การชี้แจงและทำความเข้าใจการปรับปรุง
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
(ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่มาของการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์

ที่มาของการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์

ที่มาของการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์

ผลการประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน

- ระดับชาติ
- ระดับนานาชาติ

ที่มาของการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยและติดตามการใช้หลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผลการวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาจากต่างประเทศ

การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรคณิตศาสตร์

- ด้านการจัดสาระการเรียนรู้
- ด้านโครงสร้างรายวิชา
- ด้านเนื้อหา

การเปลี่ยนแปลง
ด้านการจัดสาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้

หลักสูตร 2551	ฉบับปรับปรุง
• จำนวนและการดำเนินการ • การวัด • เรขาคณิต • พีชคณิต • การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	• จำนวนและพีชคณิต • การวัดและเรขาคณิต • สถิติและความน่าจะเป็น • แคลคูลัส

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

หลักสูตร 2551	ฉบับปรับปรุง
• การแก้ปัญหา • การให้เหตุผล • การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ • การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ • การคิดริเริ่มสร้างสรรค์	• การแก้ปัญหา • การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ • การเชื่อมโยง • การให้เหตุผล • การคิดสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค. ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. ๑.๒ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. ๑.๓ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

หมายเหตุ: มาตรฐาน ค ๑.๓ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ – ๖

สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค. ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. ๒.๒ เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. ๒.๓ เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. ๒.๔ เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

หมายเหตุ: ๑. มาตรฐาน ค ๒.๑ และ ๒.๒ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ – มัธยมศึกษาปีที่ ๓

๒. มาตรฐาน ค ๒.๓ และ ๒.๔ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ – ๖ ที่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค. ๓.๑ เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค. ๓.๒ เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

หมายเหตุ: มาตรฐาน ค ๓.๒ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ – ระดับชั้นมัยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๔ แคลคูลัส

มาตรฐาน ค. ๔.๑ เข้าใจลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และปริพันธ์ของฟังก์ชัน และนำไปใช้

หมายเหตุ: มาตรฐาน ค ๔.๑ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ – ๖ ที่เน้นวิทยาศาสตร์

การเปลี่ยนแปลงด้านเนื้อหา

ในการเปลี่ยนแปลงด้านเนื้อหา สสวท. ได้คำนึงถึง

- เนื้อหาที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น
- การจัดลำดับเนื้อหาในหลักสูตรตามความยากง่ายและความซับซ้อนของเนื้อหา
- ความสอดคล้องกับพัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับชั้นต่าง ๆ
- การประเมินผลนานาชาติ

จึงได้มีการเพิ่มเนื้อหาบางเรื่องที่มีความจำเป็น เลื่อนไหลบางเนื้อหาให้มีความเหมาะสม ตัดเนื้อหาบางเรื่องที่มีความซ้ำซ้อนกับเนื้อหาวิชาอื่น และเน้นให้มีความเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

การเปลี่ยนแปลง
ด้านเนื้อหา

การเปลี่ยนแปลงของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

- **เนื้อหาที่ตัดออก**

จำนวนและพีชคณิต

- การนับเพิ่มทีละ 3 ทีละ 4 ทีละ 25 ทีละ 50(ป.3)
- การนับลดลงทีละ 3 ทีละ 4 ทีละ 25 ทีละ 50(ป.3)
- สมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว(ป.6)
- การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร(ป.6)
- การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ(ป.6)

บูรณาการกับเรื่องแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้น หรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน (ตัวชี้วัด ป.3 หน้า 13)

ในการกำหนดตัวแปร ย้ายไปสอนในระดับมัธยมศึกษา แต่ในระดับประถมเริ่มปูพื้นฐานเกี่ยวกับตัวไม่ทราบตั้งแต่ชั้น ป.1(พิจารณาตัวชี้วัดที่ 4 ของชั้น ป.1)

การเปลี่ยนแปลงของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

- **เนื้อหาที่ตัดออก**

การวัดและเรขาคณิต

- ช่วงเวลาในแต่ละวัน(กลางวัน กลางคืน เช้า สาย เที่ยง บ่าย เย็น)(ป.1)
- จำนวนวันและชื่อวันในสัปดาห์(ป.1)
- ทิศ(ป.6)
- การบอกตำแหน่งโดยใช้ทิศ(ป.6)
- การอ่านแผนผัง(ป.6)
- การเขียนแผนผังแสดงสิ่งต่าง ๆ(ป.6)
- การเขียนแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง(ป.6)
- การเขียนแผนผังโดยสังเขป(ป.6)
- การคาดคะเนพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม(ป.6)

ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหากับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น แต่ในคณิตศาสตร์อาจนำเรื่องเหล่านี้มาประยุกต์ใช้กับเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ เช่น ประยุกต์ใช้ในเรื่องมาตราส่วน ในชั้น ป.6 เป็นต้น

การเปลี่ยนแปลงของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

- **เนื้อหาที่ตัดออก**

สถิติและความน่าจะเป็น

- การเขียนกราฟเส้น(ป.6)

ยังไม่มีความจำเป็นในระดับประถม เน้นการอ่านข้อมูลจากกราฟเส้นและนำไปใช้(ตัวชี้วัด ป.5 หน้า 27)

- การคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ (ป.5 – ป.6)

ในระดับประถมยังไปไม่ถึงการหาค่าความน่าจะเป็น นอกจากนี้การคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่าเกิดขึ้นแน่นอน ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน หรืออาจจะเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นก็ได้ มันเป็นสามัญสำนึกของนักเรียนที่มีติดตัวอยู่แล้ว จากประสบการณ์ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน

การเปลี่ยนแปลงของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

- **เนื้อหาที่เพิ่ม**

จำนวนและพีชคณิต

- การบอกอันดับที่ (ป.1) ให้ครอบคลุมทั้ง จำนวนเชิงปริมาณ และเชิงอันดับที่
- การแสดงจำนวนนับไม่เกิน 20 ในรูปความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนย่อย-ส่วนรวม (Part – Whole Relationship) (ป.1) เป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้เรื่องจำนวนและการดำเนินการ
- แบบรูปของจำนวนที่เกิดจากการคูณ การหารด้วยจำนวนเดียวกั ให้ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องแบบรูปมากขึ้น
- การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับและศูนย์ (ป.4)
- การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม (ป.5)
- อัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน (ป.6)
- การแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วน (ป.6)

ให้มีทักษะเรื่องการประมาณผลลัพธ์มากยิ่งขึ้น เพื่อจะได้ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การเปลี่ยนแปลงของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

- **เนื้อหาที่เพิ่ม**

การวัดและเรขาคณิต

- การวัดปริมาตรและความจุเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง (ป.2)
- การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง (ป.2)
- ระนาบ (ป.4) เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้เรื่องเรขาคณิต

ให้สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย และการนำไปใช้ในชีวิต

- ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม (ป.6)

เน้นความคิดขั้นสูง และประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานในการแก้ปัญหา

การเปลี่ยนแปลงของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

- **เนื้อหาที่เพิ่ม**

สถิติและความน่าจะเป็น

- การเขียนตารางทางเดียว (ป.3) เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาในศาสตร์อื่น

- การอ่านตารางสองทาง (ป.4) เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้ในศาสตร์อื่น

เศษส่วน

การเลื่อนไหลเนื้อหาดังนี้

หลักสูตร 2551	ฉบับปรับปรุง
เริ่มสอนที่ ป.4	**เริ่มสอนที่ ป.3**
ความหมายเศษส่วน การเขียนและการอ่านเศษส่วน	ความหมายเศษส่วน การเขียนและการอ่านเศษส่วน
เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนที่ตัวเศษเท่ากันโดยที่ตัวเศษน้อยกว่าหรือเท่ากับตัวส่วน
การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

เลือกเนื้อหาที่ส่งเสริมให้เกิดทักษะการคิดขั้นสูง Higher order thinking

เศษส่วน

การเลื่อนไหลเนื้อหาดังนี้

หลักสูตร 2551 (ป.5)	ฉบับปรับปรุง (ป.4)
ความหมายเศษส่วน การเขียนและการอ่านเศษส่วนแท้ เศษเกิน จำนวนคละ	ความหมายเศษส่วน การเขียนและการอ่านเศษส่วนแท้ เศษเกิน จำนวนคละ
เศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ เศษส่วนที่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำ	เศษส่วนที่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำ และเศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ
การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง	การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน ที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง
การบวก การลบเศษส่วนที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง การคูณเศษส่วนและการหาร	การบวก การลบเศษส่วนที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง

การกระจายเนื้อหาไม่ให้หนักเกินไปในชั้นใดชั้นหนึ่ง

เศษส่วน

การเลื่อนไหลเนื้อหาให้มีความเหมาะสม โดยพิจารณาจาก

- 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 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$

เศษส่วน

การเลื่อนไหลเนื้อหาให้มีความเหมาะสม โดยพิจารณาจาก

- เนื้อหาเศษส่วนที่เป็นกรอบในการประเมินผลนานาชาติที่ TIMSS ใช้สอบนักเรียนระดับ ป. 4 บางส่วนจะเป็นเนื้อหาเศษส่วนในระดับ ป.5 ตามหลักสูตร 2551

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.

