การชี้แจงและทำความเข้าใจ
การปรับปรุงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

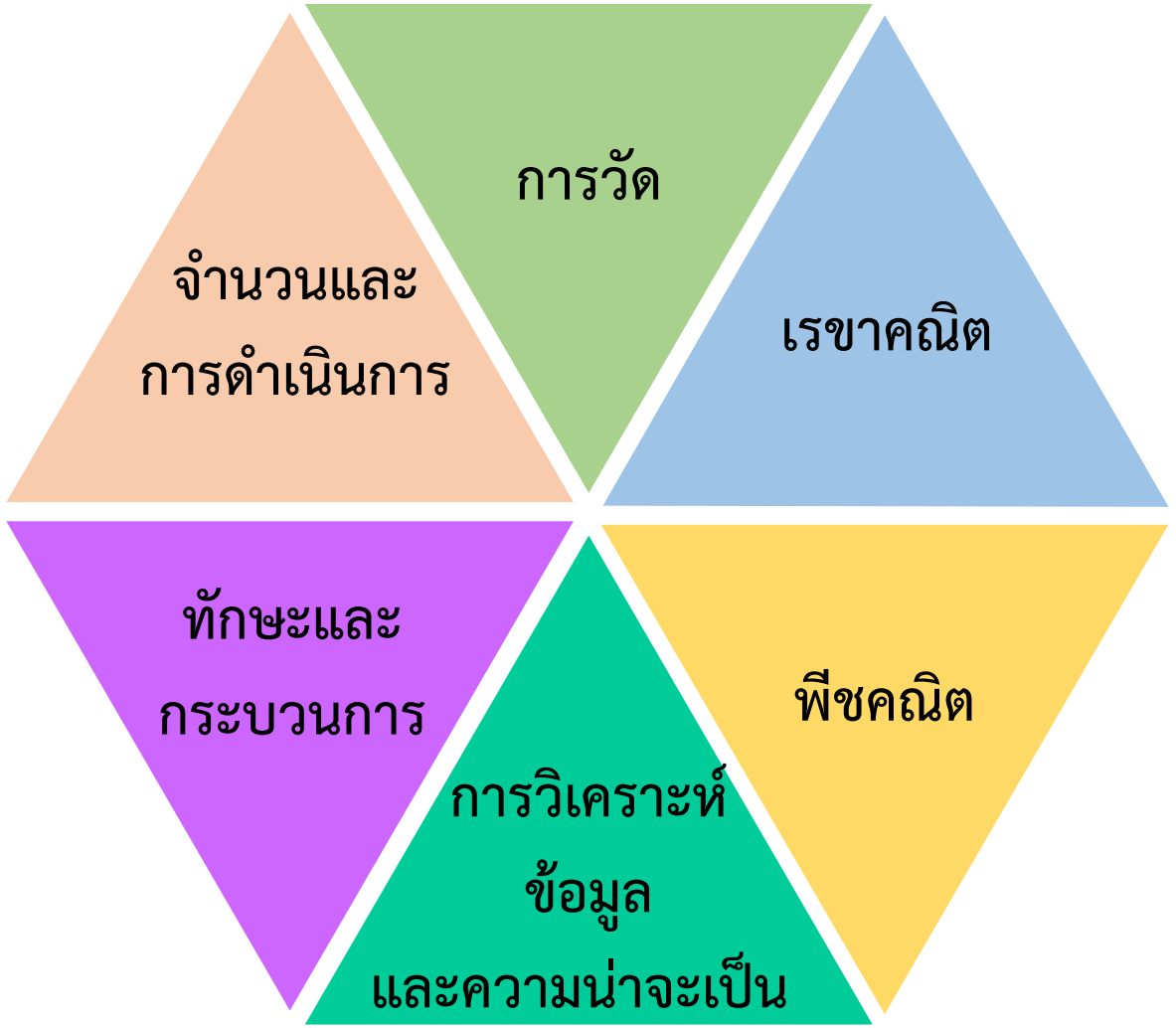
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

การเปลี่ยนแปลงด้านการจัดสาระการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช ๒๕๕๑



กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)
ตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช ๒๕๕๑

สาระพื้นฐาน

สาระเพิ่มเติม

การเปลี่ยนแปลงด้านเนื้อหา

ในการเปลี่ยนแปลงด้านเนื้อหา สสวท. ได้คำนึงถึง

- เนื้อหาที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น
- การจัดลำดับเนื้อหาในหลักสูตรตามความยากง่ายและความซับซ้อนของเนื้อหา
- ความสอดคล้องกับพัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับชั้นต่าง ๆ
- การประเมินผลนานาชาติ

จึงได้มีการเพิ่มเนื้อหาบางเรื่องที่มีความจำเป็น เลื่อนไหลบางเนื้อหาให้มีความเหมาะสม ตัดเนื้อหาบางเรื่องที่มีความซ้ำซ้อนกับเนื้อหาวิชาอื่น และ
เน้นให้มีความเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

การเปลี่ยนแปลงด้านเนื้อหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับประถมศึกษา

เนื้อหาที่ตัดออก

จำนวนและพีชคณิต

- การนับเพิ่มทีละ ๓ ทีละ ๔ ทีละ ๒๕ ทีละ ๕๐ (ป.๓)
- การนับลดลงทีละ ๓ ทีละ ๔ ทีละ ๒๕ ทีละ ๕๐ (ป.๓)
- สมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว (ป.๖)
- การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร (ป.๖)
- การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ (ป.๖)

เนื้อหาที่ตัดออก

การวัดและเรขาคณิต

- ช่วงเวลาในแต่ละวัน (กลางวัน กลางคืน เช้า สาย เที่ยง บ่าย เย็น) (ป.๑)
- จำนวนวันและชื่อวันในสัปดาห์ (ป.๑)
- ทิศ (ป.๖)
- การบอกตำแหน่งโดยใช้ทิศ (ป.๖)
- การอ่านแผนผัง (ป.๖)
- การเขียนแผนผังแสดงสิ่งต่าง ๆ (ป.๖)
- การเขียนแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง (ป.๖)
- การเขียนแผนผังโดยสังเขป (ป.๖)
- การคาดคะเนพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม (ป.๖)

เนื้อหาที่ตัดออก

สถิติและความน่าจะเป็น

- การเขียนกราฟเส้น (ป.๖)
- การคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ (ป.๕ – ป.๖)

เนื้อหาที่เพิ่มเข้า

จำนวนและพีชคณิต

- การบอกอันดับที่ (ป.๑)
- การแสดงจำนวนนับไม่เกิน ๒๐ ในรูปความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนย่อย–ส่วนรวม (Part–Whole Relationship) (ป.๑)
- แบบรูปของจำนวนที่เกิดจากการคูณ การหารด้วยจำนวนเดียวกัน (ป.๓)
- การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับและศูนย์ (ป.๔)
- การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม (ป.๕)
- อัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน (ป.๖)
- การแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วน (ป.๖)

เนื้อหาที่เพิ่มเข้า

การวัดและเรขาคณิต

- การวัดปริมาตรและความจุเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง (ป.๒)
- การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง (ป.๒)
- ระนาบ (ป.๔)
- ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม (ป.๖)

