.5/2



รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 13 ตัวชี้วัด

- ว 1.1 ป.5/2, ป.5/ 4
- ว 1.3 ป.5/1
- ว 2.1 ป.5/4
- ว 2.2 ป.5/4
- ว 2.3 ป.5/5
- ว 3.1 ป.5/2
- ว 3.2 ป.5/2, ป.5/3
- ว 4.2 ป.5/1, ป.5/4, ป.5/3, ป.5/5

รวมทั้งหมด 32 ตัวชี้วัด

รหัสวิชา ว 16101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 120 ชั่วโมง

ศึกษาค้นคว้าสารอาหาร และประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน การเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัยรวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ ความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ ระบบย่อยอาหารและหน้าที่ของวัยในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหารความสำคัญของระบบย่อยอาหาร แนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ

ศึกษาค้นคว้าการแยกสารผสมโดยการหีบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน วิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร การเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขัดถู ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย และต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ประโยชน์การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การต่อหลอดไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน ประโยชน์ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมแบบขนาน การเกิดเงามืดเงามัว รังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดเงามัว

ศึกษาค้นคว้าการเกิด และเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา พัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ การนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และวัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวัน การเกิดซากดึกดำบรรพ์ และสภาพแวดล้อม ในอดีตของซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม ผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย ผลกระทบของน้ำท่วมการกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ ผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย แนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย แนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย ที่อาจเกิดในท้องถิ่น การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก และผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต ผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การออกแบบ การเขียนโปรแกรมและการตรวจหาข้อผิดพลาด การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานร่วมกัน ใช้การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต รวบรวมข้อมูล จัดทำและ

สื่อความหมายข้อมูล สร้างแบบจำลอง และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น อธิบายและออกแบบวิธีการ แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาและตรวจหาข้อผิดพลาดของ โปรแกรม ค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกัน

ตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเคารพในสิทธิของผู้อื่น มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 12 ตัวชี้วัด

- ว 1.2 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/4
- ว 2.3 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/5, ป.6/8
- ว 3.2 ป.6/2, ป.6/6, ป.6/8
- ว 4.2 ป.6/2

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 18 ตัวชี้วัด

- ว 1.2 ป.6/3, ป.6/5
- ว 2.1 ป.6/1
- ว 2.2 ป.6/1
- ว 2.3 ป.6/4, ป.6/6, ป.6/7
- ว 3.1 ป.6/1, ป.6/2
- ว 3.2 ป.6/1, ป.6/3, ป.6/4, ป.6/5, ป.6/7, ป.6/9
- ว 4.2 ป.6/1, ป.6/3, ป.6/4

รวมทั้งหมด 30 ตัวชี้วัด



ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รหัสวิชา ว 21101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 120 ชั่วโมง จำนวน 3 หน่วยกิต

ศึกษา อธิบาย วิเคราะห์สาเหตุ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สมบัติทางกายภาพของธาตุ การ
 ใช้ธาตุเปรียบเทียบสารบริสุทธิ์และสารผสม ความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุและสารประกอบ
 การจำแนกสาร และองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์ ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อน กับการ
 เปลี่ยนสถานะของสาร เซลล์ของสิ่งมีชีวิตการใช้กล้องจุลทรรศน์ การลำเลียงสารเข้าและออกจาก
 เซลล์การลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสงการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต
 ของพืชธาตุอาหารของพืช การขยายพันธุ์พืช ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับพืช
 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี การทำงานของระบบทางเทคโนโลยี ประยุกต์ใช้
 ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยใช้กระบวนการ
 ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะความรู้ การสืบค้นข้อมูล การทดลอง กระบวนการเรียนรู้
 กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) อภิปราย การอธิบาย
 การสำรวจตรวจสอบ และทักษะในศตวรรษที่ 21 เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด
 เผชิญสถานการณ์การแก้ปัญหาวางแผนการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนมี
 ความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหา
 ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการ
 พัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต
 สังคม และสิ่งแวดล้อมตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิด
 ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ
 ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ
 เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่าง
 สร้างสรรค์

รหัสตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 17 ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.1/2, ม.1/4, ม.1/5, ม.1/6, ม.1/7, ม.1/10, ม.1/11, ม.1/12, ม.1/13,

ม.1/14, ม.1/16, ม.1/17

ว 2.1 ม.1/1, ม.1/2, ม.1/6, ม.1/8, ม.1/9

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 11 ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.1/1, ม.1/3, ม.1/8, ม.1/9, ม.1/15, ม.1/18

ว 2.1 ม.1/3, ม.1/4, ม.1/5, ม.1/7, ม.1/10

รวมทั้งหมด 28 ตัวชี้วัด



**รหัสวิชา ว 21102 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 120 ชั่วโมง จำนวน 3 หน่วยกิต**

ศึกษาวิเคราะห์ ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร การถ่ายโอนความร้อน ความดันอากาศ บรรยากาศ การเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ การพยากรณ์อากาศ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน นำแนวคิดเชิงนามธรรมและขั้นตอนการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมหรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวบรวมข้อมูลและสร้างทางเลือกในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพและตระหนักถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และไม่สร้างความเสียหายให้แก่ผู้อื่น โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การทดลอง การอภิปราย การสำรวจตรวจสอบ และทักษะในศตวรรษที่ 21 เน้นผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เผชิญสถานการณ์การแก้ปัญหาวางแผนการเรียนรู้และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการตัดสินใจการแก้ปัญหา นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ เป็นผู้มีความรู้ ทัศนคติที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

รหัสตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 10 ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.1/1

ว 2.3 ม.1/1, ม.1/2, ม.1/3, ม.1/5, ม.1/6

ว 3.2 ม.1/2, ม.1/4, ม.1/6, ม.1/7

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 5 ตัวชี้วัด

ว 2.3 ม.1/4, ม.1/7

ว 3.2 ม.1/1, ม.1/3, ม.1/5

รวมทั้งหมด 15 ตัวชี้วัด

**รหัสวิชา ว 22101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 120 ชั่วโมง จำนวน 3 หน่วยกิต**

ศึกษาวิเคราะห์ และอธิบาย ระบบในร่างกาย ฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิง การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว การตั้งครรภ์ สารละลาย การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรง แรงแผดุงและการจลนการลอยของวัตถุในของเหลว แรงแเสียดทาน โมเมนต์ของแรง สนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วง การเคลื่อนที่ของวัตถุ ศึกษาสาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ตลอดจนคาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคต เลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่จะเป็นเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชุมชนหรือท้องถิ่นในด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อมการเกษตรและอาหาร และสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัยโดยใช้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่21 การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทักษะการคิด เฝ้าติดตามการแก้ปัญหาวางแผนการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความคิด ความเข้าใจ ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ เป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม ขจริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

รหัสตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 11 ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/1, ม.2/2, ม.2/4, ม.2/6, ม.2/7, ม.2/8, ม.2/10, ม.2/12, ม.2/14,
ม.2/16, ม.2/17

ว 2.2 ม.2/2, ม.2/3, ม.2/5, ม.2/6, ม.2/7, ม.2/8, ม.2/11, ม.2/12, ม.2/15

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 15 ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/3, ม.2/5, ม.2/9, ม.2/11, ม.2/13, ม.2/15

ว 2.1 ม.2/4, ม.2/5, ม.2/6

ว 2.2 ม.2/1, ม.2/4, ม.2/9, ม.2/10, ม.2/13, ม.2/14

รวมทั้งหมด 26 ตัวชี้วัด



**รหัสวิชา ว 22102 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 120 ชั่วโมง จำนวน 3 หน่วยกิต**

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบาย การแยกสาร งานและกำลัง พลังงานจลน์ และพลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ พลังงานทดแทน โครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดิน แหล่งน้ำ ทรัพยากรพลังงาน เทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ศึกษาแนวคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ การเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสื่อสาร แนวทางการปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ วิธีการสร้างและกำหนดลิขสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน นำแนวคิดเชิงคำนวณไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมหรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริง สร้างและกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การทดลองการอภิปราย การอธิบาย การสำรวจตรวจสอบ และทักษะในศตวรรษที่ 21 เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เฝ้าสังเกตการณ์การแก้ปัญหาวางแผนการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความคิด ความเข้าใจ ความสัมพันธ์ของความรู้ วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสารความสามารถในการ ตัดสินใจแก้ปัญหา นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

รหัสตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 10 ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/1, ม.2/2

ว 2.3 ม.2/1, ม.2/2, ม.2/4, ม.2/5

ว 3.2 ม.2/2, ม.2/4, ม.2/6, ม.2/8

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 11 ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/3, ม.2/4, ม.2/6

ว 2.3 ม.2/3, ม.2/6

ว 3.2 ม.2/1, ม.2/3, ม.2/5, ม.2/7, ม.2/9, ม.2/10

รวมทั้งหมด 21 ตัวชี้วัด



**รหัสวิชา ว 23101 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 120 ชั่วโมง จำนวน 3 หน่วยกิต**

ศึกษาวิเคราะห์ การถ่ายทอดพันธุกรรม ความสำคัญของสารพันธุกรรม และขบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซม การเกิดคลิ่นและส่วนประกอบของคลิ่น คลิ่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมคลิ่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประโยชน์และอันตรายจากคลิ่นแม่เหล็กไฟฟ้าอันตรายจากคลิ่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

ศึกษาการสะท้อนของแสง การเคลื่อนที่ของแสง การเกิดภาพจากกระจกเงา การหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน การกระจายแสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึม การเคลื่อนที่ของแสงแสดงการเกิดภาพจากเลนส์บาง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสงและการทำงานของทัศนอุปกรณ์ การเคลื่อนที่ของแสง การเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์และเลนส์ตา ความสว่างที่มีต่อดวงตา การวัดความสว่างของแสง คุณค่าของความรู้เรื่อง ความสว่างของแสงที่มีต่อดวงตา

ศึกษาการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง การเกิดฤดู และการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง การใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ ความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะการจัดความสว่างให้เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยใช้กระบวนการ และทักษะทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการคิด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การบันทึก จัดกลุ่มข้อมูล การอภิปราย การตั้งคำถามในการเรียนรู้ และการนำเสนอข้อมูล โดยจัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน เพื่อให้เกิดความรู้ความคิด ความเข้าใจ มีทักษะทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 20 ตัวชี้วัด

ว 1.3 ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3, ม.3/4, ม.3/5, ม.3/7, ม.3/9, ม. 3/10, ม.3/12, ม.3/13

ว 2.3 ม.3/10, ม.3/11, ม.3/13, ม.3/14, ม.3/15, ม.3/16, ม.3/18, ม.3/19, ม.3/20

ว 3.1 ม.3/1

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 9 ตัวชี้วัด

ว 1.3 ม.3/6, ม.3/8, ม.3/11

ว 2.3 ม.3/12, ม.3/17, ม.3/21

ว 3.1 ม.3/2, ม.3/3, ม.3/4

รวมทั้งหมด 29 ตัวชี้วัด



รหัสวิชา ว 23102 ชื่อรายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 120 ชั่วโมง จำนวน 3 หน่วยกิต

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมถึงการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้แบบจำลองและสมการข้อความ กฎทรงมวล ปฏิกิริยาดูดความร้อน และปฏิกิริยาคายความร้อน จากการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยา ปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดและเบส และปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ และอธิบายปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การอธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดของตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร รวมทั้งผลของความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร ปริมาณตัวละลายในสารละลาย ในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร

ศึกษาสมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และสารสนเทศ คุณค่าของการใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม โดยเสนอแนะแนวทางการใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน การคำนวณพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้า ตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ การต่อวงจรเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่มีทรานซิสเตอร์

ศึกษาปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศ รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่างๆในแหล่งที่อยู่เดียวกัน ในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายอาหาร ความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ โดยใช้กระบวนการ และทักษะทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการคิด การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การบันทึก จัดกลุ่มข้อมูล การอภิปราย การตั้งคำถามในการเรียนรู้ และการนำเสนอข้อมูล โดยจัดแสดงผลงาน การเขียนรายงาน เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีทักษะทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่า ของการนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด**รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 17 ตัวชี้วัด**

ว 1.1 ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3, ม.3/4, ม.3/5

ว 2.1 ม.3/1, ม.3/3, ม.3/4, ม.3/5, ม.3/6, ม.3/7

ว 2.3 ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3, ม.3/5, ม.3/7, ม.3/8

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 5 ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.3/6

ว 2.1 ม.3/2

ว 2.3 ม.3/4, ม.3/6, ม.3/9

รวมทั้งหมด 22 ตัวชี้วัด

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รหัสวิชา ว 21103 ชื่อรายวิชา วิทยาการคำนวณ 1
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษาแนวคิดเชิงนามธรรม การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา การเขียนรหัสล้าลองและผังงาน การเขียนออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายที่มีการใช้งานตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์การรวบรวมข้อมูล ปฐมภูมิ การประมวลผลข้อมูล การสร้างทางเลือกและประเมินผลเพื่อตัดสินใจซอฟต์แวร์และบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดการข้อมูล แนวทางการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ข้อตกลงและข้อกำหนดการใช้สื่อและแหล่งข้อมูลนำแนวคิดเชิงนามธรรมและขั้นตอนการแก้ปัญหา ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรม หรือ การแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวบรวมข้อมูลและสร้างทางเลือก ในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพและตระหนักถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และไม่สร้างความเสียหายให้แก่ผู้อื่น

รหัสตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 1 ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.1/2

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 3 ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.1/1, ม.1/3, ม.1/4

รวมทั้งหมด 4 ตัวชี้วัด

รหัสวิชา ว 21104 ชื่อรายวิชา ออกแบบและเทคโนโลยี 1
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษา อธิบายความหมายของเทคโนโลยี วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี การทำงานของระบบทางเทคโนโลยี ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในด้านการเกษตรและอาหาร และสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย

รหัสตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 4 ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.1/1, ม.1/2, ม.1/3, ม.1/4

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 1 ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.1/5

รวมทั้งหมด 5 ตัวชี้วัด



รหัสวิชา ว 22103 ชื่อรายวิชา วิทยาการคำนวณ 2
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษาการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ตัวดำเนินการบูลีน ฟังก์ชัน การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน การออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาอาจใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบเพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสาร การประยุกต์ใช้งาน และการแก้ปัญหาเบื้องต้น ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือกแนวทาง ปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล

รหัสตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 1 ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.2/2

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 3 ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.2/1, ม.2/3, ม.2/4

รวมทั้งหมด 4 ตัวชี้วัด



รหัสวิชา ว 22104 ชื่อรายวิชา ออกแบบและเทคโนโลยี 2
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษาสาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ตลอดจนคาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคต เลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชุมชนหรือท้องถิ่นในด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตรและอาหาร และสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

รหัสตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 4 ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.2/1, ม.2/2, ม.2/3, ม.2/4

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 1 ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.2/5

รวมทั้งหมด 5 ตัวชี้วัด



รหัสวิชา ว 23103 ชื่อรายวิชา วิทยาการคำนวณ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน Internet of Things (IoT) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น Scratch, python, java, c, App Inventor การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย ในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือกประเมินผลนำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การสืบค้น แหล่งต้นตอของข้อมูล เหตุผลวิบัติ (logical fallacy) ผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด การรู้เท่าทันสื่อ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม (fair use)

รหัสตัวชี้วัด

รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 1 ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.3/3

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 3 ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.3/1, ม.3/2, ม.3/4

รวมทั้งหมด 4 ตัวชี้วัด

รหัสวิชา ว 23104 ชื่อรายวิชา ออกแบบและเทคโนโลยี 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษาสาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น เพื่อเป็นแนวทางแก้ปัญหา ตลอดจนคาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคต เลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชุมชนหรือท้องถิ่นในด้าน พลังงาน สิ่งแวดล้อม พลังงาน การขนส่ง การเกษตรและอาหาร และสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องกับลักษณะของงาน เหมาะสม และปลอดภัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

รหัสตัวชี้วัด

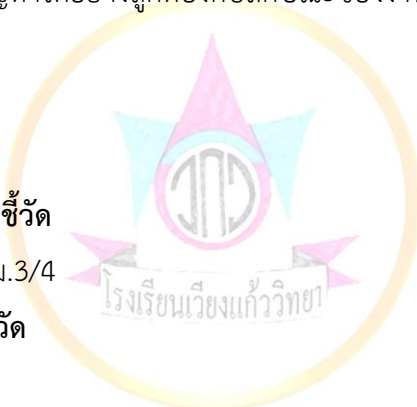
รหัสตัวชี้วัดระหว่างทาง 4 ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3, ม.3/4

รหัสตัวชี้วัดปลายทาง 1 ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.3/5

รวมทั้งหมด 5 ตัวชี้วัด





หน่วยการเรียนรู้

วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับประถมศึกษา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	สิ่งแวดล้อมรอบตัว	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.1 ป. 1/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.1 ป. 1/2	ปฐมนิเทศและข้อตกลงในการเรียน	1
			สิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น (1)	1
			สิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น (2)	1
			สิ่งมีชีวิตรอบตัวเรา (1)	1
			สิ่งมีชีวิตรอบตัวเรา (2)	1
			สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ (1)	1
			สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ (2)	1
			ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์	1
รวม			8	
2	พืชในสวน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.1 ป. 1/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.1 ป.1/2	โครงสร้างของพืช	1
			ราก	1
			ลำต้น	1
			ใบ (1)	1
			ใบ (2)	1
			ดอก	1
			ผล	1
			รวม	
3	สำรวจสัตว์รอบตัว	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.2 ป. 1/1	โครงสร้างของสัตว์	1
			หน้าที่ของส่วนต่างๆ ของสัตว์	1

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.2 ป.1/2	ส่วนต่างๆ ของสัตว์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน จำนวนขาของสัตว์ อวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของสัตว์ แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์	1 1 1 1
			รวม	6
4	ตัวเรณำรู้	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.2 ป. 1/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.2 ป.1/2	ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การมองเห็นและการได้ยิน การดมกลิ่นและการรับประทานอาหาร การยก หยิบ และจับ การยืนและเดิน การสัมผัส ความสัมพันธ์ของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย การดูแลรักษาร่างกาย	1 1 1 1 1 1 1 1
			รวม	8
5	ของเล่นแสนสนุก และของใช้ใกล้ตัว	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ป. 1/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ป. 1/2	ของเล่นและของใช้ สมบัติของวัสดุที่ใช้ทำของเล่นและของใช้ การแบ่งกลุ่มของเล่นและของใช้	1 1 1
			รวม	3
6	เสียงใน ชีวิตประจำวัน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.3 ป.1/1	การเกิดเสียง แหล่งกำเนิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง	1 1 1
			รวม	3
7	หินบนผิวโลก	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.2 ป.1/1 ตัวชี้วัดปลายทาง -	สี เนื้อหิน และลวดลายของหิน สี เนื้อหิน และลวดลายของหิน น้ำหนักและความแข็งของหิน	1 1 1
			รวม	3
8	ท้องไปในท้องฟ้า	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.1 ป.1/1	ท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน ดวงอาทิตย์	1 1

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.1 ป.1/2	ดวงจันทร์	1
			ดาว	1
			รวม	3
รวมเวลาทั้งหมด				40



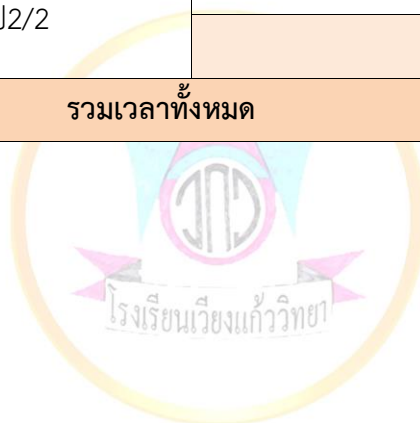
สาระที่ 4 เทคโนโลยี

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	การใช้งานเทคโนโลยีเบื้องต้น	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น	3
		-	การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น	5
		ตัวชี้วัดปลายทาง		
		ว 4.2 ป. 1/4 ว 4.2 ป. 1/5	รวม	8
2	การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	วิธีการแก้ปัญหา	2
		-	การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง	การแก้ปัญหาง่าย	6
		ว 4.2 ป. 1/1 ว 4.2 ป. 1/2	รวม	12
3	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	2
		ว 4.2 ป. 1/3	ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม	6
		ตัวชี้วัดปลายทาง	ตัวอย่างโปรแกรม	4
		-		12
4	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	4
		-	การใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง		
		ว 4.2 ป. 1/5	รวม	8
รวมเวลาทั้งหมด				40

