

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ

๑๔ กรกฎาคม ๒๕๕๑

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์	๑
เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์	๑
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	๒
คุณภาพผู้เรียน	๓
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	๓
สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ	๓
สาระที่ ๒ การวัด	๑๕
สาระที่ ๓ เรขาคณิต	๒๖
สาระที่ ๔ พีชคณิต	๓๒
สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	๓๖
สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	๔๑
อภิธานศัพท์	๔๓
คณะผู้จัดทำ	๔๓

# กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

## ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ ศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

## เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่าง ต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

- **จำนวนและการดำเนินการ:** ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

- **การวัด:** ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัด ระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหเกี่ยวกับการวัด และการ นำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

- **เรขาคณิต:** รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนี้ภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

- **พีชคณิต:** แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้ เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

- **การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น:** การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การ กำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการ กระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน

● **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์:** การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

### สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

- มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง
- มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา
- มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา
- มาตรฐาน ค ๑.๔ เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

### สาระที่ ๒ การวัด

- มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด
- มาตรฐาน ค ๒.๒ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

### สาระที่ ๓ เรขาคณิต

- มาตรฐาน ค ๓.๑ อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
- มาตรฐาน ค ๓.๒ ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

### สาระที่ ๔ พีชคณิต

- มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน
- มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

### สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

- มาตรฐาน ค ๕.๑ เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล
- มาตรฐาน ค ๕.๒ ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
- มาตรฐาน ค ๕.๓ ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

- หมายเหตุ** ๑. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
๒. ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่างการเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

## คุณภาพผู้เรียน

### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

- มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
  - มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
  - มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม
  - มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้
  - รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้
  - ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

- มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แขนง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้
- รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

- มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

- สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้
- มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต(geometric transformation)ในเรื่องการเลื่อนขนาน(translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้
- สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
- สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้
- สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปร่างกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้
- เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ
- เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

- มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้
- นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

- มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซต และใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล
- เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้
- มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้
- รู้และเข้าใจการแก้สมการ และอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง รวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา
- เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางได้เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชฌิมฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ
- เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์



## ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

### สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก และ ตัวเลขไทยแสดงปริมาณของสิ่งของหรือจำนวนนับที่ไม่เกินหนึ่งร้อยและศูนย์	<ul style="list-style-type: none"> <li>การใช้จำนวนบอกปริมาณที่ได้จากการนับ</li> <li>การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก และตัวเลขไทยแสดงจำนวน</li> <li>การอ่านตัวเลขฮินดูอารบิกและตัวเลขไทย</li> <li>การนับเพิ่มทีละ ๑ ทีละ ๒</li> <li>การนับลดทีละ ๑</li> </ul>
	๒. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งร้อยและศูนย์	<ul style="list-style-type: none"> <li>หลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก</li> <li>การเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย</li> <li>การเปรียบเทียบจำนวนและการใช้เครื่องหมาย = <math>\neq</math> &gt; &lt;</li> <li>การเรียงลำดับจำนวนไม่เกินห้าจำนวน</li> </ul>
ป.๒	๑. เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงปริมาณของสิ่งของหรือจำนวนนับที่ไม่เกินหนึ่งพัน และศูนย์	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวน</li> <li>การอ่านตัวเลขฮินดูอารบิกและตัวเลขไทย</li> <li>การนับเพิ่มทีละ ๕ ทีละ ๑๐ และทีละ ๑๐๐</li> <li>การนับลดทีละ ๒ ทีละ ๑๐ และทีละ ๑๐๐</li> <li>จำนวนคู่ จำนวนคี่</li> </ul>
	๒. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์	<ul style="list-style-type: none"> <li>หลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก และการใช้ ๐ เพื่อยึดตำแหน่งของหลัก</li> <li>การเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย</li> <li>การเปรียบเทียบจำนวนและการใช้เครื่องหมาย = <math>\neq</math> &gt; &lt;</li> <li>การเรียงลำดับจำนวนไม่เกินห้าจำนวน</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๓	๑. เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดง ปริมาณของสิ่งของหรือจำนวนนับ ที่ไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และ ตัวหนังสือแสดงจำนวน</li> <li>• การอ่านตัวเลขฮินดูอารบิกและตัวเลขไทย</li> <li>• การนับเพิ่มทีละ ๓ ทีละ ๔ ทีละ ๒๕ และ ทีละ ๕๐</li> <li>• การนับลดทีละ ๓ ทีละ ๔ ทีละ ๕ ทีละ ๒๕ และทีละ ๕๐</li> </ul>
	๒. เปรียบเทียบและเรียงลำดับ จำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและ ศูนย์	<ul style="list-style-type: none"> <li>• หลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก และการใช้ ๐ เพื่อยึดตำแหน่งของหลัก</li> <li>• การเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย</li> <li>• การเปรียบเทียบจำนวนและการใช้ เครื่องหมาย = <math>\neq</math> &gt; &lt;</li> <li>• การเรียงลำดับจำนวนไม่เกินห้าจำนวน</li> </ul>
ป.๔	๑. เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดง จำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน และ ทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ และการอ่าน</li> <li>• ความหมาย การเขียน และการอ่าน เศษส่วน</li> <li>• ความหมาย การเขียน และการอ่านทศนิยม หนึ่งตำแหน่ง</li> </ul>
	๒. เปรียบเทียบและเรียงลำดับ จำนวนนับ และศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• หลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลักของ จำนวนนับ และการใช้ ๐ เพื่อยึดตำแหน่ง ของหลัก</li> <li>• การเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย</li> <li>• การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับ</li> <li>• การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนที่มี ตัวส่วนเท่ากัน</li> <li>• การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมหนึ่ง ตำแหน่ง</li> </ul>
ป.๕	๑. เขียนและอ่านเศษส่วน จำนวน กละ และทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ความหมาย การอ่าน และการเขียน เศษส่วนแท้ เศษเกิน จำนวนกละ และ ทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• เศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ</li> <li>• การเขียนจำนวนนับในรูปเศษส่วน</li> <li>• การเขียนเศษเกินในรูปจำนวนคละและการเขียนจำนวนคละในรูปเศษเกิน</li> <li>• เศษส่วนที่เท่ากัน</li> <li>• เศษส่วนอย่างต่ำ</li> </ul>
	<p>๒. เปรียบเทียบและเรียงลำดับ เศษส่วนและทศนิยมไม่เกินสอง ตำแหน่ง</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• หลัก ค่าประจำหลัก และค่าของเลขโดดในแต่ละหลักของจำนวนนับ และทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง</li> <li>• การเขียนทศนิยมในรูปกระจาย</li> <li>• การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง</li> <li>• การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง</li> </ul>
	<p>๓. เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและ ร้อยละ เขียนร้อยละในรูปเศษส่วน และทศนิยม และเขียนทศนิยมในรูปเศษส่วนและร้อยละ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ความหมาย การอ่าน และการเขียนร้อยละ</li> <li>• การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ ๑๐ และ ๑๐๐ ในรูปทศนิยมและร้อยละ</li> <li>• การเขียนร้อยละในรูปเศษส่วนและทศนิยม</li> <li>• การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งในรูปเศษส่วนและร้อยละ</li> </ul>
ป.๖	<p>๑. เขียนและอ่านทศนิยมไม่เกินสาม ตำแหน่ง</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ความหมาย การอ่าน และการเขียนทศนิยมสามตำแหน่ง</li> </ul>
	<p>๒. เปรียบเทียบและเรียงลำดับ เศษส่วนและทศนิยมไม่เกินสาม ตำแหน่ง</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• หลัก ค่าประจำหลัก และค่าของเลขโดดในแต่ละหลักของทศนิยมสามตำแหน่ง</li> <li>• การเขียนทศนิยมในรูปกระจาย</li> <li>• การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง</li> <li>• การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๑. เขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน และเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งในรูปเศษส่วน</li> <li>• การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ ๑๐, ๑๐๐, ๑,๐๐๐ ในรูปทศนิยม</li> </ul>
ม.๑	๑. ระบุหรือยกตัวอย่าง และเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม	<ul style="list-style-type: none"> <li>• จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม</li> <li>• การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม</li> </ul>
	๒. เข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และเขียนแสดงจำนวนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (scientific notation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม</li> <li>• การเขียนแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (<math>A \times 10^n</math> เมื่อ <math>1 \leq A &lt; 10</math> และ <math>n</math> เป็นจำนวนเต็ม)</li> </ul>
ม.๒	๑. เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เศษส่วนและทศนิยมซ้ำ</li> </ul>
	๒. จำแนกจำนวนจริงที่กำหนดให้ และยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ</li> </ul>
	๓. อธิบายและระบุนรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง</li> </ul>
	๔. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ และการนำไปใช้</li> </ul>
ม.๓	–	–
ม.๔-๖	๑. แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในระบบจำนวนจริง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• จำนวนจริง</li> </ul>
	๒. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง</li> </ul>
	๓. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>• จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์</li> </ul>

## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค.๑.๒ เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. บวก ลบ และบวก ลบระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งร้อยและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ความหมายของการบวก และการใช้เครื่องหมาย +</li> <li>• การบวกที่ไม่มีกรทด</li> <li>• ความหมายของการลบ และการใช้เครื่องหมาย -</li> <li>• การลบที่ไม่มีกรกระจาย</li> <li>• การบวก ลบระคน</li> </ul>
	๒. วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งร้อยและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก การลบ</li> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก ลบระคน</li> <li>• การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ</li> </ul>
ป.๒	๑. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การบวก การลบ</li> <li>• ความหมายของการคูณ และการใช้เครื่องหมาย ×</li> <li>• การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสองหลัก</li> <li>• ความหมายของการหาร และการใช้เครื่องหมาย ÷</li> <li>• การหารที่ตัวหารและผลหารมีหนึ่งหลัก</li> <li>• การบวก ลบ คูณ หารระคน</li> </ul>
	๒. วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร</li> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน</li> <li>• การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๓	๑. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสน และศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การบวก การลบ</li> <li>• การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก</li> <li>• การคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก</li> <li>• การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลัก</li> <li>• การบวก ลบ คูณ หารระคน</li> </ul>
	๒. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก</li> <li>• โจทย์ปัญหาการลบ</li> <li>• โจทย์ปัญหาการคูณ</li> <li>• โจทย์ปัญหาการหาร</li> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน</li> <li>• การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร</li> </ul>
ป.๔	๑. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคนของจำนวนนับและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การบวก การลบ</li> <li>• การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก</li> <li>• การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก</li> <li>• การหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก</li> <li>• การบวก ลบ คูณ หารระคน</li> <li>• การเฉลี่ย</li> </ul>
	๒. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก การลบ</li> <li>• โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก</li> <li>• โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก</li> <li>• โจทย์ปัญหาการหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน</li> <li>• การสร้าง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร</li> </ul>
	๓. บวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน</li> </ul>
ป.๕	๑. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การบวก การลบเศษส่วนที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง</li> <li>• การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ</li> <li>• การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน</li> <li>• การหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับ</li> <li>• การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน</li> <li>• การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน</li> <li>• การบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วน</li> </ul>
	๒. บวก ลบ คูณ และบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมที่คำตอบเป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การบวกและการลบทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง</li> <li>• การคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งกับจำนวนนับ</li> <li>• การคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง</li> <li>• การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม</li> </ul>
	๓. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และ ร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้าง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ</li> <li>• โจทย์ปัญหาที่ใช้บัญญัติไตรยางค์</li> <li>• การสร้าง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ</li> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน</li> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วน</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ ทศนิยม และการสร้างโจทย์ปัญหา</li> <li>• โจทย์ปัญหาร้อยละในสถานการณ์ต่างๆ รวมถึงโจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการหากำไร ขาดทุน การลดราคาและการหาราคาขาย</li> </ul>
ป.๖	<p>๑. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคนของเศษส่วน จำนวนคละ และ ทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน</li> <li>• การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนคละ</li> <li>• การบวก ลบ คูณ หารระคนของ เศษส่วนและจำนวนคละ</li> <li>• การบวก การลบ การคูณ การหาร ทศนิยมที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกิน สามตำแหน่ง</li> <li>• การบวก ลบ คูณ หารระคนของ ทศนิยมที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกิน สามตำแหน่ง</li> </ul>
	<p>๒. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของ จำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ จำนวนนับได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หาร ระคนของจำนวนนับ</li> <li>• การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ</li> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หาร ระคนของเศษส่วน</li> <li>• โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หาร ระคนของทศนิยม</li> <li>• การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร และการคูณ หารระคนของทศนิยม</li> </ul>



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาหรือระยะในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมถึงโจทย์ปัญหาหรือระยะเกี่ยวกับการหาค่าไร ขาดทุน การลดราคา การหาราคาขาย การหาราคาทุน และดอกเบี้ย</li> </ul>
ม.๑	<p>๑. บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหาร ของจำนวนเต็ม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนเต็ม</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม</li> </ul>
	<p>๒. บวก ลบ คูณ หารเศษส่วนและทศนิยม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของเศษส่วนและทศนิยม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนและทศนิยม</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนและทศนิยม</li> </ul>
	<p>๓. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการยกกำลังของจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม</li> </ul>
	<p>๔. คูณและหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การคูณและการหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม</li> </ul>
ม.๒	<p>๑. หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้ในการแก้ปัญหารวมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม โดยการแยกตัวประกอบ และนำไปใช้</li> </ul>
	<p>๒. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม บอกความสัมพันธ์</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	ของการยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริง	
ม.๓	–	–
ม.๔-๖	๑. เข้าใจความหมายและหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนจริง</li> <li>• การบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์</li> </ul>

## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

### มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	–	–
ป.๒	–	–
ป.๓	–	–
ป.๔	–	–
ป.๕	๑. บอกค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบเต็มร้อย และเต็มพันของจำนวนนับและนำไปใช้ได้	• ค่าประมาณใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มสิบเต็มร้อย เต็มพัน
ป.๖	๑. บอกค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่าง ๆ ของจำนวนนับและนำไปใช้ได้	• ค่าประมาณใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มหมื่น เต็มแสน และเต็มล้าน
	๒. บอกค่าประมาณของทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	• ค่าประมาณใกล้เคียงทศนิยมหนึ่งตำแหน่งและสองตำแหน่ง
ม.๑	๑. ใช้การประมาณค่าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงใช้ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ	• การประมาณค่าและการนำไปใช้
ม.๒	๑. หาค่าประมาณของรากที่สอง และรากที่สามของจำนวนจริง และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	• รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและการนำไปใช้
ม.๓	–	–
ม.๔-๖	๑. หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง โดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม	• ค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๔ เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวน ไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	–	–
ป.๒	–	–
ป.๓	–	–
ป.๔	–	–
ป.๕	–	–
ป.๖	๑. ใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ และสมบัติการแจกแจงในการคิดคำนวณ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การบวก การคูณ</li> <li>• การบวก ลบ คูณ หารระคน</li> </ul>
	๒. หา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ และ ตัวประกอบเฉพาะ</li> <li>• การหา ห.ร.ม.</li> <li>• การหา ค.ร.น.</li> </ul>
ม.๑	๑. นำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ไปใช้ในการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ และ การนำไปใช้</li> <li>• การนำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้</li> </ul>
ม.๒	๑. บอกความเกี่ยวข้องของจำนวนจริง จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ</li> </ul>
ม.๓	–	–
ม.๔-๖	๑. เข้าใจสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน การไม่เท่ากัน และนำไปใช้ได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สมบัติของจำนวนจริง และการนำไปใช้</li> </ul>