เนื้อหาที่เพิ่มเข้า

สถิติและความน่าจะเป็น

- การเขียนตารางทางเดียว (ป.๓)
- การอ่านตารางสองทาง (ป.๔)

การเลื่อนไหลของเนื้อหา

หลักสูตร ๒๕๕๑	ฉบับปรับปรุง
เริ่มสอนที่ ป.๔	**เริ่มสอนที่ ป.๓**
ความหมายเศษส่วน การเขียนและการอ่านเศษส่วน	ความหมายเศษส่วน การเขียนและการอ่านเศษส่วน
เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนที่ตัวเศษเท่ากันโดยที่ตัวเศษน้อยกว่าหรือเท่ากับตัวส่วน
การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

การเลื่อนไหลของเนื้อหา

หลักสูตร ๒๕๕๑ (ป.๕)	ฉบับปรับปรุง (ป.๔)
ความหมายเศษส่วน การเขียนและการอ่าน เศษส่วนแท้ เศษเกิน จำนวนคละ	ความหมายเศษส่วน การเขียนและการอ่าน เศษส่วนแท้ เศษเกิน จำนวนคละ
เศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ เศษส่วนที่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำ	เศษส่วนที่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำ และเศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ
การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน ที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีก ตัวหนึ่ง	การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน ที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีก ตัวหนึ่ง
การบวก การลบเศษส่วนที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณ ของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง การคูณเศษส่วน และการหาร เศษส่วน การบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วน	การบวก การลบเศษส่วนที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณ ของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง

ที่มาของการพิจารณาการเลื่อนไหลของเนื้อหา

- **หลักสูตรหลายประเทศเริ่มจัดการเรียนการสอนเศษส่วนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาตอนต้น**

USA	UK	Singapore	Japan	New Zealand	China/Hong Kong
Grade 3	Year 1* (อนุบาล 3)	Primary 2	Grade 2*	Year 2*	Key Stage 1 (P.1 – P.3)

* เริ่มที่เศษส่วนที่พบเจอในชีวิตประจำวัน เช่น $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$

ที่มาของการพิจารณาการเลื่อนไหลของเนื้อหา

- เนื้อหาเศษส่วนที่เป็นกรอบในการประเมินผลนานาชาติที่ TIMSS ใช้สอบนักเรียนชั้น ป.๔ บางส่วนจะเป็นเนื้อหาเศษส่วนในชั้น ป.๕ ตามหลักสูตร ๒๕๕๑

Number: Fractions and Decimals

1. Recognize fractions as parts of wholes, parts of a collection, or locations on number lines, and represent fractions using words, numbers, or models.
2. Identify equivalent simple fractions; compare and order simple fractions; add and subtract simple fractions, including those set in problem situations.
3. Demonstrate knowledge of decimal place value including representing decimals using words, numbers, or models; compare, order, and round decimals; add and subtract decimals, including those set in problem situations.

การเปลี่ยนแปลงด้านตัวชี้วัด

เน้นให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่สูงกว่าระดับความจำ แต่เป็นระดับของความเข้าใจหรือการประยุกต์ใช้ เช่น เรื่องการอ่านแผนภูมิรูปภาพ

หลักสูตร ๒๕๕๑	หลักสูตรฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐
อ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพ และแผนภูมิแท่งอย่างง่าย	ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

การวิเคราะห์ตัวชี้วัด

ระดับประถมศึกษา

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ตัวชี้วัด

ค ๑.๑ ป.๑/๑ <u>บอก</u>จำนวนของสิ่งต่าง ๆ แสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด <u>อ่านและเขียน</u>ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแสดงจำนวนนับไม่เกิน ๑๐๐ และ ๐

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

จำนวนนับ ๑ ถึง ๑๐๐ และ ๐

- การนับทีละ ๑ ทีละ ๑๐
- การอ่านและการเขียนตัวเลขฮินดู-อารบิก ตัวเลขไทยแสดงจำนวน
- การแสดงจำนวนนับไม่เกิน ๒๐ ในรูปความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนย่อย - ส่วนรวม
- หลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลักและการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย

การคลี่ตัวชี้วัด

<u>**บอกและแสดง**</u>สิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด

<u>**อ่านและเขียน**</u>ตัวเลขแสดงจำนวน

จุดประสงค์การเรียนรู้

จำนวนนับ ๑ ถึง ๑๐ และ ๐

จำนวนนับ ๑๑ ถึง ๒๐

จำนวนนับ ๒๑ ถึง ๑๐๐

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

	จุดประสงค์การเรียนรู้
จำนวนนับ ๑ ถึง ๑๐ และ ๐	๑. บอกจำนวนสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด ๑ ถึง ๑๐ และ ๐ ๒. อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย แสดงจำนวนนับ ๑ ถึง ๑๐ และ ๐
จำนวนนับ ๑๑ ถึง ๒๐	๑. บอกจำนวนสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด ๑๑ ถึง ๒๐ ๒. อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย แสดงจำนวนนับ ๑๑ ถึง ๒๐
จำนวนนับ ๒๑ ถึง ๑๐๐	๑. บอกจำนวนสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด ๒๑ ถึง ๑๐๐ ๒. อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย แสดงจำนวนนับ ๒๑ ถึง ๑๐๐

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด

วิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
ค ๑.๑ ป.๑/๑ บอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ แสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด อ่านและเขียนตัวเลขฮินดู-อารบิก ตัวเลขไทยแสดงจำนวนนับไม่เกิน ๑๐๐ และ ๐	**๑. จำนวนนับ ๑ ถึง ๑๐ และ ๐** - การนับทีละ ๑ - การอ่านและการเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแสดงจำนวน - การแสดงจำนวนนับไม่เกิน ๒๐ ในรูปความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนย่อย-ส่วนรวม	**๑. บอกจำนวนสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด ๑ ถึง ๑๐ และ ๐** **๒. อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย แสดงจำนวนนับ ๑ ถึง ๑๐ และ ๐**	- การสอนการบอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ และการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนไม่เกิน ๑๐๐ ควรเริ่มด้วยจำนวนไม่เกิน ๑๐ ก่อน ครูจัดสิ่งต่างๆ ให้นักเรียนนับโดยเริ่มนับจาก ๑ และเพิ่มขึ้นทีละ ๑ แล้วบอกจำนวน ครูแนะนำการเขียนตัวเลขฮินดูอารบิกเพื่อแสดงจำนวน เมื่อนักเรียนคุ้นเคยกับตัวเลขฮินดูอารบิก 1 – 10 แล้ว ครูแนะนำการเขียนตัวเลขไทย ๑ – ๑๐ จากนั้นให้นักเรียนจัดสิ่งต่างๆ แสดงจำนวนตามที่กำหนด - การสอนจำนวนศูนย์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความหมายของศูนย์ซึ่งแทนการไม่มีอยู่หรือหมดไป ครูอาจใช้การเล่าเรื่องและให้นักเรียนใช้ตัวนับแสดงจำนวน เช่น เอกเลี้ยงปลาไว้ ๓ ตัว ให้เคนไป ๑ ตัว ให้เต้ไป ๑ ตัว และให้ต่องไปอีก ๑ เอกเหลือปลากี่ตัว ซึ่งนักเรียนอาจบอกว่า เอกไม่มีปลาเหลืออยู่เลย ครูแนะนำว่าการไม่มีปลาเหลืออยู่เลย กล่าวได้ว่ามีปลาศูนย์ตัว ครูเขียนสัญลักษณ์ แสดงจำนวนศูนย์ จากนั้นให้นักเรียนบอกจำนวนจากภาพ เช่น จำนวนไข่ในถาดที่ไม่มีไข่อยู่เลย	๑๐