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	วิถัจกรชีวิตของพืชดอก	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.2 ป2/1 ว 1.2 ป2/2 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.2 ป2/3	1. การเจริญเติบโตของพืช	1
			2. น้ำเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช	1
			3. แสงเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช	1
			4. แร่ธาตุและอากาศเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช	1
			5. การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช (แสง)	1
			6. การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช (อุณหภูมิและการสัมผัส)	1
			7. การดูแลพืช	1
			8. ประโยชน์ของพืช	
			รวม	7
2	สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.3 ป2/1	1. สิ่งมีชีวิต	3
			2. สิ่งไม่มีชีวิต	3
			3. ความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	6
			รวม	9
3	ธรรมชาติของสสาร	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ป2/1 ว 2.1 ป2/2 ว 2.1 ป2/3 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ป2/4	1. สถานะสสาร	2
			2. การเปลี่ยนแปลงสถานะ	2
			3. ธรรมชาติของสสาร	2
			4. สสารตามลักษณะเนื้อสาร	2
			รวม	8
4	แสงและการเคลื่อนที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.3 ป2/1	1. แสง	2
			2. การเคลื่อนที่ของแสง	2

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.3 ป2/2	3. ประโยชน์ของแสง	2
			4. โทษของแสง	2
			5. การเกิดแสง	2
			รวม	10
5	ดิน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.2 ป2/1	1. ดิน	2
			2. สมบัติของดิน	2
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.2 ป2/2	3. ประโยชน์ของดิน	2
			รวม	6
รวมเวลาทั้งหมด				40



สาระที่ 4 เทคโนโลยี

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การแก้ปัญหาเบื้องต้น	2
			-	การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 2/1	การหารูปแบบของปัญหาอย่างง่าย	3
			รวม	7
2	การตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 4.2 ป.2/2	การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ	2
			ตัวชี้วัดปลายทาง	การตรวจสอบข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรม
		-		ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมด้วย Code.org
		รวม	6	
3	การจัดการไฟล์อย่างมีระบบ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น	2
			-	การแก้ไขตกแต่งเอกสารด้วยโปรแกรมประมวลคำ
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป.2/3	การนำเสนอข้อมูลด้วยโปรแกรมนำเสนอ	6
			การจัดการกับไฟล์	1
			การลบและการเปลี่ยนชื่อ	1
			การจัดเรียงและแยกประเภทไฟล์	1
			รวม	17
4	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	รู้จักข้อมูลส่วนตัว	2
			-	อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป.2/4	ข้อควรปฏิบัติในการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยี	2
			การดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยี	2
			การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม	2
			รวม	10
รวมเวลาทั้งหมด				40

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	เรียนรู้วิทยาศาสตร์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	สืบเสาะหาความรู้	2
		- ตัวชี้วัดปลายทาง	รวม	2
2	ชีวิตของมนุษย์ และสัตว์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์	2
		ว 1.2 ป.3/1	ความสำคัญของสิ่งที่จำเป็นต่อการ	1
		ว 1.2 ป.3/2	ดำรงชีวิตของมนุษย์	
		ว 1.2 ป.3/3	ปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสัตว์	2
		ตัวชี้วัดปลายทาง	วัฏจักรชีวิตของสัตว์ (1)	1
		ว 1.2 ป.3/4	วัฏจักรชีวิตของสัตว์ (2)	1
รวม	รวม	7		
3	วัสดุнау	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การประกอบวัตถุชิ้นใหม่จากชิ้นส่วนย่อย	2
		-	การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ 1	1
		ตัวชี้วัดปลายทาง	การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ 2	1
		ว 2.1 ป.3/1 ว 2.1 ป.3/2	รวม	4
4	แรงและการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ	1
		ว 2.2 ป.3/1	ผลของแรงที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการ	2
		ว 2.2 ป.3/3	เคลื่อนที่ของวัตถุ	
		ว 2.2 ป.3/4	แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการ	2
		ตัวชี้วัดปลายทาง	เคลื่อนที่ของวัตถุ	
		ว 2.2 ป.3/2	แม่เหล็ก	1
			ประโยชน์ของแม่เหล็ก	1
รวม	รวม	7		
5	อากาศบนโลก	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ส่วนประกอบและความสำคัญของอากาศ	2
		ว 3.2 ป.3/1	มลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิต	2

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
		ว 3.2 ป.3/4	การเกิดลม	2
		ตัวชี้วัดปลายทาง		
		ว 3.2 ป.3/2	ประโยชน์และโทษของลม	1
		ว 3.2 ป.3/3	รวม	7
6	พลังงานบนโลกของเรา	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	พลังงานและการเปลี่ยนแปลง 1	1
		-ว 2.3 ป.3/1	พลังงานและการเปลี่ยนแปลง 2	1
		ตัวชี้วัดปลายทาง		
		ว 2.3 ป.3/2	การผลิตไฟฟ้า	1
		ว 2.3 ป.3/3	แหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า	2
			การรู้จักใช้ไฟฟ้า	2
			รวม	7
7	ดวงอาทิตย์กับชีวิต	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ความสำคัญของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต	2
		ว 3.1 ป.3/1	ปรากฏการณ์ของดวงอาทิตย์บนโลก 2	2
		ว 3.1 ป.3/3	ปรากฏการณ์ของดวงอาทิตย์บนโลก 2	1
		ตัวชี้วัดปลายทาง		
		ว 3.1 ป.3/2	รวม	6
รวมเวลาทั้งหมด				40

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	อัลกอริทึมกับการ แก้ปัญหา	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	2
		-	การแสดงอัลกอริทึม	2
		ตัวชี้วัดปลายทาง	ตัวอย่างการแก้ปัญหาเกมเตตริส	2
		ว 4.2 ป.3/1	รวม	6
2	การเขียนโปรแกรม อย่างง่าย	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การเขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำงาน	8
		ว 4.2 ป.3/2	การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม	8
		ตัวชี้วัดปลายทาง	รวม	16
3	อินเทอร์เน็ตและ เทคโนโลยี สารสนเทศ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	อินเทอร์เน็ต	2
		-	เทคโนโลยีสารสนเทศ	2
		ตัวชี้วัดปลายทาง	รวม	4
		ว 4.2 ป.3/3 ว 4.2 ป.3/5		
4	การรวบรวม ประมวลผลและ นำเสนอข้อมูล	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การรวบรวมและประมวลผลข้อมูล	3
		-	การนำเสนอข้อมูล	3
		ตัวชี้วัดปลายทาง	รวม	6
ว 4.2 ป.3/4				
5	การใช้งาน ซอฟต์แวร์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ซอฟต์แวร์เบื้องต้น	8
		-	รวม	8
ว 4.2 ป.3/4				
รวมเวลาทั้งหมด				40

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	สิ่งมีชีวิตรอบตัว	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.3 ป.4/1 ว 1.3 ป.4/4	1. เรื่อง การจำแนกสิ่งมีชีวิต	1
			2. เรื่อง ลักษณะของสิ่งมีชีวิต	2
			3. เรื่อง พืชไม่มีดอก	1
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.3 ป.4/2 ว 1.3 ป.4/3	4. เรื่อง พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่	2
			5. เรื่อง การจำแนกสัตว์	1
			6. เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง	1
			7. เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	1
			8. เรื่อง สัตว์ที่มีขาเป็นข้อ	1
			รวม	10
2	ส่วนต่าง ๆ ของพืช ดอก	ตัวชี้วัดระหว่างทาง -	1. เรื่อง หน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืช	1
			2. เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ	2
			3. เรื่อง การคายน้ำของพืช	1
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.2 ป.4/1	4. เรื่อง การสร้างอาหารของพืช	2
			5. เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสร้างอาหาร ของพืช	1
			6. เรื่อง แสงกับการสร้างอาหารของพืช	1
			7. เรื่อง ส่วนประกอบของดอก	1
			8. เรื่อง การจำแนกชนิดของดอก	1
			รวม	10
3	มวลและน้ำหนัก	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.2 ป.4/1 ว 2.2 ป.4/2	1. เรื่อง แรงแม่เหล็ก	2
			2. เรื่อง ผลของแรงแม่เหล็ก	3
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.2 ป.4/3	3. เรื่อง ความสัมพันธ์ของน้ำหนักและมวล	3
			4. เรื่อง ผลของมวลต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่	2
			รวม	10

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
4	แสงและตัวกลาง ของแสง	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.3 ป.4/1	1. เรื่อง การมองเห็นวัตถุ	2
			2. เรื่อง การจำแนกตัวกลางของแสง	2
			3. เรื่อง ตัวกลางของแสง	2
			4. เรื่อง การเกิดเงา	2
			5. เรื่อง การใช้ประโยชน์จากตัวกลาง ของแสง	2
			รวม	10
5	สมบัติทางกายภาพ ของวัสดุ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ป.4/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ป.4/2	1.เรื่อง สภาพยืดหยุ่น	5
			2. เรื่อง ความแข็ง	5
			3. เรื่อง ความเหนียว	5
			4. เรื่อง การนำความร้อน	5
			รวม	10
6	สถานะของสสาร	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ป.4/3 ว 2.1 ป.4/4	1. สถานะของสาร	1
			2. สมบัติของของแข็ง	3
			3. สมบัติของของเหลว	3
			4. สมบัติของแก๊ส	3
			รวม	10
7	ดวงจันทร์ของเรา	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.1 ป.4/1 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.1 ป.4/2	1. เรื่อง การขึ้นและตกของดวงจันทร์ รูปร่างของดวงจันทร์	4
			2. เรื่อง การข้างขึ้นข้างแรม	3
			3. เรื่อง การเกิดจันทรุปราคา	3
			รวม	10
8	ระบบสุริยะของเรา	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.1 ป.4/3	1. เรื่อง แบบจำลองระบบสุริยะ	3
			2. เรื่อง ส่วนประกอบของระบบสุริยะ	3
			3. เรื่อง เหนือการแบ่งประเภทของ ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ	2

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
			4. เรื่อง ความเร็วในการโคจรของดาว เคราะห์รอบดวงอาทิตย์	2
			รวม	10
รวมเวลาทั้งหมด				80



สาระที่ 4 เทคโนโลยี

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	ขั้นตอนวิธีการ แก้ปัญหา	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ข้อความปริศนากับเจ้าหนุ่ยยอดนักสืบ	2
		-	รหัสลับของนักสืบเยาวชน	2
		ตัวชี้วัดปลายทาง	แผนผังแสนสนุก	2
		ว 4.2 ป. 4/1	รวม	6
2	การเขียนโปรแกรม อย่างง่ายด้วย Scratch	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	สำรวจโลกของ Scratch	2
		ว 4.2 ป. 4/2	(การเข้าใช้งานโปรแกรม Scratch)	
		ตัวชี้วัดปลายทาง	การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ scratch เบื้องต้น (1)	4
		ว 4.2 ป. 4/1		
		ว 4.2 ป. 4/3	การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ scratch เบื้องต้น (2)	4
ว 4.2 ป. 4/5	โปรเจกต์วงดนตรี	2		
		รวม	12	
3	การใช้งาน อินเทอร์เน็ต	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ความน่าเชื่อถือของข้อมูล	6
		-		
		ตัวชี้วัดปลายทาง	รวม	6
		ว 4.2 ป. 4/3		
4	การนำเสนอข้อมูล ด้วยซอฟต์แวร์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ประวัติส่วนตัวของฉัน	4
		-	นักฟรีเซ็นต์คนเก่ง	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง	โปรแกรมจัดการตัวเลข	4
		ว 4.2 ป. 4/4	รวม	12
5	การใช้เทคโนโลยี อย่างปลอดภัย	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	แฮร์รี่ได้ไหมนะ	4
		-	รวม	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง		
		ว 4.2 ป. 4/5		
รวมเวลาทั้งหมด				40

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	แรงลัพธ์และแรงเสียดทาน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง แรงและแรงลัพธ์	2
		ว 2.2 ป.5/1	2. เรื่อง การใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรง	3
		ว 2.2 ป.5/2	3. เรื่อง แรงเสียดทานกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ	3
		ว 2.2 ป.5/3	4 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากแรงเสียดทาน	2
		ว 2.2 ป.5/5	รวม	10
ตัวชี้วัดปลายทาง	ว 2.2 ป.5/4			
2	พลังงานเสียง	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง การเคลื่อนที่ของเสียง	2
		ว 2.3 ป.5/1	2. เรื่อง การได้ยินเสียง	2
		ว 2.3 ป.5/2	3. เรื่อง ลักษณะของเสียง (เสียงสูง – เสียงต่ำ)	2
		ว 2.3 ป.5/3	4. เรื่อง ลักษณะของเสียง (เสียงดัง – เสียงค่อย)	2
		ว 2.3 ป.5/4	5. เรื่อง มลพิษทางเสียง	2
		ว 2.3 ป.5/5	รวม	10
ตัวชี้วัดปลายทาง				
3	การเปลี่ยนแปลงของสาร	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสสาร	2
		ว 2.1 ป.5/1	2. เรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสสารในชีวิตประจำวัน	2
		ว 2.1 ป.5/2	3. เรื่อง การละลายของสาร	3
		ว 2.1 ป.5/3	4. เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร	3
		ตัวชี้วัดปลายทาง	5. เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร	3
		ว 2.1 ป.5/4	6. เรื่อง การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และผันกลับไม่ได้ของสาร	2
			รวม	15
4	วัฏจักรน้ำ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง ปริมาณน้ำในแหล่งต่างๆ	2
		ว 3.2 ป.5/1	2. เรื่อง การประหยัดและอนุรักษ์น้ำ	2
		ว 3.2 ป.5/4	3. เรื่อง เมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน ทิวเขา และลูกเห็บ	3
		ว 3.2 ป.5/5		

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
		ตัวชี้วัดปลายทาง	4.เรื่อง วัฏจักรน้ำ	3
		-	รวม	10
5	วัฏจักรการปรากฏ ของกลุ่มดาว	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.1 ป.5/1	1. เรื่อง ดาวเคราะห์และดาวฤกษ์	2
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.1 ป.5/2	2. เรื่อง รูปร่างของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า	2
			3. เรื่อง การขึ้นและตกของกลุ่มดาว	2
			4. เรื่อง การใช้แผนที่ดาว	2
			5. เรื่อง การกำหนดค่ามุมทิศและการ ประมาณค่ามุมเงย	2
			รวม	10
6	ลักษณะทาง พันธุกรรมของ สิ่งมีชีวิต	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.3 ป.5/2	1. เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต	2
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.3 ป.5/1	2. เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมของมนุษย์	3
			3. เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมของพืช	3
			4. เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมของสัตว์	2
			รวม	10
7	สิ่งมีชีวิต กับสิ่งแวดล้อม	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.1 ป.5/1	1. เรื่อง โครงสร้างและลักษณะของ สิ่งมีชีวิต	3
		ว 1.1 ป.5/3	2. เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต	3
		ตัวชี้วัดปลายทาง -ว 1.1 ป.5/2	3. เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งไม่มีชีวิต	3
		ว 1.1 ป.5/4	4. เรื่อง โชน้ำอาหารและการถ่ายทอด พลังงานของสิ่งมีชีวิต	3
			5. เรื่อง การดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม	3
			รวม	15
รวมเวลาทั้งหมด				80

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)		
1	เหตุผลเชิงตรรกะกับ การแก้ปัญหา	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การแก้ปัญหาด้วยเหตุผลเชิงตรรกะ	3		
		-	การทำนายผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย	3		
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 5/1	รวม	6		
2	การเขียนโปรแกรม โดยใช้เหตุผล เชิงตรรกะ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 4.2 ป. 5/2	การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียน ข้อความ	2		
		ตัวชี้วัดปลายทาง	การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนผังงาน	2		
		-	การเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา Scratch	4		
		-	การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม	2		
		รวม	10			
3	ข้อมูลสารสนเทศ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	รู้จักข้อมูล	2		
		-	ลักษณะของข้อมูลที่ดี	2		
		ตัวชี้วัดปลายทาง	แหล่งข้อมูล	2		
		ว 4.2 ป. 5/3	การรวบรวมข้อมูล	2		
		ว 4.2 ป. 5/4	การประมวลผลข้อมูล	2		
		-	การสืบค้นข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ต	2		
		รวม	12			
		4	การใช้อินเทอร์เน็ต อย่างปลอดภัย	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต	2
-	อาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต			2		
ตัวชี้วัดปลายทาง	มารยาทในการติดต่อสื่อสารผ่าน อินเทอร์เน็ต			2		
ว 4.2 ป. 5/3	ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ			2		
ว 4.2 ป. 5/4	การนำเสนอข้อมูลและการทำแบบสำรวจ ความคิดเห็นออนไลน์			4		
ว 4.2 ป. 5/5	รวม			12		
รวมเวลาทั้งหมด				40		

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	สารอาหารและระบบย่อยอาหาร	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.2 ป.6/1 ว 1.2 ป.6/2 ว 1.2 ป.6/4	1. เรื่อง อาหารหลัก 5 หมู่	1
			2. เรื่อง สารอาหาร	1
			3. เรื่อง ธงโภชนาการ	1
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.2 ป.6/3 ว 1.2 ป.6/5	4. เรื่อง อาหารในกลุ่มเดียวกันที่รับประทานทดแทนกันได้	1
			5. ความต้องการพลังงานที่ควรได้รับใน 1 วัน สำหรับคนไทย	1
			6. เรื่อง พลังงานที่เหมาะสมซึ่งได้รับจากอาหาร	1
			7. เรื่อง วิตามินในอาหาร	1
			8. เรื่อง ระบบย่อยอาหาร	3
			รวม	10
2	การแยกสารเนื้อผสม	ตัวชี้วัดระหว่างทาง -	1. เรื่อง การจำแนกสาร	3
			2. เรื่อง การแยกของแข็งออกจากของแข็ง	3
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ป.6/1	3. เรื่อง การแยกของแข็งที่ไม่ละลายในของเหลวออกจากของเหลว	3
			4. เรื่อง การแยกสารแม่เหล็กออกจากสารผสม	3
			5. เรื่อง การแยกสารในชีวิตประจำวัน	3
			รวม	15
3	หินและซากดึกดำบรรพ์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 3.2 ป.6/2	1. เรื่อง ประเภทของหิน	2
			2. เรื่อง วัฏจักรหิน	3
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.2 ป.6/1 ว 3.2 ป.6/4	3. เรื่อง สมบัติทางกายภาพของแร่	2
			4. เรื่อง ประเภทของแร่	2
			5. เรื่อง ประเภทของซากดึกดำบรรพ์	2
			6. เรื่อง กระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์	2
			7. เรื่อง ซากดึกดำบรรพ์ดรรชนีและการพบซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย	2

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
			รวม	15
4	ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง ภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย	3
		ว 3.2 ป.6/6	2. เรื่อง การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจาก	2
		ว 3.2 ป.6/8	ภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย	
		ตัวชี้วัดปลายทาง	3. เรื่อง น้ำท่วม	2
		ว 3.2 ป.6/4	4. เรื่อง การกัดเซาะชายฝั่ง	2
		ว 3.2 ป.6/5	5. เรื่อง ดินถล่ม	2
		ว 3.2 ป.6/7	6. เรื่อง แผ่นดินไหว	2
		ว 3.2 ป.6/9	7. เรื่อง สึนามิ	2
		รวม	15	
5	เงา อุปราคา และเทคโนโลยีอวกาศ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง ปรากฏการณ์สุริยุปราคา	3
		-	และจันทรุปราคา	
		ตัวชี้วัดปลายทาง	2. เรื่อง การเกิดเงามืด เงามัว	2
		ว 3.1 ป.6/1	3. เรื่อง ปรากฏการณ์สุริยุปราคา	2
		ว 3.1 ป.6/2	4. เรื่อง ปรากฏการณ์จันทรุปราคา	2
			5. เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ	2
			6. เรื่อง ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ	2
			7. เรื่อง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ	2
		รวม	15	
6	แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง แรงไฟฟ้า	1
		ว 2.3 ป.6/1	2. เรื่อง ผลของแรงไฟฟ้า	1
		ว 2.3 ป.6/2	3. เรื่อง แรงไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน	1
		ว 2.3 ป.6/3	4. เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	2
		ว 2.3 ป.6/5	5. เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า	1
		ว 2.3 ป.6/8	6. เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	1
		ตัวชี้วัดปลายทาง	7. เรื่อง การต่อเซลล์ไฟฟ้า	1
		ว 2.2 ป.6/1	8. เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้า	1