การเปลี่ยนแปลงวิธีการเขียนตัวชี้วัด

- เน้นให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่สูงกว่าระดับความจำ แต่เป็นระดับของความเข้าใจหรือการประยุกต์ใช้ เช่น เรื่องการอ่านแผนภูมิรูปภาพ

หลักสูตร 2551	ฉบับปรับปรุง
อ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งอย่างง่าย	ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การเปลี่ยนแปลง
ด้านโครงสร้างรายวิชา

ด้านโครงสร้างรายวิชา

- ปรับรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม เป็นรายวิชาเดียว เพื่อลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา
- กำหนดให้นักเรียนทุกคนได้เรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์เดียวกัน
- เนื้อหาที่เรียนจำเป็นต่อการดำรงชีวิตเมื่อจบการศึกษาภาคบังคับ และเป็นพื้นฐานเพียงพอสำหรับการศึกษาต่อทั้งในสายสามัญและสายอาชีพ

การเปลี่ยนแปลง
ด้านเนื้อหา

ด้านเนื้อหา

- มีสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมบางส่วนที่มีความจำเป็นสำหรับผู้เรียนทั่วไปที่ควรรู้ เช่น พหุนาม การแยกตัวประกอบพหุนาม เป็นต้น
- มีนักเรียนบางส่วนที่ไม่ได้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม ทำให้มีความรู้ไม่เพียงพอในการศึกษาต่อ
- พิจารณารวมรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติมเข้าด้วยกัน โดยพิจารณาเลือกเนื้อหาที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตเมื่อจบการศึกษาภาคบังคับและจำเป็นต่อการศึกษาต่อ
- จัดเรียงเนื้อหาและความยากง่ายในแต่ละชั้นปีให้มีความเหมาะสม

เนื้อหาที่ตัดออก

สาระ - จำนวนและพีชคณิต

- ตัวหารร่วมมากและตัวคูณร่วมน้อย (ม.1)
- การประมาณค่า (ม.1)
- ระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ (ม.1)
- การแปรผัน (ม.2)
- เศษส่วนของพหุนาม (ม.2 และ ม.3)
- การแยกตัวประกอบโดยใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือ (ม.3)
- การดำเนินการที่เกี่ยวกับกรณฑ์ (ม.3)
- ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการดีกรีสอง (ม.3)

เนื้อหาที่ตัดออก

สาระ - การวัดและเรขาคณิต

- การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน (ม.1)
- การวัด (ม.2)

สาระ – สถิติและความน่าจะเป็น

(ไม่มี)

เนื้อหาที่เพิ่ม

สาระ – จำนวนและพีชคณิต

(ไม่มี)

สาระ – การวัดและเรขาคณิต

- อัตราส่วนตรีโกณมิติ (ม.3)

สาระ – สถิติและความน่าจะเป็น

- คำถามทางสถิติ (ม.1)
- แผนภาพจุด (ม.2)
- แผนภาพต้น – ใบ (ม.2)
- แผนภาพกล่อง (ม.3)

การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การเปลี่ยนแปลง
ด้านโครงสร้างรายวิชา

ด้านโครงสร้างรายวิชา

ปรับโครงสร้างรายวิชาเป็น 2 แผน ดังนี้

- แผน 1 สำหรับผู้เรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ โดยผู้เรียนจะได้เรียนคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานทั่วไป
- แผน 2 สำหรับผู้เรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ โดยผู้เรียนจะได้เรียนคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ

การเปลี่ยนแปลง
ด้านเนื้อหา

การเปลี่ยนแปลงด้านเนื้อหาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

แผน 1 สำหรับผู้เรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์

จำนวนและพีชคณิต	การวัดและเรขาคณิต	สถิติและความน่าจะเป็น
เนื้อหาที่ตัดออก • การให้เหตุผล	• อัตราส่วนตรีโกณมิติ	• การสำรวจความคิดเห็น
เนื้อหาที่เพิ่ม • ตรรกศาสตร์เบื้องต้น • ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน	-	-

การเปลี่ยนแปลงด้านเนื้อหาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

แผน 2 สำหรับผู้เรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์

จำนวนและพีชคณิต	การวัดและเรขาคณิต	สถิติและความน่าจะเป็น	วิยุตคณิต
เนื้อหาที่ตัดออก • การให้เหตุผล • ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น • กำหนดการเชิงเส้น	• อัตราส่วนตรีโกณมิติ	• การสำรวจความคิดเห็น • ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล	• ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น
เนื้อหาที่เพิ่ม -	-	• การแจกแจงความน่าจะเป็นเบื้องต้น	-

- math_primary2560@ipst.ac.th (คำถามสำหรับคณิตประถม)
- math_secondary2560@ipst.ac.th (คำถามสำหรับคณิตมัธยม)