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด

วิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
ค ๑.๑ ป.๑/๑ บอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ แสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด อ่านและเขียนตัวเลขฮินดู-อารบิก ตัวเลขไทยแสดงจำนวนนับไม่เกิน ๑๐๐ และ ๐	๒. จำนวนนับ ๑๑ ถึง ๒๐ - การนับทีละ ๑ - การอ่านและการเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแสดงจำนวน - การแสดงจำนวนนับไม่เกิน ๒๐ ในรูปความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนย่อย-ส่วนรวม	๑. บอกจำนวนสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด ๑๑ ถึง ๒๐ ๒. อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย แสดงจำนวนนับ ๑๑ ถึง ๒๐	(ครูออกแบบตามความเหมาะสม)	๘

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด

วิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
ค ๑.๑ ป.๑/๑ บอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ แสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด อ่านและเขียนตัวเลขฮินดู-อารบิก ตัวเลขไทยแสดงจำนวนนับไม่เกิน ๑๐๐ และ ๐	**๓. จำนวนนับ ๒๑ ถึง ๑๐๐** - การนับทีละ ๑ และทีละ ๑๐ - การอ่านและการเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแสดงจำนวน - การแสดงจำนวนนับไม่เกิน ๒๐ ในรูปความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนย่อย-ส่วนรวม - หลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลักและการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย	**๑. บอกจำนวนสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด ๒๑ ถึง ๑๐๐** **๒. อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแสดงจำนวนนับ ๒๑ ถึง ๑๐๐**	(ครูออกแบบตามความเหมาะสม)	๑๒

การเปลี่ยนแปลงด้านเนื้อหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การเปลี่ยนแปลงด้านเนื้อหา

- มีเนื้อหาบางส่วนที่ไม่ปรากฏในหลักสูตร ๒๕๕๑ มีความจำเป็นสำหรับผู้เรียนทั่วไปที่ต้องรู้ เช่น พหุนาม การแยกตัวประกอบพหุนาม
- มีนักเรียนบางส่วนที่ไม่ได้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม ทำให้มีความรู้ไม่เพียงพอในการศึกษาต่อ
- จัดเรียงเนื้อหาและความยากง่ายในแต่ละชั้นปีให้มีความเหมาะสม

การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาในภาพรวม

① คัดเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมและจำเป็นสำหรับผู้เรียน โดยลดทอนหรือตัดเนื้อหาที่ยาก หรือเกินความจำเป็นในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

- ลดทอนเนื้อหา เช่น พหุนาม ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ แผนภูมิรูปวงกลม อัตราส่วน
- ตัดเนื้อหา เช่น การประมาณค่า ตัวหารร่วมมากและตัวคูณร่วมน้อย การวัด เศษส่วนพหุนาม การแปรผัน

การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาในภาพรวม

② ลดทอนหรือตัดเนื้อหาที่ไม่สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหาในยุคปัจจุบัน

- การนำเสนอข้อมูลในเรื่องสถิติ

การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาในภาพรวม

③ มีการปรับหรือเพิ่มเนื้อหาที่มีความทันสมัย สอดคล้องต่อการดำรงชีวิตในปัจจุบันและอนาคตมากขึ้น

- การสร้างรูปเรขาคณิตพื้นฐานโดยใช้เทคโนโลยี
- การนำเสนอข้อมูลด้วยเทคโนโลยี
- การวิเคราะห์ข้อมูลในชีวิตจริงที่อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนภาพจุด แผนภาพต้น–ใบ แผนภาพกล่อง

สาระการเรียนรู้ที่ปรับปรุงใหม่

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ม.๑

จำนวนและพีชคณิต	การวัดและเรขาคณิต	สถิติและความน่าจะเป็น
๑. จำนวนตรรกยะ	๑. การสร้างทางเรขาคณิต	๑. สถิติ
๒. อัตราส่วน	๒. มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต	
๓. สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		
๔. สมการเชิงเส้นสองตัวแปร		

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ม.๒

จำนวนและพีชคณิต	การวัดและเรขาคณิต	สถิติและความน่าจะเป็น
๑. จำนวนตรรกยะ	๑. พื้นที่ผิว	๑. สถิติ
๒. จำนวนจริง	๒. ปริมาตร	
๓. พหุนาม	๓. การสร้างทางเรขาคณิต	
๔. การแยกตัวประกอบของพหุนาม	๔. เส้นขนาน	
	๕. การแปลงทางเรขาคณิต	
	๖. ความเท่ากันทุกประการ	
	๗. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ม.๓

จำนวนและพีชคณิต	การวัดและเรขาคณิต	สถิติและความน่าจะเป็น
๑. การแยกตัวประกอบของพหุนาม	๑. พื้นที่ผิว	๑. สถิติ
๒. ฟังก์ชันกำลังสอง	๒. ปริมาตร	๒. ความน่าจะเป็น
๓. อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	๓. ความคล้าย	
๔. สมการกำลังสองตัวแปรเดียว	๔. อัตราส่วนตรีโกณมิติ	
๕. ระบบสมการ	๕. วงกลม	

การเปลี่ยนแปลงด้านตัวชี้วัด

หลักสูตร ๒๕๕๑	หลักสูตรฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐
ระบุหรือยกตัวอย่าง และเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยม	**เข้าใจ**จำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และ**ใช้**สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของจำนวนเต็ม	
บวก ลบ คูณ หารเศษส่วนและทศนิยม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของเศษส่วนและทศนิยม	
นำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ในการแก้ปัญหา	

การวิเคราะห์ตัวชี้วัด

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด

วิชา คณิตศาสตร์

ตัวชี้วัด

เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต

- หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ
- ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

การคลี่ตัวชี้วัด

วิเคราะห์พฤติกรรมที่อยู่ในระดับ “ความเข้าใจ” และ “การนำไปใช้” ตามแนวคิดของบลูมและคณะ (2001)

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายลักษณะของหน้าตัดที่ได้จากการตัดรูปเรขาคณิตด้วยระนาบในทิศทางที่กำหนดให้
- ระบุภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ของรูปเรขาคณิตสามมิติ
- เขียนภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

การวิเคราะห์พฤติกรรม

วิเคราะห์พฤติกรรมที่อยู่ในระดับ “ความเข้าใจ” และ “การนำไปใช้” ตามแนวคิดของบลูมและคณะ (2001)

ตัวอย่างพฤติกรรมที่แสดงถึงความเข้าใจ

ตีความ สรุปความ

อธิบาย อนุมาน

จำแนก ยกตัวอย่าง

เปรียบเทียบ

ตัวอย่างพฤติกรรมที่แสดงถึงการนำไปใช้

- ลงมือทำ : นำกระบวนการไปใช้ทำงานที่คุ้นเคย
- ประยุกต์ : นำกระบวนการไปใช้ทำงานที่ไม่คุ้นเคย