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
		ว 2.3 ป.6/4	9. เรื่อง การใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย	1
		ว 2.3 ป.6/6		
		ว 2.3 ป.6/7	รวม	10
รวมเวลาทั้งหมด				80



สาระที่ 4 เทคโนโลยี

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา	4
		-	แนวคิดในการแก้ปัญหา	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 6/1	รวม	8
2	การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 4.2 ป. 6/2	การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนข้อความ	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง	การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนผังงาน	4
		-	การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Scratch	4
		-	การตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	4
		รวม	16	
3	การใช้งานอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การค้นหาข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ต	4
		-	การจัดลำดับผลลัพธ์การค้นหา	2
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 6/3	การประเมินความน่าเชื่อถือ	2
		รวม	8	
4	ความปลอดภัยในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ	4
		-	การติดตั้งซอฟต์แวร์จากอินเทอร์เน็ต	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ป. 6/4	รวม	8
รวมเวลาทั้งหมด				40

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	สารบริสุทธิ์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ม.1/1 ว 2.1 ม.1/2 ว 2.1 ม.1/6 ว 2.1 ม.1/8 ว 2.1 ม.1/9	1. เรื่อง ธาตุและสารประกอบ	4
			2. เรื่อง ธาตุโลหะและอโลหะ	3
			3. เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี	3
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ม.1/3 ว 2.1 ม.1/4 ว 2.1 ม.1/5 ว 2.1 ม.1/7 ว 2.1 ม.1/10	4. เรื่อง สารและการจำแนก	4
			5. เรื่อง การจัดกลุ่มสารโดยใช้ขนาดของอนุภาคสารเป็นเกณฑ์	3
			6. เรื่อง สารแขวนลอย	3
			7. เรื่อง สารเนื้อเดียว	3
			8. เรื่อง สารละลาย	3
			9. เรื่อง แบบจำลองสารละลาย	3
			10. เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย	4
			11. เรื่อง การเตรียมสารละลาย	4
			12. เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร	3
			รวม	40
2	หน่วยพื้นฐาน ของสิ่งมีชีวิต	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.2 ม.1/2 ว 1.2 ม.1/4	1. เรื่อง เซลล์และการค้นพบเซลล์	8
			2. เรื่อง เซลล์พืชและเซลล์สัตว์	8
			3. เรื่อง รูปร่างและลักษณะของเซลล์	8
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.2 ม.1/1 ว 1.2 ม.1/3	4. เรื่อง การแพร่	8
			5. เรื่อง การออสโมซิส	8
			รวม	40
3	การดำรงชีวิต ของพืช	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 1.2 ม.1/6 ว 1.2 ม.1/7 ว 1.2 ม.1/10	1. เรื่อง กระบวนการการสังเคราะห์ด้วยแสง	3
			2. เรื่อง ปัจจัยที่สำคัญต่อกระบวนการการสังเคราะห์ด้วยแสง	4

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
		ว 1.2 ม.1/14	3. เรื่อง ผลที่ได้จากกระบวนการการ สังเคราะห์ด้วยแสง	3
		ว 1.2 ม.1/11		
		ว 1.2 ม.1/12	4. เรื่อง ขนรากับการลำสารในพืช	4
		ว 1.2 ม.1/13	5. เรื่อง ระบบลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ	4
		ว 1.2 ม.1/16	6. เรื่อง การคายน้ำของพืช	3
		ว 1.2 ม.1/17	7. เรื่อง การลำเลียงอาหารในพืช	3
		ตัวชี้วัดปลายทาง		
		ว 1.2 ม.1/8	8. เรื่อง โครงสร้างของดอก	4
		ว 1.2 ม.1/9	9. เรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืช	3
		ว 1.2 ม.1/15	10. เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	3
		ว 1.2 ม.1/18	11. เรื่อง การเจริญเติบโตและการ ดำรงชีวิตของพืช	3
			12. เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพของพืช	3
			รวม	40
รวมเวลาทั้งหมด				120

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	พลังงานความร้อน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว. 2.3 ม.1/1 ว. 2.3 ม.1/2 ว. 2.3 ม.1/3 ว. 2.3 ม.1/5 ว. 2.3 ม.1/6	1. เรื่อง พลังงานความร้อน	15
			2. เรื่อง อุณหภูมิและการวัด	15
			3. เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อนโดยการพาความร้อน	10
			4. เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อนโดยการนำ	10
			5. เรื่อง การแผ่รังสี	10
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว. 2.3 ม.1/4 ว. 2.3 ม.1/7	รวม	60
2	กระบวนการ การเปลี่ยนแปลง ลมฟ้าอากาศ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว. 3.2 ม.1/2 ว. 3.2 ม.1/4 ว. 3.2 ม.1/6	1. เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ	5
			2. เรื่อง อุณหภูมิอากาศ	5
			3. เรื่อง ความชื้น	5
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว. 3.2 ม.1/1 ว. 3.2 ม.1/3 ว. 3.2 ม.1/7 ว. 3.2 ม.1/5	4. เรื่อง ความกดอากาศ	5
			5. เรื่อง ปฏิกิริยาทางลมฟ้าอากาศ	5
			6. เรื่อง ฝนและ การวัดปริมาณน้ำฝน	5
			7. เรื่อง การเกิดลม	5
			8. เรื่อง พายุฟ้าคะนอง	5
			9. เรื่อง พายุหมุนเขตร้อน	5
			10. เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	5
			11. เรื่อง ฝนกรด	5
			12. เรื่อง การพยากรณ์อากาศ	5
			รวม	60
รวมเวลาทั้งหมด			120	

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

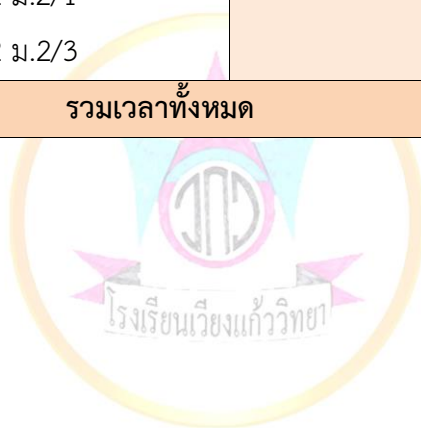
ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	สารละลาย	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง สารละลายและองค์ประกอบ สารละลาย	8
		ว 2.1 ม.2/5		
		ตัวชี้วัดปลายทาง	2. เรื่อง สภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผล ต่อสภาพละลายได้	8
		ว 2.1 ม.2/4		
		ว 2.1 ม.2/6	3. เรื่อง การใช้ตัวทำละลายอย่างถูกต้อง	8
			4. เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย	8
		5. เรื่อง การใช้สารละลายเข้มข้น	8	
		รวม	40	
2	ร่างกายมนุษย์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด	8
		ว 1.2 ม.2/1		
		ว 1.2 ม.2/2	2. เรื่อง ระบบหายใจ	8
		ว 1.2 ม.2/4		
		ว 1.2 ม.2/6	3. เรื่อง ระบบขับถ่าย	8
		ว 1.2 ม.2/7		
		ว 1.2 ม.2/8	4. เรื่อง ระบบประสาท	8
		ว 1.2 ม.2/10		
		ว 1.2 ม.2/12	5. เรื่อง ระบบสืบพันธุ์	8
		ว 1.2 ม.2/14		
		ว 1.2 ม.2/16		
		ว 1.2 ม.2/17		
		ตัวชี้วัดปลายทาง	รวม	40
		ว 1.2. ม.2/3		
		ว 1.2. ม.2/5		
		ว 1.2. ม.2/9		
		ว 1.2. ม.2/11		
ว 1.2 ม.2/13				
ว 1.2 ม.2/15				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
3	การเคลื่อนที่และแรง	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง ตำแหน่งของวัตถุ ระยะทาง และ การกระจัด	3
		ว 2.2 ม.2/2	2. เรื่อง อัตราเร็วและความเร็วของวัตถุ	4
		ว 2.2 ม.2/3	3. เรื่อง แรงลัพธ์	4
		ว 2.2 ม.2/5	4. เรื่อง แรงเสียดทาน	4
		ว 2.2 ม.2/6	5.เรื่อง แรงพยุง	4
		ว 2.2 ม.2/7	6.เรื่อง การจมและการลอยของวัตถุ	4
		ว 2.2 ม.2/8	7. เรื่อง โมเมนต์ของแรง	4
		ว 2.2 ม.2/11	8. เรื่อง โมเมนต์ในชีวิตประจำวัน	4
		ว 2.2 ม.2/12	9. เรื่อง แรงและสนามของแรง	4
		ว 2.2 ม.2/15		
		ตัวชี้วัดปลายทาง		
		ว 2.2 ม.2/1		
		ว 2.2 ม.2/4		
		ว 2.2 ม.2/9		
		ว 2.2 ม.2/10		
ว 2.2 ม.2/13				
ว 2.2 ม.2/14				
รวมเวลาทั้งหมด			รวม	40
รวมเวลาทั้งหมด				120

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	งานและพลังงาน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.3 ม.2/1 ว 2.3 ม.2/2 ว 2.3 ม.2/4 ว 2.3 ม.2/5	1. เรื่อง งาน	4
			2. เรื่อง งานและการคำนวณ	4
			3. เรื่อง กำลัง	4
			4. เรื่อง พลังงานจลน์	4
			5. เรื่อง พลังงานศักย์	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.3 ม.2/3 ว 2.3 ม.2/6	6. เรื่อง การใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน	3
			7. เรื่อง เครื่องกล	4
			8. เรื่อง การประยุกต์ใช้เครื่องกลในชีวิตประจำวัน	3
			รวม	30
2	การแยกสารและการนำไปใช้	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 2.1 ม.2/1 ว 2.1 ม.2/2 ว 2.1 ม.2/5	1. เรื่อง การแยกสาร	4
			2. เรื่อง การแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง	4
			3. เรื่อง การแยกสารโดยการสกัด	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 2.1 ม.2/3 ว 2.1 ม.2/4 ว 2.1 ม.2/6	4. เรื่อง การแยกสารโดยวิธีการกลั่น	5
			5. เรื่อง การแยกสารวิธีการโครมาโทกราฟี	5
			6. เรื่อง การตกผลึก	4
			7. เรื่อง การนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์	4
			รวม	30
			3	โลกและการเปลี่ยนแปลง
2. เรื่อง โครงสร้างภายในโลก	5			
3. เรื่อง ดิน ชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน	4			
ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.2 ม.2/5	4. เรื่อง แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	4		
	5. เรื่อง การใช้น้ำอย่างยั่งยืน	4		

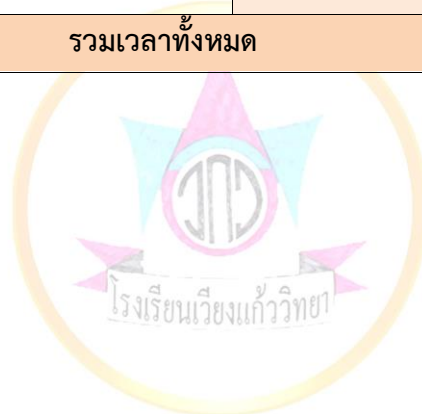
ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
		ว 3.2 ม.2/7	6.เรื่อง ภัยธรรมชาติจากน้ำ	4
		ว 3.2 ม.2/9	7.เรื่อง ภัยธรรมชาติจากหลุมยุบ แผ่นดิน ทรุด	4
		ว 3.2 ม.2/10		
			รวม	30
4	ทรัพยากรพลังงาน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	15
		ว 3.2 ม.2/2	เรื่อง พลังงานทดแทน	15
		ตัวชี้วัดปลายทาง		
		ว 3.2 ม.2/1		
		ว 3.2 ม.2/3		
			รวม	30
รวมเวลาทั้งหมด				120



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	พันธุศาสตร์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง โครโมโซมและการค้นพบของเมนเดล	15
		ว 1.3 ม.3/1		
		ว 1.3 ม.3/2	2. เรื่อง โครโมโซมของมนุษย์และความผิดปกติทางพันธุกรรม	15
		ว 1.3 ม.3/3		
		ว 1.3 ม.3/4	3. เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	10
		ว 1.3 ม.3/5		
		ว 1.3 ม.3/7		
		ตัวชี้วัดปลายทาง	รวม	40
ว 1.3 ม.3/6				
ว 1.3 ม.3/8				
2	คลื่นและแสง	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง คลื่นกล	8
		ว 2.3 ม.3/10	2. เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	8
		ว 2.3 ม.3/11	3. เรื่อง การสะท้อนของแสง	8
		ว 2.3 ม.3/13	4. เรื่อง การหักเหของแสง	8
		ว 2.3 ม.3/14	5. เรื่อง ความสว่าง	8
		ว 2.3 ม.3/15		
		ว 2.3 ม.3/16		
		ว 2.3 ม.3/18		
		ว 2.3 ม.3/19		
		ว 2.3 ม.3/20		
		ตัวชี้วัดปลายทาง	รวม	40
		ว 2.3 ม.3/12		
		ว 2.3 ม.3/17		
ว 2.3 ม.3/21				
3	ระบบสุริยะของเรา	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง แรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับดาวบริวาร	8
		ว 3.1 ม.3/1		

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 3.1 ม.3/2	2. เรื่อง ปรัชญาการณั้ที่เกิดจากการ เคลื่อนที่ของโลกรอบดวงอาทิตย์	8
		ว 3.1 ม.3/3	3. เรื่อง ปรัชญาการณั้ที่เกิดจากการ เคลื่อนที่ของโลกรอบดวงอาทิตย์	8
		ว 3.1 ม.3/4	4. เรื่อง ปรัชญาการณั้ที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์	8
			5.เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ	8
			รวม	40
รวมเวลาทั้งหมด				120



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	ปฏิกิริยาเคมี และวัสดุใน ชีวิตประจำวัน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี	15
		ว 2.1 ม.3/1	2. เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีรอบตัว	15
		ว 2.1 ม.3/3	3. เรื่อง วัสดุรอบตัว	10
		ว 2.1 ม.3/4	รวม	40
		ว 2.1 ม.3/5		
		ว 2.1 ม.3/6		
		ว 2.1 ม.3/7		
		ตัวชี้วัดปลายทาง		
ว 2.1 ม.3/2				
ว 2.1 ม.3/8				
2	ไฟฟ้า	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง ปริมาณทางไฟฟ้า	10
		ว 2.3 ม.3/1	2. เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบ ขนาน	10
		ว 2.3 ม.3/2	3. เรื่อง พลังงานไฟฟ้า	10
		ว 2.3 ม.3/3	4. เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์	10
		ว 2.3 ม.3/5	รวม	40
		ว 2.3 ม.3/7		
		ว 2.3 ม.3/8		
		ว 2.3 ม.3/8		
ตัวชี้วัดปลายทาง				
ว 2.3 ม.3/4				
ว 2.3 ม.3/6				
ว 2.3 ม.3/9				
3	ระบบนิเวศและ ความหลากหลาย ทางชีวภาพ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	1. เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศ	15
		ว 1.1 ม.3/1	2. เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบ นิเวศ	15
		ว 1.1 ม.3/2		
		ว 1.1 ม.3/3		
		ว 1.1 ม.3/4	3. เรื่อง ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต	10
		ว 1.1 ม.3/5	รวม	40
ว 1.3 ม.3/9				

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
		ว 1.3 ม.3/10 ตัวชี้วัดปลายทาง ว 1.1 ม.3/6 ว 1.3 ม.3/11		
รวมเวลาทั้งหมด				120



วิชา เทคโนโลยี

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	การออกแบบและ การเขียนอัลกอริทึม	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	แบบทดสอบของ Sherlock Holmes	4
		-	การเดินเรือของ Sherlock Holmes	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง	กัปตัน Sherlock Holmes	4
		ว 4.2 ม. 1/1	รวม	12
2	การออกแบบและ การเขียนโปรแกรม เบื้องต้น	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	จุดกำเนิดของชุดเกราะ	4
		ว 4.2 ม. 1/2	ชุดต้นแบบ	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง	My Iron Bit	4
		-	รวม	12
3	การจัดการข้อมูล สารสนเทศ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	นักสำรวจรุ่นเยาว์	4
		-	เส้นทางของนักสำรวจ	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง	รวม	8
ว 4.2 ม. 1/3				
4	การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	เธอคือใคร	8
		-	รวม	8
ว 4.2 ม. 1/4	ตัวชี้วัดปลายทาง			
รวมเวลาทั้งหมด				40

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	เทคโนโลยีกับมนุษย์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	แนวคิดหลักของเทคโนโลยีและระบบ ทางเทคโนโลยี	5
		ว 4.1 ม. 1/1		
		ว 4.1 ม. 1/2	ผลกระทบและการเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยี	5
		ตัวชี้วัดปลายทาง		
		-	รวม	10
2	กระบวนการ เทคโนโลยี	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	กระบวนการเทคโนโลยี	5
		ว 4.1 ม. 1/2	วิวัฒนาการของเทคโนโลยี	5
		ว 4.1 ม. 1/3		
		ว 4.1 ม. 1/4		
		ตัวชี้วัดปลายทาง		
		-	รวม	10
3	ผลงานออกแบบและ เทคโนโลยี	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ	4
		-	ศึกษากรณีตัวอย่าง	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง	พัฒนาโครงการ	12
		ว 4.1 ม. 1/5	รวม	20
รวมเวลาทั้งหมด				40

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	แนวคิดเชิงคำนวณ กับการแก้ปัญหา	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ม. 2/1	แนวคิดเชิงคำนวณ	2
			ตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิง คำนวณ	2
			รวม	4
2	การออกแบบขั้นตอน การทำงานและการ เขียนโปรแกรมด้วย ภาษา Python	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 4.2 ม. 2/2 ตัวชี้วัดปลายทาง -	การออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	2
			ตัวแปรภาษาไพทอน	3
			รหัสควบคุม รหัสรูปแบบข้อมูล และตัว ดำเนินการในภาษาไพทอน	3
			การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน (Python)	3
			การใช้งานฟังก์ชันในโปรแกรมไพทอน	3
			โครงสร้างการทำงานแบบเรียงลำดับ	3
			โครงสร้างการทำงานแบบเลือกทำ	3
รวม	20			
3	ระบบคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ม. 2/3	องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์	2
			หลักการการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์	2
			เทคโนโลยีการสื่อสาร	2
			การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น	2
รวม	8			
4	การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย	ตัวชี้วัดระหว่างทาง - ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ม. 1/4	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	2
			การปฏิบัติตนเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม	2
			ความรับผิดชอบต่อการใช้งานเทคโนโลยี สารสนเทศ	2
			ทรัพย์สินทางปัญญา	2
รวม	8			
รวมเวลาทั้งหมด				40

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	เทคโนโลยีกับชีวิต	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 4.1 ม. 2/1	การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของ เทคโนโลยี	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง -	รวม	4
2	วัสดุอุปกรณ์ทาง เทคโนโลยี	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ	3
		-	เครื่องกลและเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน	4
		ตัวชี้วัดปลายทาง	เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง	4
		ว 4.1 ม. 2/5	ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง	4
		รวม	15	
3	กระบวนการ การออกแบบ เชิงวิศวกรรม	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	6
		ว 4.1 ม. 2/2		
		ว 4.1 ม. 2/3	กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	6
		ว 4.1 ม. 2/4	รวม	12
ตัวชี้วัดปลายทาง -				
4	การคิดเชิงออกแบบ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	กระบวนการคิดเชิงออกแบบ	5
		ว 4.1 ม. 2/2	ถอดความคิดเชิงออกแบบของ	4
		ว 4.1 ม. 2/3	พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหา	
		ว 4.1 ม. 2/4	ภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร	
		ตัวชี้วัดปลายทาง -	รวม	9
รวมเวลาทั้งหมด				40

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	การจัดการข้อมูล และสารสนเทศ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การรวบรวมข้อมูล	3
			-	การประมวลผลข้อมูล
		ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.2 ม. 3/2	การใช้ซอฟต์แวร์ในการจัดการข้อมูลและ สารสนเทศ	4
			รวม	10
2	ความน่าเชื่อถือ ของข้อมูล	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การสืบค้นเพื่อหาแหล่งข้อมูล	3
			-	การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล
		ตัวชี้วัดปลายทาง	การรู้เท่าทันสื่อ	2
			-	รวม
3	เทคโนโลยี สารสนเทศ	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ	4
			-	กฎหมายคอมพิวเตอร์และลิขสิทธิ์
		ตัวชี้วัดปลายทาง	รวม	8
			ว 4.2 ม. 3/4	
4	แอปพลิเคชัน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	แนวคิดและองค์ประกอบของ IoT	4
			-	ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน
		ตัวชี้วัดปลายทาง	ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน (2)	5
			ว 4.2 ม. 3/1	รวม
รวมเวลาทั้งหมด				40