## สาระที่ ๒ การวัด

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. บอกความยาว น้ำหนัก ปริมาตรและความจุ โดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเปรียบเทียบความยาว (สูงกว่า เตี้ยกว่า ยาวกว่า สั้นกว่า ยาวเท่ากัน สูงเท่ากัน)</li> <li>• การวัดความยาวโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน</li> <li>• การเปรียบเทียบน้ำหนัก (หนักกว่า เบากว่า หนักเท่ากัน)</li> <li>• การชั่งโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน</li> <li>• การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุ (มากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน จุกมากกว่า จุน้อยกว่า จูเท่ากัน)</li> <li>• การตวงโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน</li> </ul>
	๒. บอกช่วงเวลา จำนวนวันและชื่อวันในสัปดาห์	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ช่วงเวลาในแต่ละวัน (กลางวัน กลางคืน เช้า สาย เย็น บ่าย เย็น)</li> <li>• จำนวนวันและชื่อวันในสัปดาห์</li> </ul>
ป.๒	๑. บอกความยาวเป็นเมตร และเซนติเมตร และเปรียบเทียบความยาวในหน่วยเดียวกัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การวัดความยาว (เมตร เซนติเมตร)</li> <li>• การเปรียบเทียบความยาว (หน่วยเดียวกัน)</li> </ul>
	๒. บอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและจีด และเปรียบเทียบน้ำหนักในหน่วยเดียวกัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การชั่งน้ำหนัก (กิโลกรัม จีด)</li> <li>• การเปรียบเทียบน้ำหนัก (หน่วยเดียวกัน)</li> </ul>
	๓. บอกปริมาตรและความจุเป็นลิตร และเปรียบเทียบปริมาตรและความจุ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การตวง (ลิตร)</li> <li>• การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุ (ลิตร)</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. บอกจำนวนเงินทั้งหมดจากเงินเหรียญและธนบัตร	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชนิดและค่าของเงินเหรียญและธนบัตร</li> <li>การเปรียบเทียบค่าของเงินเหรียญและธนบัตร</li> <li>การบอกจำนวนเงินทั้งหมด (บาท สตางค์)</li> </ul>
	๕. บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา (ช่วง ๕ นาที)	<ul style="list-style-type: none"> <li>การบอกเวลาเป็นนาฬิกากับนาที (ช่วง ๕ นาที)</li> </ul>
	๖. บอกวัน เดือน ปี จากปฏิทิน	<ul style="list-style-type: none"> <li>การอ่านปฏิทิน เดือนและอันดับที่ของเดือน</li> </ul>
ป.๓	๑. บอกความยาวเป็นเมตร เซนติเมตร และมิลลิเมตร เลือกเครื่องวัดที่เหมาะสม และเปรียบเทียบความยาว	<ul style="list-style-type: none"> <li>การวัดความยาว (เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร)</li> <li>การเลือกเครื่องมือวัดความยาวที่เหมาะสม (ไม้เมตร ไม้บรรทัด สายวัดตัว สายวัดชนิดดัลป์)</li> <li>การเปรียบเทียบความยาว</li> <li>การคาดคะเนความยาว (เมตร เซนติเมตร)</li> </ul>
	๒. บอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด เลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม และเปรียบเทียบน้ำหนัก	<ul style="list-style-type: none"> <li>การชั่ง (กิโลกรัม กรัม ขีด)</li> <li>การเลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม (เครื่องชั่งสปริง เครื่องชั่งน้ำหนักตัว เครื่องชั่งสองแขน เครื่องชั่งแบบตุ้มถ่วง)</li> <li>การเปรียบเทียบน้ำหนัก</li> <li>การคาดคะเนน้ำหนัก (กิโลกรัม)</li> </ul>
	๓. บอกปริมาตรและความจุเป็นลิตร มิลลิลิตร เลือกเครื่องตวงที่เหมาะสม และเปรียบเทียบปริมาตรและความจุในหน่วยเดียวกัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>การตวง (ลิตร มิลลิลิตร)</li> <li>การเลือกเครื่องตวง (ถัง ลิตร ช้อนตวง กระจบอกตวง ถ้วยตวง เครื่องตวงน้ำมัน เชื้อเพลิง และหยอดเครื่อง*)</li> <li>การเปรียบเทียบปริมาตรของสิ่งของและความจุของภาชนะ (หน่วยเดียวกัน)</li> </ul>

\* เป็นชื่อเฉพาะของเครื่องมือที่ใช้ในการเติมน้ำมัน (ถังน้ำมัน ตวง วัด กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• การคาดคะเนปริมาตรของสิ่งของและความจุของภาชนะ (ลิตร)</li> </ul>
	๔. บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา (ช่วง ๕ นาที) อ่านและเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที (ช่วง ๕ นาที)</li> <li>• การเขียนบอกเวลาโดยใช้จุดและการอ่าน</li> </ul>
	๕. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัด ความยาว น้ำหนัก และเวลา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ความสัมพันธ์ของหน่วยความยาว (มิลลิเมตรกับเซนติเมตร เซนติเมตรกับเมตร)</li> <li>• ความสัมพันธ์ของหน่วยการชั่ง (กิโลกรัมกับขีด ชีดกับกรัม กิโลกรัมกับกรัม)</li> <li>• ความสัมพันธ์ของหน่วยเวลา (นาทีกับชั่วโมง ชั่วโมงกับวัน วันกับสัปดาห์ วันกับเดือน เดือนกับปี วันกับปี)</li> </ul>
	๖. อ่านและเขียนจำนวนเงินโดยใช้จุด	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเขียนจำนวนเงิน โดยใช้จุดและการอ่าน</li> </ul>
ป.๔	๑. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัด ความยาว น้ำหนัก ปริมาตรหรือความจุ และเวลา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ความสัมพันธ์ของหน่วยความยาว (เซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร วากับเมตร)</li> <li>• ความสัมพันธ์ของหน่วยการชั่ง (กรัมกับกิโลกรัม กิโลกรัมกับเมตริกตัน ชีดกับกรัม)</li> <li>• ความสัมพันธ์ของหน่วยการตวง (มิลลิลิตรกับลูกบาศก์เซนติเมตร มิลลิลิตรกับลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตรกับลิตร)</li> <li>• ความสัมพันธ์ของหน่วยเวลา (วินาทีกับนาที นาทีกับชั่วโมง ชั่วโมงกับวัน วันกับสัปดาห์ วันกับเดือน สัปดาห์กับปี เดือนกับปี วันกับปี)</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๒. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	<ul style="list-style-type: none"> <li>การหาพื้นที่เป็นตารางหน่วยและตารางเซนติเมตร</li> <li>การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก</li> </ul>
	๓. บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา อ่านและเขียนเวลาโดยใช้จุด และบอกระยะเวลา	<ul style="list-style-type: none"> <li>การบอกเวลาจากหน้าปัดนาฬิกาเป็นนาฬิกาและนาที</li> <li>การเขียนบอกเวลาโดยใช้จุดและการอ่าน</li> <li>การบอกระยะเวลา</li> </ul>
	๔. คาดคะเนความยาว น้ำหนัก ปริมาตร หรือความจุ	<ul style="list-style-type: none"> <li>การคาดคะเนความยาว (เมตรเซนติเมตร วา)</li> <li>การคาดคะเนน้ำหนัก (กิโลกรัม ชีด)</li> <li>การคาดคะเนปริมาตรหรือความจุ (ลิตร)</li> </ul>
ป.๕	๑. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัด ปริมาตร หรือความจุ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดปริมาตรหรือความจุ (ลูกบาศก์เซนติเมตร ลูกบาศก์เมตร)</li> </ul>
	๒. หาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม	<ul style="list-style-type: none"> <li>ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม</li> <li>ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม</li> </ul>
	๓. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยม	<ul style="list-style-type: none"> <li>การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก</li> <li>การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม</li> </ul>
	๔. วัดขนาดของมุม	<ul style="list-style-type: none"> <li>การวัดขนาดของมุมโดยใช้โพรแทรกเตอร์</li> <li>การหาขนาดของมุมกลับ</li> </ul>
	๕. หาปริมาตรหรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	<ul style="list-style-type: none"> <li>การหาปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย ลูกบาศก์เซนติเมตร และลูกบาศก์เมตร</li> <li>การหาปริมาตรหรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยใช้สูตร</li> </ul>
ป.๖	๑. อธิบายเส้นทางหรือบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ โดยระบุทิศทาง และระยะทางจริง จากรูปภาพ แผนที่ และแผนผัง	<ul style="list-style-type: none"> <li>ทิศ</li> <li>การบอกตำแหน่งโดยใช้ทิศ</li> <li>มาตราส่วน</li> <li>การอ่านแผนผัง</li> </ul>
	๒. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม	<ul style="list-style-type: none"> <li>การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้ความยาวของด้าน</li> <li>การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้สมบัติของเส้นทแยงมุม</li> </ul>