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด

วิชา คณิตศาสตร์ ชื่อบท/หน่วยการเรียนรู้ รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
ค ๒.๒ ม.๑/๒ เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	**มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต** · หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ	· อธิบายลักษณะของหน้าตัดที่ได้จากการตัดรูปเรขาคณิตด้วยระนาบในทิศทางที่กำหนดให้	ครูควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และหาข้อค้นพบด้วยตนเอง โดยอาจใช้กิจกรรมเด็กปั๊ม และหัวผักของฉัน ในหนังสือเรียน เพื่อเชื่อมโยงสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่รูปเรขาคณิตที่เป็นนามธรรม	๓
	· ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์	· ระบุภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ของรูปเรขาคณิตสามมิติ · เขียนภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์	ครูแนะนำการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน จากนั้น ครูควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกมองวัตถุสามมิติจริงในทิศทางต่าง ๆ แล้วจึงฝึกเขียนภาพที่ได้จากการมองรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ รวมทั้ง ระบุจำนวนลูกบาศก์	๓
			รวม	๖

การชี้แจงและทำความเข้าใจ
การปรับปรุงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

การเปลี่ยนแปลงด้านการจัดสาระการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)
ตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช ๒๕๕๑

มาตรฐาน ว ๔.๑
การออกแบบและเทคโนโลยี
(ม. ๑ - ๖)

มาตรฐาน ว ๔.๒
วิทยาการคำนวณ
(ป.๑ – ม.๖)

สาระพื้นฐาน

สาระเพิ่มเติม

ภาพรวมของเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

ภาพรวมของเนื้อหา ป.๑

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

- พืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณต่าง ๆ
- สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อการอยู่อาศัยของพืชและสัตว์
- ลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์ และพืช
- ความสำคัญของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายตนเอง

วิทยาศาสตร์กายภาพ

- สมบัติของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ
- ชนิดของวัสดุ และการจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติที่สังเกตได้
- การเกิดเสียง และทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

- ดาวที่ปรากฏให้เห็นบนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน
- สาเหตุที่มองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ในเวลากลางวัน
- ลักษณะภายนอกของหิน

ภาพรวมของเนื้อหา ป.๒

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

- แสงและน้ำ เป็นปัจจัยที่พืชต้องการในการเจริญเติบโต
- วัฏจักรชีวิตของพืชดอก
- ลักษณะของสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต

วิทยาศาสตร์กายภาพ

- สมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุและการนำไปใช้ประโยชน์
- สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกัน
- การนำวัสดุมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์
- ประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่
- การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด และการมองเห็นวัตถุ

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

- ส่วนประกอบของดิน และการจำแนกดิน
- การใช้ประโยชน์จากดิน

ภาพรวมของเนื้อหา ป.๓

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

- ปัจจัยในการเจริญเติบโตและดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์
- ประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศต่อชีวิตมนุษย์และสัตว์
- วัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด

วิทยาศาสตร์กายภาพ

- วัตถุทำมาจากชิ้นส่วนย่อยๆ ที่สามารถแยกออกจากกันและประกอบขึ้นใหม่ได้
- การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ เมื่อทำให้ร้อนหรือเย็น
- ผลของแรงต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- แม่เหล็กและสมบัติของแม่เหล็ก
- พลังงานสามารถเปลี่ยนแปลงจากพลังงานหนึ่งเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้
- การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า
- ประโยชน์ อันตราย และการรู้จักใช้ไฟฟ้า

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

- แบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์
- ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ
- ส่วนประกอบของอากาศ ความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิต
- การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม

ภาพรวมของเนื้อหา ป.๔

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

- หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก
- การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่าง
- การจำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก
- การจำแนกออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง
- ลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มต่าง ๆ

วิทยาศาสตร์กายภาพ

- สมบัติกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ
- สมบัติของสารทั้งสถานะที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- ผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ
- การวัดน้ำหนักของวัตถุโดยใช้เครื่องชั่งสปริง
- มวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- วัตถุที่เป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

- แบบรูปการขึ้นและตกของดวงจันทร์
- แบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์
- องค์ประกอบ ตำแหน่ง และลักษณะของดาวต่างๆ ในระบบสุริยะ

ภาพรวมของเนื้อหา ป.๕

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

- โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต
- ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- โซ่อาหาร บทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร
- ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของของพืช สัตว์ และมนุษย์

วิทยาศาสตร์กายภาพ

- การเปลี่ยนสถานะของสสารเมื่อทำให้สารร้อนขึ้นหรือเย็นลง
- การละลายของสารในน้ำ
- การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
- การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ของสาร
- แรงลัพธ์ แรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ
- ผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- การได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง
- ลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ เสียงดัง เสียงค่อย
- การวัดระดับเสียง
- แนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

- ความแตกต่างระหว่างดาวเคราะห์และดาวฤกษ์
- ตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า
- ปริมาณน้ำในแต่ละแหล่งบนโลก/ปริมาณน้ำบนโลกและปริมาณน้ำที่นำมาใช้ได้
- การหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ
- การเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง ฝน ลูกเห็บ และหิมะ

ภาพรวมของเนื้อหา ป.๖

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

- สารอาหาร และประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภท
- การเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย
- ระบบย่อยอาหาร หน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร

วิทยาศาสตร์กายภาพ

- การแยกสารผสมที่ประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไป
- การเกิดและผลของการเกิดแรงไฟฟ้า
- ส่วนประกอบและหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- ผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม
- ผลของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน
- การเกิดเงามืดและเงามัว

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

- การเกิดสุริยุปราคา และจันทรุปราคา
- พัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศและการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์
- การเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และวัฏจักรหิน
- การใช้ประโยชน์ ของหินและแร่
- การเกิดซากดึกดำบรรพ์
- การเกิดลมบก ลมทะเล และลมมรสุม
- ผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย
- ลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิเคราะห์เนื้อหา ม.๑

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

- เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ และหน้าที่ขององค์ประกอบภายในเซลล์
- ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างและการทำหน้าที่ของเซลล์
- เซลล์และการจัดระบบของสิ่งมีชีวิตที่เริ่มจากเซลล์
- การลำเลียงสารผ่านเซลล์ (การแพร่และการออสโมซิส)
- ความสำคัญต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงต่อสิ่งมีชีวิต
- ลักษณะและหน้าที่ของท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหาร
- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศของพืชดอก
- โครงสร้างของดอก การถ่ายเรณู การปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด
- ความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดต่อการเจริญเติบโตของพืช
- เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและการขยายพันธุ์พืชแบบต่างๆ

การวิเคราะห์เนื้อหา ม.๑

วิทยาศาสตร์กายภาพ

- การจำแนกธาตุ สมบัติของธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และการใช้ประโยชน์และเห็นคุณค่า
- การจำแนกสารบริสุทธิ์ จุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม
- ความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุ และสารประกอบ
- โครงสร้างอะตอม การจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาค
- แบบจำลองอนุภาคของสสารในแต่ละสถานะ
- ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร
- ความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก
- ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและสถานะของสสาร
- ความร้อนกับการขยายตัวและการหดตัวของสสาร
- การถ่ายโอนความร้อน สมดุลความร้อน