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	เทคโนโลยีกับชีวิต	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 4.1 ม. 3/1	สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	2
			ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น	2
		ตัวชี้วัดปลายทาง -	การนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรมใหม่	2
			รวม	6
2	เทคโนโลยีกับการพัฒนางานอาชีพภายในชุมชนหรือท้องถิ่น	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 4.1 ม. 3/2	ปัญหาหรือความต้องการภายในชุมชนหรือท้องถิ่น	5
			ตัวชี้วัดปลายทาง -	การใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหา
		ตัวชี้วัดปลายทาง -		รวม
			3	วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และ ความรู้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน
ตัวชี้วัดปลายทาง ว 4.1 ม. 3/5	อุปกรณ์และเครื่องมือช่างพื้นฐานในการแก้ปัญหาและสร้างชิ้นงาน	2		
	ตัวชี้วัดปลายทาง -	ความรู้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาชิ้นงาน		
รวม		8		
4	การแก้ปัญหาชุมชนหรือท้องถิ่นด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ว 4.1 ม. 3/1	กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมกับการแก้ปัญหาชุมชนหรือท้องถิ่น	8
			ตัวชี้วัดปลายทาง -	กรณีศึกษาการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมไปพัฒนาชุมชน
		ตัวชี้วัดปลายทาง -		รวม
			รวมเวลาทั้งหมด	



การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

โรงเรียนเวียงแก้ววิทยา

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. สัดส่วนคะแนน

วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาตอนต้น

ชั้น	สัดส่วนคะแนน			
	คะแนนระหว่างปี			ปลายปี
	คะแนนระหว่างภาคเรียนที่ 1	คะแนนระหว่างภาคเรียนที่ 2	รวม	
ประถมศึกษาปีที่ 1	35	35	70	30
ประถมศึกษาปีที่ 2	35	35	70	30
ประถมศึกษาปีที่ 3	35	35	70	30

วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาตอนปลาย

ชั้น	สัดส่วนคะแนน				
	คะแนนระหว่างปี				ปลายปี
	คะแนนก่อนกลางภาค	คะแนนกลางภาค	คะแนนหลังกลางภาค	รวม	
ประถมศึกษาปีที่ 4	30	20	20	70	30
ประถมศึกษาปีที่ 5	30	20	20	70	30
ประถมศึกษาปีที่ 6	30	20	20	70	30

วิชา วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ชั้น	สัดส่วนคะแนน				
	คะแนนระหว่างภาคเรียน				ปลายภาคเรียน
	คะแนนก่อนกลางภาค	คะแนนกลางภาค	คะแนนหลังกลางภาค	รวม	
มัธยมศึกษาปีที่ 1	30	20	20	70	30
มัธยมศึกษาปีที่ 2	30	20	20	70	30
มัธยมศึกษาปีที่ 3	30	20	20	70	30

วิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ชั้น	สัดส่วนคะแนน				
	คะแนนระหว่างภาคเรียน				ปลายภาคเรียน
	คะแนนก่อนกลางภาค	คะแนนกลางภาค	คะแนนหลังกลางภาค	รวม	
มัธยมศึกษาปีที่ 1	40	10	30	80	20
มัธยมศึกษาปีที่ 2	40	10	30	80	20
มัธยมศึกษาปีที่ 3	40	10	30	80	20

ออกแบบและเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ชั้น	สัดส่วนคะแนน				
	คะแนนระหว่างภาคเรียน				ปลายภาคเรียน
	คะแนนก่อนกลางภาค	คะแนนกลางภาค	คะแนนหลังกลางภาค	รวม	
มัธยมศึกษาปีที่ 1	40	10	30	80	20
มัธยมศึกษาปีที่ 2	40	10	30	80	20
มัธยมศึกษาปีที่ 3	40	10	30	80	20

2. คะแนนการวัดและประเมินผล

วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน	คะแนน
1	สิ่งแวดล้อมรอบตัว	ว 1.1 ป.1/2 บอกภาพ แวดล้อม ที่เหมาะสม กับการ ดำรงชีวิต ของสัตว์ใน	-ใบงานเรื่อง สำรวจที่อยู่ อาศัยของ สิ่งมีชีวิต	-ประเมินใบงาน เรื่องกิจกรรม สำรวจที่อยู่ อาศัยของ สิ่งมีชีวิต	-แบบประเมิน ใบงานเรื่อง สำรวจที่อยู่ อาศัยของ สิ่งมีชีวิต	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	10

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน	คะแนน
		บริเวณที่อาศัยอยู่					
2	พืชในสวน	ว 1.1 ป.1/2 บอกภาพ แวดล้อม ที่เหมาะสม กับการ ดำรงชีวิต ของสัตว์ใน บริเวณที่ อาศัยอยู่	1.กิจกรรม เรื่องสังเกต ลักษณะราก ของพืช 2.กิจกรรม เรื่องสังเกตใบ พืช หลากหลาย 3.กิจกรรม เรื่องผลไม้ ปริศนา	-ประเมิน กิจกรรมเรื่อง สังเกตลักษณะ รากของพืช -ประเมิน กิจกรรมเรื่อง สังเกตใบพืช หลากหลาย -ประเมิน กิจกรรมเรื่อง ผลไม้ปริศนา	-แบบประเมิน กิจกรรมเรื่อง สังเกตลักษณะ รากของพืช -แบบประเมิน กิจกรรมเรื่อง สังเกตใบพืช หลากหลาย -แบบประเมิน กิจกรรมเรื่อง ผลไม้ปริศนา	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	10
3	สำรวจสัตว์ รอบตัว	ว 1.2 ป.1/2 ตระหนักถึง ความสำคัญ ของส่วน ต่างๆ ของ ร่างกาย ตนเอง โดย การดูแล ส่วนต่างๆ อย่างถูกต้อง ให้ปลอดภัย และรักษา ความสะอาด อยู่เสมอ	1.กิจกรรมเรื่อง สังเกตส่วน ต่างๆ ของ สัตว์ 2.ใบงาน สำรวจสัตว์ รอบตัว	-ประเมิน กิจกรรมเรื่อง สังเกตส่วนต่างๆ ของสัตว์ -ประเมินใบงาน เรื่องสำรวจสัตว์ รอบตัว	-แบบประเมิน กิจกรรมเรื่อง สังเกตส่วนต่างๆ ของสัตว์ -แบบประเมิน ใบงานเรื่อง สำรวจสัตว์ รอบตัว	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	10

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน	คะแนน
4	ตัวเราน่ารู้	ว 1.2 ป.1/2 ตระหนักถึง ความสำคัญ ของส่วน ต่างๆ ของ ร่างกาย ตนเอง โดย การดูแล ส่วนต่างๆ อย่างถูกต้อง ให้ปลอดภัย และรักษา ความสะอาด อยู่เสมอ	1.กิจกรรม เรื่องร่างกาย ของเรา 2.กิจกรรม เรื่องการ ทำงานของ อวัยวะ	-ประเมิน กิจกรรมเรื่อง ร่างกายของเรา -ประเมิน กิจกรรมเรื่อง การทำงานของ อวัยวะ	-แบบประเมิน กิจกรรมเรื่อง ร่างกายของเรา -แบบประเมิน กิจกรรมเรื่อง การทำงานของ อวัยวะ	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	12
5	ของเล่น แสนสนุก และของใช้ ใกล้ตัว	ว 2.1 ป.1/2 ระบุชนิด ของวัสดุและ จัดกลุ่มวัสดุ ตามสมบัติ ที่สังเกตได้	1.กิจกรรม เรื่องสังเกต ประเภทของ วัสดุที่ใช้ทำ ของเล่นและ ของใช้ 2.กิจกรรม เรื่องประดิษฐ์ ของเล่นจาก เศษวัสดุ	-ประเมิน กิจกรรมเรื่อง สังเกตประเภท ของวัสดุที่ใช้ทำ ของเล่นและ ของใช้ -ประเมิน กิจกรรมเรื่อง ประดิษฐ์ของ เล่นจากเศษ วัสดุ	-แบบประเมิน กิจกรรมเรื่อง สังเกตประเภท ของวัสดุที่ใช้ทำ ของเล่นและ ของใช้ -แบบประเมิน กิจกรรมเรื่อง ประดิษฐ์ของ เล่นจากเศษ วัสดุ	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	10
6	เสียงใน ชีวิตประ จำวัน	ว 2.3 ป.1/1 บรรยายการ เกิดเสียง และทิศ	1.กิจกรรม เรื่องสังเกต การเกิดเสียง	-ประเมิน กิจกรรมเรื่อง สังเกตการเกิด เสียง	-แบบประเมิน กิจกรรมเรื่อง สังเกตการเกิด เสียง	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	8

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน	คะแนน
		ทางการ เคลื่อนที่ของ เสียงจาก หลักฐานเชิง ประจักษ์	2.กิจกรรม เรื่องประดิษฐ์ โทรโข่งนักพูด 3.ใบงานเรื่อง สังเกต แหล่งกำเนิด เสียง	-ประเมิน กิจกรรมเรื่อง ประดิษฐ์โทรโข่ง นักพูด -ประเมินใบงาน เรื่องสังเกต แหล่งกำเนิด เสียง	-แบบประเมิน กิจกรรมเรื่อง ประดิษฐ์โทรโข่ง นักพูด -แบบประเมิน ใบงานเรื่อง สังเกต แหล่งกำเนิด เสียง		
7	หินบน ผิวโลก	-	-	-	-	-	-
8	ท้องไปใน ท้องฟ้า	ว 3.1 ป.1/2 อธิบาย สาเหตุที่มอง ไม่เห็นดาว ส่วนใหญ่ใน เวลา กลางวันจาก หลักฐานเชิง ประจักษ์	1.กิจกรรม เรื่อง สังเกต ท้องฟ้า 2.ใบงานเรื่อง ท้องไปใน ท้องฟ้า	-ประเมิน กิจกรรมเรื่อง สังเกตท้องฟ้า -ประเมินใบงาน เรื่องท้องไปใน ท้องฟ้า	-แบบประเมิน กิจกรรมเรื่อง สังเกตท้องฟ้า -แบบประเมิน ใบงานเรื่องท้อง ไปในท้องฟ้า	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	10

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
1	การใช้งาน เทคโนโลยี เบื้องต้น	ว 4.2 ป. 1/4 ว 4.2 ป. 1/5	-ใบงาน เรื่อง การใช้ และการดูแลอุปกรณ์ เทคโนโลยี	ตรวจใบงานเรื่อง การใช้และการดูแล อุปกรณ์เทคโนโลยี	ใบงาน เรื่อง การใช้และการดูแล รักษาอุปกรณ์ เทคโนโลยี	ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์	10
			-การเปิด-ปิดอุปกรณ์ เทคโนโลยี -พิมพ์ข้อความโดยใช้ โปรแกรม Microsoft word -วาดภาพโดยใช้ โปรแกรม Paint -นำเสนองานโดยใช้ โปรแกรม Microsoft PowerPoint	ประเมินผลงาน	แบบประเมิน ผลงาน	ระดับ คุณภาพ ดี ผ่านเกณฑ์	10
2	การ แก้ปัญหา อย่างเป็น ขั้นตอน	ว 4.2 ป. 1/1 ว 4.2 ป. 1/2	-ใบงาน เรื่อง การเปรียบเทียบ	-ตรวจใบงาน เรื่อง การเปรียบเทียบ -ประเมินผลงาน	-ใบงาน เรื่อง การเปรียบเทียบ -แบบประเมิน ผลงาน	ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์	10
			-ใบงานเรื่อง ไข่ตก ไม่แตก	ตรวจใบงาน เรื่อง ไข่ตกไม่แตก	ใบงาน เรื่อง ไข่ตกไม่แตก	ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์	10
			-กิจกรรมหาจุด แตกต่างของภาพ หน้า 39 หนังสือ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ป.1	-ตรวจกิจกรรมหา จุดแตกต่างของภาพ หน้า 39 -ตรวจกิจกรรมหน้า 41	-กิจกรรมหาจุด แตกต่างของ ภาพหน้า 39 -กิจกรรม หน้า 41	ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์	

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
			-กิจกรรมหน้า 41 หนังสือเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ป.1 -กิจกรรมใน แบบฝึกหัด เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ป.1 หน้า 29	-ตรวจกิจกรรมใน แบบฝึกหัด หน้า 29	-กิจกรรม แบบฝึกหัด เทคโนโลยี หน้า 29		
3	การใช้งาน เทคโนโลยี สารสนเทศ	ว 4.2 ป. 1/5	-ใบงานเรื่อง การใช้ งานเทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย -ใบงานเรื่อง การใช้ งานและการดูแล รักษาอุปกรณ์ เทคโนโลยีอย่าง เหมาะสม	-ตรวจใบงาน -ตรวจแบบ ฝึกหัด	-ใบงาน -แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์	20

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระ งานรวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
1	วัฏจักรชีวิต ของพืชดอก	ว 1.2 ป2/3	ใบงานวัฏจักร ชีวิตของ พืชดอก	-การ ทดสอบ -การ สนทนา ซักถามโดย ครู -การวัด เจตคติ -การวัด ทักษะ -การ ประเมิน ตนเอง	--แบบทดสอบ ก่อนเรียนและ หลังเรียน -แบบบันทึก การสนทนา -แบบวัดเจต คติทาง วิทยาศาสตร์ และเจตคติ ต่อ วิทยาศาสตร์ -แบบวัดทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์ -แบบประเมิน ตนเองของ นักเรียน	1. ประเมินทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ 2. ประเมินทักษะ การคิด 3. ประเมินทักษะ การแก้ปัญหา 4. ประเมิน พฤติกรรมใน การปฏิบัติ กิจกรรมเป็น รายบุคคลหรือ รายกลุ่ม 5. ประเมินเจตคติ ทาง วิทยาศาสตร์เป็น รายบุคคล	14
2	สิ่งมีชีวิตและ สิ่งไม่มีชีวิต	ว 1.3 ป2/1	ใบงาน สิ่งมีชีวิตและ สิ่งไม่มีชีวิต	-การ ทดสอบ -การ สนทนา ซักถามโดย ครู -การวัด เจตคติ -การวัด ทักษะ	--แบบทดสอบ ก่อนเรียนและ หลังเรียน -แบบบันทึก การสนทนา -แบบวัดเจต คติทาง วิทยาศาสตร์ และเจตคติ	1. ประเมินทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ 2. ประเมินทักษะ การคิด 3. ประเมินทักษะ การแก้ปัญหา 4. ประเมิน พฤติกรรมใน	14

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระ งานรวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
				-การ ประเมิน ตนเอง	ต่อ วิทยาศาสตร์ -แบบวัดทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์ -แบบประเมิน ตนเองของ นักเรียน	การปฏิบัติ กิจกรรมเป็น รายบุคคลหรือ รายกลุ่ม 5. ประเมินเจตคติ ทาง วิทยาศาสตร์เป็น รายบุคคล	
3	ธรรมชาติของ สสาร	ว 2.1 ป2/4	ใบงาน ธรรมชาติของ สสาร	-การ ทดสอบ -การ สนทนา ซักถามโดย ครู -การวัด เจตคติ -การวัด ทักษะ -การ ประเมิน ตนเอง	--แบบทดสอบ ก่อนเรียนและ หลังเรียน -แบบบันทึก การสนทนา -แบบวัดเจต คติทาง วิทยาศาสตร์ และเจตคติ ต่อ วิทยาศาสตร์ -แบบวัดทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์ -แบบประเมิน ตนเองของ นักเรียน	1. ประเมินทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ 2. ประเมินทักษะ การคิด 3. ประเมินทักษะ การแก้ปัญหา 4. ประเมิน พฤติกรรมใน การปฏิบัติ กิจกรรมเป็น รายบุคคลหรือ รายกลุ่ม 5. ประเมินเจตคติ ทาง วิทยาศาสตร์เป็น รายบุคคล	14

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระ งานรวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
4	แสงและการ เคลื่อนที่	ว 2.3 ป2/2	ใบงานแสง และการ เคลื่อนที่	-การ ทดสอบ -การ สนทนา ซักถามโดย ครู -การวัด เจตคติ -การวัด ทักษะ -การ ประเมิน ตนเอง	--แบบทดสอบ ก่อนเรียนและ หลังเรียน -แบบบันทึก การสนทนา -แบบวัดเจต คติทาง วิทยาศาสตร์ และเจตคติ ต่อ วิทยาศาสตร์ -แบบวัดทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์ -แบบประเมิน ตนเองของ นักเรียน	1. ประเมินทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ 2. ประเมินทักษะ การคิด 3. ประเมินทักษะ การแก้ปัญหา 4. ประเมิน พฤติกรรมใน การปฏิบัติ กิจกรรมเป็น รายบุคคลหรือ รายกลุ่ม 5. ประเมินเจตคติ ทาง วิทยาศาสตร์เป็น รายบุคคล	14
5	ดิน	ว 3.2 ป2/2	ใบงาน เรื่องดิน	-การ ทดสอบ -การ สนทนา ซักถามโดย ครู -การวัด เจตคติ -การวัด ทักษะ	--แบบทดสอบ ก่อนเรียนและ หลังเรียน -แบบบันทึก การสนทนา -แบบวัดเจต คติทาง วิทยาศาสตร์ และเจตคติ ต่อ วิทยาศาสตร์	1. ประเมินทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ 2. ประเมินทักษะ การคิด 3. ประเมินทักษะ การแก้ปัญหา 4. ประเมิน พฤติกรรมใน การปฏิบัติ กิจกรรมเป็น	14

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระ งานรวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
				-การ ประเมิน ตนเอง	-แบบวัดทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์ -แบบประเมิน ตนเองของ นักเรียน	รายบุคคลหรือ รายกลุ่ม 5. ประเมินเจตคติ ทาง วิทยาศาสตร์เป็น รายบุคคล	



สาระที่ 4 เทคโนโลยี

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
1	การ แก้ปัญหา อย่างเป็น ขั้นตอน	ว 4.2 ป. 2/1	ภาระงาน -ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง แก้ปัญหากันดีกว่า -ใบงานที่ 1.2.1 เรื่อง การแสดงชั้น ตอน การแก้ปัญหา -ใบงานที่ 1.2.2 เรื่อง การเขียนผังงาน	-ตรวจ ใบงานที่ 1.1.1 ใบงานที่ 1.2.1 ใบงานที่ 1.2.2	-ใบงานที่ 1.1.1 -ใบงานที่ 1.2.1 -ใบงานที่ 1.2.2	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์	10
			ชิ้นงาน -เรื่อง การแก้ปัญหา	-ตรวจชิ้นงาน	-แบบประเมิน ชิ้นงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10
2	การจัดการ ไฟล์อย่างมี ระบบ	ว 4.2 ป.2/3	ภาระงาน -ใบงานที่ 3.1.1 วาด ภาพตัวฉัตร -ใบงานที่ 3.2.1 เรื่อง การสร้างนิทาน -ผลงานเกี่ยวกับเรื่องที่ นักเรียนสนใจ -ใบงานที่ 3.4.1 เรื่อง การจัดหมวดหมู่ข้อมูล -ใบงานที่ 3.5.1 เรื่อง การลบไฟล์และ โฟลเดอร์ -ใบงานที่ 3.5.2 เรื่อง การเปลี่ยนชื่อไฟล์และ โฟลเดอร์ -ใบงานที่ 3.6.1 เรื่อง การจัดเรียงไฟล์	-ตรวจ ใบงานที่ 3.1.1 ใบงานที่ 3.2.1 ใบงานที่ 3.4.1 ใบงานที่ 3.5.1 ใบงานที่ 3.5.2 ใบงานที่ 3.6.1	-ใบงานที่ 3.1.1 -ใบงานที่ 3.2.1 -ใบงานที่ 3.4.1 -ใบงานที่ 3.5.1 -ใบงานที่ 3.5.2 -ใบงานที่ 3.6.1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์	10