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๓. หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปวงกลม	<ul style="list-style-type: none"> <li>การหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวง</li> <li>การหาพื้นที่ของรูปวงกลม</li> </ul>
ม.๑	–	–
ม.๒	๑. เปรียบเทียบหน่วยความยาว หน่วยพื้นที่ ในระบบเดียวกัน และต่างระบบ และเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> <li>การวัดความยาว พื้นที่ และการนำไปใช้</li> <li>การเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความยาว และพื้นที่</li> </ul>
	๒. คาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนักได้อย่างใกล้เคียง และอธิบายวิธีการที่ใช้ในการคาดคะเน	<ul style="list-style-type: none"> <li>การคาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร และน้ำหนัก และการนำไปใช้</li> </ul>
	๓. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	
ม.๓	๑. หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก	<ul style="list-style-type: none"> <li>พื้นที่ผิวของปริซึม และทรงกระบอก</li> </ul>
	๒. หาปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม</li> </ul>
	๓. เปรียบเทียบหน่วยความจุ หรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบ และเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบ</li> <li>การเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความจุหรือปริมาตร</li> </ul>
	๔. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> <li>การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด</li> </ul>
ม.๔-๖	๑. ใช้ความรู้เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของมุม ในการคาดคะเนระยะทางและความสูง	<ul style="list-style-type: none"> <li>อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้</li> </ul>

## สาระที่ ๒ การวัด

### มาตรฐาน ค ๒.๒ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	๑. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง และเงิน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว (บวก ลบ)</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการชั่ง (บวก ลบ)</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการตวง (บวก ลบ คูณ หาร)</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน (บวก ลบ หน่วยเป็นบาท)</li> </ul>
ป.๓	๑. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน และเวลา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว (บวก ลบ)</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการชั่ง (บวก ลบ)</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตร และความจุ (บวก ลบ)</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน (บวก ลบ)</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา</li> </ul>
	๒. อ่านและเขียนบันทึกการรับรายจ่าย	• การอ่านและเขียนบันทึกการรับรายจ่าย
	๓. อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา	• การอ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา
ป.๔	๑. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน และเวลา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการชั่ง</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการตวง</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา</li> </ul>
	๒. เขียนบันทึกการรับ รายจ่าย	• การเขียนบันทึกการรับรายจ่าย
	๓. อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การอ่านและการเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา</li> <li>• การอ่านตารางเวลา</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	๑. แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยม	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และรูปสามเหลี่ยม</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยม</li> </ul>
ป.๖	๑. แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและรูปวงกลม	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การคาดคะเนพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม</li> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปวงกลม</li> </ul>
	๒. แก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรหรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก</li> </ul>
	๓. เขียนแผนผังแสดงตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ และแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเขียนแผนผังแสดงสิ่งต่าง ๆ</li> <li>• การเขียนแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง</li> <li>• การเขียนแผนผังโดยสังเขป</li> </ul>
ม.๑	–	–
ม.๒	๑. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว และพื้นที่ในการแก้ปัญหา</li> </ul>
ม.๓	๑. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา</li> </ul>
ม.๔-๖	๑. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูงโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทาง และความสูง</li> </ul>

### สาระที่ ๓ เรขาคณิต

#### มาตรฐาน ค ๓.๑ อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. จำแนกรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี	<ul style="list-style-type: none"> <li>รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี</li> </ul>
ป.๒	๑. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติว่าเป็นรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม หรือรูปวงรี	<ul style="list-style-type: none"> <li>รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี</li> </ul>
	๒. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสามมิติว่าเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม หรือทรงกระบอก	<ul style="list-style-type: none"> <li>ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก</li> </ul>
	๓. จำแนกระหว่างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก กับทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และรูปวงกลมกับทรงกลม	<ul style="list-style-type: none"> <li>รูปเรขาคณิตสองมิติกับรูปเรขาคณิตสามมิติ</li> </ul>
ป.๓	๑. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของสิ่งของที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>รูปวงกลม รูปวงรี รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม รูปแปดเหลี่ยม</li> </ul>
	๒. ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตรจากรูปที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> <li>รูปที่มีแกนสมมาตร</li> </ul>
	๓. เขียนชื่อจุด เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง มุม และเขียนสัญลักษณ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>จุด เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง จุดตัด มุม และสัญลักษณ์</li> </ul>
ป.๔	๑. บอกชนิดของมุม ชื่อมุม ส่วนประกอบของมุม และเขียนสัญลักษณ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>ส่วนประกอบของมุม</li> <li>การเขียนชื่อและสัญลักษณ์แทนมุม</li> <li>ชนิดของมุม (มุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน)</li> </ul>
	๒. บอกได้ว่าเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน พร้อมทั้งใช้สัญลักษณ์แสดงการขนาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>เส้นขนาน และสัญลักษณ์แสดงการขนาน</li> </ul>
	๓. บอกส่วนประกอบของรูปวงกลม	<ul style="list-style-type: none"> <li>ส่วนประกอบของรูปวงกลม (จุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง และเส้นรอบวงหรือเส้นรอบรูปวงกลม)</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๔. บอกได้ว่ารูปใดหรือส่วนใดของ สิ่งของมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุม ฉาก และจำแนกได้ว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยม จัตุรัสหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า	<ul style="list-style-type: none"> <li>รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก</li> <li>รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า</li> </ul>
	๕. บอกได้ว่ารูปเรขาคณิตสองมิติรูปใด เป็นรูปที่มีแกนสมมาตร และบอก จำนวนแกนสมมาตร	<ul style="list-style-type: none"> <li>รูปที่มีแกนสมมาตร</li> </ul>
ป.๕	๑. บอกลักษณะและจำแนกรูปเรขาคณิต สามมิติชนิดต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด</li> </ul>
	๒. บอกลักษณะ ความสัมพันธ์และ จำแนกรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า</li> <li>รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน</li> <li>รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปสี่เหลี่ยมคางหมู</li> <li>รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว</li> </ul>
	๓. บอกลักษณะ ส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ และจำแนก รูปสามเหลี่ยมชนิดต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามลักษณะของด้าน</li> <li>รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามลักษณะของมุม</li> <li>ส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม</li> <li>มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม</li> </ul>
ป.๖	๑. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่ เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิต สามมิติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด)</li> </ul>
	๒. บอกสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูป สี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>สมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม</li> </ul>
	๓. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยมุมแย้ง</li> <li>การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยผลบวกของ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกัน ของเส้นตัดเป็น ๑๘๐ องศา</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๑	๑. สร้างและบอกขั้นตอนการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต (ใช้วงเวียนและ สันตรง)               <ul style="list-style-type: none"> <li>๑) การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาว เท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้</li> <li>๒) การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้</li> <li>๓) การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้</li> <li>๔) การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้</li> <li>๕) การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้</li> <li>๖) การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งบนเส้นตรงที่กำหนดให้</li> </ul> </li> </ul>
	๒. สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต และบอกขั้นตอนการสร้างโดยไม่เน้นการพิสูจน์	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต (ใช้วงเวียนและสันตรง)</li> </ul>
	๓. สืบเสาะ สังเกต และคาดการณ์เกี่ยวกับสมบัติทางเรขาคณิต	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สมบัติทางเรขาคณิตที่ต้องการการสืบเสาะ สังเกต และคาดการณ์ เช่น ขนาดของมุมตรงข้ามที่เกิดจากส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกัน และมุมที่เกิดจากการตัดกันของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม</li> </ul>
	๔. อธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ</li> </ul>
	๕. ระบุภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือ ด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) และด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติ</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	๖. วาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนให้	<ul style="list-style-type: none"> <li>การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนให้</li> </ul>
ม.๒	–	–
ม.๓	๑. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม</li> </ul>
ม.๔-๖	–	–