การวิเคราะห์เนื้อหา ม.๑

วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

- การแบ่งชั้นบรรยากาศ และประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น
- การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ ปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ
- ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ กระบวนการเกิดพายุฝนฟ้าคะนองและพายุหมุนเขตร้อน และผลที่มีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- การพยากรณ์อากาศ
- สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

การวิเคราะห์เนื้อหา ม.๒

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

- อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ กลไกการหายใจเข้าและออกเพื่อแลกเปลี่ยนแก๊ส
- อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต
- โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด
- อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลาง /ความสำคัญของระบบประสาท
- อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายและเพศหญิง ฮอร์โมนเพศกับการเปลี่ยนแปลงร่างกาย การตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ การคุมกำเนิด

การวิเคราะห์เนื้อหา ม.๒

วิทยาศาสตร์กายภาพ

- การแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ และการสกัดด้วยตัวทำละลาย
- ตัวละลาย ตัวทำละลาย อุณหภูมิ และความดัน ต่อสภาพการละลายได้ของสาร
- ความเข้มข้นของสารละลาย และหน่วยความเข้มข้น
- การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ
- แรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ /แรงพยุง การจม การลอยในของเหลว
- แหล่งของสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วง และทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม
- ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ
- อัตราเร็วและความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุ /การกระจัดและความเร็ว
- เครื่องกลอย่างง่าย และหลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายบางชนิด
- การเปลี่ยนและถ่ายโอนพลังงานตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน

การวิเคราะห์เนื้อหา ม.๒

วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

- เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และผลจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
- ข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภท
- โครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมี
- กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาจากการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน
- ลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน และกระบวนการเกิดดิน /ปัจจัยที่ทำให้ดินและสมบัติของดินแตกต่างกัน
- สมบัติบางประการของดิน /การใช้ประโยชน์จากดิน
- ปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
- การใช้น้ำและแนวทางการการใช้น้ำอย่างยั่งยืน
- กระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

การวิเคราะห์เนื้อหา ม.๓

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

- ระบบนิเวศ และองค์ประกอบของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และกับสิ่งแวดล้อม การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร การสะสมสารพิษในโซ่อาหาร
- ความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และ โครโมโซม
- การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของเมนเดล
- การเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของลูก
- การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส
- การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต โรคทางพันธุกรรม
- การใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- ความหลากหลายทางชีวภาพในระดับชนิดสิ่งมีชีวิต
- ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ

การวิเคราะห์เนื้อหา ม.๓

วิทยาศาสตร์กายภาพ

- สมบัติกายภาพและการใช้ประโยชน์จากพอลิเมอร์ เซรามิกส์ วัสดุผสม
- การเกิดปฏิกิริยาเคมี การจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี
- กฎทรงมวล ปฏิกิริยาดูดความร้อนและคายความร้อน
- ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น การเผาไหม้ การเกิดสนิมเหล็ก กรดเบส ฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง
- ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า การทำงานของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรไฟฟ้า คำนวณพลังงานไฟฟ้า และค่าไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
- การเกิดคลื่นและส่วนประกอบของคลื่น /ประโยชน์และอันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- กฎการสะท้อนของแสง /การเคลื่อนที่ของแสงและการเกิดภาพจากกระจกเงา
- ความสว่างของแสง และการวัดความสว่างของแสง

การวิเคราะห์เนื้อหา ม.๓

วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

- การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง
- การเกิดฤดู และการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์
- การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง
- การใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ ความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

การวิเคราะห์ตัวชี้วัด (ชั้นปี)

การวิเคราะห์ตัวชี้วัดชั้นปี — จากเอกสารมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

การวิเคราะห์เนื้อหา — ว.ชีวภาพ | ว.กายภาพ | ว.โลกและอวกาศ

การวิเคราะห์ตัวชี้วัดรายภาค — ชั้นปี /ภาคเรียนที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒

การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

ชั้นปี /ภาคเรียนที่ ๑

หน่วยการเรียนรู้ที่ / บทที่ / เรื่องที่ / กิจกรรมที่ } เวลา

หน่วยการเรียนรู้ที่ (กลุ่มเนื้อหา/บูรณาการ) / บทที่ / เรื่องที่ / กิจกรรมที่ } เวลา

การจัดรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

หลักการบริหารจัดการตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เรื่องการบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษา ลงวันที่ ๘ มกราคม ๒๕๖๑

๑. การจัดรายวิชา

๑.๑ ระดับประถมศึกษา

๑) สถานศึกษาควรจัดรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ กลุ่มละ ๑ รายวิชาต่อปี

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต และสาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น ไปจัดทำเป็นรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ ๔ เทคโนโลยี ไปจัดทำเป็นรายวิชาพื้นฐาน

๒) สถานศึกษาสามารถจัดรายวิชาเพิ่มเติมได้ตามความพร้อม จุดเน้นของสถานศึกษา ความต้องการและความถนัดของผู้เรียน โดยจัดเป็นรายปี ตามโครงสร้างเวลาเรียนที่กำหนด และกำหนดผลการเรียนรู้ของรายวิชานั้น ๆ

การจัดรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา

หลักการบริหารจัดการตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เรื่องการบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษา ลงวันที่ ๘ มกราคม ๒๕๖๑

๑.๒ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

๑) สถานศึกษาสามารถจัดรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ได้ตามความเหมาะสม ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้อาจจัดได้มากกว่า ๑ รายวิชา ในแต่ละภาค/ปี

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต และสาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น ไปจัดทำเป็นรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ ๔ เทคโนโลยี ไปจัดทำเป็นรายวิชาพื้นฐาน

๒) สถานศึกษาสามารถจัดรายวิชาเพิ่มเติมได้ตามความพร้อม จุดเน้นของสถานศึกษา ความต้องการและความถนัดของผู้เรียน และเกณฑ์การจบ โดยจัดเป็นรายภาค ตามโครงสร้างเวลาเรียนที่กำหนด และกำหนดผลการเรียนรู้ของรายวิชานั้น ๆ

การเปลี่ยนแปลงด้านการจัดสาระการเรียนรู้

สาระเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับประถมศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)
ตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช ๒๕๕๑

มาตรฐาน ว ๔.๑
การออกแบบและเทคโนโลยี
(ม. ๑ - ๖)

มาตรฐาน ว ๔.๒
วิทยาการคำนวณ
(ป.๑ – ม.๖)