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
			ชิ้นงาน -เรื่อง การจัดการไฟล์ อย่างมีระบบ	-ตรวจชิ้นงาน	-แบบประเมิน ชิ้นงาน	ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10
3	การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ อย่าง ปลอดภัย	ว 4.2 ป.2/4	ภาระงาน -ใบงานที่ 4.1.1 เรื่อง มารู้จักข้อมูลส่วนตัว -ใบงานที่ 4.1.2 เรื่อง ข้อมูลส่วนตัวของเรา -ใบงานที่ 4.2.1 อันตรายจากการเผยแพร่ ข้อมูลส่วนตัว -ใบงานที่ 4.3.1 เรื่อง การใช้งานอุปกรณ์ เทคโนโลยี -ใบงานที่ 4.4.1 เรื่อง การดูแลรักษาอุปกรณ์ เทคโนโลยี -ใบงานที่ 4.5.1 เรื่อง ขั้นตอนการใช้งาน อุปกรณ์เทคโนโลยี อย่างเหมาะสม	-ตรวจ ใบงานที่ 4.1.1 ใบงานที่ 4.1.2 ใบงานที่ 4.2.1 ใบงานที่ 4.3.1 ใบงานที่ 4.4.1 ใบงานที่ 4.5.1	-ใบงานที่ 4.1.1 -ใบงานที่ 4.1.2 -ใบงานที่ 4.2.1 -ใบงานที่ 4.3.1 -ใบงานที่ 4.4.1 -ใบงานที่ 4.5.1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์	10
			ชิ้นงาน -เรื่อง การใช้งาน เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัย	-ตรวจชิ้นงาน	-แบบประเมิน ชิ้นงาน	ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน	คะแนน
1	เรียนรู้ วิทยาศาสตร์	-	ใบงานที่ 1.1 วิธีการทาง วิทยาศาสตร์	ตรวจใบงานที่ 1.1 วิธีการทาง วิทยาศาสตร์	แบบประเมินใบ งานที่ 1.1 วิธีการทาง วิทยาศาสตร์	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	5
2	ชีวิตของ มนุษย์ และสัตว์	ว 1.2 ป.3/4	- ใบงานที่ 2.1 ร่างกายของ เรามีการ เจริญเติบโต หรือไม่ - ใบงานที่ 2.2 กิจกรรม พัฒนาการ เรียนรู้ - ใบงานที่ 2.3 การ เจริญเติบโต ของปลาหาง นกยูง - ใบงานที่ 2.4 วัฏจักรชีวิต ของสัตว์ - ใบงานที่ 2.5 วัฏจักรชีวิต ของสัตว์ - ใบงานที่ 2.6 วัฏจักรชีวิต ของปลานิล	- ตรวจใบงานที่ 2.1 ร่างกายของ เรามีการ เจริญเติบโต หรือไม่ - ตรวจใบงานที่ 2.2 กิจกรรม พัฒนาการ เรียนรู้ - ตรวจใบงานที่ 2.3 การ เจริญเติบโตของ ปลาหางนกยูง - ตรวจใบงานที่ 2.4 วัฏจักรชีวิต ของสัตว์ - ตรวจใบงานที่ 2.5 วัฏจักรชีวิต ของสัตว์ - ตรวจใบงานที่ 2.6 วัฏจักรชีวิต ของปลานิล	-แบบประเมิน ใบงานที่ 2.1 ร่างกายของเรา มีการ เจริญเติบโต หรือไม่ -แบบประเมิน ใบงานที่ 2.2 กิจกรรม พัฒนาการ เรียนรู้ -แบบประเมิน ใบงานที่ 2.3 การเจริญเติบโต ของปลาหาง นกยูง -แบบประเมิน ใบงานที่ 2.4 วัฏจักรชีวิตของ สัตว์ -แบบประเมิน ใบงานที่ 2.5 วัฏจักรชีวิตของ สัตว์	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	10

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน	คะแนน
					-แบบประเมิน ใบงานที่ 2.6 วิถัจกรชีวิตของ ปลานิล		
3	วัสดุความรู้	ว 2.1 ป.3/1 ว 2.1 ป.3/2	- ใบงานที่ 3.1 วัสดุมาใช้ - ใบงานที่ 3.2 การ เปลี่ยนแปลง	- ตรวจสอบงานที่ 3.1 วัสดุมาใช้ - ตรวจสอบงานที่ 3.2 การ เปลี่ยนแปลง	-แบบประเมิน ใบงานที่ 3.1 วัสดุมาใช้ -แบบประเมิน ใบงานที่ 3.2 การเปลี่ยน แปลง	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	5
4	แรงและการ เปลี่ยน แปลง การเคลื่อนที่ ของวัตถุ	ว 2.2 ป.3/2	ผลงาน ประดิษฐ์ของ เล่น/ของใช้	ตรวจผลงาน ประดิษฐ์ของ เล่น/ของใช้	แบบประเมินผล งานประดิษฐ์ ของเล่น/ของใช้	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	10
5	อากาศบนโลก	ว 3.2 ป.3/2 ว 3.2 ป.3/3	ใบงานที่ 5.1 อากาศรอบตัว เรา	ตรวจใบงานที่ 5.1 อากาศ รอบตัวเรา	แบบประเมินใบ งานที่ 5.1 อากาศรอบตัว เรา	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	10

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน	คะแนน
6	พลังงานบน โลกของเรา	ว 2.3 ป.3/2 ว 2.3 ป.3/3	- ผลงานภาพ การ เปลี่ยนแปลง ของพลังงาน - ผลงานคู่มือ ความ ปลอดภัยใน การใช้ไฟฟ้า	- ตรวจสอบผลงาน ภาพการ เปลี่ยนแปลง ของพลังงาน - ตรวจสอบ คู่มือความ ปลอดภัยในการ ใช้ไฟฟ้า	- แบบ ประเมินผลงาน ภาพการ เปลี่ยนแปลง ของพลังงาน - แบบ ประเมินผล ผลงานคู่มือ ความปลอดภัย ในการใช้ไฟฟ้า	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	10
7	ดวงอาทิตย์ กับชีวิต	ว 3.1 ป.3/2	ผลงาน แบบจำลอง การขึ้นและตก ของดวง อาทิตย์	ตรวจสอบผลงาน แบบจำลองการ ขึ้นและตกของ ดวงอาทิตย์	แบบประเมินผล งานแบบจำลอง การขึ้นและตก ของดวงอาทิตย์	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	10

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
1	อัลกอริทึม กับการ แก้ปัญหา	ว 4.2 ป.3/1	ภาระงาน -ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้ แนวคิดเชิงคำนวณ -ใบงานที่ 1.2.1 เรื่อง การแสดงอัลกอริทึม -แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี(วิทยาการ คำนวณ) ป.3 หน่วย การเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัลกอริทึมกับการ แก้ปัญหา	-ประเมินใบงานที่ 1.1.1 -ตรวจกิจกรรมฝึก ทักษะ 1.2.1 -ตรวจแบบฝึกหัด หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัลกอริทึมกับการ แก้ปัญหา	-แบบประเมิน ใบงาน ที่ 1.1.1 -แบบฝึกทักษะ ที่ 1.2.1 -แบบฝึกหัด หน่วยการ เรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัลกอริทึมกับ การแก้ปัญหา	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์	10
			ชิ้นงาน -เรื่อง บล็อกมหาสนุก	ประเมินชิ้นงาน บล็อกมหาสนุก	แบบประเมิน ชิ้นงาน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์	10
2	อินเทอร์เน็ต และ เทคโนโลยี สารสนเทศ	ว 4.2 ป.3/3 ว 4.2 ป.3/5	ภาระงาน -กิจกรรมฝึกทักษะจาก หนังสือแบบฝึกหัด รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ป.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อินเทอร์เน็ตและ เทคโนโลยีสารสนเทศ -แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ป.3 เรื่อง	ตรวจ -แบบฝึกหัด เรื่อง อินเทอร์เน็ต -กิจกรรมฝึกทักษะ เรื่อง ค้นหาพารู้จัก -แบบฝึกหัด เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ต -แบบฝึกหัดเรื่อง ข้อตกลงในการใช้ อินเทอร์เน็ต	-แบบฝึกหัด เรื่อง อินเทอร์เน็ต -แบบประเมิน กิจกรรมฝึก ทักษะเรื่อง ค้นหาพารู้จัก -แบบฝึกหัด เรื่อง การใช้ อินเทอร์เน็ต -แบบฝึกหัด เรื่อง ข้อตกลง	-ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์ -ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
			อินเทอร์เน็ตและ เทคโนโลยีสารสนเทศ		ในการใช้ อินเทอร์เน็ต		
			ชิ้นงาน -เรื่อง อินเทอร์เน็ตและ เทคโนโลยีสารสนเทศ	ตรวจแบบฝึกหัด เรื่อง อินเทอร์เน็ต และเทคโนโลยี สารสนเทศ	แบบฝึกหัด เรื่อง อินเทอร์เน็ตและ เทคโนโลยี สารสนเทศ	ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10
3	การรวบรวม ประมวลผล และนำเสนอ ข้อมูล	ว 4.2 ป.3/4	ภาระงาน -แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ป.3 -ใบงานที่ 4.1.1 เรื่อง ประเภทและการ รวบรวมข้อมูล	-ตรวจแบบฝึกหัด เรื่อง การรวบรวม ข้อมูลและ ประมวลผล	-แบบฝึกหัด เรื่องการรวบรวม ข้อมูลและ ประมวลผล	ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10
			ชิ้นงาน -เรื่อง การรวบรวม ประมวลผล และนำเสนอ ข้อมูล	ตรวจชิ้นงาน	แบบประเมิน ชิ้นงาน	ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10
4	การใช้งาน ซอฟต์แวร์	ว 4.2 ป.3/4	ภาระงาน -แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ป.3 -ใบงานที่ 5.1.1 เรื่อง เราแยกกันเถอะ -ใบงานที่ 5.1.2 เรื่อง รายรับ-รายจ่าย	ตรวจ -แบบฝึกหัด -ใบงานที่ 5.1.1, 5.1.2	-แบบฝึกหัด -ใบงานที่ 5.1.1 -ใบงานที่ 5.1.2	ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
			ชิ้นงาน -เรื่อง สำรวจโรงเรียน ของฉััน	ตรวจชิ้นงาน	แบบประเมิน ชิ้นงาน	ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10



ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน
1	สิ่งมีชีวิตรอบตัว	ว 1.3 ป.4/2 ว 1.3 ป.4/3	-จำแนกพืช บริเวณโรงเรียน -ประดิษฐ์แผ่น พลิกจำแนกสัตว์ มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลัง	ประเมินใบงาน เรื่อง การจำแนก พืช -ประเมินผลงาน เรื่องประดิษฐ์แผ่น พลิกจำแนกสัตว์มี กระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลัง	-แบบประเมินใบ งาน เรื่อง การ จำแนกพืช -แบบประเมินผล งาน เรื่องประดิษฐ์ แผ่นพลิกจำแนก สัตว์มีกระดูกสัน หลังและสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลัง	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2	ส่วนต่างๆของ พืชดอก	ว 1.2 ป.4/1	-แผนผัง ความคิดเรื่อง หน้าที่ของส่วน ต่าง ๆ ของพืช -สร้างผลงาน ศิลปะจากส่วน ต่างๆ ของพืช	- ประเมินแผนผัง ความคิดเรื่อง หน้าที่ของส่วน ต่าง ๆ ของพืช -ประเมินผลงาน ศิลปะจากส่วน ต่างๆ ของพืช	- แบบประเมิน แผนผังความคิด เรื่อง หน้าที่ของ ส่วนต่าง ๆ ของ พืช -แบบประเมินผล งานศิลปะจาก ส่วนต่างๆ ของพืช	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
3	มวลและน้ำหนัก	ว 2.2 ป.4/3	-ใบงานการ ออกแบบ กิจกรรมการ ทดลอง -ทดลอง เรื่อง ผลของมวลของ วัตถุที่มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของ วัตถุ	-ประเมินใบงาน การออกแบบ กิจกรรมการ ทดลอง -ประเมินการ ทดลอง เรื่องผลของมวล ของวัตถุที่มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของ วัตถุ	-แบบประเมินใบ งานการออกแบบ กิจกรรมการ ทดลอง -แบบประเมิน รายงานการ ทดลอง -แบบประเมิน ทักษะการทดลอง	ร้อยละ 60 ขึ้นไป

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน
4	แสงและตัวกลาง ของแสง	ว 2.3 ป.4/1	-ใบงาน เรื่อง การจำแนก ตัวกลางของแสง -ออกแบบการ ทดสอบวัตถุเพื่อ จำแนกตัวกลาง ของแสง	-ประเมินใบงาน เรื่อง การจำแนก ตัวกลาง ของแสง -ประเมินการ ออกแบบการ ทดสอบวัตถุเพื่อ จำแนกตัวกลาง ของแสง	-แบบประเมินใบ งาน เรื่อง การ จำแนก ตัวกลางของแสง -ประเมินการ ออกแบบการ ทดสอบวัตถุเพื่อ จำแนกตัวกลาง ของแสง	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
5	สมบัติทาง กายภาพของวัสดุ	ว 2.1 ป.4/2	-ทดลองสมบัติ ทางกายภาพ ของวัสดุ ประดิษฐ์โคม เทียนบังลม	-ประเมินการ ทดลองสมบัติทาง กายภาพของวัสดุ ประเมินการ ประดิษฐ์โคมเทียน บังลม	-แบบประเมินการ ทดลองสมบัติทาง กายภาพของวัสดุ -แบบประเมิน ชิ้นงานการ ประดิษฐ์โคมเทียน บังลม	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
6	สถานะของสสาร	ว 2.1 ป.4/3 ว 2.1 ป.4/4	-ใบกิจกรรม ทดลองเกี่ยวกับ สมบัติของ ของแข็ง ของเหลวสมบัติ ของแก๊สการวัด มวลและ ปริมาตรของ สสาร	-ประเมินใบ กิจกรรมทดลอง เกี่ยวกับสมบัติ ของของแข็ง ของเหลวสมบัติ ของแก๊สการวัด มวลและปริมาตร ของสสาร	-แบบประเมินใบ กิจกรรมทดลอง เกี่ยวกับสมบัติ ของของแข็ง ของเหลวสมบัติ ของแก๊สการวัด มวลและปริมาตร ของสสาร	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
7	ดวงจันทร์ ของเรา	ว 3.1 ป.4/2	-ใบกิจกรรม เรื่องปฏิทินดวง จันทร์	- ประเมินใบ กิจกรรม เรื่อง ปฏิทินดวง จันทร์	- แบบประเมินใบ กิจกรรม เรื่อง ปฏิทินดวงจันทร์	ร้อยละ 60 ขึ้นไป

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน
8	ระบบสุริยะ ของเรา	ว 3.1 ป.4/3	-แผนผัง ความคิดเรื่อง ส่วนประกอบ ของระบบสุริยะ แบบจำลอง ระบบสุริยะ	-ประเมินแผนผัง ความคิดเรื่อง ส่วนประกอบของ ระบบสุริยะ -ประเมิน แบบจำลองระบบ สุริยะ	- แบบประเมิน แผนผังความคิด เรื่องส่วนประกอบ ของระบบสุริยะ -แบบประเมิน แบบจำลองระบบ สุริยะ	ร้อยละ 60 ขึ้นไป



สาระที่ 4 เทคโนโลยี

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
1	ขั้นตอน วิธีการ แก้ปัญหา	ว 4.2 ป. 4/1	ภาระงาน -ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ข้อความปริศนากับ เจ้าหนุ่ยอดนักสืบ -ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ทางเลือกของโคนัน -ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง รหัสจำลอง -ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง รหัสลับของนักสืบ ยาวชน -ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การเดินทางด้วยผัง งาน	ตรวจใบงาน - กิจกรรมที่ 1 - กิจกรรมที่ 2 - กิจกรรมที่ 3 - กิจกรรมที่ 4 - กิจกรรมที่ 5	-ใบกิจกรรมที่ 1 -ใบกิจกรรมที่ 2 -ใบกิจกรรมที่ 3 -ใบกิจกรรมที่ 4 -ใบกิจกรรมที่ 5	ร้อยละ 50 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์	10
			ชิ้นงาน -กิจกรรมแผนผัง แสนสนุก	ตรวจชิ้นงาน แผนผัง แสนสนุก	แบบประเมิน ชิ้นงานแผนผัง แสนสนุก	คุณภาพ ระดับดี ผ่านเกณฑ์	10
2	การเขียน โปรแกรม อย่างง่าย ด้วย Scratch	ว 4.2 ป. 4/1 ว 4.2 ป. 4/3 ว 4.2 ป. 4/5	ภาระงาน -ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ส่วนประกอบของ โปรแกรม Scratch -ใบงานที่ 2.2 เรื่อง บล็อกคำสั่ง	ตรวจ -ใบงานที่ 2.1 -ใบงานที่ 2.2	-ใบงานที่ 2.1 -ใบงานที่ 2.2	ร้อยละ 50 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์	10
			ชิ้นงาน -โปรเจกต์เรื่องราว ของฉัน -โปรเจกต์วงดนตรี	-ตรวจโปร เจกต์เรื่องราว ของฉัน	-แบบประเมิน ชิ้นงาน -แบบประเมิน	-ร้อยละ 50 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์	10

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
				-ตรวจผลงาน	ผลงาน	-คุณภาพอยู่ในระดับ ดี ผ่านเกณฑ์	
3	การใช้งาน อินเทอร์เน็ต	ว 4.2 ป. 4/3	ภาระงาน -แบบฝึกหัด เรื่อง การใช้งาน อินเทอร์เน็ต	ตรวจ แบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์	10
4	การนำเสนอ ข้อมูลด้วย ซอฟต์แวร์	ว 4.2 ป. 4/4	ชิ้นงาน -ประวัติส่วนตัว ใน โปรแกรม Microsoft Word -การนำเสนอตนเอง ในการสมัครงาน โปรแกรม Microsoft PowerPoint -บัญชีรายรับ - รายจ่าย ในโปรแกรม Microsoft Excel	-ประเมิน ประวัติส่วนตัว -ตรวจชิ้นงาน การนำเสนอ ตนเอง และ บัญชีรายรับ - รายจ่าย	-แบบประเมินผล งาน -แบบประเมิน ชิ้นงาน	-คุณภาพ ระดับดี ผ่านเกณฑ์ -คุณภาพ ระดับดี ผ่านเกณฑ์	20
5	การใช้ เทคโนโลยี อย่าง ปลอดภัย	ว 4.2 ป. 4/5	ภาระงาน -ใบงานที่ 5.1 เรื่อง การใช้เทคโนโลยี อย่างปลอดภัย ชิ้นงาน -โปสเตอร์ระวังภัย ข่าวปลอม	-ตรวจ ใบงาน 5.1 -ตรวจชิ้นงาน	-ใบงาน 5.1 -แบบประเมิน ชิ้นงาน	-ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์ -คุณภาพ ระดับ ดี ผ่านเกณฑ์	10

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน
1	แรงลัพธ์และ แรงเสียด ทาน	ว 2.2 ป.5/4	กระดาษ แขวนสำหรับ ปลูกพืช กิจกรรมการ ทดลองเรื่องแรง เสียดทาน	-ประเมินผลงาน กระดาษแขวน สำหรับปลูกพืช กิจกรรมการ ทดลองเรื่องแรง เสียดทานสัตว์ไม่ มีกระดูกสันหลัง	-แบบประเมินใบ งาน เรื่อง การ จำแนกพืช -แบบประเมินผล งาน เรื่องประดิษฐ์ แผ่นพลิกจำแนก สัตว์มีกระดูกสัน หลังและสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลัง	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2	เสียง	ว 2.3 ป.5/5	-ใบงาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ของเสียงผ่าน ตัวกลาง -แบบจำลอง โทรศัพท์	-ประเมินใบงาน เรื่อง การ เคลื่อนที่ของเสียง ผ่านตัวกลาง -ประเมิน แบบจำลอง โทรศัพท์	-แบบประเมิน ใบงาน เรื่อง การ เคลื่อนที่ของเสียง ผ่านตัวกลาง -แบบประเมิน แบบจำลอง โทรศัพท์	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
3	การเปลี่ยน แปลงของ สาร	ว 2.1 ป.5/4	-ใบกิจกรรม เรื่องการจำแนก ตัวทำละลาย และตัวละลาย -ออกแบบ ไอศกรีมผลไม้	-ประเมินใบ กิจกรรม เรื่องการ จำแนกตัวทำ ละลายและตัว ละลาย -ประเมินออกแบบ ไอศกรีมผลไม้	-แบบประเมินใบ กิจกรรม เรื่องการ จำแนกตัวทำ ละลายและตัว ละลาย -แบบประเมิน ออกแบบไอศกรีม ผลไม้	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
4	วัฏจักรน้ำ	ว 3.2 ป.5/2 ว 3.2 ป.5/3	-ใบงาน เรื่อง การประหยัด และอนุรักษ์น้ำ	-ประเมินใบงาน เรื่องการประหยัด และอนุรักษ์น้ำ	-แบบประเมินใบ งาน เรื่องการ ประหยัดและ อนุรักษ์น้ำ	ร้อยละ 60 ขึ้นไป