### สาระที่ ๓ เรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๓.๒ ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	–	–
ป.๒	๑. เขียนรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้แบบของรูปเรขาคณิต	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรีโดยใช้แบบของรูป</li> </ul>
ป.๓	๑. เขียนรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้ในแบบต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติ</li> </ul>
	๒. บอกรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว	<ul style="list-style-type: none"> <li>• รูปเรขาคณิตสองมิติ</li> </ul>
ป.๔	๑. นำรูปเรขาคณิตมาประดิษฐ์เป็นลวดลายต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิต</li> </ul>
ป.๕	๑. สร้างมุมโดยใช้โพรแทรกเตอร์	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ชนิดของมุม</li> <li>• การสร้างมุมโดยใช้โพรแทรกเตอร์</li> </ul>
	๒. สร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยม และรูปวงกลม	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก</li> <li>• การสร้างรูปสามเหลี่ยม</li> <li>• การสร้างรูปวงกลม</li> </ul>
	๓. สร้างเส้นขนานโดยใช้ไม้ฉาก	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสร้างเส้นขนานให้ผ่านจุดที่กำหนดให้โดยใช้ไม้ฉาก</li> </ul>
ป.๖	๑. ประดิษฐ์ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และพีระมิด จากรูปคลี่หรือรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด)</li> <li>• การประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ</li> </ul>
	๒. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสร้างรูปสี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม หรือเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม</li> </ul>



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๑	–	–
ม.๒	๑. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ</li> <li>• รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน–มุม–ด้าน มุม–ด้าน–มุม ด้าน–ด้าน–ด้าน และ มุม–มุม–ด้าน</li> <li>• สมบัติของเส้นขนาน</li> <li>• การใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา</li> </ul>
	๒. ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และการนำไปใช้</li> </ul>
	๓. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน และนำไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำไปใช้</li> </ul>
	๔. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบและอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้	
ม.๓	๑. ใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายและการนำไปใช้</li> </ul>
ม.๔-๖	–	–

## สาระที่ ๔ พิชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. บอกจำนวนและความสัมพันธ์ในแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ ๑ ทีละ ๒ และลดลงทีละ ๑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ ๑ ทีละ ๒</li> <li>• แบบรูปของจำนวนที่ลดลงทีละ ๑</li> </ul>
	๒. บอกรูปและความสัมพันธ์ในแบบรูปของรูปที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสีที่สัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แบบรูปของรูปที่มีรูปร่าง ขนาดหรือสีที่สัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง เช่น <math>\triangle \square \triangle \square \triangle \square \_</math></li> </ul>
ป.๒	๑. บอกจำนวนและความสัมพันธ์ในแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ ๕ ทีละ ๑๐ ทีละ ๑๐๐ และลดลงทีละ ๒ ทีละ ๑๐ ทีละ ๑๐๐	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ ๕ ทีละ ๑๐ ทีละ ๑๐๐</li> <li>• แบบรูปของจำนวนที่ลดลงทีละ ๒ ทีละ ๑๐ ทีละ ๑๐๐</li> </ul>
	๒. บอกรูปและความสัมพันธ์ในแบบรูปของรูปที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสีที่สัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แบบรูปของรูปที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสีที่สัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง เช่น <math>\triangle \square \circ \triangle \square \circ \triangle \square \circ \_</math></li> </ul>
ป.๓	๑. บอกจำนวนและความสัมพันธ์ในแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ ๓ ทีละ ๔ ทีละ ๒๕ ทีละ ๕๐ และลดลงทีละ ๓ ทีละ ๔ ทีละ ๕ ทีละ ๒๕ ทีละ ๕๐ และแบบรูปซ้ำ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ ๓ ทีละ ๔ ทีละ ๒๕ ทีละ ๕๐</li> <li>• แบบรูปของจำนวนที่ลดลงทีละ ๓ ทีละ ๔ ทีละ ๕ ทีละ ๒๕ ทีละ ๕๐</li> <li>• แบบรูปซ้ำ</li> </ul>
	๒. บอกรูปและความสัมพันธ์ในแบบรูปของรูปที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสีที่สัมพันธ์กันสองลักษณะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แบบรูปของรูปที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสีที่สัมพันธ์กันสองลักษณะ เช่น <math>\heartsuit \oplus \heartsuit \oplus \heartsuit \oplus \_</math></li> </ul>
ป.๔	๑. บอกจำนวนและความสัมพันธ์ในแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่ากัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่ากัน</li> </ul>
	๒. บอกรูปและความสัมพันธ์ในแบบรูปของรูปที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แบบรูปของรูปเรขาคณิตและรูปอื่น ๆ เช่น <math>\triangle \nabla \triangle \nabla \triangle \_</math></li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๕	๑. บอกจำนวนและความสัมพันธ์ใน แบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้	• แบบรูปของจำนวน
ป.๖	๑. แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป	• ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป
ม.๑	๑. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ ของแบบรูปที่กำหนดให้	• ความสัมพันธ์ของแบบรูป
ม.๒	–	–
ม.๓	–	–
ม.๔-๖	๑. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและ การดำเนินการของเซต	• เซตและการดำเนินการของเซต
	๒. เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผล แบบอุปนัยและนิรนัย	• การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย
	๓. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เขียน แสดงความสัมพันธ์และ ฟังก์ชันใน รูปต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ และ สมการ	• ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน • กราฟของความสัมพันธ์และฟังก์ชัน
	๔. เข้าใจความหมายของลำดับและหา พจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด	• ลำดับและการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ จำกัด
	๕. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับ เรขาคณิต และนำไปใช้	• ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