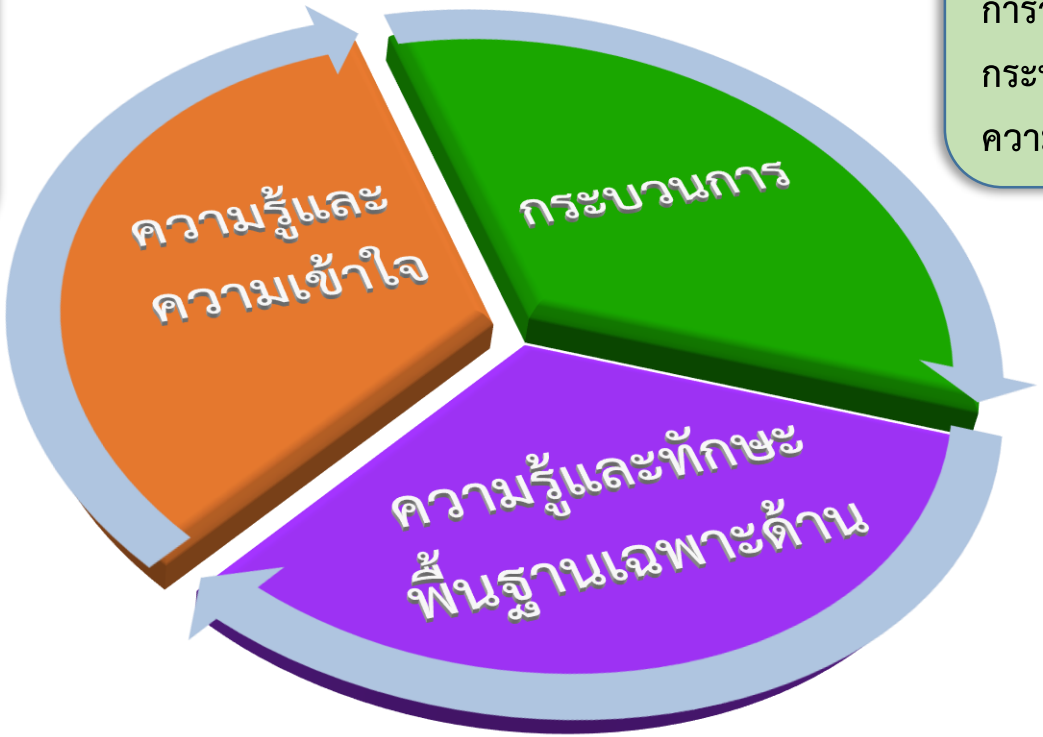
สาระพื้นฐาน

สาระเพิ่มเติม

มาตรฐาน ว ๔.๑ การออกแบบและเทคโนโลยี

เรียนรู้และทำความเข้าใจเทคโนโลยีใน ๕ ประเด็นได้แก่ ธรรมชาติของเทคโนโลยี ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น และผลกระทบของเทคโนโลยี

ลงมือปฏิบัติโดยใช้กระบวนการออกแบบ (design process) เพื่อฝึกทักษะการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน กระบวนการคิด การทำงานเป็นทีม และความคิดสร้างสรรค์



เรียนรู้และฝึกทักษะการใช้เครื่องมือพื้นฐานเฉพาะด้านอย่างถูกต้องและปลอดภัย เช่น วัสดุ อุปกรณ์ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

มาตรฐาน ว ๔.๒ วิทยาการคำนวณ

รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง ค้นหาข้อมูลและแสวงหาความรู้บนอินเทอร์เน็ต การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทันสื่อ นวัตกรรม และผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือบูรณาการกับวิชาอื่น พัฒนาแอปพลิเคชันหรือพัฒนาโครงงานอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง

การเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

การเปลี่ยนแปลง

เปลี่ยนเป้าหมายและจุดเน้นจากการเป็นผู้ใช้ เป็นผู้สร้างเทคโนโลยี

วิทยาการคำนวณ

- มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน
- สร้างทางเลือกในการตัดสินใจ นำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา
- ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย และมีจริยธรรม

การออกแบบและเทคโนโลยี

- เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
- ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหา
- ฝึกทักษะการแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงระบบ เพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- ใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

การเปลี่ยนแปลง

แบ่งเนื้อหลักที่สอดคล้องกับเป้าหมาย

วิทยาการคำนวณ

แบ่งเป็น ๓ กลุ่มความรู้ ได้แก่

๑. วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science: CS)

๒. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information Communication Technology: ICT)

๓. การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy: DL)

การออกแบบและเทคโนโลยี

แบ่งเป็น ๓ กลุ่มความรู้ ได้แก่

๑. ความรู้ความเข้าใจ (knowledge of Technology)

๒. กระบวนการ (process)

๓. ความรู้และทักษะเฉพาะด้าน (Technical knowledge and skills)

การเปลี่ยนแปลงด้านตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานฯ หลักสูตร ๒๕๕๑	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยศาสตร์ หลักสูตรฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐
ป.๓/๑ ค้นหาข้อมูลอย่างมีขั้นตอน และนำเสนอข้อมูลในลักษณะต่างๆ	**ป.๓/๓** ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ **ป.๓/๔** รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์
ป.๓/๒ บอกวิธีดูแลและรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ	**ป.๒/๔** ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม **ป.๓/๕** ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต
-	**ป.๓/๑** แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ **ป.๓/๒** เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม

การเปลี่ยนแปลงด้านเนื้อหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

ระดับประถมศึกษา

การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาในภาพรวม

การกำหนดตัวชี้วัดที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ หรือสมรรถนะปลายทางของผู้เรียน

- เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ (CS: ป.๑)

- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม (CS: ป.๕)

การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาในภาพรวม

เน้นการลงมือปฏิบัติ การคิดและแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

- รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์ (CS: ป.๓)
- ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข (CS: ป.๔)
- ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน (CS: ป.๖)

การวิเคราะห์ตัวชี้วัด

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

ตัวอย่างตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ

ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์

แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ

ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม

เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด

วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ตัวชี้วัด

๑. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา
- ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า

การคลี่ตัวชี้วัด

การแก้ปัญหา : การดำเนินการหาคำตอบของปัญหา หรือวิธีการทำงานให้สำเร็จทีละขั้นตอน

ขอบเขตของเนื้อหา : แก้ปัญหาโดยใช้วิธีการลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง

๒. แก้ปัญหาด้วยการลองผิดลองถูก

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ป.๑/๑

วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๑

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
ว ๔.๒ ป.๑/๑ แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ	• การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา • ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า	๑. เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง ๒. แก้ปัญหาด้วยการลองผิดลองถูก	๑. เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง ๒. เกมเขาวงกต ๓. เกมจับผิดภาพ ๔. เกมค้นหาจากภาพ กิจกรรมที่ ๑ และ ๔ เป็นทางเลือกที่สถานศึกษาอาจตัดออกได้ โดยผู้เรียนยังคงบรรลุตัวชี้วัดในระดับพื้นฐาน แต่ลดเวลาที่เน้นการฝึกทักษะ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับจำนวนชั่วโมงที่สามารถจัดสอนได้	๑ ๑ ๑ ๑
			รวม	๔

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด

วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ตัวชี้วัด

๒. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์
- ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า

การคลี่ตัวชี้วัด

การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา : การสื่อสารความคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

ขอบเขตของเนื้อหา : แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

- แก้ปัญหาโดยแสดงลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและครบถ้วน
- แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา โดยการเขียน หรือใช้สัญลักษณ์

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด

วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ตัวชี้วัด

๓. เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
- ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายเปลี่ยนรูปร่าง
- ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม Code.org

การคลี่ตัวชี้วัด

การเขียนโปรแกรม : สร้างลำดับของคำสั่งให้เกิดการดำเนินการเพื่อหาคำตอบของปัญหา หรือทำงานให้สำเร็จ

ขอบเขตของเนื้อหา :