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน
			-ใบงาน เรื่อง วิภูจักรน้ำ	-ประเมินใบงาน เรื่อง วิภูจักรน้ำ	-แบบประเมินใบ งาน เรื่อง วิภูจักร น้ำ	
5	วิภูจักรการ ปรากฏของ กลุ่มดาว	ว 3.1 ป.5/2	-ใบงาน เรื่อง การขึ้นและตก ของกลุ่มดาว -ใบงาน เรื่อง การใช้แผนที่ ดาว	-ประเมินใบงาน เรื่อง การขึ้นและ ตกของกลุ่มดาว -ประเมินใบงาน เรื่อง การใช้แผนที่ ดาว	-แบบประเมินใบ งาน เรื่อง การขึ้น และตกของกลุ่ม ดาว -แบบประเมินใบ งาน เรื่อง การใช้ แผนที่ดาว	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
6	ลักษณะทาง พันธุกรรม ของ สิ่งมีชีวิต	ว 1.3 ป.5/1	-ใบงาน เรื่อง การถ่ายทอด ลักษณะทาง พันธุกรรมของ มนุษย์ พืชและ สัตว์	-ประเมินใบงาน เรื่อง การถ่ายทอด ลักษณะทาง พันธุกรรมของ มนุษย์ พืชและ สัตว์	-แบบประเมินใบ งาน เรื่อง การ ถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรมของ มนุษย์ พืชและ สัตว์	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
7	สิ่งมีชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม	ว 1.1 ป.5/2 ว 1.1 ป.5/4	-ใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต -แผนผัง ความคิด เรื่อง การอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม	- ประเมินใบงาน เรื่อง ความ สัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิต -ประเมินแผนผัง ความคิด เรื่อง การอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม	- แบบใบงาน เรื่อง ความ สัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิต -แบบแผนผัง ความคิด เรื่อง การอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม	ร้อยละ 60 ขึ้นไป

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
1	เหตุผลเชิง ตรรกะกับ การแก้ ปัญหา	ว 4.2 ป. 5/1	ภาระงาน -ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วย เหตุผลเชิงตรรกะ -ใบงานที่ 1.2.1 เรื่อง การทำนายผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย	ตรวจ -ใบงานที่ 1.1.1 -ใบงานที่ 1.2.1	-ใบงานที่ 1.1.1 -ใบงานที่ 1.2.1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์	10
			ชิ้นงาน -เรื่อง การแก้ปัญหา ด้วยเหตุผลเชิงตรรกะ	ตรวจชิ้นงาน	แบบประเมิน ชิ้นงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10
2	ข้อมูล สารสนเทศ	ว 4.2 ป. 5/3 ว 4.2 ป. 5/4	ภาระงาน -ใบงานที่ 3.1.1 เรื่อง ประเภทของข้อมูล -ใบงานที่ 3.2.1 เรื่อง ลักษณะของข้อมูลที่ดี -ใบงานที่ 3.3.1 เรื่อง แหล่งข้อมูล -ใบงานที่ 3.4.1 เรื่อง การรวบรวมข้อมูล -ใบงานที่ 3.5.1 เรื่อง การประมวลผลข้อมูล -ใบงานที่ 3.6.1 เรื่อง การสืบค้นข้อมูลด้วย อินเทอร์เน็ต	ตรวจ -ใบงานที่ 3.1.1 -ใบงานที่ 3.2.1 -ใบงานที่ 3.3.1 -ใบงานที่ 3.4.1 -ใบงานที่ 3.5.1 -ใบงานที่ 3.6.1	-ใบงานที่ 3.1.1 -ใบงานที่ 3.2.1 -ใบงานที่ 3.3.1 -ใบงานที่ 3.4.1 -ใบงานที่ 3.5.1 -ใบงานที่ 3.6.1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์	10
			ชิ้นงาน -เรื่อง ข้อมูล สารสนเทศ	ตรวจชิ้นงาน	แบบประเมิน ชิ้นงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10
3		ว 4.2 ป. 5/3	ภาระงาน	ตรวจ			10

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
	การใช้ อินเทอร์เน็ต อย่าง ปลอดภัย	ว 4.2 ป. 5/4 ว 4.2 ป. 5/5	-ใบงานที่ 4.1.1 เรื่อง โปรแกรมสนทนา ออนไลน์ -ใบงานที่ 4.2.1 เรื่อง การป้องกันการเกิด ปัญหาอาชญา กรรม ทางอินเทอร์เน็ต	-ใบงานที่ 4.1.1 -ใบงานที่ 4.2.1	-ใบงานที่ 4.1.1 -ใบงานที่ 4.2.1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์	
			ชิ้นงาน -เรื่อง การใช้ อินเทอร์เน็ตอย่าง ปลอดภัย	ตรวจชิ้นงาน	แบบประเมิน ชิ้นงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน
1	สารอาหาร และระบบ ย่อยอาหาร	ว 1.2 ป.6/3 ว 1.2 ป.6/5	-ประดิษฐ์ธง โภชนาการ 3 มิติ -ใบงาน เรื่อง เมนูรักสุขภาพ สร้างแบบ จำลองระบบ ย่อยอาหาร	-ประเมินผลงาน ประดิษฐ์ธง โภชนาการ 3 มิติ -ประเมินใบงาน เรื่อง เมนูรัก สุขภาพ -ประเมิน แบบจำลองระบบ ย่อยอาหาร	-แบบประเมินผล งาน -ประดิษฐ์ธง โภชนาการ 3 มิติ -แบบประเมินใบ งาน เรื่อง เมนูรัก สุขภาพ -แบบประเมิน แบบจำลองระบบ ย่อยอาหาร	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2	การแยกสาร เนื้อผสม	ว 2.1 ป.6/1	-แผนผัง ความคิด เรื่อง การแยกสาร เนื้อผสม	-ประเมินแผนผัง ความคิด เรื่อง การแยกสารเนื้อ ผสม	-แบบแผนผัง ความคิด เรื่อง การแยกสารเนื้อ ผสม	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
3	หินและซาก ดึกดำบรรพ์	ว 3.2 ป.6/1 ว 3.2 ป.6/3	-แผนผัง ความคิดเรื่อง ประเภทของหิน -แบบจำลอง ซากดึกดำบรรพ์	-ประเมินแผนผัง ความคิดเรื่อง ประเภทของหิน -ประเมินแบบ จำลองซากดึกดำ บรรพ์	-แบบประเมิน แผนผังความคิด เรื่อง ประเภทของ หิน -แบบประเมิน แบบจำลองซาก ดึกดำบรรพ์	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
4	ปรากฏการ ณ์ของโลก และภัย ธรรมชาติ	ว 3.2 ป.6/4 ว 3.2 ป.6/5 ว 3.2 ป.6/7 ว 3.2 ป.6/9	-ใบงานเรื่อง ความสัมพันธ์ ของอุณหภูมิ ของพื้นดิน พื้น น้ำและอากาศ	-ประเมินใบงาน เรื่องความสัมพันธ์ ของอุณหภูมิของ พื้นดิน พื้นน้ำและ อากาศ	-แบบประเมินใบ งานเรื่อง ความสัมพันธ์ของ อุณหภูมิของ พื้นดิน พื้นน้ำและ อากาศ	ร้อยละ 60 ขึ้นไป

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน
			-ประดิษฐ์ เครื่องมือ ตรวจสอบ ทิศทางของลม -สร้างแบบจำลอง การเกิด ปรากฏการณ์ เรือนกระจก	-ประเมินการ ประดิษฐ์เครื่องมือ ตรวจสอบทิศทาง ของลม -ประเมิน แบบจำลองการ เกิดปรากฏการณ์ เรือนกระจก	-แบบประเมินการ ประดิษฐ์เครื่องมือ ตรวจสอบทิศทาง ของลม -แบบประเมิน แบบจำลองการ เกิดปรากฏการณ์ เรือนกระจก	
5	เงา อุปราคา และ เทคโนโลยี อวกาศ	ว 3.1 ป.6/1 ว 3.1 ป.6/2	-สร้าง แบบจำลอง สุริยุปราคาและ จันทรุปราคา -แผนผังความ คิดเรื่องประเภท ของดาวเทียม	-ประเมินการสร้าง แบบจำลอง สุริยุปราคาและ จันทรุปราคา -ประเมินแผนผัง ความคิดเรื่อง ประเภทของ ดาวเทียม	-แบบประเมินการ สร้างแบบจำลอง สุริยุปราคาและ จันทรุปราคา -แบบประเมิน แผนผังความ คิดเรื่อง ประเภทของ ดาวเทียม	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
6	แรงไฟฟ้า และพลังงาน ไฟฟ้า	ว 2.2 ป.6/1 ว 2.3 ป.6/4 ว 2.3 ป.6/6 ว 2.3 ป.6/7	-ใบงาน เรื่อง แรงไฟฟ้า -ใบงาน เรื่อง การต่อไฟฟ้า แบบอนุกรม และขนาน	-ประเมินใบงาน เรื่องแรงไฟฟ้า -ประเมินใบงาน เรื่อง การต่อไฟฟ้า แบบอนุกรม และ ขนาน	-แบบประเมินใบ งาน เรื่องแรง ไฟฟ้า -แบบประเมินใบ งาน เรื่องการต่อ ไฟฟ้าแบบอนุกรม และขนาน	ร้อยละ 60 ขึ้นไป

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
1	การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	ว 4.2 ป. 6/1	ภาระงาน -ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง ต่อยอดการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลเชิงตรรกะ	ตรวจ ใบงานที่ 1.1.1	ใบงานที่ 1.1.1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์	10
			ชิ้นงาน -เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	ตรวจชิ้นงาน	แบบประเมินชิ้นงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10
2	การใช้งานอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ	ว 4.2 ป. 6/3	ภาระงาน -ใบงานที่ 3.2.1 เรื่อง นักข่าวตัวน้อย	ตรวจ ใบงานที่ 3.2.1	ใบงานที่ 3.2.1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์	10
			ชิ้นงาน -เรื่อง การใช้งานอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ	ตรวจชิ้นงาน	แบบประเมินชิ้นงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10
3	ความปลอดภัยในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ	ว 4.2 ป. 6/4	ภาระงาน -ใบงานที่ 4.1.1 เรื่อง การกำหนดรหัสผ่านและการกำหนดสิทธิ์เข้าใช้งาน -ใบงานที่ 4.2.1 เรื่อง ตรวจสอบมัลแวร์	ตรวจ -ใบงานที่ 4.1.1 -ใบงานที่ 4.2.1	-ใบงานที่ 4.1.1 -ใบงานที่ 4.2.1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์	10
			ชิ้นงาน	ตรวจชิ้นงาน	แบบประเมินชิ้นงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
			-เรื่อง ความปลอดภัย ในการใช้งาน เทคโนโลยีสารสนเทศ				



วิชา วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน
1	สารบริสุทธิ์	ว 2.1 ม.1/3 ว 2.1 ม.1/4 ว 2.1 ม.1/5 ว 2.1 ม.1/7 ว 2.1 ม.1/10	-ใบงาน เรื่อง ธาตุ -ใบงาน เรื่อง สารบริสุทธิ์และ สารผสม -ใบงาน เรื่อง ธาตุและ สารประกอบ -ใบงาน เรื่อง การเปลี่ยน สถานะของสาร	-ประเมินใบงาน เรื่อง ธาตุ -ประเมินใบงาน เรื่อง สารบริสุทธิ์ และสารผสม -ประเมินใบงาน เรื่อง ธาตุและ สารประกอบ -ประเมินใบงาน เรื่อง การเปลี่ยน สถานะของสาร	-แบบประเมินใบ งานเรื่อง ธาตุ -แบบประเมินใบ งาน เรื่อง สาร บริสุทธิ์และสาร ผสม -แบบประเมินใบ งาน เรื่อง ธาตุและ สารประกอบ -แบบประเมินใบ งาน เรื่อง การ เปลี่ยนสถานะ ของสาร	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2	หน่วย พื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต	ว 1.2 ม.1/1 ว 1.2 ม.1/3	-ใบงาน เรื่อง การใช้กล้อง จุลทรรศน์ -ใบงาน เรื่อง โครงสร้างและ หน้าที่ของเซลล์	-ประเมินใบงาน เรื่อง การใช้กล้อง จุลทรรศน์ -ประเมินใบงาน เรื่อง โครงสร้าง และหน้าที่ของ เซลล์	-แบบประเมินใบ งาน เรื่อง การใช้ กล้องจุลทรรศน์ -แบบประเมินใบ งาน เรื่อง โครงสร้างและ หน้าที่ของเซลล์	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
3	การ ดำรงชีวิต ของพืช	ว 1.2 ม.1/8 ว 1.2 ม.1/9 ว 1.2 ม.1/15 ว 1.2 ม.1/18	-ใบงาน เรื่อง คลอโรฟิลล์กับ การสร้างอาหาร ของพืช -ใบงาน เรื่อง ส่วนของพืชที่	-ประเมินใบงาน เรื่อง คลอโรฟิลล์ กับการสร้าง อาหารของพืช -ประเมินใบงาน เรื่อง ส่วนของพืช	-แบบประเมินใบ งาน เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการ สร้างอาหารของ พืช -แบบประเมินใบ งาน เรื่อง ส่วนของ	ร้อยละ 60 ขึ้นไป

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน
			ลำเลียงน้ำและ แร่ธาตุราก -แผนผัง ความคิด เรื่อง เทคโนโลยี ชีวภาพที่ใช้ใน การขยายพันธุ์ พืช	ที่ลำเลียงน้ำและ แร่ธาตุราก -ประเมินแผนผัง ความคิดเรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพ ที่ใช้ในการ ขยายพันธุ์พืช	พืชที่ลำเลียงน้ำ และแร่ ธาตุราก -แบบประเมิน แผนผัง ความคิดเรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพที่ ใช้ในการขยาย พันธุ์พืช	
4	พลังงาน ความร้อน	ว. 2.3 ม.1/4 ว. 2.3 ม.1/7	-ใบงาน เรื่อง การถ่ายโอน ความ -ใบงาน เรื่อง การดูดกลืนและ การแผ่รังสีความ ร้อน -ใบงาน เรื่อง ผลของความ ร้อนต่อการ ขยายตัวของสาร ปรากฏการณ์ เรือนกระจก	-ประเมินใบงาน เรื่อง การถ่ายโอน ความร้อน -ประเมิน ใบงาน เรื่อง การดูดกลืน และการแผ่รังสี ความร้อน -ประเมินใบงาน เรื่อง ผลของความ ร้อนต่อการ ขยายตัวของสาร	-แบบประเมินใบ งาน เรื่อง การถ่าย โอน ความร้อน -แบบประเมินใบ งาน เรื่อง การดูด กลืนและการแผ่ รังสีความร้อน -แบบประเมินใบ งาน เรื่อง ผลของ ความร้อนต่อการ ขยายตัวของสาร	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
5	กระบวนการ เปลี่ยนแปลง ลมฟ้า อากาศ	ว. 3.2 ม.1/1 ว 3.2 ม.1/3 ว 3.2 ม.1/7 ว 3.2 ม.1/5	-สร้าง แบบจำลอง การแบ่งชั้น บรรยากาศ -ใบงาน เรื่อง พายุ ฝนฟ้า คะนอง และ	-ประเมินสร้าง แบบจำลอง การแบ่งชั้น บรรยากาศ -ประเมินใบงาน เรื่องพายุ ฝนฟ้า	แบบประเมินสร้าง แบบจำลอง การแบ่งชั้น บรรยากาศ แบบประเมินใบ งาน เรื่องพายุ ฝน	ร้อยละ 60 ขึ้นไป

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน
			พายุหมุนเขตร้อน -แผนผัง ความคิด เรื่อง ผลกระทบของ กาเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศโลก -ใบงาน เรื่อง การพยากรณ์ อากาศ	คำนวณ และพายุ หมุนเขตร้อน -ประเมินแผนผัง ความคิด เรื่อง ผลกระทบของ การเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศโลก -ประเมินใบงาน เรื่อง การ พยากรณ์อากาศ	ฟ้าคะนอง และ พายุหมุนเขตร้อน -แบบประเมิน แผนผังความคิด เรื่องผลกระทบของ การเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศโลก -แบบประเมินใบ งาน เรื่อง การ พยากรณ์อากาศ	



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน
1	สารละลาย	ว 2.1 ม.2/4 ว 2.1 ม.2/6	-ใบงานเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อ การละลายได้ ของสาร -แผนผัง ความคิด เรื่อง สารละลายใน ชีวิตประจำวัน	-ประเมินใบงาน เรื่อง ปัจจัยที่มีผล ต่อการละลายได้ ของสาร -ประเมินแผนผัง ความคิด เรื่อง สารละลายใน ชีวิตประจำวัน	-แบบประเมินใบ งานเรื่อง ปัจจัยที่ มีผลต่อการ ละลายได้ของสาร -แบบประเมิน แผนผังความคิด เรื่อง สารละลาย ในชีวิตประจำวัน	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2	ร่างกาย มนุษย์	ว 1.2. ม.2/3 ว 1.2. ม.2/5 ว 1.2. ม.2/9 ว 1.2. ม.2/11 ว 1.2 ม.2/13 ว 1.2 ม.2/15	-แผนผัง ความคิดระบบ หมุนเวียนเลือด -แผนผัง ความคิดระบบ หายใจ -แผนผัง ความคิดระบบ ขับถ่าย -แผนผัง ความคิดระบบ ประสาท -แผนผัง ความคิดระบบ สืบพันธุ์	-ประเมินแผนผัง ความคิดระบบ	-แบบประเมิน แผนผังความคิด	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
3	การเคลื่อนที่ และแรง	ว 2.2 ม.2/1 ว 2.2 ม.2/4 ว 2.2 ม.2/9 ว 2.2 ม.2/10 ว 2.2 ม.2/13	-ใบงาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ของวัตถุ -ใบงาน เรื่อง แรงพยุ่ง	-ประเมินใบงาน	-แบบประเมินใบ งาน	ร้อยละ 60 ขึ้นไป

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน
		ว 2.2 ม.2/14	-ใบงาน เรื่อง ประโยชน์ของ ความรู้เรื่องแรง เสียดทาน -ใบงาน เรื่อง โมเมนต์ของแรง -ใบงาน เรื่อง แรง สนามแม่เหล็ก			
4	งานและ พลังงาน	ว 2.3 ม.2/3 ว 2.3 ม.2/6	-แผนผัง ความคิด เรื่อง เครื่องกลอย่าง ง่าย -ใบงาน เรื่อง กฎการอนุรักษ์ พลังงานการ ออกแบบขนย้าย สิ่งของ STEM EDUCATION	-ประเมินแผนผัง ความคิด เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย -ประเมินใบงาน เรื่อง กฎการ อนุรักษ์พลังงาน -ประเมินการ ออกแบบขนย้าย สิ่งของ STEM EDUCATION	-แบบประเมิน แผนผังความคิด -แบบประเมิน ใบงาน -แบบประเมิน ชิ้นงาน	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
5	การแยกสาร และการ นำไปใช้	ว 2.1 ม.2/3 ว 2.1 ม.2/4 ว 2.1 ม.2/6	-ใบงาน เรื่อง การแยกสาร -ใบงาน เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อ สภาพการ ละลายได้ของ สาร -แผนผัง ความคิดเรื่อง การนำสาร	-ประเมินใบงาน -ประเมินแผนผัง ความคิด	-แบบประเมิน ใบงาน -แบบประเมิน แผนผังความคิด	ร้อยละ 60 ขึ้นไป

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน
			ละลายไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน			
6	โลกและการ เปลี่ยนแปลง	ว 3.2 ม.2/5 ว 3.2 ม.2/7 ว 3.2 ม.2/9 ว 3.2 ม.2/10	-ใบงาน เรื่อง กระบวนการผู้ ฟังอยู่กับที่การ กร่อนและการ สะสมตัวของ ตะกอน -แผนผัง ความคิด เรื่องดิน -ใบงาน เรื่อง การใช้น้ำ อย่าง ยั่งยืน -ใบงาน เรื่อง ผลกระทบจาก ภัยธรรมชาติ	-ประเมินใบงาน -ประเมินแผนผัง ความคิด	-แบบประเมิน ใบงาน -แบบประเมิน แผนผังความคิด	ร้อยละ 60 ขึ้นไป