## สาระที่ ๔ พีชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model)

อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	–	–
ป.๒	–	–
ป.๓	–	–
ป.๔	–	–
ป.๕	–	–
ป.๖	๑. เขียนสมการจากสถานการณ์หรือปัญหา และแก้สมการพร้อมทั้งตรวจคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>สมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว</li> <li>การแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร</li> <li>การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ</li> </ul>
ม.๑	๑. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย	<ul style="list-style-type: none"> <li>สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> </ul>
	๒. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่าย	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหา</li> </ul>
	๓. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> </ul>
	๔. เขียนกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉาก แสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> <li>กราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉาก</li> </ul>
	๕. อ่านและแปลความหมายของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้	
ม.๒	๑. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> </ul>
	๒. หาพิกัดของจุด และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปเรขาคณิตบนระนาบในระบบพิกัดฉาก</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๓	๑. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	• อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการนำไปใช้
	๒. เขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น	• กราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น
	๓. เขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	• กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
	๔. อ่านและแปลความหมาย กราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และกราฟอื่น ๆ	• กราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร • กราฟอื่น ๆ
	๕. แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	• ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและการนำไปใช้
ม.๔-๖	๑. เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตและนำไปใช้แก้ปัญหา	• แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์
	๒. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์	• การให้เหตุผล
	๓. แก้สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง	• สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง
	๔. สร้างความสัมพันธ์หรือฟังก์ชันจากสถานการณ์ หรือปัญหาและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	• ความสัมพันธ์หรือฟังก์ชัน
	๕. ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	• กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชันและการนำไปใช้
	๖. เข้าใจความหมายของผลบวก $n$ พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต หาผลบวก $n$ พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้	• อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

### มาตรฐาน ค ๕.๑ เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	–	–
ป.๒	–	–
ป.๓	๑. รวบรวมและจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเก็บรวบรวมข้อมูลและการจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน</li> </ul>
	๒. อ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งอย่างง่าย	<ul style="list-style-type: none"> <li>การอ่านแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง</li> </ul>
ป.๔	๑. รวบรวมและจำแนกข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเก็บรวบรวมข้อมูลและการจำแนกข้อมูล</li> </ul>
	๒. อ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่งและตาราง	<ul style="list-style-type: none"> <li>การอ่านแผนภูมิรูปภาพ</li> <li>การอ่านแผนภูมิแท่ง</li> <li>การอ่านตาราง</li> </ul>
	๓. เขียนแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเขียนแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง</li> </ul>
ป.๕	๑. เขียนแผนภูมิแท่งที่มีการย่นระยะของเส้นแสดงจำนวน	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเก็บรวบรวมข้อมูลและการจำแนกข้อมูล</li> <li>การเขียนแผนภูมิแท่งที่มีการย่นระยะของเส้นแสดงจำนวน</li> </ul>
	๒. อ่านข้อมูลจากแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>การอ่านแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ</li> </ul>
ป.๖	๑. อ่านข้อมูลจากกราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม	<ul style="list-style-type: none"> <li>การอ่านกราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม</li> </ul>
	๒. เขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟเส้น	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟเส้น</li> </ul>
ม.๑	–	–
ม.๒	๑. อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม	<ul style="list-style-type: none"> <li>แผนภูมิรูปวงกลม</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๓	๑. กำหนดประเด็น และเขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเก็บรวบรวมข้อมูล</li> </ul>
	๒. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้เหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค่ากลางของข้อมูล และการนำไปใช้</li> </ul>
	๓. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> <li>การนำเสนอข้อมูล</li> </ul>
	๔. อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ	<ul style="list-style-type: none"> <li>การวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอ</li> </ul>
ม.๔-๖	๑. เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย	<ul style="list-style-type: none"> <li>การสำรวจความคิดเห็น</li> </ul>
	๒. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค่ากลางของข้อมูล</li> <li>การวัดการกระจายของข้อมูล</li> <li>การหาตำแหน่งที่ของข้อมูล</li> </ul>
	๓. เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์	

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๒ ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้  
อย่างสมเหตุสมผล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	–	–
ป.๒	–	–
ป.๓	–	–
ป.๔	–	–
ป.๕	๑. บอกได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้นั้น <ul style="list-style-type: none"> <li>– เกิดขึ้นอย่างแน่นอน</li> <li>– อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้</li> <li>– ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ</li> </ul>
ป.๖	๑. อธิบายเหตุการณ์โดยใช้คำที่มีความหมาย เช่นเดียวกับคำว่า <ul style="list-style-type: none"> <li>– เกิดขึ้นอย่างแน่นอน</li> <li>– อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้</li> <li>– ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ</li> </ul>
ม.๑	๑. อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โอกาสของเหตุการณ์</li> </ul>
ม.๒	๑. อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใดไม่เกิดขึ้นแน่นอน และเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โอกาสของเหตุการณ์</li> </ul>
ม.๓	๑. หาคความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การทดลองสุ่มและเหตุการณ์</li> <li>• ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์</li> <li>• การใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์</li> </ul>



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๔-๖	๑. นำผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นไปใช้ ภาคการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสำรวจความคิดเห็น</li> </ul>
	๒. อธิบายการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่า จะเป็นของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ไปใช้ ภาคการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ</li> <li>• การทดลองสุ่ม</li> <li>• แซมเปิลสเปซ</li> <li>• เหตุการณ์</li> <li>• ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์</li> </ul>

สาระที่ ๕ : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๓ : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	-	-
ป.๒	-	-
ป.๓	-	-
ป.๔	-	-
ป.๕	-	-
ป.๖	-	-
ม.๑	-	-
ม.๒	-	-
ม.๓	๑. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจ</li> </ul>
	๒. อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ	
ม.๔-๖	๑. ใช้ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติช่วยในการตัดสินใจ	<ul style="list-style-type: none"> <li>สถิติและข้อมูล</li> </ul>
	๒. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์</li> </ul>

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑ – ๓	๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ๖. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-
ป.๔ – ๖	๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ๖. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.๑- ม.๓	๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน ๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ๖. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-
ม.๔ – ม.๖	๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน ๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ๖. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-

## อภิธานศัพท์

### การดำเนินการ (operation)

การดำเนินการในที่นี้จะหมายถึงการดำเนินการของจำนวนและการดำเนินการของเซต ซึ่งการดำเนินการของจำนวนในที่นี้ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง และการถอดรากของจำนวนที่กำหนด การดำเนินการของเซตในที่นี้ได้แก่ ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต

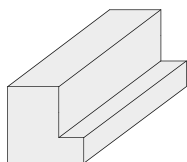
### การตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (awareness of reasonableness of answer)

การตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ เป็นการสำนึก เฉลียวใจ หรือนึกคิดว่าคำตอบที่ได้มานั้นน่าจะถูกต้องหรือไม่ เป็นคำตอบที่เป็นไปได้หรือเป็นไปได้หรือไม่ หรือเป็นคำตอบที่ควรตอบหรือไม่ เช่น นักเรียนคนหนึ่งตอบว่า  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$  เท่ากับ  $\frac{2}{6}$  แสดงว่านักเรียนคนนี้ไม่ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ เพราะไม่นึกคิดว่าเมื่อมีอยู่แล้วครึ่งหนึ่ง การเพิ่มจำนวนที่เป็นบวกเข้าไปผลลัพธ์ที่ได้ออกมาต้องมากกว่าครึ่ง แต่คำตอบที่ได้  $\frac{2}{6}$  นั้นน้อยกว่าครึ่ง ดังนั้นคำตอบที่ได้ไม่น่าจะถูกต้อง สมควรที่จะต้องคิดหาคำตอบใหม่

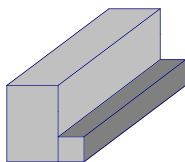
ผู้ที่มีความรู้ลึกเชิงจำนวนดีจะเป็นผู้ที่ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณหรือการแก้ปัญหาได้ดี การประมาณค่าเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้พิจารณาได้ว่าคำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่

### การนึกภาพ (visualization)

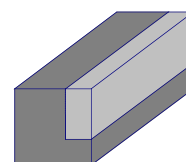
การนึกภาพเป็นการนึกถึงหรือวิเคราะห์ภาพหรือรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ในจินตนาการเพื่อคิดหาคำตอบ หรือกระบวนการที่จะได้ภาพหรือเกิดภาพที่ปรากฏ เช่น