- เขียนโปรแกรมด้วยซอฟต์แวร์
- เขียนโปรแกรมด้วยบัตรคำสั่ง

จุดประสงค์การเรียนรู้

เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่โดยใช้บัตรคำสั่ง

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ป.๑/๒ และ ว ๔.๒ ป.๑/๓

วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๑

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
ว ๔.๒ ป.๑/๒ แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	• การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน • ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายเปลี่ยนรูปร่าง • ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม Code.org	• แก้ปัญหาโดยแสดงลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและครบถ้วน • แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา โดยการเขียน หรือใช้สัญลักษณ์	โปรแกรมแก้หิว	๒

.....ต่อหน้าถัดไป

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ป.๑/๒ และ ว ๔.๒ ป.๑/๓ (ต่อ)

วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๑

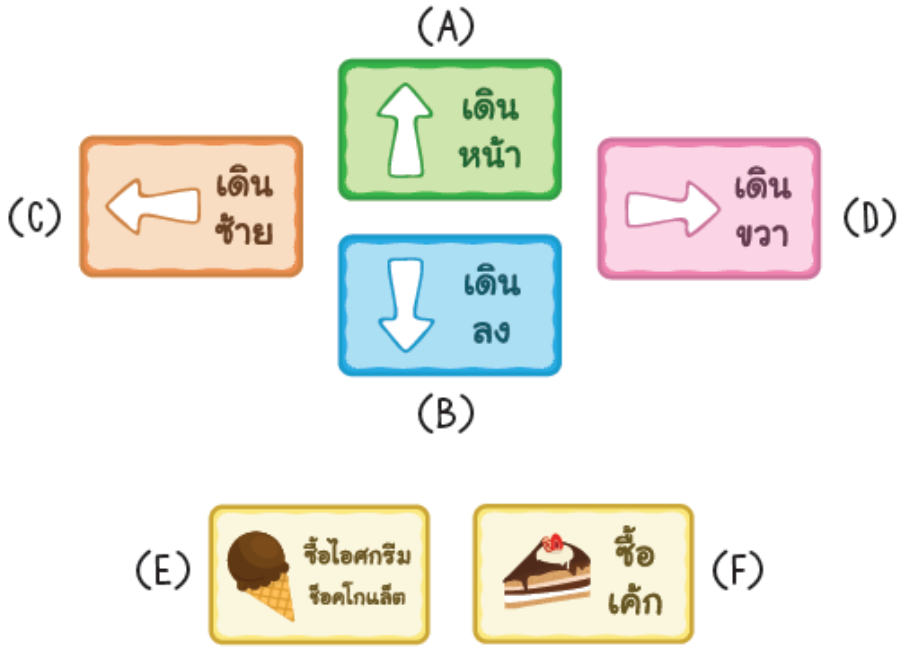
ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
ว ๔.๒ ป.๑/๓ เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ	• การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน • ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายเปลี่ยนรูปร่าง • ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม Code.org	เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ โดยใช้บัตรคำสั่ง	โปรแกรมแก้หิว	
			รวม	๒

โปรแกรมแก้หิว

ใช้บัตรคำสั่งเพื่อเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ โดยเขียนตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับบัตรคำสั่งลงในตารางตามลำดับการเดินทาง

แผนที่เส้นทางในตลาดเป็นดังนี้

บัตรคำสั่ง :



ลำดับบัตรคำสั่งที่ได้ :

1)	2)	3)
4)	5)	6)
7)	8)	9)
10)	11)	12)
13)	14)	15)

เดินจากร้านไอศกรีมกลับบ้าน

(A)

(C)

(D)

(B)

ลำดับบัตรคำสั่งที่ได้ :

1)	2)	3)
4)	5)	6)
7)	8)	9)
10)	11)	12)
13)	14)	15)

การวิเคราะห์ตัวชี้วัด

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด

วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ตัวชี้วัด

๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์
- สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน

การคลี่ตัวชี้วัด

การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ : การนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง มาวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

ขอบเขตของเนื้อหา : ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. รู้จักความหมายของอัลกอริทึม

๒. ยกตัวอย่างอัลกอริทึมที่ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

๓. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ป.๔/๑

วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๔

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
ว ๔.๒ ป.๔/๑ ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย	• การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ • สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน	๑. รู้จักความหมายของอัลกอริทึม ๒. ยกตัวอย่างอัลกอริทึมที่ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ๓. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา	๑. คัดแยกผลไม้ ๒. รถไฟของเล่น ๓. แฟนซีรวมญาติ ๔. ถอดรหัสสัตว์อะไรเอ่ย	๐.๕ ๐.๕ ๐.๕ ๐.๕
			รวม	๒

กิจกรรมทั้ง ๔ กิจกรรมเป็นทางเลือกที่สถานศึกษาสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม โดยผู้เรียนยังคงบรรลุตัวชี้วัดในระดับพื้นฐาน แต่ลดเวลาที่เน้นการฝึกทักษะ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับจำนวนชั่วโมงที่สามารถจัดการเรียนการสอนได้