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน
1	พันธุศาสตร์	ว 1.3 ม.3/6 ว 1.3 ม.3/8	-ใบงานเรื่องโรค ทางพันธุกรรม -ใบงาน เรื่อง ประโยชน์ และผลกระทบ ของสิ่งมีชีวิตตัด แปรพันธุกรรม	-ประเมินใบงาน เรื่องโรคทาง พันธุกรรม -ประเมินใบงาน เรื่องประโยชน์ และผลกระทบ ของสิ่งมีชีวิตตัด แปรพันธุกรรม	-แบบประเมินใบ งาน	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2	คลื่นและแสง	ว 2.3 ม.3/12 ว 2.3 ม.3/17 ว 2.3 ม.3/21	-แผนผัง ความคิดเรื่อง คลื่น -ใบงาน เรื่อง การเกิดภาพ ผ่านเลนส์ เว้า นูน	- ประเมิน-แผนผัง ความคิดเรื่อง คลื่น -ประเมินใบงาน เรื่องการเกิดภาพ ผ่านเลนส์ เว้า นูน	-แบบประเมิน ใบงาน -แบบประเมิน แผนผังความคิด	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
3	ระบบสุริยะ ของเรา	ว 3.1 ม.3/2 ว 3.1 ม.3/3 ว 3.1 ม.3/4	-ใบงาน เรื่อง เกิดฤดู และการ เคลื่อนที่ปรากฏ ของดวงอาทิตย์ -ใบงาน เรื่อง การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม -ใบงาน เรื่อง ประโยชน์ของ เทคโนโลยี อวกาศ	-ประเมินใบงาน	-แบบประเมิน ใบงาน	ร้อยละ 60 ขึ้นไป

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน
4	ปฏิกิริยาเคมี และวัสดุใน ชีวิตประจำวัน	ว 2.1 ม.3/2 ว 2.1 ม.3/8	-ใบงาน เรื่อง ประโยชน์และ โทษของ ปฏิกิริยาเคมีที่มี ต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม -ใบงาน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี ใน ชีวิตประจำวัน	-ประเมินใบงาน เรื่องประโยชน์ และโทษของ ปฏิกิริยาเคมีที่มี ต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม -ประเมินใบงาน เรื่องปฏิกิริยาเคมี ในชีวิตประจำวัน	-แบบประเมิน ใบงาน	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
5	ไฟฟ้า	ว 2.3 ม.3/4 ว 2.3 ม.3/6 ว 2.3 ม.3/9	-ใบงาน เรื่อง การต่อวงจร ไฟฟ้า -ใบงาน เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์ อย่างง่ายใน วงจรไฟฟ้า -แผนผัง ความคิด วิธีการใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้า อย่างประหยัด และปลอดภัย	-ประเมินใบงาน ประเมินแผนผัง ความคิด	-แบบประเมิน ใบงาน -แบบประเมิน แผนผังความคิด	ร้อยละ 60 ขึ้นไป
6	ระบบนิเวศและ ความ หลากหลาย ทางชีวภาพ	ว 1.1 ม.3/6 ว 1.3 ม.3/11	-แผนผัง ความคิด ความสัมพันธ์ ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตและ สิ่งมีชีวิต	-ประเมินใบงาน -ประเมินแผนผัง ความคิด	-แบบประเมิน ใบงาน -แบบประเมิน แผนผังความคิด	ร้อยละ 60 ขึ้นไป

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การ ประเมิน
			ใบงาน เรื่อง ความหลากหลายทาง ชีวภาพ			



วิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
1	การออกแบบ และการเขียน อัลกอริทึม	ว 4.2 ม. 1/1	ภาระงาน -ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง แบบทดสอบของ Sherlock Holmes -แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.1 เรื่อง แนวคิด เชิงนามธรรม -ใบงานที่ 1.2.1 เรื่อง การเดินเรือของ Sherlock Holmes -แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ม.1 เรื่อง การเขียน อัลกอริทึมด้วย ภาษาธรรมชาติ -ใบงานที่ 1.3.1 เรื่อง กัปตัน Sherlock Holmes -แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ม.1 เรื่อง	-ตรวจ ใบงานที่ 1.1.1 ใบงานที่ 1.2.1 ใบงานที่ 1.3.1 -ตรวจ แบบฝึกหัด เรื่อง แนวคิดเชิง นามธรรม -ตรวจ แบบฝึกหัด เรื่อง การเขียน อัลกอริทึมด้วย ภาษาธรรมชาติ -ตรวจแบบฝึกหัด เรื่อง การเขียน อัลกอริทึมด้วย รหัสจำลอง และ เรื่องการเขียน อัลกอริทึมด้วย ฝั้งงาน -ตรวจ แบบฝึกหัด เรื่อง อัลกอริทึมด้วย ฝั้งงาน	-ใบงานที่ 1.1.1 -ใบงานที่ 1.2.1 -ใบงานที่ 1.3.1 -แบบฝึกหัด เรื่อง แนวคิดเชิง นามธรรม -แบบฝึกหัด เรื่องการเขียน อัลกอริทึมด้วย ภาษาธรรมชาติ -แบบฝึกหัด เรื่อง การเขียน อัลกอริทึมด้วย รหัสจำลอง และ เรื่องการเขียน อัลกอริทึมด้วย ฝั้งงาน	ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	20

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
			“การเขียนอัลกอริทึม ด้วยรหัสจำลอง” และ เรื่อง “การเขียน อัลกอริทึมด้วยผัง งาน”				
2	การจัดการ ข้อมูล สารสนเทศ	ว 4.2 ม. 1/3	ภาระงาน -แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ม.1 เรื่อง ข้อมูลกับสารสนเทศ หน้า 35-41	ตรวจแบบฝึกหัด เรื่อง ข้อมูล กับสารสนเทศ หน้า 35-41	แบบฝึกหัด เรื่อง ข้อมูลกับ สารสนเทศ	ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	20
3	การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ อย่าง ปลอดภัย	ว 4.2 ม. 1/4	ภาระงาน -ใบงานที่ 4.1.1 เรื่อง โปรไฟล์ของฉัน	ตรวจ ใบงานที่ 4.1.1	ใบงานที่ 4.1.1	ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	20

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
1	แนวคิด เชิงคำนวณ กับการ แก้ปัญหา	ว 4.2 ม. 2/1	ภาระงาน -ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง องค์ประกอบ ของแนวคิดเชิง คำนวณ ชิ้นงาน -เรื่อง การ แก้ปัญหาโดยใช้ แนวคิดเชิงคำนวณ	ตรวจ -ใบงานที่ 1.1.1 -ตรวจชิ้นงาน	-ใบงานที่ 1.1.1 -แบบประเมิน ชิ้นงาน	-ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ -ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10
2	ระบบ คอมพิวเตอร์	ว 4.2 ม. 2/3	ภาระงาน -ใบงานที่ 3.1.1 เรื่อง องค์ประกอบของ ฮาร์ดแวร์ -ใบงานที่ 3.1.2 เรื่อง ประเภทของ ซอฟต์แวร์ -ใบงานที่ 3.2.1 เรื่อง หลักการทำงานของ ระบบคอมพิวเตอร์ -ใบงานที่ 3.2.2 เรื่อง ขั้นตอนการทำงาน ของระบบ คอมพิวเตอร์ -ใบงานที่ 3.3.1 เรื่อง องค์ประกอบของการ สื่อสารข้อมูล	ตรวจ -ใบงานที่ 3.1.1 -ใบงานที่ 3.1.2 -ใบงานที่ 3.2.1 -ใบงานที่ 3.2.2 -ใบงานที่ 3.3.1 -ใบงานที่ 3.3.2 -ใบงานที่ 3.3.3 -ใบงานที่ 3.3.4 -ใบงานที่ 3.4.1	-ใบงานที่ 3.1.1 -ใบงานที่ 3.1.2 -ใบงานที่ 3.2.1 -ใบงานที่ 3.2.2 -ใบงานที่ 3.3.1 -ใบงานที่ 3.3.2 -ใบงานที่ 3.3.3 -ใบงานที่ 3.3.4 -ใบงานที่ 3.4.1 -ใบงานที่ 3.4.2	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์	30

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
			-ใบงานที่ 4.3.1 เรื่อง ความรับผิดชอบต่อ การใช้งานเทคโนโลยี สารสนเทศ -ใบงานที่ 4.4.1 เรื่อง ประเภทของลิขสิทธิ์ ชิ้นงาน -เรื่อง การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย	-ตรวจชิ้นงาน	-แบบประเมิน ชิ้นงาน	-ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
1	การจัดการ ข้อมูล และ สารสนเทศ	ว 4.2 ม. 3/2	ภาระงาน -ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง อาชีพในอนาคต -แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ม.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดการ ข้อมูลและสารสนเทศ หน้า 3-6	ตรวจ -ใบงานที่ 1.1.1 -แบบฝึกหัด Exercise หน้า 3-6	-ใบงานที่ 1.1.1 -แบบฝึกหัด หน่วยการ เรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดการ ข้อมูลและ สารสนเทศ หน้า 3-6	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	10
2	เทคโนโลยี สารสนเทศ	ว 4.2 ม. 3/4	ภาระงาน -แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ม.3 หน่วย การเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ -ใบงานที่ 3.1.1 เรื่อง การซื้อสินค้าออนไลน์ อย่างปลอดภัย - ใบงานที่ 3.2.1 เรื่อง ใครมีความผิด	ตรวจ -แบบฝึกหัด Exercise หน้า 39 -ใบงานที่ 3.1.1 -ใบงานที่ 3.2.1	-แบบฝึกหัด Exercise หน้า 39 -ใบงานที่ 3.1.1 -ใบงานที่ 3.2.1	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	20
3	แอปพลิเคชัน	ว 4.2 ม. 3/1	ภาระงาน -แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการ คำนวณ) ม.3 หน่วย	ตรวจ -แบบฝึกหัด หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แอปพลิเคชัน	-แบบฝึกหัด หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แอปพลิเคชัน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	40

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
			การเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แอปพลิเคชัน -ใบงานที่ 4.3.1 เรื่อง ตัวแปรและตัว ดำเนินการ -ใบงานที่ 4.3.2 เรื่อง การใช้คำสั่งแสดงผล อินพุต และเอาต์พุต -ใบงานที่ 4.3.3 เรื่อง การทำงานแบบมี เงื่อนไข -ใบงานที่ 4.3.4 เรื่อง การทำซ้ำ	-ใบงานที่ 4.3.1 -ใบงานที่ 4.3.2 -ใบงานที่ 4.3.3 -ใบงานที่ 4.3.4	-ใบงานที่ 4.3.1 -ใบงานที่ 4.3.2 -ใบงานที่ 4.3.3 -ใบงานที่ 4.3.4		

ออกแบบและเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
1	ผลงาน ออกแบบ และ เทคโนโลยี	ว 4.1 ม. 1/5	ภาระงาน -ใบงานที่ 1.1 เรื่อง การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และ เครื่องมือ -ใบงานที่ 1.2 เรื่อง ศึกษากรณีตัวอย่าง หมวกจักรยาน อัจฉริยะ และหุ่นยนต์ ปากกา -ใบงานที่ 1.3 เรื่อง พัฒนาโครงการ ชิ้นงาน -รายงานโครงการ วิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงการสิ่งประดิษฐ์	ตรวจ -ใบงานที่ 1.1 -ใบงานที่ 1.2 -ใบงานที่ 1.3 -ประเมิน รายงาน โครงการ	-ใบงานที่ 1.1 -ใบงานที่ 1.2 -ใบงานที่ 1.3 -แบบประเมิน ชิ้นงาน	-ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ -ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	40

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
1	วัสดุ อุปกรณ์ทาง เทคโนโลยี	ว 4.1 ม. 2/5	ภาระงาน -ใบงานที่ 2.1.1 เรื่อง นักออกแบบ ผลิตภัณฑ์ -ใบงานที่ 2.2.1 เรื่อง เครื่องมือช่าง -ใบงานที่ 2.4.1 เรื่อง ช่างไฟฟ้า ชิ้นงาน -เรื่อง การสร้าง ชิ้นงานโดยใช้วัสดุ - อุปกรณ์ทาง เทคโนโลยี	ตรวจ -ใบงานที่ 2.1.1 -ใบงานที่ 2.2.1 -ใบงานที่ 2.4.1 -ตรวจชิ้นงาน	-ใบงานที่ 2.1.1 -ใบงานที่ 2.2.1 -ใบงานที่ 2.4.1 -แบบประเมิน ชิ้นงาน	-ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ -ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์	30

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ที่	ชื่อหน่วย	ตัวชี้วัด ปลายทาง	ภาระงาน รวมยอด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	คะแนน
1	วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และความรู้ ในการแก้ ปัญหาหรือ พัฒนางาน	ว 4.1 ม. 3/5	<p>ภาระงาน</p> <p>-แบบฝึกหัดรายวิชา พื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและ เทคโนโลยี) ม.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และ ความรู้ในการ แก้ปัญหาหรือพัฒนา งาน -ใบงานที่ 3.1.1 เรื่อง สำรวจวัสดุ ภายในบ้าน -ใบงานที่ 3.3.1 เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ชิ้นงาน -เรื่อง การนำความรู้ มาใช้ในการแก้ ปัญหาหรือพัฒนา งาน</p>	<p>ตรวจ</p> <p>-แบบฝึกหัด หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และความรู้ในการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนางาน -ใบงานที่ 3.1.1 -ใบงานที่ 3.3.1</p> <p>-ตรวจชิ้นงาน</p>	<p>-แบบฝึกหัด หน่วยการ เรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และ ความรู้ในการ แก้ปัญหาหรือ พัฒนางาน -ใบงานที่ 3.1.1 -ใบงานที่ 3.3.1</p> <p>-แบบประเมิน ชิ้นงาน</p>	<p>-ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์</p> <p>-ระดับ คุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์</p>	20

3. เกณฑ์การวัดและประเมินผลโดยการทดสอบ

วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษา

ชั้น	คะแนนการทดสอบระหว่างปี		คะแนนการทดสอบปลายปี	
	คะแนนเต็ม	คะแนนสอบผ่าน	คะแนนเต็ม	คะแนนสอบผ่าน
ประถมศึกษาปีที่ 1	70	35	30	15
ประถมศึกษาปีที่ 2	70	35	30	15
ประถมศึกษาปีที่ 3	70	35	30	15
ประถมศึกษาปีที่ 4	20	10	30	15
ประถมศึกษาปีที่ 5	20	10	30	15
ประถมศึกษาปีที่ 6	20	10	30	15

วิชา วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ชั้น	คะแนนการทดสอบกลางภาค		คะแนนการทดสอบปลายภาค	
	คะแนนเต็ม	คะแนนสอบผ่าน	คะแนนเต็ม	คะแนนสอบผ่าน
มัธยมศึกษาปีที่ 1	20	10	30	15
มัธยมศึกษาปีที่ 2	20	10	30	15
มัธยมศึกษาปีที่ 3	20	10	30	15

วิชา เทคโนโลยี

วิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ชั้น	คะแนนการทดสอบกลางภาค		คะแนนการทดสอบปลายภาค	
	คะแนนเต็ม	คะแนนสอบผ่าน	คะแนนเต็ม	คะแนนสอบผ่าน
มัธยมศึกษาปีที่ 1	10	5	20	10
มัธยมศึกษาปีที่ 2	10	5	20	10
มัธยมศึกษาปีที่ 3	10	5	20	10

ออกแบบและเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ชั้น	คะแนนการทดสอบกลางภาค		คะแนนการทดสอบปลายภาค	
	คะแนนเต็ม	คะแนนสอบผ่าน	คะแนนเต็ม	คะแนนสอบผ่าน
มัธยมศึกษาปีที่ 1	10	5	20	10
มัธยมศึกษาปีที่ 2	10	5	20	10
มัธยมศึกษาปีที่ 3	10	5	20	10

ผ่าน หมายถึง นักเรียนสอบได้คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไป
 ไม่ผ่าน หมายถึง นักเรียนสอบได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 50



4. เกณฑ์การวัดและประเมินผลด้านทักษะ/กระบวนการ

การประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มี 13 ทักษะกระบวนการ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการจำแนกประเภท
4. ทักษะแปลความหมายข้อมูลและการสรุป
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา
6. ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
12. ทักษะการทดลอง
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและสรุปผล

การประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี มีดังนี้

1. กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. กระบวนการเผชิญสถานการณ์
4. กระบวนการแก้ปัญห การคิดเชิงคำนวณ
5. กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง
6. กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย
7. กระบวนการปฏิบัติ
8. กระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ
9. กระบวนการทางสังคม

5. การประเมินสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

5.1 การประเมินสมรรถนะสำคัญ

การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนเป็นไปตามคู่มือการใช้เครื่องมือการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้และสมรรถนะของผู้เรียน จำนวน 12 รูปแบบ ดังนี้

- 1) การสังเกตพฤติกรรม
- 2) การสอบปากเปล่า
- 3) การพูดคุย
- 4) การใช้คำถาม
- 5) การเขียนสะท้อนการเรียนรู้
- 6) การประเมินการปฏิบัติ
- 7) การประเมินด้วยแฟ้มสะสมงาน
- 8) การวัดและประเมินด้วยแบบทดสอบ
- 9) การประเมินด้านความรู้สึกรู้สึกนึกคิด
- 10) การประเมินตามสภาพจริง
- 11) การประเมินตนเองของผู้เรียน
- 12) การประเมินโดยเพื่อน

กำหนดเป็นผ่านและไม่ผ่านในการกำหนดเกณฑ์การตัดสินเป็นดีมาก ดี และพอใช้ และปรับปรุงความหมายของแต่ละระดับ ดังนี้

ดีมาก หมายถึง ผู้เรียนปฏิบัติตามตัวชี้วัดของสมรรถนะ มากกว่าร้อยละ 80.00 ขึ้นไป

ดี หมายถึง ผู้เรียนปฏิบัติตามตัวชี้วัดของสมรรถนะ ระหว่างร้อยละ 65.00–79.99

พอใช้ หมายถึง ผู้เรียนปฏิบัติตามตัวชี้วัดของสมรรถนะ ระหว่างร้อยละ 50.00–64.99

ปรับปรุง หมายถึง ผู้เรียนปฏิบัติตามตัวชี้วัดของสมรรถนะ ต่ำกว่าร้อยละ 50.00

5.2 การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ดีเยี่ยม หมายถึง ผู้เรียนปฏิบัติตามคุณลักษณะจนเป็นนิสัย และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันเพื่อประโยชน์สุขของตนเองและสังคม โดยพิจารณาจากผลการประเมินระดับดีเยี่ยม จำนวน 5 – 8 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับดี

ดี หมายถึง ผู้เรียนมีคุณลักษณะในการปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ เพื่อให้เป็นการยอมรับ ของสังคม โดยพิจารณาจาก

1. ได้ผลการประเมินระดับดีเยี่ยม จำนวน 1 – 4 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับดี หรือ

2. ได้ผลการประเมินระดับดีเยี่ยม จำนวน 4 คุณลักษณะและไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน หรือ

3. ได้ผลการประเมินระดับดี จำนวน 5 – 8 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน

ผ่าน หมายถึง ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และเงื่อนไขที่สถานศึกษากำหนด โดยพิจารณาจาก

1) ได้ผลการประเมินระดับผ่าน จำนวน 5 – 8 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน หรือ

2) ได้ผลการประเมินระดับดี จำนวน 4 คุณลักษณะ และไม่มีคุณลักษณะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับผ่าน

ไม่ผ่าน หมายถึง ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติได้ไม่ครบตามกฎเกณฑ์และเงื่อนไขที่สถานศึกษากำหนด โดยพิจารณาจากผลการประเมินระดับไม่ผ่าน ตั้งแต่ 1 คุณลักษณะการประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะต้องพิจารณาทั้งเวลาการเข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกิจกรรมและผลงานของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดและให้ผลการประเมินเป็นผ่าน และไม่ผ่าน

6. เกณฑ์ตัดสินผลการเรียน

การจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผลของครูเกิดความยืดหยุ่น คล่องตัว และผู้เรียนได้เข้าถึงองค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนาตนเองที่ตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลง ของสังคมโลก สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงกำหนดแนวทางการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ดังนี้

1) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง
ตัวชี้วัดระหว่าง ทางและตัวชี้วัดปลายทางที่สถานศึกษานำไปใช้ในการกำหนดโครงสร้างรายวิชา การออกแบบการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนา ให้บรรลุคุณภาพตามตัวชี้วัดที่กำหนด สถานศึกษาสามารถดำเนินการได้ดังนี้

1.1) ตัวชี้วัดระหว่างทางเป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเน้น การประเมินในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นหลัก (Formative Assessment) ผ่านมโนทัศน์ของการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Assessment for learning) และการประเมินขณะเรียนรู้ (Assessment as learning) ด้วยวิธีการประเมินที่หลากหลาย โดยเน้นการวัดและ ประเมินผลแบบไม่เป็นทางการ (Informal Assessment) เช่น การสังเกต พฤติกรรม การสอบปากเปล่า การพูดคุย การใช้คำถาม การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ การประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน เป็นต้น การวัดและประเมินผลแบบไม่เป็นทางการ (Informal