รูป ก



รูป ข



รูป ค

เมื่อต้องการหาปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึมในรูป ก ถ้าสามารถใช้การนึกภาพได้ว่าปริซึมดังกล่าวประกอบด้วยปริซึม ๒ แห่งดังรูป ข หรือ รูป ค ก็อาจทำให้หาปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึมในรูป ก ได้ง่ายขึ้น

### การประมาณ (approximation)

การประมาณเป็นการหาค่าซึ่งไม่ใช่ค่าที่แท้จริง แต่เป็นการหาค่าที่มีความละเอียดเพียงพอที่จะนำไปใช้ เช่น ประมาณ ๒๕.๒๐ เป็น ๒๕ หรือประมาณ ๑๙๘ เป็น ๑๙๐ หรือประมาณ ๑๘.๔๕ เป็น ๒๐ เพื่อสะดวกในการคำนวณ ค่าที่ได้จากการประมาณ เรียกว่า ค่าประมาณ

### การประมาณค่า (estimation)

การประมาณค่าเป็นการคำนวณหาผลลัพธ์โดยประมาณ ด้วยการประมาณแต่ละจำนวนที่เกี่ยวข้องก่อนแล้วจึงนำมาคำนวณหาผลลัพธ์ การประมาณแต่ละจำนวนที่จะนำมาคำนวณอาจใช้หลักการปิดเศษหรือไม่ใช้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์

### การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation)

การแปลงทางเรขาคณิตในที่นี้เน้นเฉพาะการเปลี่ยนตำแหน่งของรูปเรขาคณิตที่ลักษณะและขนาดของรูปยังคงเดิม ซึ่งเป็นผลจากการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) หรือการหมุน (rotation) โดยไม่กล่าวถึงสมการหรือสูตรที่แสดงความสัมพันธ์ในการแปลงนั้น

### การสืบเสาะ สังเกต และคาดการณ์เกี่ยวกับสมบัติทางเรขาคณิต

การสืบเสาะ สังเกต และคาดการณ์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง ในที่นี้ใช้สมบัติทางเรขาคณิตเป็นสื่อในการเรียนรู้ ผู้สอนควรกำหนดกิจกรรมทางเรขาคณิตที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้พื้นฐานเดิมที่เคยเรียนมาเป็นฐานในการต่อยอดความรู้ ด้วยการสำรวจ สังเกต หาแบบรูป และสร้างข้อความคาดการณ์ที่อาจเป็นไปได้ อย่างไรก็ตามผู้สอนต้องให้ผู้เรียนตรวจสอบว่าข้อความคาดการณ์นั้นถูกต้องหรือไม่ โดยอาจค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมว่าข้อความคาดการณ์นั้นสอดคล้องกับสมบัติทางเรขาคณิตหรือทฤษฎีบททางเรขาคณิตใดหรือไม่ ในการประเมินผลสามารถพิจารณาได้จากการทำกิจกรรมของผู้เรียน

### ความรู้สึกระเบิดจำนวน (number sense)

ความรู้สึกระเบิดจำนวนเป็นสามัญสำนึกและความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนที่อาจพิจารณาในด้านต่าง ๆ เช่น

- เข้าใจความหมายของจำนวนที่ใช้บอกปริมาณ (เช่น ดินสอ ๕ แท่ง) และใช้บอกอันดับที่ (เช่น วิ่งเข้าเส้นชัยเป็นที่ ๕)
- เข้าใจความสัมพันธ์ที่หลากหลายของจำนวนใด ๆ กับจำนวนอื่น ๆ เช่น ๘ มากกว่า ๗ อยู่ ๑ แต่น้อยกว่า ๑๐ อยู่ ๒
- เข้าใจเกี่ยวกับขนาดของจำนวนใด ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนอื่น เช่น ๘ ใกล้เคียงกับ ๔ แต่ ๘ น้อยกว่า ๑๐๐ มาก

- เข้าใจผลที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการดำเนินการของจำนวน เช่น คำตอบของ  $๖๕ + ๔๒$  ควรมากกว่า ๑๐๐ เพราะว่า  $๖๕ > ๖๐$ ,  $๔๒ > ๔๐$  และ  $๖๐ + ๔๐ = ๑๐๐$

- ใช้เกณฑ์จากประสบการณ์ในการเทียบเคียงถึงความสมเหตุสมผลของจำนวน เช่น การรายงานว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ คนหนึ่งสูง ๒๕๐ เซนติเมตรนั้นไม่น่าจะเป็นไปได้

ความรู้ที่เชิงจำนวนสามารถพัฒนาและส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้ โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมซึ่งรวมไปถึงการคิดในใจและการประมาณค่า ผู้เรียนที่มีความรู้ที่เชิงจำนวนดีจะเป็นผู้ที่สามารถตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ดี

### ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model)

ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ได้แก่ ตาราง กราฟ นิพจน์ สมการ อสมการ ฟังก์ชัน หรืออื่น ๆ ที่เหมาะสม ซึ่งใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

### ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (mathematical skill and process)

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนต้องสอดแทรกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ากับการเรียนการสอนด้านเนื้อหา ด้วยการให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด อธิบาย และให้เหตุผล เช่น ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วหรือให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา ให้นักเรียนใช้ความรู้ทางพีชคณิตในการแก้ปัญหาหรืออธิบายเหตุผลทางเรขาคณิต ให้นักเรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน หรือกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการสร้างสรรค์ผลงานที่หลากหลายและแตกต่างจากคนอื่น รวมทั้งการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากคนอื่นด้วย

การประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สามารถประเมินได้จากกิจกรรมที่นักเรียนทำ จากแบบฝึกหัด จากการเขียนอนุทิน หรือข้อสอบที่เป็นคำถามปลายเปิดที่ให้โอกาสนักเรียนแสดงความสามารถ

### แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model)

แบบจำลองทางเรขาคณิตได้แก่รูปเรขาคณิตซึ่งใช้ในการแสดง การอธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

## แบบรูป (pattern)

แบบรูปเป็นความสัมพันธ์ที่แสดงลักษณะสำคัญของชุดของจำนวน รูปเรขาคณิต หรืออื่น ๆ การให้ผู้เรียนได้ฝึกสังเกตและวิเคราะห์แบบรูปเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดกระบวนการสร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ กล่าวคือสังเกต สำรวจ คาดการณ์ และให้เหตุผลสนับสนุนหรือค้ำยันการคาดการณ์

ตัวอย่างเช่น ในระดับประถมศึกษา เมื่อกำหนดชุดของรูปเรขาคณิต  $\nabla \square \nabla \square \nabla$  และถ้าความสัมพันธ์เป็นเช่นนี้เรื่อยไป ผู้เรียนน่าจะคาดการณ์ได้ว่ารูปต่อไปในแบบรูปนี้ควรเป็น  $\square$  ด้วย เหตุผลที่ว่ามีการเขียนรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมสลับกันครั้งละหนึ่งรูป

เช่นเดียวกันเมื่อมีแบบรูปชุดของจำนวน ๑๐๑ ๑๐๑๑ ๑๐๑๑๑ ๑๐๑๑๑๑ และถ้าความสัมพันธ์เป็นเช่นนี้เรื่อยไป ผู้เรียนน่าจะคาดการณ์ได้ว่าจำนวนถัดไปควรเป็น ๑๐๑๑๑๑๑ ด้วย เหตุผลที่ว่าตัวเลขที่แสดงจำนวนถัดไปได้มาจากการเติม ๐ เพิ่มขึ้นมาหนึ่งตัวในระหว่างเลขโดด ๑ ที่อยู่หัวท้าย

ในระดับชั้นที่สูงขึ้น แบบรูปที่กำหนดให้ผู้เรียนสังเกตและวิเคราะห์ควรเป็นแบบรูปที่สามารถนำไปสู่การเขียนรูปทั่วไปโดยใช้ตัวแปรในลักษณะเป็นฟังก์ชันหรือความสัมพันธ์อื่น ๆ เชิงคณิตศาสตร์ เช่น เมื่อกำหนดแบบรูป ๑ ๓ ๕ ๗ ๙ ๑๑ มาให้และถ้าความสัมพันธ์เป็นเช่นนี้เรื่อยไป ผู้เรียนควรเขียนรูปทั่วไปของจำนวนในแบบรูปได้เป็น  $2n - ๑$  เมื่อ  $n = ๑, ๒, ๓, \dots$