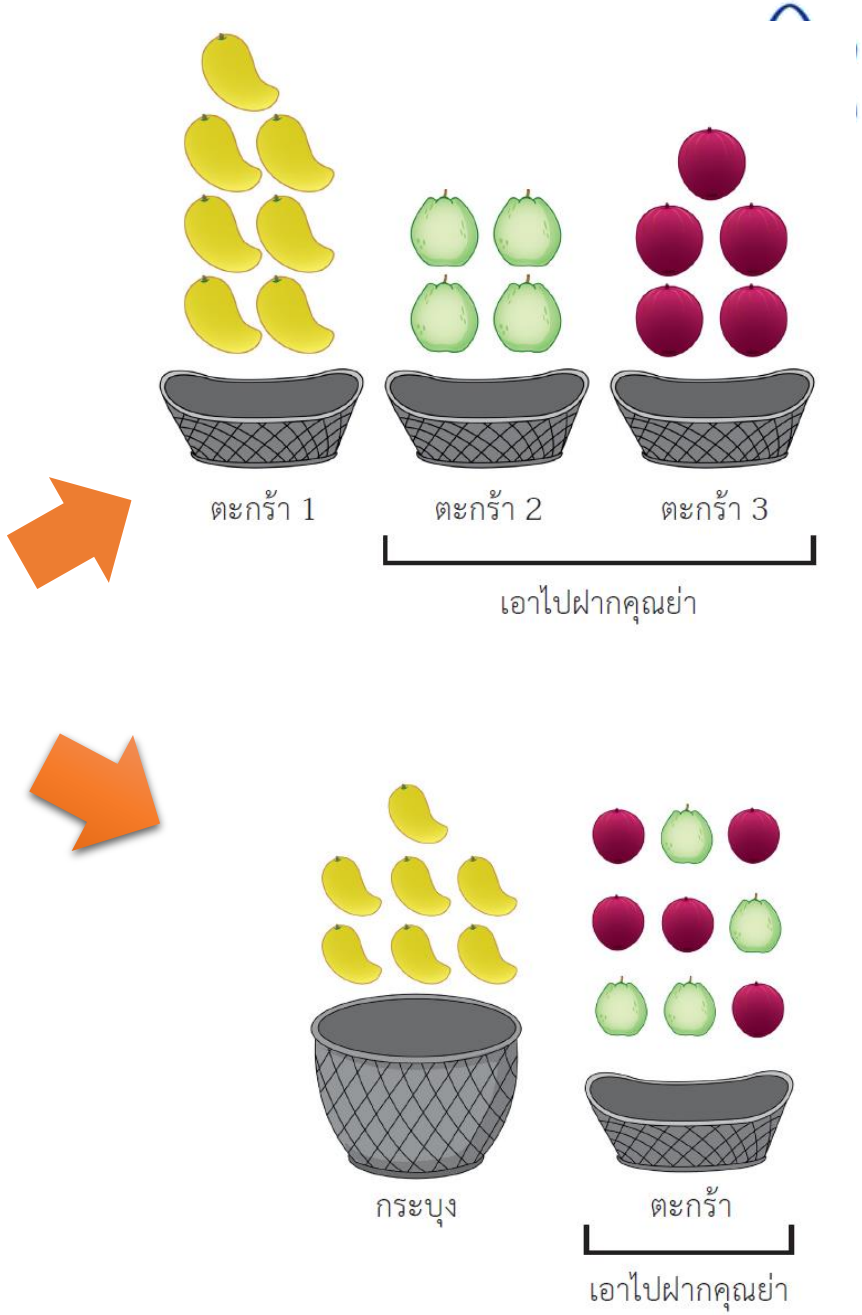
แฟนซีรวมญาติ

งานรวมญาติ ตระกูลหนึ่ง ทุกคนนัดกันใส่หน้ากากและชุดแฟนซีสัตว์เข้าร่วมงานเพื่อความสนุกสนาน แต่ก็อาจทำให้เกิดความสับสนในการลำดับญาติ ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วบอกว่าแต่ละคนมีความสัมพันธ์ในเครือญาติอย่างไร

“คนชุดเสือเป็นพ่อของคนชุดหมาป่า
คนชุดเสือเป็นลูกของคนชุดสิงโต
คนชุดสิงโตเป็นปู่ของคนชุดกวาง
ถามว่าคนชุดหมาป่าเป็นอะไรกับคนชุดกวาง?”

คัดแยกผลไม้

เก็บผลไม้หลากชนิดรวมกันในตะกร้า ต้องการนำฝรั่งกับชมพู่ไปฝากคุณย่า จะมีวิธีการคัดแยกผลไม้อย่างไรให้รวดเร็วที่สุด



การเปลี่ยนแปลง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ : สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

ระดับมัธยมศึกษา

การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาในภาพรวม

การกำหนดตัวชี้วัดที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ หรือสมรรถนะปลายทางของผู้เรียน

- ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง (CS: ม.๒)
- ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน (DT: ม.๓)

การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาในภาพรวม

เพิ่มเนื้อหาที่ทันสมัย และจำเป็นต่อการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพในศตวรรษที่ ๒๑

- เพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับ Internet of things: IOT เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้พัฒนาเทคโนโลยี และใช้ในการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (CS: ม.๓)

- เพิ่มเนื้อหาเรื่องการรู้ข้อมูล (Data Literacy) เพื่อให้ผู้เรียนฝึกประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อ และใช้ข้อมูลอย่างรู้เท่าทัน (CS: ม.๒)

การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาในภาพรวม

เน้นการลงมือปฏิบัติ การคิดและแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

- ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เช่น คำนวณจำนวนกระเบื้องที่ต้องการปูในบ่อเลี้ยงปลาขนาดต่าง ๆ (CS: ม.๑)
- พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ เช่น ระบบรดน้ำอัตโนมัติ การผันเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทย (CS: ม.๓)
- ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา (DT: ม.๓)

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ม.๑/๑

วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่องการแก้ปัญหา (แบบที่ ๑)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ตัวอย่างจุดประสงค์การเรียนรู้	ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
ว ๔.๒ ม.๑/๑ ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์	การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๑. แก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหา ๒. วานแผนการแก้ปัญหาโดยใช้รหัสลำลองและผังงาน	กิจกรรมที่ ๑ การแก้ปัญหา ๑. ศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหา และแก้ปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ๒. ศึกษาการเขียนรหัสลำลอง ผังงาน และการใช้ตัวแปร ๓. วิเคราะห์สถานการณ์แล้ววางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้รหัสลำลองและผังงาน และการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหา ๔. นำเสนอการแก้ปัญหา	๔

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ม.๑/๑

วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่องการแก้ปัญหา (แบบที่ ๒)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ตัวอย่างจุดประสงค์การเรียนรู้	ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
ว ๔.๒ ม.๑/๑ ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์	การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1. แก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 2. วานแผนการแก้ปัญหาโดยใช้รหัสลำลองและผังงาน	กิจกรรมที่ ๑ การแก้ปัญหา ๑. ศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหา และการเขียนรหัสลำลอง ผังงาน และการใช้ตัวแปร ๒. วิเคราะห์สถานการณ์แล้ววางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้รหัสลำลองและผังงาน และการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหา	๒

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ม.๑/๑

วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่องตัวแปร (แบบที่ ๑)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ตัวอย่างจุดประสงค์การเรียนรู้	ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
ว ๔.๒ ม.๑/๑ ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์	การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๑. เขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ	กิจกรรมที่ ๒ ตัวแปร ๑. ศึกษาโปรแกรมภาษาเบื้องต้น เกี่ยวกับคำสั่งที่ใช้ในการการแสดงผล การรับข้อมูล ชนิดข้อมูล ตัวดำเนินการ ๒. อภิปรายความสำคัญตัวแปรกับปัญหาในชีวิตประจำวัน ๓. ศึกษาคำสั่งโปรแกรมที่ใช้งานตัวแปร การตั้งชื่อตัวแปรการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปร และเขียนโปรแกรมที่มีการใช้งานตัวแปร ๔. ออกแบบและเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาง่ายที่มีการใช้งานตัวแปร ๕. นำเสนอการแก้ปัญหา เพื่อให้เห็นการแก้ปัญาที่มีหลายวิธี	๔

ตัวอย่างการวิเคราะห์ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ม.๑/๑

วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่องตัวแปร (แบบที่ ๒)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ตัวอย่างจุดประสงค์การเรียนรู้	ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
ว ๔.๒ ม.๑/๑ ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์	การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๑. เขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข และการวนซ้ำ	กิจกรรมที่ ๒ ตัวแปร ๑. ศึกษาโปรแกรมภาษาเบื้องต้น เกี่ยวกับคำสั่งที่ใช้ในการการแสดงผล การรับข้อมูล ชนิดข้อมูล ตัวดำเนินการ ๒. อภิปรายความสำคัญตัวแปรกับปัญหาในชีวิตประจำวัน ๓. ศึกษาคำสั่งโปรแกรมที่ใช้งานตัวแปร การตั้งชื่อตัวแปร การเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปร เขียนโปรแกรมที่มีการใช้งานตัวแปร	๒

ตัวอย่างการบริหารจัดการ
สาระที่ ๔ เทคโนโลยี
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตัวอย่างการบริหารจัดการ

ในส่วนของสาระที่ ๔ เทคโนโลยี อาจดำเนินการได้ ดังตัวอย่างแนวทางต่อไปนี้

- แบบที่ ๑ แยก DT และ CS ออกมาเป็นวิชาเฉพาะในกลุ่มวิทยาศาสตร์
- แบบที่ ๒ บูรณาการ DT และ CS เข้าด้วยกันในกลุ่มวิทยาศาสตร์
- แบบที่ ๓ บูรณาการ DT กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