Assessment) เป็นการได้มาซึ่งข้อมูลผลการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นรายบุคคล จากแหล่งข้อมูล หลากหลายที่ผู้สอนเก็บรวบรวมตลอดเวลา วิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาความพร้อมและพัฒนาการของ ผู้เรียน ปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสม และแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ ของผู้เรียน ลักษณะของข้อมูล ที่ได้นอกเหนือจากตัวเลขหรือข้อมูลเชิงปริมาณแล้ว อาจเป็นข้อมูลบรรยายลักษณะ พฤติกรรมที่ ผู้สอนเฝ้าสังเกต หรือผลการเรียนรู้ในลักษณะคำอธิบายระดับพัฒนาการ จุดแข็ง จุดอ่อน หรือปัญหา ของผู้เรียนที่พบจากการสังเกต สัมภาษณ์ หรือวิธีการอื่น ๆ ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการ พัฒนาการเรียนรู้ ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ช่วยให้ผู้สอนเข้าใจพฤติกรรมของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และเป็นวิธีการที่ยืดหยุ่น ตามสถานการณ์และบริบทของครูผู้สอน

1.2) ตัวชี้วัดปลายทาง เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดย เน้นที่การประเมิน ผลลัพธ์สุดท้ายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (Summative Assessment) ด้วย วิธีการที่หลากหลาย เน้นการวัดและ ประเมินผล แบบเป็นทางการ (formal Assessment) เช่น การ ประเมินการปฏิบัติ การประเมินแฟ้มสะสมงาน การประเมินด้วยแบบทดสอบ การประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน เป็นต้น การเก็บข้อมูลดังกล่าว ใช้ในการวัดและประเมินที่ได้ผลเป็นคะแนนและนำไปใช้ในการ เปรียบเทียบ เช่น เปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อดูพัฒนาการหรือใช้เพื่อ ประเมินผลสัมฤทธิ์ เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้หรือรายวิชา วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ เก็บรวบรวมข้อมูลผลการเรียนรู้แบบเป็นทางการ (formal Assessment) เป็นตัวแทน ของระดับ ความสามารถของผู้เรียน เป็นข้อมูลที่ต้องได้มาจากวิธีการวัดที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล เครื่องมือ วัด และประเมินผลมีความเที่ยงตรง (Validity) และมีความเชื่อมั่น (Reliability) มีความโปร่งใส สามารถตรวจสอบ และเชื่อถือได้ (Acceptable)

6.1 เกณฑ์การตัดสินระดับผลการเรียน

6.1.1 ระดับประถมศึกษา

- 1) ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียน
- 2) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินตัวชี้วัดปลายทางผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษา

กำหนด

- 3) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา
- 4) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินและมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่

สถานศึกษา กำหนดในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และกิจกรรมพัฒนา ผู้เรียน

6.1.2 ระดับมัธยมศึกษา

- 1) ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียน ทั้งหมดในรายวิชานั้น ๆ

- กำหนด
- 2) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินตัวชี้วัดปลายทางผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษา
 - 3) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา
 - 4) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินและมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษา กำหนดในการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

การให้ระดับผลการเรียน

- 1) ในการตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชา กำหนดให้ใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนเป็น 8 ระดับ ตามความหมาย ดังต่อไปนี้

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ
4	ดีเยี่ยม	80 – 100
3.5	ดีมาก	75 – 79
3	ดี	70 – 74
2.5	ค่อนข้างดี	65 – 69
2	ปานกลาง	60 – 64
1.5	พอใช้	55 – 59
1	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	50 – 54
0	ต่ำกว่าเกณฑ์	0 – 49

- 2) การประเมินการอ่าน คติวิเคราะห์ และเขียนและการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นผ่านและไม่ผ่านถ้ากรณีที่ผ่านมา กำหนดเกณฑ์การตัดสินเป็นดีเยี่ยม ดี และผ่าน

6.2 เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ร และ มส.

ในกรณีที่ไม่สามารถให้ระดับผลการเรียนเป็น 8 ระดับได้ ให้ใช้ตัวอักษร ระบุเงื่อนไขของผลการเรียน ดังนี้

“มส” หมายถึง ผู้เรียนไม่มีสิทธิ์เข้ารับการวัดผลปลายภาคเรียน เนื่องจากผู้เรียนมีเวลาไม่ถึงร้อยละ 80 ของเวลาเรียนในแต่ละรายวิชา และไม่ได้รับการผ่อนผันให้เข้ารับการวัดผลปลายภาคเรียน

“ร” หมายถึง รอกการตัดสินและยังตัดสินผลการเรียนไม่ได้ เนื่องจากผู้เรียนไม่มีข้อมูลการเรียนรายวิชานั้นครบถ้วน ได้แก่ ไม่ได้วัดผลกลางภาคเรียน/ปลายภาคเรียน ไม่ได้ส่งงานที่มอบหมายให้ทำ ซึ่งงานนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการตัดสินผลการเรียน หรือมีเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ประเมินผลการเรียนไม่ได้

7. การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

ขอบเขตการประเมินและตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

ระดับชั้น	ขอบเขตการประเมิน	ตัวชี้วัด
ประถมศึกษาปีที่ 1-3	<p>การอ่านจากสื่อสิ่งพิมพ์และหรือสื่อประเภทต่าง ๆ ที่ให้ความเพลิดเพลินความรู้ ประสบการณ์ และมีประเด็นให้คิดและเขียนบรรยาย ถ่ายทอด ประเด็นที่คิดด้วยภาษาที่ถูกต้องเหมาะสม เช่น อ่านสาระความรู้ที่นำเสนออย่างสนใจ นิยาย เรื่องสั้น นิทาน นิยาย ปริမ်ปรา</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอ่านและหาประสบการณ์จากสื่อที่หลากหลาย 2. สามารถจับประเด็นสำคัญ ข้อเท็จจริง ความคิดเห็นเรื่องี่อ่าน 3. สามารถเปรียบเทียบแง่มุมต่าง ๆ เช่น ข้อดี ข้อเสียประโยชน์ โทษ ความเหมาะสม ไม่เหมาะสม 4. สามารถแสดงความคิดเห็นต่อเรื่องี่อ่าน โดยมีเหตุผลประกอบ 5. สามารถถ่ายทอดความคิดเห็น ความรู้สึก จากเรื่องี่อ่านโดยการเขียน
ประถมศึกษาปีที่ 4-6	<p>การอ่านจากสื่อสิ่งพิมพ์และหรือสื่อประเภทต่าง ๆ ที่ให้ข้อมูลสารสนเทศ ความรู้ ประสบการณ์ที่เอื้อให้ผู้่านนำไปคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น ตัดสินใจแก้ปัญหา และถ่ายทอดโดยการเขียนเป็น ความเรียงเชิงสร้างสรรค์ ด้วยถ้อยคำภาษาที่ถูกต้องชัดเจน เช่น อ่านหนังสือพิมพ์ วารสาร หนังสือเรียน บทความ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอ่านเพื่อหาข้อมูลสารสนเทศ เสริมประสบการณ์จากสื่อประเภทต่าง ๆ 2. สามารถจับประเด็นสำคัญ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงความเป็นเหตุเป็นผลจากเรื่องี่อ่าน 3. สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเรื่องราว เหตุการณ์ของเรื่องี่อ่าน 4. สามารถแสดงความคิดเห็นต่อเรื่องี่อ่าน โดยมีเหตุผลสนับสนุน 5. สามารถถ่ายทอดความเข้าใจ ความคิดเห็น คุณค่า จากเรื่องี่อ่านโดยการเขียน
มัธยมศึกษาปีที่ 1-3	<p>การอ่านจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ให้ข้อมูลสารสนเทศข้อคิด ความรู้เกี่ยวกับสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เอื้อให้ผู้่านนำไปคิดวิเคราะห์ วิวิจารณ์ สรุปแนวคิด คุณค่าที่ได้นำไปประยุกต์ใช้ ด้วยวิจรณ์ญาณและถ่ายทอดเป็น</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอ่านเพื่อการศึกษาค้นคว้า เพิ่มพูนความรู้ประสบการณ์ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน 2. สามารถจับประเด็นสำคัญ ลำดับ เหตุการณ์จากการอ่านสื่อที่มีความซับซ้อน

ระดับชั้น	ขอบเขตการประเมิน	ตัวชี้วัด
	ข้อเขียนเชิงสร้างสรรค์หรือรายงานด้วยภาษาที่ถูกต้องเหมาะสม เช่น อ่านหนังสือพิมพ์ วารสาร หนังสือเรียน บทความ สุนทรพจน์ คำแนะนำ คำเตือน แผนภูมิ ตาราง แผนที่	3. สามารถวิเคราะห์สิ่งที่ผู้เขียนต้องการสื่อสารกับผู้อ่านและสามารถวิพากษ์ให้ข้อเสนอแนะในแง่มุมต่าง ๆ 4. สามารถประเมินความน่าเชื่อถือ คุณค่าแนวคิดที่ได้จากสิ่งที่อ่านอย่างหลากหลาย 5. สามารถเขียนแสดงความคิดเห็น ได้แย่งสรุปโดยมีข้อมูลอธิบายสนับสนุนอย่างเพียงพอและสมเหตุสมผล

แนวทางการประเมินและสรุปผลการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ที่บูรณาการในกลุ่มสาระการเรียนรู้ จะดำเนินการในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสิ้นสุดรายวิชา เพื่อให้ทราบความก้าวหน้าในการพัฒนาข้อบกพร่องของนักเรียนและลงสรุปในแต่ละรายวิชา โดยดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาตัวชี้วัดทั้งกลุ่มสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน เพื่อกำหนดวิธีการและเครื่องมือประเมิน

2. กำหนดระดับคุณภาพและเกณฑ์การประเมิน โดยกำหนดระดับคุณภาพเป็น 4 ระดับ คือ ดีเยี่ยม ดี ผ่าน และไม่ผ่าน

ดีเยี่ยม หมายถึง มีผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนที่มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

ดี หมายถึง มีผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนที่มีคะแนนระหว่างร้อยละ 60 – 69

ผ่าน หมายถึง มีผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนที่มีคะแนนระหว่างร้อยละ 50 – 59

ไม่ผ่าน หมายถึง มีผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนที่มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50

3. เกณฑ์การประเมินต้องครอบคลุมทั้ง 2 ตัวชี้วัด อาจเป็นเกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (Analytic Rubric) หรือเกณฑ์การประเมินแบบภาพรวมของผลงาน (Holistic Rubric)

4. การบันทึกผลการประเมิน มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาและสรุปผลการประเมิน ควรบันทึกผล

ทุกหน่วยการเรียนรู้ โดยบันทึกตามเกณฑ์การประเมินของแต่ละหน่วยอาจเป็นรายตัวชี้วัดหรือสรุปเป็นภาพรวมของแต่ละหน่วย

5. สรุปผลการประเมินจากการบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้ ดำเนินการได้ตามความเหมาะสม

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการและลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน

การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการดังนี้

1. จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก
2. จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียนเสริมความรู้ให้ผู้สอนรวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้
3. เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
4. ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ
5. ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน
6. จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะๆ และสม่ำเสมอ

ในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษา ควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหามีความถูกต้องและทันสมัยไม่

กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

สื่อการเรียนรู้

1. สื่อประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ใบงาน
3. สื่อการสอน PowerPoint
4. กิจกรรม Active Learning เพื่อพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน เทคโนโลยี (วิทยการคำนวณ)
5. Project 14 - สสวท. บทเรียนออนไลน์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ เทคโนโลยี

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
2. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
3. อินเทอร์เน็ต
4. ห้องสมุด





ภาคผนวก

โรงเรียนเวียงแก้ววิทย

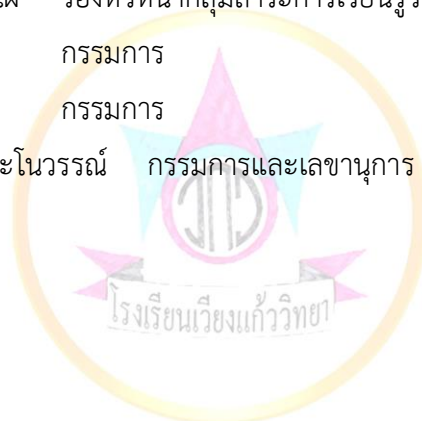
คณะผู้จัดทำ

คณะที่ปรึกษา

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| 1. นายชนก แสนติยศ | ผู้อำนวยการโรงเรียนเวียงแก้ววิทยา |
| 2. นายปฐมพงษ์ วงศ์อิน | ประธานคณะกรรมการสถานศึกษา |
| 3. นางพิกุล วรรณโน | หัวหน้าวิชาการโรงเรียนเวียงแก้ววิทยา |

คณะทำงาน

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. นางรติยา สุขมณี | หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 2. นางสุกัลยา มีแดนไผ่ | รองหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 3. นางพิมาย กันนา | กรรมการ |
| 4. นางศิริพร ปู่คำ | กรรมการ |
| 5. นางสาวรุ่งพร จิตมะโนวรรณ | กรรมการและเลขานุการ |



คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



คำสั่งโรงเรียนเวียงแก้ววิทยา

ที่ ๑๐๑ /๒๕๖๗

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเวียงแก้ววิทยา ปีการศึกษา ๒๕๖๗
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐)

ตามที่โรงเรียนเวียงแก้ววิทยาได้ประกาศใช้หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเวียงแก้ววิทยาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) เมื่อปีการศึกษา ๒๕๖๕ และได้ปรับหลักสูตรให้สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ

เพื่อให้การบริหารหลักสูตรและงานพัฒนาคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนเวียงแก้ววิทยาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ หมวด ๔ มาตรา ๒๗ ที่กำหนดให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตรเพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาของชุมชนและสังคมภูมิปัญญาท้องถิ่นคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ

อาศัยตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและงานวิชาการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.๒๕๔๔ข้อ ๕ ให้มีคณะกรรมการคณะหนึ่งเรียกว่า “คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและงานวิชาการสถานศึกษา” อยู่ภายใต้คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของสถานศึกษา แต่งตั้งโดยผู้บังคับบัญชาเหนือสถานศึกษาขึ้นไปหนึ่งระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต ๑ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและงานวิชาการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนเวียงแก้ววิทยา ประกอบด้วย

๑. คณะกรรมการอำนวยการ

๑.๑ นายชนก แสนดิยศ	ผู้อำนวยการโรงเรียน	ประธานกรรมการ
๑.๒ นายณรงค์ ชุมภูจันทร์	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๑.๓ นางรัตยา สุขมณี	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๑.๔ นางเมชญา รุ่งโรจน์วี	ครูชำนาญการ	กรรมการ
๑.๕ นางพิกุล วรรณโน	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการและเลขานุการ

หน้าที่ เป็นที่ปรึกษาและอำนวยความสะดวก สนับสนุน และส่งเสริมให้การดำเนินงานสำเร็จเป็นไปด้วยความเรียบร้อยตามวัตถุประสงค์

๒. คณะกรรมการดำเนินงานพัฒนาหลักสูตร

๒.๑ นางพิกุล วรรณโน	ครูชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
๒.๒ นางสุกัลยา มีแดนไผ่	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๒.๓ นางทิพย์วรรณ อภิวงค์งาม	ครู	กรรมการ
๒.๔ นางสาวพนิชญา สุวรรณแปง	ครูชำนาญการ	กรรมการและเลขานุการ

-๒-

มีหน้าที่ ๑. กำหนดโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา

๒. รวบรวมข้อมูลจากคณะกรรมการจัดทำหลักสูตรประจำกลุ่มสาระ ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานและแนวทางการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน

๓. จัดทำโครงสร้างหลักสูตรและสาระต่างๆ ที่กำหนดให้มีหลักสูตรสถานศึกษา ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ เป้าหมายและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ บูรณาการเนื้อหาสาระทั้งในกลุ่มสาระการเรียนรู้และระหว่างกลุ่มสาระเรียนรู้ ตามความเหมาะสม

๔. จัดทำหลักสูตรสถานศึกษา นิเทศการใช้หลักสูตรสถานศึกษา ติดตามประเมินผลการใช้หลักสูตรปรับปรุง และพัฒนาหลักสูตร

๓. คณะกรรมการจัดทำหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

๓.๑	นางอติตาภรณ์ จันทะรส	ครูชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
๓.๒	นางพิมพ์มาศ กันนา	ครูชำนาญการ	กรรมการ
๓.๓	นางสุกัญญา มีแดนไผ่	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๓.๔	นางแสงทัน คำหม้อ	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๔.๕	นางศิริพร ปู่คำ	ครู	กรรมการและเลขานุการ

๔. คณะกรรมการจัดทำหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

๔.๑	นางทิพย์วรรณ อภิวงค์งาม	ครู	ประธานกรรมการ
๔.๒	นางพิมพ์มาศ กันนา	ครูชำนาญการ	กรรมการ
๔.๓	นางสุกัญญา มีแดนไผ่	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๔.๔	นางศิริพร ปู่คำ	ครู	กรรมการ
๔.๕	นายธีรภัทร เต็มใจ	ครูอัตราจ้าง	กรรมการและเลขานุการ

๕. คณะกรรมการจัดทำหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

๕.๑	นางพิศกุล วรรณโณ	ครูชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
๕.๒	นางวิไล ปินทรายมูล	ครู	กรรมการ
๕.๓	นางเมษญา รุ่งโรจน์รวี	ครูชำนาญการ	กรรมการและเลขานุการ

๖. คณะกรรมการจัดทำหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๖.๑	นางรติยา สุขมณี	ครูชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
๖.๒	นางพิมพ์มาศ กันนา	ครูชำนาญการ	กรรมการ
๖.๓	นางสุกัญญา มีแดนไผ่	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๖.๔	นางศิริพร ปู่คำ	ครู	กรรมการ
๖.๕	นางสาวรุ่งพร จิตมะโนวรรณ	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการและเลขานุการ

๗. คณะกรรมการจัดทำหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

๗.๑	นางสาวพนิชญา สุวรรณแปง	ครูชำนาญการ	ประธานกรรมการ
๗.๒	นางสุกัญญา มีแดนไผ่	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๗.๓	นางพิมพ์มาศ กันนา	ครูชำนาญการ	กรรมการ
๗.๔	นางศิริพร ปู่คำ	ครู	กรรมการ
๗.๕	นางทิพย์วรรณ อภิวงค์งาม	ครู	กรรมการและเลขานุการ

๘. คณะกรรมการจัดทำหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา และพลศึกษา

๘.๑	นายณรงค์ ชุมภูจันทร์	ครูชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
๘.๒	นางสุกัญญา มีแดนไผ่	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ

-๓-

๘.๓	นางพิมพ์ย กัณนา	ครูชำนาญการ	กรรมการ
๘.๔	นางศิริพร ปู่คำ	ครู	กรรมการและเลขานุการ
๙. คณะกรรมการจัดทำหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ			
๙.๑	นางวิไล ปินทรามูล	ครูผู้ช่วย	ประธานกรรมการ
๙.๒	นางแสงทัน คำหม้อ	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๙.๓	นางพิกุล วรรณโน	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๙.๔	นางรัตยา สุขมณี	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๙.๕	นางสาวพนิชฎา สุวรรณแปง	ครูชำนาญการ	กรรมการและเลขานุการ
๑๐. คณะกรรมการจัดทำหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ			
๑๐.๑	นางพิมพ์ย กัณนา	ครูชำนาญการ	ประธานกรรมการ
๑๐.๒	นายณรงค์ ชุมภูจันทร์	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๑๐.๓	นางแสงทัน คำหม้อ	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
๑๐.๔	นางสาวพนิชฎา สุวรรณแปง	ครูชำนาญการ	กรรมการและเลขานุการ

หน้าที่ ๑. ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานและแนวทางการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน เพื่อนำมาจัดทำเป็นหลักสูตรของกลุ่มสาระ

๒. จัดทำโครงสร้างหลักสูตรและสาระต่างๆ ที่กำหนดให้มีในหลักสูตรสถานศึกษาที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ เป้าหมาย และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ บูรณาการเนื้อหาสาระทั้งในกลุ่มสาระการเรียนรู้และระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ตามความเหมาะสม

ทั้งนี้ตั้งแต่วันที่ ๒๖ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๗ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๖ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๗

ลงชื่อ



(นายชนก แสนดิยศ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนเวียงแก้ววิทยา