## รูปเรขาคณิต (geometric figure)

รูปเรขาคณิตเป็นรูปที่ประกอบด้วย จุด เส้นตรง เส้นโค้ง ระนาบ ฯลฯ อย่างน้อยหนึ่งอย่าง

- ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติได้แก่ เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง และรังสี
- ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตสองมิติได้แก่ มุม วงกลม รูปสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยม
- ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตสามมิติได้แก่ ทรงกลม ลูกบาศก์ ปริซึม และพีระมิด

## สันตรง (straightedge)

สันตรงเป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนเส้นในแนวตรง เช่น ใช้เขียนส่วนของเส้นตรง และรังสี ปกติบนสันตรงจะไม่มีมาตราวัด (measure) กำกับไว้ อย่างไรก็ตามในการเรียนการสอนอนุโลมให้ใช้ไม้บรรทัดแทนสันตรงได้โดยถือเสมือนว่าไม่มีมาตราวัด

## เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning)

เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิในที่นี้เป็นการใช้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตและความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต มาให้เหตุผลหรืออธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาทางเรขาคณิต



## คณะผู้จัดทำ

### คณะที่ปรึกษา

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| ๑. คุณหญิงกษมา วรวรรณ ณ อยุธยา | เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน       |
| ๒. นายวินัย รอดจ่าย            | รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน    |
| ๓. นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ        | ที่ปรึกษาด้านพัฒนากระบวนการเรียนรู้          |
| ๔. นางเบญจลักษณ์ น้ำฟ้า        | ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา    |
| ๕. นางภาวนี ชำรงเลิศฤทธิ์      | รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา |

### คณะทำงานยกร่าง

- |                                     |   |          |
|-------------------------------------|---|----------|
| ๑. นายคณัย ยังกง                    | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์<br>และเทคโนโลยี   | ประธาน   |
| ๒. นายประสาท สอนางค์                | ข้าราชการบำนาญ                                    | คณะทำงาน |
| ๓. รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง     | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                            | คณะทำงาน |
| ๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัมพร ม้าคะนอง | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                             | คณะทำงาน |
| ๕. นางนงลักษณ์ ศรีสุวรรณ            | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์<br>และเทคโนโลยี   | คณะทำงาน |
| ๖. นางสาวจารุวรรณ แสงทอง            | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์<br>และเทคโนโลยี   | คณะทำงาน |
| ๗. นางเชอรี อยู่ดี                  | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์<br>และเทคโนโลยี   | คณะทำงาน |
| ๘. นางชุลีพร สุภธีระ                | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์<br>และเทคโนโลยี   | คณะทำงาน |
| ๙. นางสาวนวนน้อย เจริญผล            | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา<br>กรุงเทพมหานคร เขต ๒ | คณะทำงาน |
| ๑๐. นายมนตรี เมฆวิไล                | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา<br>ราชบุรี เขต ๒       | คณะทำงาน |
| ๑๑. นางสมบูรณ์ ทยาพัชร              | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา<br>นครปฐม เขต ๒        | คณะทำงาน |
| ๑๒. นางพรรณิ เทพสุตร                | โรงเรียนบ้านลาดวิทยา                              | คณะทำงาน |
| ๑๓. นางสาวดวงใจ ปวีณอภิชาติ         | โรงเรียนสายปัญญา                                  | คณะทำงาน |
| ๑๔. นายนิรันดร์ ตันฑชัย             | โรงเรียนวัดหงส์รัตนาราม                           | คณะทำงาน |

๑๕. นางสาวอุทัยวรรณ หาญกล้า	โรงเรียนวัดสังฆายเถร	คณะทำงาน
๑๖. นางภาวนี ชำรงเลิศฤทธิ์	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงาน
๑๗. นางสาวเจษฎา กิตติสุนทร	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงาน
๑๘. นางสาววรรณ ชุนศรี	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงานและ เลขานุการ
๑๙. นางสาวรัตนา แสงบัวเพื่อน	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงานและ ผู้ช่วยเลขานุการ
๒๐. นางเพ็ญภา แก้วเขียว	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงานและ ผู้ช่วยเลขานุการ

#### คณะบรรณาธิการ

๑. นายคนัย ยังก	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๒. นายประสาท สอนางค์	ข้าราชการบำนาญ
๓. นายสมพล เล็กสกุล	ข้าราชการบำนาญ
๔. นางสุภาพร ศรีบุรินทร์	ข้าราชการบำนาญ
๕. รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัมพร ม้าคะนองจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
๗. นายนพพร แหยมแสง	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
๘. นางสาวจาวรรณ แสงทอง	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๙. นางเชอริ์ อยุ่ดี	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๐. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๑. นางชมัยพร ตั้งตน	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๒. นางนงลักษณ์ ศรีสุวรรณ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๓. นางสาวรจนา รัตนานิกม	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๔. นางศจี คำภู	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๕. นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๖. นายสมเกียรติ เพ็ญทอง	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๗. นางสาวโกสุม กรีทอง	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๘. นางสาวนวลจันทร์ ผมอดทา	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๙. นายกิมวัจน์ ธรรมใจ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๒๐. นางสาวศศิวรรณ เมลืองนนท์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๒๑. นางสาวนิตา ชื่นอารมณ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๒๒. นายทรงวิทย์ สุวรรณธาดา	โรงเรียนวัดราชบพิศ
๒๓. นายคณิต เพ็ชรปัญญา	โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ
๒๔. นางสาวดวงใจ ปวีณอกิชาติ	โรงเรียนสายปัญญา
๒๕. นายนิรันดร์ ตัณฑชัย	โรงเรียนวัดหงส์รัตนาราม
๒๖. นางชุลีกร เรืองศรี	โรงเรียนมัธยมคันพิทยา
๒๗. นายณัฐ จันเข้ม	โรงเรียนไชยฉิมพลีวิทยาคม
๒๘. นางสาวจินดา พ่อคำชำนาญ	โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย
๒๙. นางภาวนี ชำรงเลิศฤทธิ์	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
๓๐. นางสาวรุ่งนภา นุตราวังศ์	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
๓๑. นางสาวเขยวดีกษณ์ เตียรณบรรจง	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
๓๒. นางสาววรรณ บุนศรี	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
๓๓. นางสาวรัตนา แสงบัวเพื่อน	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
๓๔. นางสาวจรรยาศรี แจบไชสง	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

#### ฝ่ายเลขานุการโครงการ

๑. นางสาวรุ่งนภา นุตราวังศ์	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	หัวหน้าโครงการ
๒. นางสาวจันทรา ตันติพิงสานุรักษ์	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงาน
๓. นางครุณี จำปาทอง	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงาน
๔. นางสาวพรนิภา ศิลป์ประคอง	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงาน
๕. นางสาวภา สักดา	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงาน
๖. นางสาวกอบกุล สุขชะ	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงาน
๗. นางสุขเกษม เทพสิทธิ์	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงาน
๘. นายวิระเดช เชื้อนาม	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงาน
๙. ว่าที่ ร.ต. สุราษฎร์ ทองเจริญ	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงาน
๑๐. นางสาวประภาพรรณ แม้นสมุทร	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงาน
๑๑. นายอนุจินต์ ลาภนาภรณ์	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	คณะทำงาน

#### คณะผู้รับผิดชอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

๑. นางสาววรรณ บุนศรี	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
๒. นางสาวรัตนา แสงบัวเพื่อน	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
๓. นางเพ็ญนภา แก้วเขียว	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
๔. นางสาวจรรยาศรี แจบไชสง	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา