

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

# เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

## กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษา

ฉบับปรับปรุง



ค น ิ ต ศ า ส ต ร์



สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

# กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษา

กลุ่มพัฒนากระบวนการเรียนรู้  
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

๒๕๕๕

**แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา**

**สงวนลิขสิทธิ์** กลุ่มพัฒนากระบวนการเรียนรู้  
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ

**พิมพ์ครั้งที่ ๒** ๒๕๕๕

**จำนวนพิมพ์** ๔,๐๐๐ เล่ม

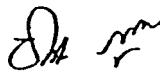
**ผู้จัดพิมพ์** กลุ่มพัฒนากระบวนการเรียนรู้  
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ

**พิมพ์ที่** โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด  
๗๙ ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร  
กรุงเทพมหานคร ๑๐๙๐๐  
โทร. ๐-๒๕๖๑-๔๕๖๗ โทรสาร ๐-๒๕๖๑-๕๑๐๑  
นายโชคดี ออสุวรรณ ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา

## คำนำ

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ การจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรดังกล่าวได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาผู้เรียน ทางด้านการคิดและกำหนดไว้เป็นสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน ด้วยถือว่าเป็นทักษะที่จะนำไปสู่ การสร้างความรู้และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน จึงมีนโยบายส่งเสริมให้มีการนำทักษะการคิดลงสู่การปฏิบัติในห้องเรียนอย่างเป็นรูปธรรม ด้วยการจัดทำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดบูรณาการใน ๘ กลุ่มสาระ การเรียนรู้ สอดคล้องตามตัวชี้วัดและธรรมชาติของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ สำหรับเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการจัดทำเอกสารได้แยกเป็นรายกลุ่มสาระการเรียนรู้ แต่ละกลุ่มสาระ การเรียนรู้ จัดทำเป็น ๒ เล่ม คือ ระดับประถมศึกษา ๑ เล่ม และระดับมัธยมศึกษา ๑ เล่ม รวมเอกสารแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดทั้งหมดมี ๑๖ เล่ม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารแนวทางการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษา ครู อาจารย์ และผู้ที่สนใจนำไปใช้ในการ พัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการคิด อีกทั้งขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการจัดทำเอกสารนี้ ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี



(นายชินภัทร ภูมิรัตน)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน



## คำชี้แจง

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ นี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ซึ่งเป็นสมรรถนะหลักสมรรถนะหนึ่งตามหลักสูตรแกนกลางฯ ที่สอดคล้อง ตามตัวชี้วัดและธรรมชาติของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ สำหรับครูผู้สอนเลือกนำไปใช้ในการ จัดการเรียนรู้ ๘ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเกิดทักษะ ทางด้านการคิด สำหรับเอกสารนี้ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา

**สาระสำคัญในแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดฯ ประกอบด้วย ๓ ส่วน**

**๑. การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิด** มีองค์ประกอบดังนี้

**๑.๑ สาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด** ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่กำหนด ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

**๑.๒ ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้** เป็นการวิเคราะห์จากตัวชี้วัดให้เห็นว่า ในแต่ละตัวชี้วัดผู้เรียนควรจะมีควมรู้อะไรบ้าง และสามารถปฏิบัติสิ่งใดได้บ้าง

**๑.๓ ทักษะการคิด** เป็นการวิเคราะห์ทักษะการคิดที่สัมพันธ์กับตัวชี้วัด ในแต่ละตัวซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ภาระงาน ได้สอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

**๑.๔ ชิ้นงาน/ภาระงาน** เป็นการวิเคราะห์ภาระงาน/ชิ้นงานที่สะท้อนความสามารถ ของผู้เรียนจากการใช้ความรู้ และทักษะการคิดที่กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องตามตัวชี้วัด

**๑.๕ แนวการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด** เป็นการระบุกระบวนการ ของการคิด ที่จะนำไปจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดตามที่วิเคราะห์ได้จาก ตัวชี้วัด

**๒. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด** มีองค์ประกอบดังนี้

**๒.๑ ตัวชี้วัด** เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์/เชื่อมโยงของแต่ละตัวชี้วัดที่สามารถ นำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันได้ในแต่ละชั้นปี/ภาคเรียน ซึ่งอาจมาจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ เดียวกันหรือต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดบางตัวอาจต้องฝึกซ้ำ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนา ด้านทักษะการคิดให้สอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

**๒.๒ ความคิดรวบยอด** เป็นการวิเคราะห์แก่นความรู้แต่ละตัวชี้วัดที่ผู้เรียน จะได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามตัวชี้วัดใน ข้อ ๒.๑

**๒.๓** **สาระการเรียนรู้** เป็นสาระการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด

**๒.๔** **ทักษะการคิด** เป็นทักษะการคิดที่นำมาพัฒนาผู้เรียนให้สอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ที่วิเคราะห์ไว้ตามข้อ ๒.๑

**๒.๕** **ชิ้นงาน/ภาระงาน** เป็นชิ้นงาน/ภาระงานที่สะท้อนความสามารถของผู้เรียนและทักษะการคิดตามตัวชี้วัด ที่นำมาจัดกิจกรรมรวมกัน

**๒.๖** **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้** เป็นเทคนิค/วิธีการสอนที่จะใช้ในการพัฒนาผู้เรียน และนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ภาระงาน และสอดคล้องด้วยการใช้กระบวนการพัฒนาทักษะการคิดที่กำหนดไว้ให้ครบถ้วนตามข้อ ๒.๔

อนึ่ง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์/เชื่อมโยงของแต่ละตัวชี้วัดเพื่อจัดกลุ่มสำหรับนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันตามข้อ ๒ เป็นการเสนอเพื่อเป็นตัวอย่าง ในทางปฏิบัติครูผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยน หรือพัฒนาเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนในการพัฒนาทักษะการคิด

**๓. ตัวอย่างการจัดทำหน่วยการเรียนรู้** เป็นการนำผลการวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ข้อ ๒.๑-๒.๖ สู่การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ โดยวิธีการคิดแบบย้อนกลับ (Backward Design) ใน ๓ ขั้นตอน ดังนี้

- การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้
- การกำหนดหลักฐานการเรียนรู้
- การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

# สารบัญ

หน้า

คำนำ

คำชี้แจง

สารบัญ

สรุปทักษะการคิดจากการวิเคราะห์ตามตัวชี้วัดที่นำมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

    การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิด

    การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

    การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิด

    การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

    การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิด

    การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖

    การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิด

    การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้

ภาคผนวก

คณะทำงาน

๑

๓

๑๓

๓๕

๓๗

๔๙

๖๙

๗๑

๘๓

๑๑๑

๑๑๓

๑๓๑

๑๕๕

๑๘๕

๑๙๒



สรุปทักษะการคิดจากการวิเคราะห์ตามตัวชีวิตที่นำมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

**ม.๔-๖**

ทักษะการระบุ ทักษะการสำรวจค้นหา ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการนำความรู้ไปใช้ ทักษะการสรุปลงความเห็น ทักษะการสังเคราะห์ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะการหาแบบแผน ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการคิดคล่อง ทักษะการคิดหลากหลาย ทักษะการพิสูจน์ความจริง ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดสอบสมมติฐาน ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา \***ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์**

**ม.๓**

ทักษะการสังเกต ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการสำรวจ ทักษะการรวบรวมข้อมูล ทักษะการตีความ ทักษะการแปลความ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการนำความรู้ไปใช้ ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการพิสูจน์ความจริง ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ ทักษะการคิดกว้าง \***ทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ** ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา \***ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์**

**ม.๒**

ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการรวบรวมข้อมูล ทักษะการตีความ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการนำความรู้ไปใช้ ทักษะการสรุปลงความเห็น \***ทักษะการสังเคราะห์** \***ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้** ทักษะการหาแบบแผน ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการคิดคล่อง ทักษะการทำความเข้าใจ ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์

**ม.๑**

ทักษะการระบุ ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสำรวจ ทักษะการตีความ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการนำความรู้ไปใช้ \***ทักษะการวิเคราะห์** ทักษะการคิดคล่อง ทักษะการคิดหลากหลาย ทักษะการสรุปอ้างอิง ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะการหาแบบแผน ทักษะการพิสูจน์ความจริง ทักษะการสรุปลงความเห็น ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา

**\*ทักษะการคิดที่เป็นจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน**



## ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

- ✦ การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิด
- ✦ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด



## ♦ การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิด

การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิดเป็นการนำตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จาก ๕ สาระ ๙ มาตรฐาน จำนวน ๒๗ ตัวชี้วัดมาวิเคราะห์รายตัวชี้วัดใน ๔ ประเด็น คือ ตัวชี้วัดแต่ละตัวผู้เรียนควรมีความรู้อะไรและทำอะไรได้ ทักษะการคิด ชิ้นงาน/ภาระงาน และแนวการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ในแต่ละประเด็นจะมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันและสะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามตัวชี้วัด



## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

### มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวกจำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยม	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b></p> <p>จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยมเป็นการใช้จำนวนในชีวิตประจำวันและนำมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้เส้นจำนวน</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b></p> <p>๑. ยกตัวอย่าง จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมได้</p> <p>๒. เปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมได้</p>	ทักษะการเปรียบเทียบ	<p>๑. เปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมที่พบเห็นในชีวิตจริง</p> <p>๒. ยกตัวอย่างจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยมที่พบเห็นในชีวิตจริง</p>	<p>๑. ศึกษาจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยม</p> <p>๒. นำจำนวนอย่างน้อยสองจำนวนมาเปรียบเทียบกัน</p> <p>๓. บอกความเหมือนหรือความต่างของจำนวนที่นำมาเปรียบเทียบพร้อมบอกเหตุผล</p> <p>๔. ยกตัวอย่างจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยม</p>
๒. เข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มและเขียนแสดงจำนวนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (scientific notation)	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b></p> <p>เลขยกกำลังเป็นสัญลักษณ์ใช้แสดงจำนวนที่เกิดจากการคูณตัวเองซ้ำกันหลาย ๆ ตัว ส่วนสัญกรณ์วิทยาศาสตร์เป็นการเขียนจำนวนในรูปการคูณของจำนวนที่มากกว่าหรือเท่ากับ ๑ แต่น้อยกว่า ๑๐ กับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นสิบและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม นิยมใช้กับจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือมีค่าน้อย ๆ</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b></p> <p>๑. เขียนจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้</p> <p>๒. เขียนแสดงจำนวนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ได้</p>	ทักษะการเชื่อมโยง	<p>๑. เขียนจำนวนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม</p> <p>๒. เขียนจำนวนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (scientific notation)</p>	<p>๑. ศึกษาเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม</p> <p>๒. พิจารณาจำนวนที่กำหนดให้และนำมาเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มและสัญกรณ์วิทยาศาสตร์</p> <p>๓. สรุปความสัมพันธ์และความหมายของเลขยกกำลังและสัญกรณ์วิทยาศาสตร์</p>

## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญห

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้ แก้ปัญห ตระหนักถึง ความสมเหตุ สมผลของ คำตอบ อธิบายผล ที่เกิดขึ้นจาก การบวก การลบ การคูณ การหาร และ บอกความสัมพันธ์ของ การบวกกับ การลบ การคูณกับ การหารของ จำนวนเต็ม	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนเต็มเป็นการ ดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยมีความสัมพันธ์กันระหว่าง การบวกกับการลบ การคูณ กับการหาร <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ๑. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม และนำไปใช้ แก้ปัญหได้ พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความสมเหตุสมผล ของคำตอบที่ได้ ๒. อธิบายผลที่เกิดขึ้น จากการบวก การลบ การคูณ และการหารได้ ๓. บอกความสัมพันธ์ของ การบวกกับการลบ การคูณ กับการหารของจำนวนเต็มได้	๑. ทักษะ การคิด หลากหลาย ๒. ทักษะ กระบวนการคิด แก้ปัญห	นำเสนอวิธีคิด หลาย ๆ วิธี เมื่อกำหนด สถานการณ์ให้	๑. หาแนวการคิดคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเต็มหลาย ๆ แบบ ๒. พิจารณาความเป็นไปได้ในแต่ละแบบ ๓. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลในการคิดคำนวณ ๔. ร่วมกันกำหนดโจทย์และโจทย์ปัญหา ช่วยกันแก้ปัญหพร้อมตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ ๕. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ๖. สรุปวิธีการบวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม ๗. กำหนดสถานการณ์ปัญหาแล้วนำเสนอวิธีคิดหลาย ๆ วิธี เช่น แม่ค้าดีดราคาขายส้มไว้ กิโลกรัมละ ๕๐ บาท ต้องการซื้อส้ม ๓ กิโลกรัม ๘ ชีด แม่ค้าคิดเงินค่าส้มรวดเร็วมากวิธีดีดราคาส้มของแม่ค้าเป็นอย่างไรและเป็นเงินเท่าไร

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๒. บวก ลบ คูณ หารเศษส่วน และทศนิยม และนำไปใช้ แก้ปัญหา ตระหนักถึง ความสมเหตุ สมผลของ คำตอบ อธิบายผลที่ เกิดขึ้นจาก การบวก การลบ การคูณ การหาร และบอก ความสัมพันธ์ ของการบวก กับการลบ การคูณกับ การหารของ เศษส่วนและ ทศนิยม	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนและทศนิยม เป็นการดำเนินการทาง คณิตศาสตร์ โดยมีความ สัมพันธ์กันระหว่างการบวกกับ การลบ การคูณกับการหาร <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ๑. บวก ลบ คูณ หารเศษส่วน และทศนิยม และนำไปใช้ แก้ปัญหาได้ ๒. พิจารณาถึงความสมเหตุ สมผลของคำตอบที่ได้จากการ บวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนและทศนิยม ๓. อธิบายผลที่เกิดขึ้น จากการบวก การลบ การคูณ การหารได้ ๔. บอกความสัมพันธ์ของ การบวก กับการลบ การคูณ กับการหารของเศษส่วน และทศนิยมได้	๑. ทักษะ การเชื่อมโยง ๒. ทักษะ กระบวนการคิด แก้ปัญหา ๓. ทักษะ การประยุกต์ใช้ ความรู้	บวก ลบ คูณ หารเศษส่วน และทศนิยม จากสถานการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตจริง	๑. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับ เศษส่วนและทศนิยม ๒. กำหนดสถานการณ์ เกี่ยวกับเศษส่วนและทศนิยม ที่เกี่ยวข้องในชีวิตจริง ๓. เลือกความรู้ที่มี ความสอดคล้องกับลักษณะ ของสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๔. ตรวจสอบความเป็นเหตุ เป็นผลหรือความเหมาะสม ระหว่างความรู้กับสถานการณ์ ๕. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนและทศนิยม มาหาคำตอบในสถานการณ์ ที่กำหนด ๖. ตรวจสอบความสมเหตุสมผล ของคำตอบที่ได้
๓. อธิบายผล ที่เกิดขึ้นจาก การยกกำลัง ของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> เมื่อต้องการทราบว่า เลขยกกำลังนั้นแสดงจำนวนใด ให้เขียนเลขยกกำลังนั้น ในรูปการคูณของจำนวน ที่เป็นฐาน ตามจำนวน เลขชี้กำลังแล้วหาผลคูณ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> อธิบายผลที่เกิดขึ้นจาก การยกกำลังของจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยมได้	ทักษะ การสรุปอ้างอิง	อธิบายผล ที่เกิดขึ้นจากการ ยกกำลังของ จำนวนเต็ม เศษส่วนและ ทศนิยมจาก สถานการณ์ ที่กำหนด	๑. ศึกษาสถานการณ์ ข้อมูลหรือ จำนวนเต็ม เศษส่วนทศนิยม ที่เกี่ยวข้องกัน ๒. นำข้อมูลหรือจำนวนที่ศึกษา มาเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ๓. สรุปวิธีการเขียนจำนวน ในรูปยกกำลัง ๔. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการ ยกกำลังของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๔. คุณและหาร เลขยกกำลัง ที่มีฐานเดียวกัน และเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนเต็ม	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> เลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม สามารถนำมาคูณและหารกันได้ โดยใช้สมบัติการคูณและสมบัติ การหารของเลขยกกำลัง <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> คูณและหารเลขยกกำลัง ที่มีฐานเดียวกัน และ เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้	ทักษะ การเชื่อมโยง	คูณและหาร เลขยกกำลัง ที่มีฐานเดียวกัน และเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนเต็ม	๑. ศึกษาสมบัติต่าง ๆ ของ เลขยกกำลัง สมบัติการคูณและ สมบัติการหารของเลขยกกำลัง ๒. หาผลคูณและผลหาร เลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกันและ เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยใช้สมบัติของเลขยกกำลัง สมบัติการคูณและสมบัติ การหารของเลขยกกำลัง ๓. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง สมบัติของเลขยกกำลังและ ผลลัพธ์ที่ได้ ๔. ร่วมกันกำหนดโจทย์ แล้วให้แต่ละกลุ่ม สลับกันทำโจทย์ที่กำหนด ๕. กำหนดปัญหาเป็นรายบุคคล พร้อมทั้งแสดงขั้นตอน การแก้ปัญหา



## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

### มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ใช้การ ประมาณค่า ในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่าง เหมาะสม รวมถึงใช้ ในการพิจารณา ความสมเหตุ สมผลของ คำตอบ ที่ได้จาก การคำนวณ	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การประมาณค่า เป็นการหา ผลลัพธ์โดยการประมาณ และ เป็นการตรวจสอบความสมเหตุ สมผลของคำตอบ รวมถึง การนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ๑. ประมาณค่าโดยการ ขีดเศษได้ ๒. นำการประมาณค่าไปใช้ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่าง เหมาะสม	๑. ทักษะ การให้เหตุผล ๒. ทักษะ กระบวนการคิด แก้ปัญหา	ประมาณค่า จากสถานการณ์ ที่กำหนดให้พร้อม อธิบายเหตุผล	๑. สถานการณ์การต่าง ๆ เกี่ยวกับการประมาณค่า ที่กำหนดให้ ๒. หาค่าประมาณจากสถานการณ์ ที่กำหนดให้ ๓. นำผลลัพธ์ที่ได้มาอภิปราย ร่วมกัน เพื่อพิจารณาความสมเหตุ สมผลของคำตอบที่ได้ ๔. นำการประมาณค่าไปใช้ ในการคำนวณและนำไปใช้ในการ พิจารณาความสมเหตุสมผล ของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ

## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

### มาตรฐาน ค ๑.๔ เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. นำความรู้ และสมบัติ เกี่ยวกับ จำนวนเต็ม ไปใช้ในการ แก้ปัญหา	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b></p> <p>การหา ห.ร.ม. ของจำนวนนับตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปเป็นการหาตัวหารร่วมหรือตัวประกอบร่วมที่มากที่สุดของจำนวนนับเหล่านั้น ส่วนการหา ค.ร.น. ของจำนวนนับตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป เป็นการหาพหุคูณร่วมน้อยที่สุดของจำนวนนับเหล่านั้น สมบัติเกี่ยวกับการบวกและการคูณของจำนวนเต็ม สมบัติของหนึ่งและศูนย์เป็นสมบัติของจำนวนเต็มที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b></p> <p>๑. หา ห.ร.ม. ของจำนวนนับตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป และนำไปใช้แก้ปัญหาได้</p> <p>๒. หา ค.ร.น. ของจำนวนนับตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป และนำไปใช้แก้ปัญหาได้</p> <p>๓. นำสมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่และสมบัติการแจกแจงมาใช้ในการคำนวณและแก้ปัญหาได้</p> <p>๔. นำสมบัติของหนึ่งและศูนย์มาใช้ในการคำนวณและแก้ปัญหาได้</p>	<p>๑. ทักษะการคิดคล่อง</p> <p>๒. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้</p> <p>๓. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา</p>	<p>๑. หาผลลัพธ์ของ โจทย์การบวก ลบ เศษส่วนระคนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ ค.ร.น.</p> <p>๒. แก้สถานการณ์การบวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม โดยใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการแจกแจง หรือสมบัติของหนึ่งและศูนย์</p> <p>ช่วยในการคำนวณ</p> <p>๓. แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.</p> <p>๔. การออกแบบการปลูกต้นไม้รอบสวนหย่อมหรือพื้นที่ต่าง ๆ โดยใช้ความรู้เรื่อง ห.ร.ม.</p>	<p>๑. ศึกษาความหมาย ลักษณะวิธีการหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ และสมบัติต่าง ๆ ของจำนวนเต็ม</p> <p>๒. ทบทวนการหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ และสมบัติต่าง ๆ ของจำนวนเต็ม</p> <p>๓. ศึกษาการนำ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับและสมบัติต่าง ๆ ของจำนวนเต็มไปใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>๔. ใช้ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ และสมบัติต่าง ๆ ของจำนวนเต็มไปใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>๕. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ</p> <p>๖. ออกแบบการปลูกต้นไม้รอบสวนหย่อมหรือพื้นที่ต่าง ๆ โดยใช้ความรู้เรื่อง ห.ร.ม.</p>

## สาระที่ ๓ เรขาคณิต

### มาตรฐาน ค ๓.๑ อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. สร้างและบอกขั้นตอนการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การใช้วงเวียนและสันตรงเป็นการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ๑. สร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ ๒. แบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ ๓. สร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้ ๔. แบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้ ๕. สร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ ๖. สร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งบนเส้นตรงที่กำหนดให้</p>	ทักษะการวิเคราะห์	สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดให้	<p>๑. พิจารณาลักษณะรูปแบบพื้นฐานของรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้</p> <p>๒. ศึกษาการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตที่ต้องการนำมาสร้างรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้</p> <p>๓. สร้างและบอกขั้นตอนการสร้างพื้นฐานของรูปเรขาคณิตตามเงื่อนไขที่กำหนดให้</p> <p>๔. นำเสนอผลงาน</p>
๒. สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตและบอกขั้นตอนการสร้างโดยไม่เน้นการพิสูจน์	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรงต้องอาศัยความรู้เรื่องการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต และบอกขั้นตอนการสร้าง โดยไม่เน้นการพิสูจน์ได้</p>	ทักษะการนำความรู้ไปใช้	ใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติตามเงื่อนไขที่กำหนดให้	<p>๑. ศึกษาการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต</p> <p>๒. พิจารณารูปเรขาคณิตสองมิติ</p> <p>๓. บอกโครงสร้างของรูปเรขาคณิตประกอบด้วย การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตอะไรบ้าง</p> <p>๔. สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ เช่น สร้างรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนที่แต่ละด้านยาวเท่ากับส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ และมุมมุมหนึ่งมีขนาด ๓๕ องศา พร้อมทั้งบอกขั้นตอนการสร้าง</p>

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๓. สืบเสาะ สังเกต และ คาดการณ์ เกี่ยวกับ สมบัติทาง เรขาคณิต	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การสืบเสาะ สังเกตและ คาดการณ์เป็นกระบวนการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้สร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเองโดยใช้สมบัติทาง เรขาคณิตเป็นสื่อการเรียนรู้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> สืบเสาะ สังเกตและคาดการณ์ เกี่ยวกับสมบัติทางเรขาคณิต	ทักษะ การเชื่อมโยง	คาดการณ์ เกี่ยวกับสมบัติ ทางเรขาคณิต จากสถานการณ์ ที่กำหนดให้	๑. พิจารณาข้อมูลพื้นฐาน สมบัติ ทฤษฎีทางเรขาคณิตต่าง ๆ ๒. เลือกข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกัน มาสัมพันธ์กันอย่างมีความหมาย โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์เดิม และแสวงหาความรู้ และข้อมูลใหม่ ๓. อธิบายความสัมพันธ์ และคาดการณ์เกี่ยวกับสมบัติ ทางเรขาคณิตที่เกี่ยวข้อง
๔. อธิบาย ลักษณะของ รูปเรขาคณิต สามมิติจาก ภาพที่ กำหนดให้	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> รูปเรขาคณิตสามมิติหรือ ทรงสามมิติมีส่วนประกอบของ รูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ และรูปเรขาคณิตสองมิติ ซึ่งสามารถมองจากด้านหน้า ด้านข้าง หรือด้านบนได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> อธิบายลักษณะของ รูปเรขาคณิตสามมิติ จากภาพที่กำหนดให้	๑. ทักษะ การสำรวจ ๒. ทักษะ การสรุปอ้างอิง	สำรวจสิ่งของ ที่อยู่รอบตัวที่เป็น รูปเรขาคณิตสาม มิติพร้อมทั้งบอก ชนิดของ รูปเรขาคณิต สองมิติที่เป็น ส่วนประกอบ	๑. สังเกตและพิจารณา รูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ ๒. บอกส่วนประกอบของ รูปเรขาคณิตสองมิติที่สังเกตพบ ๓. อธิบายลักษณะและสมบัติ ของรูปเรขาคณิตสองมิติ ที่เป็นส่วนประกอบของ รูปเรขาคณิตสามมิตินั้น ๆ ๔. สรุปส่วนประกอบ ของรูปเรขาคณิตสามมิติ ๕. สำรวจสิ่งของที่อยู่รอบตัว ที่เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติพร้อมทั้ง บอกชนิดของรูปเรขาคณิต สองมิติที่เป็นส่วนประกอบ
๕. ระบุภาพ สองมิติที่ได้ จากการมอง ด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือด้านบน (top view) ของรูป เรขาคณิต สามมิติ ที่กำหนดให้	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> รูปเรขาคณิตสามมิติหรือ ทรงสามมิติมีส่วนประกอบของ รูปเรขาคณิตหนึ่งมิติและ รูปเรขาคณิตสองมิติ ซึ่งสามารถมองจากด้านหน้า ด้านข้าง หรือด้านบนได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ระบุและเขียนภาพสองมิติที่ ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิต สามมิติที่กำหนดให้	ทักษะ การระบุ	อธิบายและ เขียนภาพที่ได้จาก การมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือด้านบน (top view) จากภาพอาคาร หรือสิ่งก่อสร้าง หรือภาพอื่น ๆ	๑. สังเกตและพิจารณา รูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ ๒. บอกชื่อรูปเรขาคณิตสองมิติ ที่สังเกตพบจากรูปเรขาคณิต สามมิตินั้น ๆ ๓. อธิบายลักษณะของ รูปเรขาคณิตสองมิติที่สังเกตพบ พร้อมเขียนภาพที่ได้จากการ มองด้านหน้า ด้านข้าง หรือ ด้านบน ของรูปเรขาคณิตสามมิติ ที่กำหนดให้

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๖. วาดหรือ ประดิษฐ์ รูปเรขาคณิต สามมิติที่ ประกอบขึ้น จากลูกบาศก์ เมื่อกำหนด ภาพสองมิติ ที่ได้จาก การมอง ด้านหน้า ด้านข้าง และ ด้านบนให้	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> รูปเรขาคณิตสามมิติหรือ ทรงสามมิติมีส่วนประกอบของ รูปเรขาคณิตหนึ่งมิติและ รูปเรขาคณิตสองมิติ ซึ่งสามารถมองจากด้านหน้า ด้านข้าง หรือด้านบนได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> วาดหรือประดิษฐ์ รูปเรขาคณิตสามมิติที่ ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติ ที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนให้ได้	<b>ทักษะ</b> การสรุปอ้างอิง	<b>ประดิษฐ์</b> รูปเรขาคณิต สามมิติ ที่ประกอบขึ้น จากลูกบาศก์ จากภาพสองมิติ ที่กำหนดให้	๑. สังเกตรูปเรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ๒. อธิบายภาพที่ได้จาก การสังเกตทั้งจากการมอง ด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ๓. วาดรูปเรขาคณิตสองมิติ ที่ได้จากการมองรูปเรขาคณิต สามมิติจากด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ๔. อธิบายลักษณะที่ค้นพบ จากภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้างและด้านบน ๕. ประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ จากลูกบาศก์ที่กำหนดให้ พร้อมวาดรูปเรขาคณิต ที่ประกอบขึ้นที่ได้จากการมอง ด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน

## สาระที่ ๔ พิชคณิต

### มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> แบบรูปของจำนวนที่มีความสัมพันธ์กันตามลักษณะต่าง ๆ สามารถนำมาเขียนในรูปสมการเพื่อแสดงความสัมพันธ์ได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้	๑. ทักษะการหาแบบแผน ๒. ทักษะการวิเคราะห์	วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้	๑. ตรวจสอบความสัมพันธ์ของแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้ ๒. จำแนกองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีลักษณะร่วมออกมา ๓. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของแบบรูปของจำนวน ๔. นำเสนอแบบแผนที่พบ

## สาระที่ ๔ พิชคณิต

### มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย โดยใช้สมบัติการเท่ากันได้	๑. ทักษะการพิสูจน์ความจริง ๒. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ	๑. ศึกษาวิธีการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ๒. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากัน ๓. ตรวจสอบคำตอบที่ได้ ๔. ร่วมกันสร้างโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแก้สมการพร้อมแสดงวิธีตรวจสอบคำตอบ ๕. นำเสนอ พร้อมช่วยกันสรุปวิธีการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๒. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสามารถวิเคราะห์ได้จากความสัมพันธ์ของจำนวนจากเงื่อนไขในสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> วิเคราะห์ความสัมพันธ์และเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้	ทักษะการตีความ	เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ที่กำหนดให้พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ	๑. ศึกษาสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้ ๒. หาความหมายของข้อความที่ไม่ได้บอกไว้โดยเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล ๓. บอกความสัมพันธ์ของจำนวนในรูปสมการโดยอธิบายเหตุผลประกอบ ๔. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ที่กำหนดให้พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ
๓. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ๑. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาได้ ๒. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบและแสดงวิธีการตรวจสอบคำตอบของโจทย์ปัญหาได้	ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	แก้สมการพร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน	๑. ทำความเข้าใจปัญหาจากสถานการณ์/โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่ต้องใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหา ๒. วางแผนเพื่อแก้ปัญหา ๓. แก้ปัญหาโดยใช้สมการตามแผนที่วางไว้ ๔. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ
๔. เขียนกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> กราฟแสดงความสัมพันธ์บนระนาบในระบบพิกัดฉากจะเขียนเส้นจำนวนในแนวนอนและแนวตั้งให้ตัดกันเป็นมุมฉากที่ตำแหน่งของจุดที่เรียกว่าจุดกำเนิด <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> เขียนกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากแสดง	ทักษะการจำแนกประเภท	๑. หาพิกัดของจุดจากรูปที่กำหนดให้ ๒. เขียนกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้	๑. สังเกตพิกัดของจุดที่กำหนดให้ ๒. สังเกตภาพรวมหาสิ่งที่เหมือนกันสิ่งที่ต่างกัน ๓. กำหนดเกณฑ์ในการจำแนกพิกัด ๔. แยกพิกัดต่าง ๆ ออกจากกันตามเกณฑ์ ๕. จัดกลุ่มพิกัดไว้เป็นหมวดหมู่เดียวกัน ๖. อธิบายผลการจำแนกหมวดหมู่ของพิกัดอย่างมีหลักเกณฑ์

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
	ความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้ได้			๗. ศึกษาการเขียนกราฟของปริมาณสองชุดบนระนาบในระบบพิกัดฉาก ๘. เขียนกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากแสดงปริมาณที่กำหนดให้
๕. อ่านและแปลความหมายของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การอ่านและการแปลความหมายของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากจะทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองกลุ่มและสามารถอธิบายความเปลี่ยนแปลงของปริมาณที่เกิดขึ้นได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> อ่านและแปลความหมายของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้ได้	ทักษะการนำความรู้ไปใช้	อ่านและแปลความหมายของกราฟที่ผู้เรียนสืบค้นจากชีวิตประจำวัน	๑. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉาก ๒. มองเห็นความเหมือนกันของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้กับความรู้อื่นที่มีอยู่ ๓. อ่านและแปลความหมายของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้ ๔. พยากรณ์ข้อมูลจากกราฟ

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๒ ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. อธิบายได้ว่า เหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใด จะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การบอกได้ว่าเหตุการณ์ใดจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากันทำได้โดยการเปรียบเทียบจากจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ที่สนใจ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน	๑. ทักษะการให้เหตุผล ๒. ทักษะการสรุป ลงความเห็น	อธิบายเหตุการณ์ที่กำหนดให้ว่า เหตุการณ์ใดจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน พร้อมให้เหตุผล	๑. ศึกษา รวบรวมข้อมูลจากเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๒. หาผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน ๓. อธิบายและสรุปลงความเห็นพร้อมให้เหตุผลจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ๔. สร้างสถานการณ์ด้วยตนเองพร้อมทั้งเขียนวิธีการหาคำตอบที่ได้



## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน ๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับ ศาสตร์อื่น ๆ ๖. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				นำไปแทรกในสาระที่ ๑, ๓, ๔ และ ๕ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

หมายเหตุ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ไม่มีการวิเคราะห์ตัวชี้วัดในมาตรฐาน ค ๒.๑ ค ๒.๒ ค ๓.๒ ค ๕.๑ และ ค ๕.๓ เพราะไม่ได้กำหนดให้เรียนในชั้นนี้

## ♦ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด เป็นการวิเคราะห์ ต่อเนื่องจากการวิเคราะห์ตัวชี้วัด โดยวิเคราะห์ใน ๖ ประเด็น คือ ความสัมพันธ์/ความเชื่อมโยงของตัวชี้วัดแต่ละตัวที่จะนำมาจัดกิจกรรม การเรียนรู้ร่วมกันได้ ความคิดรวบยอด สาระการเรียนรู้ ทักษะการคิด ชิ้นงาน/ภาระงาน และแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญห

มาตรฐาน ค ๑.๔ เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๑</b> <b>จำนวนและการดำเนินการ</b> <b>มาตรฐาน ค ๑.๑</b> ๑. ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวกจำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยม	จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยมเป็นการใช้จำนวนในชีวิตประจำวัน และนำมาเปรียบเทียบกันได้โดยใช้เส้นจำนวน	๑. จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม ๒. การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม	๑. ทักษะการเปรียบเทียบ ๒. ทักษะการคิดหลากหลาย ๓. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ ๔. ทักษะการเชื่อมโยง ๕. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	๑. เปรียบเทียบจำนวนเต็มบวกจำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม ที่พบเห็นในชีวิตจริง ๒. ยกตัวอย่างจำนวนเต็มบวกจำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยมที่พบเห็นในชีวิตจริง ๓. นำเสนอวิธีคิด หลาย ๆ วิธีเมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ ๔. บวก ลบ คูณหารเศษส่วนและทศนิยมจากสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ๕. หาผลลัพธ์ของโจทย์การบวก ลบ	๑. ศึกษาจำนวนเต็มบวกจำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม ๒. นำจำนวนเต็มบวกจำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนหรือทศนิยมที่กำหนดให้อย่างน้อยสองจำนวนมาเปรียบเทียบกัน พร้อมบอกความเหมือนและความต่าง ๓. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยมและให้ผู้เรียนหาแนวทางในการแก้ปัญหหลาย ๆ แบบจากสถานการณ์/ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณและการหารของจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม
<b>มาตรฐาน ค ๑.๒</b> ๑. บวก ลบ คูณหารจำนวนเต็มและนำไปใช้แก้ปัญหาตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร	เศษส่วน และทศนิยมเป็นการดำเนินการทางคณิตศาสตร์โดยมีความสัมพันธ์กันระหว่างการบวกกับการลบ การคูณกับการหารและใช้สมบัติเกี่ยวกับการบวกและการคูณของจำนวนเต็มสมบัติของหนึ่ง	จำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม ๔. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม ๕. การนำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้			

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชั้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<p>บอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหาร ของจำนวนเต็ม</p> <p>๒. บวก ลบ คูณหารเศษส่วน และทศนิยม และนำไปใช้แก้ปัญหา</p> <p>ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของเศษส่วนและทศนิยม</p> <p><b>มาตรฐาน ค ๑.๔</b></p> <p>๑. นำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ในการแก้ปัญหา</p>	<p>และศูนย์ช่วยในการหาคำตอบได้</p>			<p>เศษส่วนระคนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ ค.ร.น.</p> <p>๖. แก่สถานการณ์/ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณหารจำนวนเต็ม โดยใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการแจกแจง หรือสมบัติของหนึ่ง และศูนย์ช่วยในการคำนวณ</p>	<p>ที่เกี่ยวข้องในชีวิตจริง โดยใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการแจกแจง หรือสมบัติของหนึ่งและศูนย์ช่วยในการคำนวณ</p> <p>๔. ร่วมกันพิจารณาความเป็นไปได้ในแต่ละแบบ พร้อมทั้งให้เหตุผล</p> <p>๕. ช่วยกันตรวจสอบความสมเหตุสมผล</p> <p>๖. แลกเปลี่ยนเรียนรู้</p> <p>๗. สรุปวิธีการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม</p> <p>๘. หาผลลัพธ์ของ โจทย์การบวก ลบ เศษส่วนระคนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ ค.ร.น.</p> <p>๙. กำหนดสถานการณ์/ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มโดยใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการแจกแจง หรือสมบัติของหนึ่ง และศูนย์ช่วยในการคำนวณ และให้นำเสนอวิธีคิดหลาย ๆ วิธี เช่น แม่ค้าตีตราคา</p>

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p><b>สาระที่ ๖ ทักษะ และกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค ๖.๑</b></p> <p>๑. ใช้วิธีการ หลากหลาย แก้ปัญหา</p> <p>๓. ให้เหตุผล ประกอบ การตัดสินใจ และสรุปผล ได้อย่าง เหมาะสม</p> <p>๔. ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย การนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยง กับศาสตร์อื่น ๆ</p>					<p>ขายส้มไว้กิโลกรัมละ ๕๐ บาท นิตต้องการ ซื้อส้ม ๓ กิโลกรัม ๘ ชีด แม่ค้าคิดเงิน ค่าส้มรวดเร็วมาก วิธีคิดราคาส้มของแม่ค้า เป็นอย่างไรและ เป็นเงินเท่าไร</p>

## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๑</b> <b>จำนวนและการดำเนินการ</b> <b>มาตรฐาน ค ๑.๑</b> ๒. เข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มและเขียนแสดงจำนวนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (scientific notation) <b>มาตรฐาน ค ๑.๒</b> ๓. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการยกกำลังของจำนวนเต็มเศษส่วนและทศนิยม ๔. คูณและหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน	เลขยกกำลังเป็นสัญลักษณ์ใช้แสดงจำนวนที่เกิดจากการคูณตัวเองซ้ำกันหลาย ๆ ตัว ส่วนสัญกรณ์วิทยาศาสตร์เป็นการเขียนจำนวนในรูปการคูณของหรือเท่ากับ ๑ แต่ไม่น้อยกว่า ๑๐ กับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นสิบ และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มที่มีค่ามาก ๆ หรือมีค่าน้อย ๆ สำหรับเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกันและเลขชี้กำลัง	๑. เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ๒. การเขียนแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ( $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ $n$ เป็นจำนวนเต็ม) ๓. การคูณและการหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	๑. ทักษะการเชื่อมโยง ๒. ทักษะการสรุปอ้างอิง	๑. เขียนจำนวนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ๒. เขียนจำนวนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (scientific notation) ๓. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการยกกำลังของจำนวนเต็มเศษส่วนและทศนิยมจากสถานการณ์ที่กำหนด ๔. คูณและหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกันและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	๑. เขียนจำนวนในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มและเขียนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๒. ร่วมกันสรุปความสัมพันธ์ความหมายของเลขยกกำลังและการเขียนแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ๓. นำข้อมูลหรือจำนวนที่กำหนดมาเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังพร้อมทั้งอธิบายวิธีการเขียน ๔. ร่วมกันสรุปวิธีการเขียนจำนวนในรูปเลขยกกำลัง ๕. แบ่งกลุ่มเพื่อร่วมกันกำหนดโจทย์เกี่ยวกับการคูณ

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มเป็นจำนวนเต็ม</p> <p><b>สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b></p> <p>๓. ให้เหตุผลประกอบ การตัดสินใจ และสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับ ศาสตร์อื่น ๆ</p>	<p>เป็นจำนวนเต็มสามารถนำมาคูณและหารกันได้ โดยใช้สมบัติ การคูณและ สมบัติการหาร ของเลขยกกำลัง</p>				<p>และหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม</p> <p>๖. ให้แต่ละกลุ่มศึกษาสมบัติของเลขยกกำลัง แล้วนำสมบัติการคูณและสมบัติการหาร ของเลขยกกำลัง มาใช้ในการทำโจทย์ ปัญหาที่กลุ่มอื่นได้ กำหนดมาให้</p> <p>๗. หาผลลัพธ์ของ โจทย์พร้อมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง สมบัติของเลขยกกำลังและผลลัพธ์ที่ได้</p> <p>๘. กำหนดโจทย์เป็นรายบุคคล พร้อมแสดงขั้นตอน การแก้ปัญหา</p>

## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๔ เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<p><b>สาระที่ ๑</b> <b>จำนวนและการดำเนินการ</b> <b>มาตรฐาน ค ๑.๔</b> ๑. นำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p><b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> ๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ</p>	<p>การหา ห.ร.ม. ของจำนวนนับตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปเป็นการหาตัวหารร่วมหรือตัวประกอบร่วมที่มากที่สุดของจำนวนนับเหล่านั้น</p> <p>ส่วนการหา ค.ร.น. ของจำนวนนับตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปเป็นการหาพหุคูณร่วมน้อยที่สุดของจำนวนนับเหล่านั้น</p>	<p>ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับและการนำไปใช้</p>	<p>๑. ทักษะการคิดคล่อง</p> <p>๒. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้</p> <p>๓. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา</p>	<p>๑. แก่โจทย์ปัญหาโดยใช้ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.</p> <p>๒. การออกแบบการปลูกต้นไม้รอบสวนหย่อมหรือพื้นที่ต่าง ๆ โดยใช้ความรู้เรื่อง ห.ร.ม.</p>	<p>๑. ศึกษาความหมาย ลักษณะ วิธีการหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ</p> <p>๒. ทบทวนการหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ</p> <p>๓. ศึกษาการนำ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับไปใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>๔. ใช้ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับไปใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>๕. ตรวจสอบความสมเหตุสมผล</p> <p>๖. ให้ออกแบบการปลูกต้นไม้รอบสวนหย่อมของโรงเรียนโดยใช้ความรู้เรื่อง ห.ร.ม.</p> <p>๗. แก่โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ใช้ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.</p>



## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๑</b> <b>จำนวนและการดำเนินการ</b> <b>มาตรฐาน ค ๑.๓</b> ๑. ใช้การประมาณค่าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงใช้ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ	การประมาณค่าเป็นการหาผลลัพธ์โดยการประมาณและเป็นการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ รวมถึงการนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ	การประมาณค่าและการนำไปใช้	๑. ทักษะการให้เหตุผล ๒. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	ประมาณค่าจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมอธิบายเหตุผล	๑. ศึกษาสถานการณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการประมาณค่าที่กำหนดให้ ๒. หาค่าประมาณจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๓. นำผลลัพธ์ที่ได้มาอภิปรายร่วมกันเพื่อพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ ๔. นำการประมาณค่าไปใช้ในการคำนวณและนำไปใช้ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ
<b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> ๓. ให้เหตุผลประกอบ การตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม					

### สาระที่ ๓ เรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๓.๑ อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

### สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๓ เรขาคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๓.๑</b> ๑. สร้างและบอกขั้นตอนการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต ๒. สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตและบอกขั้นตอนการสร้างโดยไม่เน้นการพิสูจน์ ๓. สืบเสาะสังเกตและคาดการณเกี่ยวกับสมบัติทางเรขาคณิต	การสร้างรูปเรขาคณิตโดยใช้วงเวียนและเส้นตรงต้องอาศัยความรู้เรื่องการสร้างพื้นฐานรวมทั้งการสืบเสาะ สังเกตและคาดการณเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้สมบัติทางเรขาคณิตเป็นสื่อการเรียนรู้	๑. การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต (ใช้วงเวียนและเส้นตรง) ๒. การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต (ใช้วงเวียนและเส้นตรง) ๓. สมบัติทางเรขาคณิตที่ต้องการการสืบเสาะ การสังเกต และคาดการณ เช่น ขนาดของมุมตรงข้ามที่เกิดจากส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกัน และมุมที่เกิดจากการตัดกันของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม	๑. ทักษะการเชื่อมโยง ๒. ทักษะการวิเคราะห์ ๓. ทักษะการนำความรู้ไปใช้	๑. สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและเส้นตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ ๒. ใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ ๓. คาดการณเกี่ยวกับสมบัติทางเรขาคณิตจากสถานการณ์ที่กำหนดให้	๑. ศึกษาลักษณะรูปแบบพื้นฐานของรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้ ๒. เลือกรูปแบบพื้นฐานทางเรขาคณิตมาสร้างรูปเรขาคณิตโดยใช้วงเวียนและเส้นตรง ๓. บอกขั้นตอนการสร้างพื้นฐานของรูปเรขาคณิตตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ ๔. ศึกษาการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตเพื่อใช้ประกอบการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ ๕. บอกโครงสร้างของรูปเรขาคณิตสองมิติประกอบด้วย การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตอะไรบ้าง

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p><b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและ</b> <b>กระบวนการ</b> <b>ทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> <b>๒. ใช้ความรู้</b> <b>ทักษะ</b> <b>กระบวนการ</b> <b>ทางคณิตศาสตร์</b> <b>และเทคโนโลยี</b> <b>ในการแก้</b> <b>ปัญหาใน</b> <b>สถานการณ์</b> <b>ต่าง ๆ ได้</b> <b>อย่างเหมาะสม</b> <b>๔. ใช้ภาษาและ</b> <b>สัญลักษณ์</b> <b>ทางคณิตศาสตร์</b> <b>ในการสื่อสาร</b> <b>การสื่อความ</b> <b>หมายและ</b> <b>การนำเสนอ</b> <b>ได้อย่างถูกต้อง</b> <b>และชัดเจน</b> <b>๕. เชื่อมโยง</b> <b>ความรู้ต่าง ๆ</b> <b>ในคณิตศาสตร์</b> <b>และนำความรู้</b> <b>หลักการ</b> <b>กระบวนการ</b> <b>ทางคณิตศาสตร์</b> <b>ไปเชื่อมโยงกับ</b> <b>ศาสตร์อื่น ๆ</b></p>					<p>๖. สร้างรูปเรขาคณิต สองมิติและบอก ขั้นตอนการสร้าง เช่น สร้างรูปสี่เหลี่ยมขนม เปียกปูนที่แต่ละด้าน ยาวเท่ากับส่วนของ เส้นตรงที่กำหนดให้ และมุมมุมหนึ่ง มีขนาด ๓๕ องศา พร้อมทั้งบอก ขั้นตอนการสร้าง</p> <p>๗. พิจารณาข้อมูล พื้นฐาน สมบัติ ทฤษฎี ทางเรขาคณิตต่าง ๆ</p> <p>๘. เลือกข้อมูล ที่มีความเกี่ยวข้องกัน มาสัมพันธ์กัน อย่างมีความหมาย โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์เดิม และแสวงหาความรู้ และข้อมูลใหม่</p> <p>๙. อธิบาย ความสัมพันธ์และ คาดการณ์เกี่ยวกับ สมบัติทางเรขาคณิต ที่เกี่ยวข้อง</p>

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<p><b>สาระที่ ๓</b> <b>เรขาคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๓.๑</b> ๕. อธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพที่กำหนดให้</p> <p>๕. ระบุภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้</p> <p>๖. วาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้างและด้านบนให้</p>	<p>รูปเรขาคณิตสามมิติหรือทรงสามมิติมีส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติและรูปเรขาคณิตสองมิติซึ่งสามารถมองจากด้านหน้า ด้านข้าง หรือด้านบนได้</p>	<p>๑. ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ</p> <p>๒. ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้างและด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ</p> <p>๓. การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้างและด้านบนให้</p>	<p>๑. ทักษะการระบุ</p> <p>๒. ทักษะการสำรวจ</p> <p>๓. ทักษะการสรุปอ้างอิง</p>	<p>๑. สำรวจสิ่งของที่อยู่รอบตัวที่เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติพร้อมทั้งบอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบ</p> <p>๒. อธิบายและเขียนภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือด้านบน (top view) จากภาพอาคารหรือสิ่งก่อสร้าง</p> <p>๓. ประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ จากภาพสองมิติที่กำหนดให้</p>	<p>๑. สำรวจสิ่งของที่อยู่รอบตัวที่เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ</p> <p>๒. สังเกตและพิจารณารูปเรขาคณิตสามมิติที่สำรวจได้เพื่อบอกส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสองมิติที่สังเกตพบ</p> <p>๓. อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบที่ได้จากการสังเกตพบแล้วสรุปเป็นความรู้ของตนเอง</p> <p>๕. สังเกตและพิจารณารูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้พร้อมทั้งบอกชื่อรูปเรขาคณิตสองมิติที่สังเกตพบ</p> <p>๖. อธิบายภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติอะไรบ้าง</p> <p>๗. สังเกตรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์เมื่อกำหนดภาพของรูปเรขาคณิตสองมิติ</p>

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชั้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p><b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและ</b> <b>กระบวนการ</b> <b>ทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> <b>๒. ใช้ความรู้</b> <b>ทักษะ</b> <b>กระบวนการ</b> <b>ทางคณิตศาสตร์</b> <b>และเทคโนโลยี</b> <b>ในการแก้</b> <b>ปัญหาใน</b> <b>สถานการณ์</b> <b>ต่าง ๆ ได้</b> <b>อย่าง</b> <b>เหมาะสม</b> <b>๔. ใช้ภาษาและ</b> <b>สัญลักษณ์ทาง</b> <b>คณิตศาสตร์</b> <b>ในการสื่อสาร</b> <b>การสื่อความ</b> <b>หมาย และ</b> <b>การนำเสนอได้</b> <b>อย่างถูกต้อง</b> <b>และชัดเจน</b> <b>๖. มีความคิด</b> <b>ริเริ่ม</b> <b>สร้างสรรค์</b></p>					<p>จากการมองด้านหน้า ด้านข้างและด้านบน และสามารถอธิบาย ตามข้อมูลที่ได้จาก การสังเกต ๘. ประดิษฐ์ รูปเรขาคณิตสามมิติ จากลูกบาศก์ที่กำหนดให้ พร้อมวาดรูปเรขาคณิต ที่ประกอบขึ้นที่ได้จาก การมองด้านหน้า ด้านข้างและด้านบน ๙. ร่วมกันอธิบาย ลักษณะที่ค้นพบ</p>

## สาระที่ ๔ พิชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๔ พิชคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๔.๑</b> ๑. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	๑. ความสัมพันธ์ของแบบรูป ๒. สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	๑. ทักษะการหาแบบแผน ๒. ทักษะการพิสูจน์ความจริง	๑. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้	๑. ให้แต่ละคนสำรวจความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้แล้วตั้งองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีลักษณะร่วมออกมาแล้วเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่ได้
<b>มาตรฐาน ค ๔.๒</b> ๑. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย ๒. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย ๓. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย	จะต้องวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจำนวนจากเงื่อนไขในสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาแล้วเขียนให้อยู่ในรูปสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบหรือปัญหา	๓. การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	๓. ทักษะการตีความ ๔. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ๕. ทักษะการวิเคราะห์	๒. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ ๓. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๔. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันพร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ	๒. นำเสนอและร่วมกันอภิปราย ๓. ให้แต่ละคนคิดสมการเพื่อสร้างโจทย์ปัญหาแล้วแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในการหาคำตอบ ๔. ศึกษาวิธีการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แล้วจึงแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการเท่ากันพร้อมตรวจสอบคำตอบที่ได้

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
พร้อมทั้ง ตระหนักถึง ความสมเหตุ สมผลของ คำตอบ สาระที่ ๖ ทักษะ และกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค ๖.๑ ๑. ใช้วิธีการที่ หลากหลาย แก้ปัญหา ๓. ให้เหตุผล ประกอบการ ตัดสินใจและ สรุปผลได้ อย่างเหมาะสม ๔. ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความ หมายและ การนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน ๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับ ศาสตร์อื่น ๆ					๕. สร้างโจทย์ปัญหา จากสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวันและ ศึกษาสถานการณ์ ปัญหาที่ตนเองสร้าง พร้อมทั้งเชื่อมโยง ข้อมูลต่าง ๆ ที่มีในโจทย์เพื่อหา ความหมายของ ข้อความที่ไม่ได้บอกไว้ ๖. เขียนสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว จากโจทย์ที่สร้างขึ้น พร้อมทั้งอธิบาย เหตุผลประกอบ ๗. สร้างโจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวัน และทำความเข้าใจ ปัญหาโดยวางแผน เพื่อแก้ปัญหา และแก้ปัญหา ตามแผนที่วางไว้ พร้อมตรวจสอบ คำตอบที่ได้

## สาระที่ ๔ พีชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๔</b> <b>พีชคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๔.๒</b> <b>๔. เขียนกราฟ</b> บนระนาบในระบบพิกัดฉากจะเขียนเส้นจำนวนในแนวระนาบพิกัดฉากแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้ <b>๕. อ่านและแปล</b> ความหมายของกราฟบนระนาบพิกัดฉากที่กำหนดให้	กราฟแสดงความสัมพันธ์บนระนาบในระบบพิกัดฉากจะเขียนเส้นจำนวนในแนวระนาบพิกัดฉากแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้ ซึ่งการอ่านและการแปลความหมายของกราฟบนระนาบพิกัดฉากจะทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองกลุ่มและสามารถอธิบายความเปลี่ยนแปลงของปริมาณที่เกิดขึ้นได้	กราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉาก	<b>๑. ทักษะ</b> การจำแนกประเภท <b>๒. ทักษะ</b> การนำความรู้ไปใช้	<b>๑. หาพิกัดของจุด</b> จากรูปที่กำหนดให้ <b>๒. เขียนกราฟ</b> บนระนาบในระบบพิกัดฉากแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้ <b>๓. อ่านและแปล</b> ความหมายของกราฟที่ผู้เรียนสืบค้นจากชีวิตประจำวัน	<b>๑. สังเกตพิกัด</b> ที่กำหนดให้โดยดูภาพรวมของสิ่งที่เหมือนกันและสิ่งที่ต่างกัน <b>๒. กำหนดเกณฑ์</b> ในการจำแนกพิกัด <b>๓. แยกพิกัดต่าง ๆ</b> ออกจากกันตามเกณฑ์ที่กำหนดและจัดกลุ่มพิกัดไว้เป็นหมวดหมู่เดียวกัน <b>๔. อธิบายผลการ</b> จำแนกหมวดหมู่ของพิกัดอย่างมีหลักเกณฑ์ <b>๕. สืบค้นข้อมูล</b> ที่ตนสนใจในชีวิตประจำวัน <b>๖. ทบทวนความรู้</b> เกี่ยวกับกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉาก
<b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและ</b> <b>กระบวนการ</b> <b>ทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b>					



ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
๔. ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการ นำเสนอได้ อย่างถูกต้อง และชัดเจน					๗. สังเกตความเหมือน ของกราฟบนระนาบ ในระบบพิกัดฉาก ที่กำหนดให้กับ ความรู้เดิมที่มีอยู่ และเขียนกราฟ จากข้อมูลที่สืบค้น ข้างต้น ๘. อ่านและแปล ความหมายของกราฟ บนระนาบในระบบ พิกัดฉาก ๙. พยากรณ์ข้อมูล จากกราฟ

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๒ ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๕</b> <b>การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น</b> มาตรฐาน ค ๕.๒ ๑. อธิบายได้ว่า เหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน	การบอกได้ว่า เหตุการณ์ใดจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน	โอกาสของเหตุการณ์	๑. ทักษะการให้เหตุผล ๒. ทักษะการสรุปลงความเห็น	อธิบาย เหตุการณ์ที่กำหนดให้ว่าเหตุการณ์ใดจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน พร้อมให้เหตุผล	๑. ศึกษารวบรวมข้อมูลจากเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๒. หาผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน ๓. อธิบายและสรุปลงความเห็น พร้อมให้เหตุผลจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ๔. สร้างสถานการณ์ด้วยตนเองพร้อมทั้งเขียนวิธีการหาคำตอบที่ได้
<b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b> มาตรฐาน ค ๖.๑ ๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	ทำได้โดยการเปรียบเทียบจากจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ที่สนใจ				





## ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

- ◆ การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนากิจกรรมการคิด
- ◆ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนากิจกรรมการคิด



## ♦ การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิด

การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิดเป็นการนำตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ จาก ๖ สาระ ๑๑ มาตรฐาน จำนวน ๒๖ ตัวชี้วัดมาวิเคราะห์รายตัวชี้วัดใน ๔ ประเด็น คือ ตัวชี้วัดแต่ละตัวผู้เรียนควรมีความรู้อะไรและทำอะไรได้ ทักษะการคิด ชิ้นงาน/ภาระงาน และแนวการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ในแต่ละประเด็นจะมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันและสะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามตัวชี้วัด



## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. เขียนเศษส่วน ในรูปทศนิยม และเขียน ทศนิยมซ้ำใน รูปเศษส่วน	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การเขียนเศษส่วนให้อยู่ ในรูปทศนิยมซ้ำทำได้โดยนำ ตัวส่วนไปหารตัวเศษ และในทางกลับกันสามารถ เขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูป เศษส่วนได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม และเขียนทศนิยมซ้ำในรูป เศษส่วนได้	ทักษะ การทำความเข้าใจ ภาระงาน	เขียนเศษส่วน ในรูปทศนิยมและ การเขียนทศนิยม ซ้ำในรูปเศษส่วน	๑. ศึกษาเศษส่วนและทศนิยม ๒. ศึกษาหลักการในการเขียน เศษส่วนในรูปทศนิยมและ การเขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน ๓. เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูป ทศนิยมและเขียนทศนิยม ให้อยู่ในรูปเศษส่วนจาก เศษส่วนหรือทศนิยมที่กำหนดให้ ๔. อธิบายหลักการเขียน เศษส่วนในรูปทศนิยมและหลัก การเขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน
๒. จำแนก จำนวนจริง ที่กำหนดให้ และยก ตัวอย่าง จำนวน ตรรกยะ และจำนวน อตรรกยะ	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> จำนวนตรรกยะเป็นจำนวน ที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูป เศษส่วนได้ แต่จำนวน อตรรกยะ ไม่สามารถ เขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ๑. จำแนกจำนวนจริงที่กำหนดให้ เป็นจำนวนตรรกยะและ จำนวนอตรรกยะได้ ๒. ยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะได้	๑. ทักษะ การจำแนก ประเภท ๒. ทักษะ การสรุป ลงความเห็น	จำแนกและ ยกตัวอย่าง จำนวนตรรกยะ และจำนวน อตรรกยะ	๑. ศึกษาจำนวนทั้งหมด ๒. จำแนกจำนวนตามความหมาย ของจำนวนตรรกยะ/ จำนวนอตรรกยะ ๓. ให้ความเห็นโดยอ้างอิงจาก ความรู้หรือประสบการณ์เดิม ๔. อธิบายความคิดเห็น และให้เหตุผลประกอบ

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๓. อธิบายและ ระบุนุракที่สอง และรากที่สาม ของจำนวนจริง	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การหารากที่สองของศูนย์ และจำนวนจริงบวกใด ๆ คือ การหาจำนวนจริงที่ยกกำลังสอง แล้วได้จำนวนจริงนั้น ในทำนองเดียวกันในการ หารากที่สามของจำนวนจริง ใด ๆ ก็คือการหาจำนวนจริง ที่ยกกำลังสามแล้วได้ จำนวนจริงนั้น <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> อธิบายและระบุนุракที่สอง และรากที่สามของจำนวนจริงได้	ทักษะ การจำแนก ประเภท	อธิบายและ ระบุนุракที่สองและ รากที่สามของ จำนวนจริง	๑. ศึกษาและสังเกตรากที่สอง และรากที่สามของจำนวนจริง ๒. กำหนดเกณฑ์ในการหา รากที่สองและรากที่สาม ของจำนวนจริง ๓. จำแนกรากที่สองและรากที่สาม ของจำนวนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนด ๔. อธิบายวิธีการจำแนก รากที่สองและรากที่สาม ของจำนวนจริง
๔. ใช้ความรู้ เกี่ยวกับ อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ โจทย์ปัญหา	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ความสัมพันธ์ที่แสดง การเปรียบเทียบปริมาณสอง ปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกัน หรือหน่วยต่างกันเรียกว่า อัตราส่วน และประโยคที่แสดง การเท่ากันของอัตราส่วน สองอัตราส่วน เรียกว่า สัดส่วน ส่วนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นอัตราส่วนแสดงการ เปรียบเทียบปริมาณใด ปริมาณหนึ่ง ต่อ ๑๐๐ และ สามารถใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา อย่างหลากหลายได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละในการ แก้โจทย์ปัญหาได้	ทักษะ การประยุกต์ใช้ ความรู้	สร้างโจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับ อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ พร้อมแสดงวิธีการ แก้ปัญหา	๑. สํารวจลักษณะของอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ๒. ทบทวนอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ๓. พิจารณาว่าจะใช้อัตราส่วน สัดส่วนหรือร้อยละในการแก้ ปัญหา ๔. ใช้อัตราส่วน สัดส่วน หรือร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา ๕. ตรวจสอบความสมเหตุ สมผลของคำตอบ ๖. สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ พร้อมแสดงวิธีการแก้ปัญหา



## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ทหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงทำได้หลายวิธี คือ ใช้การแยกตัวประกอบ การประมาณ การเปิดตาราง และการใช้เครื่องคำนวณ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มโดยการแยกตัวประกอบ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	ทักษะการคิดคล่อง	นำความรู้เรื่อง การหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม ไปใช้แก้ปัญหาที่กำหนดให้ อย่างรวดเร็วในเวลาที่จำกัด	๑. กำหนดจำนวนเต็มที่เป็นผลลัพธ์ของ $\sqrt{x}$ และ $\sqrt[3]{y}$ ๒. หาค่า $x$ และ $y$ ที่สอดคล้องกับข้อ ๑ ภายในเวลาที่กำหนด ๓. บอกว่าจำนวนเต็มที่กำหนดให้ นั้น เป็นรากที่สองและรากที่สามของจำนวนใด ๔. นำความรู้เรื่องการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม ไปใช้แก้ปัญหาที่กำหนดให้ อย่างรวดเร็วในเวลาที่จำกัด
๒. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริง	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การหารากที่สองของศูนย์ และจำนวนจริงบวกใด ๆ คือ การหาจำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้จำนวนจริงนั้น และในการหารากที่สามของจำนวนจริงใด ๆ ก็คือการหาจำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้จำนวนจริงนั้น <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ๑. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยมได้ ๒. บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริงได้	ทักษะการเชื่อมโยง	หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง พร้อมอธิบายผลที่เกิดขึ้น	๑. พิจารณาการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม ๒. ใช้ความรู้เรื่องการหารากที่สอง และรากที่สาม ในการหาคำตอบพร้อมอธิบายผลที่เกิดขึ้นได้ ๓. อธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริง

## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

### มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. หาค่าประมาณของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาพร้อมทั้ง	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การหารากที่สองและรากที่สามโดยการประมาณเป็นวิธีที่ยู่ยาก ต้องใช้เวลามาก นิยมใช้การเปิดตารางหรือใช้เครื่องคำนวณ	ทักษะการนำความรู้ไปใช้	ประมาณค่าของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและนำไปใช้แก้ปัญหาได้ เช่น กำหนด	๑. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับการหาค่าประมาณของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ๒. บอกความเหมือนกันของสถานการณ์ใหม่กับสถานการณ์เดิมที่เคยเรียนรู้มา ๓. นำความรู้ที่มีไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่ใกล้เคียงกับที่ได้เคยเรียนรู้มาแล้ว ๔. หาค่าประมาณของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้ และนำไปใช้แก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> หาค่าประมาณของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ		$\sqrt{2} \approx 1.414$ $\sqrt{3} \approx 1.732$ จงหาค่าประมาณของ $\sqrt{6}$	

## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

### มาตรฐาน ค ๑.๔ เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. บอกความเกี่ยวข้องของจำนวนจริงจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> จำนวนจริงประกอบด้วยจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ	ทักษะการจำแนกประเภท	จำแนกจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะจากจำนวนจริงที่กำหนดให้	๑. สังเกตจำนวนจริงเพื่อแยกชนิด ๒. หาสมบัติของจำนวนที่เป็นชนิดเดียวกัน ๓. จำแนกจำนวนจริงเป็นจำนวนตรรกยะและอตรรกยะ ๔. อธิบายผลการจำแนกตามกฎเกณฑ์
	<b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> บอกความเกี่ยวข้องของจำนวนจริง จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะได้			

## สาระที่ ๒ การวัด

### มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. เปรียบเทียบ หน่วยความยาว หน่วยพื้นที่ ในระบบ เดียวกันและ ต่างระบบและ เลือกใช้หน่วย การวัดได้อย่าง เหมาะสม	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ในการเปรียบเทียบความยาว พื้นที่ที่มีหน่วยการวัดต่างกัน ควรทำให้มีหน่วยการวัด เดียวกันก่อนและควรเลือกใช้ หน่วยการวัดให้เหมาะสม กับสิ่งที่จะวัด <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ๑. หาความยาว และพื้นที่ ในระบบเดียวกันและต่างระบบ และนำไปใช้ได้ ๒. เลือกใช้หน่วยการวัดความยาว และหน่วยการวัดพื้นที่ได้	ทักษะ การเปรียบเทียบ	เปรียบเทียบ หน่วยความยาว หน่วยพื้นที่ ระหว่างหน่วย การวัดในระบบ เดียวกัน และ ต่างระบบ จากสถานการณ์ ในชีวิตประจำวัน ที่กำหนดให้	๑. กำหนดเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ หน่วยความยาว หน่วยพื้นที่ และเกณฑ์ในการเลือกใช้หน่วย การวัด ๒. พิจารณาหน่วยความยาว หน่วยพื้นที่ในระบบเดียวกัน และต่างระบบ ๓. แสดงวิธีการเปรียบเทียบ หน่วยความยาว หน่วยพื้นที่ ระหว่างหน่วยการวัดในระบบ เดียวกันและต่างระบบ จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่กำหนดให้ ๔. สรุปหลักเกณฑ์ การเปรียบเทียบ ๕. เลือกใช้หน่วยการวัด ให้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด
๒. คาดคะเน เวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร และน้ำหนัก ได้อย่าง ใกล้เคียง และอธิบาย วิธีการที่ใช้ ในการ คาดคะเน	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การบอกค่าประมาณ ของปริมาณของสิ่งต่าง ๆ โดยไม่ได้วัดจริง เรียกว่า การคาดคะเน <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ๑. คาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร และน้ำหนัก ของสิ่งที่กำหนดให้ได้ อย่างใกล้เคียงความเป็นจริง ๒. อธิบายวิธีการที่ใช้ ในการคาดคะเนได้	๑. ทักษะ การให้เหตุผล ๒. ทักษะ การนำความรู้ ไปใช้	คาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนัก ในสถานการณ์ ต่าง ๆ ที่ผู้เรียน สนใจ พร้อม อธิบายวิธีการที่ใช้ ในการคาดคะเน	๑. ทบทวนเรื่องเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนัก ๒. คาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร และน้ำหนัก จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๓. หาวิธีการคาดคะเนในแต่ละ สถานการณ์ ๔. หาค่าที่เป็นจริงในการวัดของ แต่ละสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ๕. นำเสนอค่าที่ได้จาก การคาดคะเนพร้อมให้เหตุผล

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๓. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การฝึกการคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้คาดคะเนปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้ถูกต้องแม่นยำขึ้น หรือมีความคลาดเคลื่อนน้อย <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	๑. ทักษะการพยากรณ์ ๒. ทักษะการนำความรู้ไปใช้	กำหนดสถานการณ์ที่หลากหลายแล้วใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดได้อย่างเหมาะสม	๑. ศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๒. คาดคะเนเกี่ยวกับการวัดจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ ๓. อภิปรายและเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

## สาระที่ ๒ การวัด

### มาตรฐาน ค ๒.๒ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การนำความรู้เรื่องความยาวและพื้นที่ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ จำเป็นต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับการวัด การเปรียบเทียบและการเปลี่ยนหน่วยของการวัด <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	๑. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ ๒. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	สร้างแผนที่ในชุมชนของตนเองโดยใช้หลักการวัดจริงและย่อส่วนให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง พร้อมทั้งหาพื้นที่	๑. สำรวจปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๒. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ ๓. นำความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๔. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการนำความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๕. สร้างแผนที่ในชุมชนของตนเองโดยใช้หลักการวัดจริงและย่อส่วนให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง พร้อมทั้งหาพื้นที่

## สาระที่ ๓ เรขาคณิต

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

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> สมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานช่วยในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาทางเรขาคณิตได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ให้เหตุผลและแก้ปัญหาโดยใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานได้	๑. ทักษะการเชื่อมโยง ๒. ทักษะการให้เหตุผล	๑. แสดงวิธีการพิสูจน์ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมพร้อมระบุเหตุผล ๒. แสดงการใช้สมบัติของเส้นขนานแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด	๑. พิจารณาข้อมูลหรือสถานการณ์เพื่อสร้างความเข้าใจปัญหา ๒. เลือกข้อมูลจากสถานการณ์มาสัมพันธ์กับความรู้ ความเข้าใจเรื่องสมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานมาใช้แก้ปัญหา ๓. แสดงวิธีการพิสูจน์ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมพร้อมระบุเหตุผล ๔. อธิบายและให้เหตุผลในการแก้ปัญหาโดยใช้สมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนาน
๒. ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับเป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ของความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและสามารถใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสหาความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่ต้องการทราบได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้	๑. ทักษะการเชื่อมโยง ๒. ทักษะการให้เหตุผล ๓. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งบอกเหตุผล	๑. พิจารณาข้อมูลจากปัญหาหรือสถานการณ์เพื่อสร้างความเข้าใจปัญหา ๒. เลือกข้อมูลจากสถานการณ์มาสัมพันธ์กับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ ๓. ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาและอธิบายความสัมพันธ์และให้เหตุผลของการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๓. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน และนำไปใช้	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b></p> <p>การแปลงทางเรขาคณิต เป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของรูปเรขาคณิตที่ลักษณะและขนาดของรูปร่างยังคงเดิม ซึ่งเป็นผลจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน หรือการหมุน</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b></p> <p>๑. ระบุภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปต้นแบบได้</p> <p>๒. นำสมบัติเกี่ยวกับการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนไปใช้ได้</p>	<p>๑. ทักษะการหาแบบแผน</p> <p>๒. ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์</p> <p>๓. ทักษะการสังเคราะห์</p> <p>๔. ทักษะการนำความรู้ไปใช้</p>	<p>ออกแบบลวดลายโดยใช้การแปลงทางเรขาคณิต (อาจใช้โปรแกรม GSP)</p>	<p>๑. สังเกต หาข้อมูลหรือองค์ประกอบของภาพต้นแบบและภาพที่ได้จากการแปลงทางเรขาคณิต</p> <p>๒. จำแนกองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีลักษณะร่วมหรือคล้ายกัน</p> <p>๓. เชื่อมโยงลักษณะที่สัมพันธ์กันหรือมีองค์ประกอบร่วมกัน</p> <p>๔. นำเสนอและอธิบายแบบแผนของการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน</p> <p>๕. สร้างลวดลายที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิต</p>
๔. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน รูปต้นแบบ และอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบ และภาพนั้นให้	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b></p> <p>ภาพที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตจะได้ภาพที่มีรูปร่างเหมือนกันและขนาดเดียวกันกับรูปต้นแบบเสมอ</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b></p> <p>เขียนและอธิบายภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปต้นแบบได้</p>	<p>ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้</p>	<p>บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปต้นแบบและอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบ และภาพนั้นให้</p>	<p>๑. สืบพบลักษณะของภาพที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิต</p> <p>๒. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปต้นแบบ</p> <p>๓. คัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาพที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหา</p> <p>๔. ตรวจสอบความสมเหตุสมผล</p> <p>๕. บอกภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปต้นแบบและอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบ และภาพนั้นให้</p>

## สาระที่ ๔ พีชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จะใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบได้	๑. ทักษะการให้เหตุผล ๒. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบ	๑. กำหนดสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้น ๒. ให้แต่ละกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลวางแผนแก้ปัญหา ๓. ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่กำหนดไว้ ๔. ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบ ๕. สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบ
๒. หาพิกัดของจุด และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การแปลงทางเรขาคณิตทั้งสามแบบเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของรูปเรขาคณิตบนระนาบ โดยที่ระยะระหว่างจุดสองจุดใด ๆ ของรูปเรขาคณิตนั้นไม่เปลี่ยนแปลง <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> หาพิกัดของจุด และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉากได้	ทักษะการสรุป ลงความเห็น	สร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการแปลงทางเรขาคณิตบนระนาบในระบบพิกัดฉาก	๑. ศึกษาวิธีการและการลงพิกัดของจุดของรูปเรขาคณิตที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก ๒. บอกขั้นตอนการลงจุดรูปเรขาคณิตที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉากโดยอาศัยการเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการอ้างอิงจากความรู้เดิม ๓. อธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก โดยให้เหตุผลประกอบ

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

### มาตรฐาน ค ๕.๑ เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิรูปร่างกลมเป็นการนำเสนอข้อมูล โดยอาศัยการใช้พื้นที่ภายในวงกลมรูปหนึ่ง โดยแบ่งสัดส่วนของพื้นที่ตามเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลนั้น <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลมได้	ทักษะการรวบรวมข้อมูล	อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลมจากข้อมูลในท้องถิ่น	๑. กำหนดจุดประสงค์ของการเก็บข้อมูลที่มีอยู่ในท้องถิ่น ๒. ทาวิธีการในการเก็บข้อมูล ๓. ใช้วิธีการที่กำหนดในการเก็บรวบรวมข้อมูล ๔. นำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมได้โดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม ๕. อ่านข้อมูลที่นำเสนอ โดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

### มาตรฐาน ค ๕.๒ ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใดไม่เกิดขึ้นแน่นอน และ เหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การบอกได้ว่าเหตุการณ์ใดจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากน้อยเพียงใดให้พิจารณาจากจำนวนครั้งของการเกิดเหตุการณ์นั้น ๆ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใดไม่เกิดขึ้นแน่นอน และ เหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน	ทักษะการให้เหตุผล	อธิบายได้ว่า เหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใดไม่เกิดขึ้นแน่นอน และ เหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน	๑. ศึกษาเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๒. คาดคะเนเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นโดยใช้ประสบการณ์และหลักการเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ๓. ระบุคำตอบที่ได้จากการคาดคะเนโดยอธิบายเหตุผลประกอบ ๔. อธิบายได้ว่า เหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใดไม่เกิดขึ้นแน่นอน และ เหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน



## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ๒. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน ๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ๖. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				นำไปแทรกในสาระที่ ๑-๕ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

หมายเหตุ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ไม่มีการวิเคราะห์ตัวชี้วัดในมาตรฐาน ค ๓.๑ ค ๔.๑ และ ค ๕.๓ เพราะไม่ได้กำหนดให้เรียนในชั้นนี้

## ◆ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด เป็นการวิเคราะห์ ต่อเนื่องจากการวิเคราะห์ตัวชี้วัด โดยวิเคราะห์ใน ๖ ประเด็น คือ ความสัมพันธ์/ความเชื่อมโยงของตัวชี้วัดแต่ละตัวที่จะนำมาจัดกิจกรรม การเรียนรู้ร่วมกันได้ ความคิดรวบยอด สาระการเรียนรู้ ทักษะการคิด ชิ้นงาน/ภาระงาน และแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค ๑.๔ เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๑</b> <b>จำนวนและการดำเนินการ</b> <b>มาตรฐาน ค ๑.๑</b> ๑. เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน ๒. จำแนกจำนวนจริงที่กำหนดให้และยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ ๓. อธิบายและระบุรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง	จำนวนจริงประกอบด้วยจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ ซึ่งจำนวนตรรกยะคือจำนวนที่เขียนในรูปเศษส่วนได้ แต่จำนวนอตรรกยะไม่สามารถเขียนอยู่ในรูปเศษส่วนได้ เศษส่วนทุกจำนวนสามารถเขียนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำได้ โดยการนำตัวส่วนไปหารตัวเศษ การหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงทำได้หลายวิธี คือ	๑. เศษส่วนและทศนิยมซ้ำ ๒. จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ ๓. รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ๔. การหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้ ๕. รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและการนำไปใช้	๑. ทักษะการทำความเข้าใจ ๒. ทักษะการเชื่อมโยง ๓. ทักษะการสรุป ๔. ทักษะการจำแนกประเภท ๕. ทักษะการคิดคล่อง ๖. ทักษะการนำความรู้ไปใช้	๑. เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและการเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน ๒. จำแนกจำนวนตรรกยะและจำนวนที่กำหนดให้พร้อมยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะจากที่กำหนดให้ ๓. ให้บอกว่ารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้พร้อมยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ ๔. ให้บอกว่ารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้	๑. กำหนดเศษส่วนให้ผู้เรียนเขียนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำและกำหนดทศนิยมซ้ำให้ผู้เรียนเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วน ๒. บอกถึงความสัมพันธ์ของเศษส่วนและทศนิยมซ้ำโดยการอภิปรายร่วมกัน ๓. บอกเศษส่วนมา ๕ จำนวนแล้วเปลี่ยนให้อยู่ในรูปทศนิยมและให้บอกทศนิยมซ้ำมา ๕ จำนวนแล้วเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วน ๔. ยกตัวอย่างจำนวนจริง ๕-๑๐ จำนวน แล้วให้

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>มาตรฐาน ค ๑.๒</b> ๑. ทารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาคำถามทั้งหมดของคำตอบ	ใช้การแยกตัวประกอบ การประมาณ การเปิดตาราง และการใช้เครื่องคำนวณ ซึ่งวิธีการทารากที่สองของศูนย์และจำนวนจริงบวกใด ๆ คือ การหาจำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้จำนวนจริงนั้น และในการหารากที่สามของจำนวนจริงใด ๆ ก็คือการหาจำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้จำนวนจริงนั้น			และรากที่สามของจำนวนใด ๔. ทารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง พร้อมอธิบายผลที่เกิดขึ้น ๕. ประมาณค่าของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและนำไปใช้แก้ปัญหาได้ เช่น กำหนด $\sqrt{2} \approx 1.414$ $\sqrt{3} \approx 1.732$ จงหาค่าประมาณของ $\sqrt{6}$ ๖. อธิบายและระบุรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง	ผู้เรียนจำแนกว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ หรือจำนวนอตรรกยะ พร้อมอธิบายเหตุผล ๕. ร่วมกันสรุปความหมายจำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ และเขียนโครงสร้างของจำนวนจริง ๖. กำหนดจำนวนที่เป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะมาอย่างละ ๕ จำนวน ๗. อธิบายความหมายของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและร่วมกันหาหลักการในการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ๘. ทารากที่สองและรากที่สามของจำนวนที่กำหนดให้โดยวิธีแยกตัวประกอบ ๙. หาค่าประมาณของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง และตรวจสอบโดยการเปิดตาราง หรือใช้เครื่องคำนวณ
<b>มาตรฐาน ค ๑.๓</b> ๑. หาค่าประมาณของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและนำไปใช้ในการแก้	คำนวณ				

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ปัญหาพร้อมทั้ง ตระหนักถึง ความสมเหตุ สมผลของ คำตอบ</p> <p><b>มาตรฐาน ค ๑.๔</b></p> <p>๑. บอกความ เกี่ยวข้อง ของจำนวนจริง จำนวนตรรกยะ และจำนวน อตรรกยะ</p> <p><b>สาระที่ ๖ ทักษะ และกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b></p> <p>๒. ใช้ความรู้ ทักษะและ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม</p> <p>๓. ให้เหตุผล ประกอบ การตัดสินใจ และสรุปผล ได้อย่าง เหมาะสม</p> <p>๔. ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร</p>					<p>๑๐. พิจารณาการหา รากที่สองและรากที่สาม ของจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม</p> <p>๑๑. ใช้ความรู้เรื่อง การหารากที่สอง และรากที่สาม ในการหาคำตอบ พร้อมอธิบายผล ที่เกิดขึ้นได้</p> <p>๑๒. อธิบาย ความสัมพันธ์ ของการยกกำลัง กับการหาราก ของจำนวนจริง</p>

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
การสื่อ ความหมายและ การนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน ๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับ ศาสตร์อื่น ๆ					

## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๑</b> <b>จำนวนและการดำเนินการ</b> <b>มาตรฐาน ค ๑.๑</b> <b>๕. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา</b>	ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบ ปริมาณสอง ปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกัน หรือหน่วยต่างกัน เรียกว่าอัตราส่วน และประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนเรียกว่า สัดส่วน ส่วนร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์	อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ และการนำไปใช้	ทักษะ การประยุกต์ใช้ความรู้	สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ พร้อมแสดงวิธีการแก้ปัญหา	๑. ร่วมกันสำรวจ ลักษณะของอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ๒. บอกลักษณะของอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละจากจำนวนที่กำหนดให้ ๓. พิจารณาว่าจะใช้อัตราส่วน สัดส่วน หรือร้อยละในการแก้ปัญหา ๔. ใช้อัตราส่วน สัดส่วนหรือร้อยละในการแก้ปัญหาดตามที่วิเคราะห์ไว้ พร้อมตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ ๕. สร้างโจทย์ปัญหาในชีวิตจริงตามความสนใจคนละ ๑ ข้อ ๖. เลือกแก้โจทย์ปัญหาที่ตนเองสนใจ โดยใช้ความรู้ในเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน หรือร้อยละพร้อมทั้งหาคำตอบและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
<b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> <b>๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</b> <b>๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</b>	เป็นอัตราส่วน แสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่ง ต่อ ๑๐๐ และสามารถใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างหลากหลายได้				

## สาระที่ ๒ การวัด

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค ๒.๒ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๒ การวัด</b> <b>มาตรฐาน ค ๒.๑</b> ๑. เปรียบเทียบหน่วยความยาว หน่วยพื้นที่ ในระบบเดียวกัน และต่างระบบ และเลือกใช้หน่วยการวัด ได้อย่างเหมาะสม ๒. คาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร และน้ำหนักได้อย่างใกล้เคียง และอธิบายวิธีการที่ใช้ในการคาดคะเน ๓. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับ การวัดใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม	การเปรียบเทียบ ความยาว พื้นที่ ที่มีหน่วยการวัด ต่างกันควรทำให้ มีหน่วยการวัด เดียวกันก่อน การบอกค่า ประมาณของ ปริมาณของสิ่ง ต่าง ๆ โดยไม่ได้ วัดจริง เรียกว่า การคาดคะเน การฝึกการคาด คะเนเกี่ยวกับ การวัดใน สถานการณ์ต่าง ๆ อย่างสม่าเสมอ จะช่วยให้คาดคะเน ปริมาณของ สิ่งต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้องแม่นยำขึ้น หรือมีความคลาดเคลื่อนน้อย สำหรับการ นำความรู้เรื่อง	๑. การวัด ความยาว พื้นที่ และการนำไปใช้ ๒. การเลือกใช้ หน่วยการวัดเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ ๓. การคาดคะเน เวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตรและ น้ำหนักและการนำไปใช้ ๔. การใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว และพื้นที่ในการแก้ปัญหา	๑. ทักษะ การเปรียบเทียบ ๒. ทักษะ การให้เหตุผล ๓. ทักษะ การพยากรณ์ ๔. ทักษะ การประยุกต์ใช้ความรู้ ๕. ทักษะ การนำความรู้ไปใช้ ๖. ทักษะ กระบวนการคิดแก้ปัญหา	๑. เปรียบเทียบ หน่วยความยาว หน่วยพื้นที่ระหว่าง หน่วยการวัด ในระบบเดียวกัน และต่างระบบจาก สถานการณ์ในชีวิต ประจำวันที่กำหนดให้ ๒. คาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร และน้ำหนัก ในสถานการณ์ ต่าง ๆ ที่ผู้เรียน สนใจ พร้อม อธิบายวิธีการที่ใช้ ในการคาดคะเน ๓. กำหนด สถานการณ์ที่ หลากหลายแล้วใช้ การคาดคะเนเกี่ยวกับ การวัดได้อย่าง เหมาะสม ๔. สร้างแผนที่ใน ชุมชนของตนเอง	๑. รวมกลุ่มวัดความ ยาวบริเวณต่าง ๆ ของ โรงเรียนโดยใช้หน่วย การวัดและเครื่องมือ วัดที่เหมาะสม ๒. อภิปรายและ นำเสนอการใช้หน่วย การวัดในระบบต่าง ๆ ๓. ดำเนินการจัดทำ แบบจำลองพร้อมทั้ง คำนวนหาความยาว พื้นที่ของแบบจำลองที่ สร้างขึ้นโดยย่อส่วนให้ เหมาะสม ๔. นำเสนอผลงาน ของตนเองโดย แสดงให้เห็นถึง การเปรียบเทียบ หน่วยความยาว ของสถานที่จริง และสถานที่จำลอง ๕. กำหนดสถานการณ์ ที่เกี่ยวกับกรวัด เช่น เวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร น้ำหนัก



ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p><b>มาตรฐาน ค ๒.๒</b></p> <p>๑. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p><b>สาระที่ ๖</b></p> <p><b>ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b></p> <p>๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</p>	<p>ความยาวและพื้นที่ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ จำเป็นต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับกรวัด การเปรียบเทียบและการเปลี่ยนหน่วยของกรวัด</p>			<p>โดยใช้หลักการวัดจริงและย่อส่วนให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง พร้อมทั้งคำนวณหาพื้นที่</p>	<p>พร้อมทั้งให้ผู้เรียนหาวิธีการคาดคะเนในแต่ละสถานการณ์ที่กำหนดให้</p> <p>๖. หาวิธีการคาดคะเนสถานการณ์</p> <p>๑ สถานการณ์ตามที่ตนสนใจและหาค่าที่แท้จริงในการวัดของสถานการณ์นั้น</p> <p>๗. นำเสนอค่าที่ได้จากการคาดคะเน</p> <p>๘. ร่วมกันอภิปรายและเลือกผลลัพธ์ที่ถูกต้อง</p> <p>๙. สำนวจบริเวณชุมชนท้องถิ่นของตนเองเพื่อสร้างแผนที่โดยการวัดจริง</p> <p>๑๐. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่เพื่อนำไปใช้ในการเปรียบเทียบและการเปลี่ยนหน่วยของการวัด</p>

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับ ศาสตร์อื่น ๆ					๑๑. ดำเนินการวัดจริง และย่อยส่วนให้ ใกล้เคียงกับความ เป็นจริงพร้อมทั้ง หาพื้นที่ ๑๒. ตรวจสอบ ความสมเหตุสมผล ของการนำความรู้ เกี่ยวกับความยาว และพื้นที่ไปใช้ในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ ที่ตนเองสนใจ

## สาระที่ ๓ เรขาคณิต

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

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๓</b> <b>เรขาคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๓.๒</b> <b>๑. ใช้สมบัติ</b> <b>เกี่ยวกับ</b> <b>ความเท่ากัน</b> <b>ทุกประการ</b> <b>ของรูป</b> <b>สามเหลี่ยม</b> <b>และสมบัติ</b> <b>ของเส้นขนาน</b> <b>ในการให้</b> <b>เหตุผลและ</b> <b>แก้ปัญหา</b>	ใช้สมบัติ เกี่ยวกับ ความเท่ากัน ทุกประการของ รูปสามเหลี่ยม และสมบัติของ เส้นขนานช่วย ในการให้เหตุผล และแก้ปัญหา ทางเรขาคณิตได้	๑. ด้านและมุมคู่ ที่มีขนาดเท่ากัน ของรูปที่เท่ากัน ทุกประการ ๒. รูปสามเหลี่ยม สองรูปที่มีความ สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน มุม-ด้าน-มุม ด้าน-ด้าน-ด้าน และมุม-มุม-ด้าน ๓. สมบัติของ เส้นขนาน ๔. การใช้สมบัติ เกี่ยวกับ	๑. ทักษะ การเชื่อมโยง ๒. ทักษะ การให้เหตุผล	๑. แสดงวิธีการ พิสูจน์ความเท่ากัน ทุกประการของ รูปสามเหลี่ยม พร้อมระบุเหตุผล ๒. แสดงการใช้ สมบัติของเส้นขนาน แก้ปัญหาจาก สถานการณ์ ที่กำหนด	๑. พิจารณารูปชนิด ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ว่า รูปใดเมื่อนำมาซ้อนกัน แล้วทับกันได้สนิท พอดี ๒. เลือกข้อมูล จากสถานการณ์ มาสัมพันธ์กับความรู้ ความเข้าใจเรื่องสมบัติ เกี่ยวกับความเท่ากัน ทุกประการของ รูปสามเหลี่ยมและ สมบัติของเส้นขนาน มาใช้แก้ปัญหา ๓. แสดงวิธีการพิสูจน์ ความเท่ากันทุกประการ ของรูปสามเหลี่ยม พร้อมระบุเหตุผล ๔. อธิบายและ ให้เหตุผลในการ แก้ปัญหาโดยใช้สมบัติ ของความเท่ากัน ทุกประการของ รูปสามเหลี่ยมและ สมบัติของเส้นขนาน
<b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและ</b> <b>กระบวนการ</b> <b>ทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> <b>๓. ให้เหตุผล</b> <b>ประกอบการ</b> <b>ตัดสินใจ</b> <b>และสรุปผลได้</b> <b>อย่างเหมาะสม</b>		เกี่ยวกับ ความเท่ากัน ทุกประการของ รูปสามเหลี่ยม และสมบัติของ เส้นขนานในการ ให้เหตุผลและ การแก้ปัญหา			

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน					
๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ					
<b>สาระที่ ๓ เรขาคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๓.๒</b> ๒. ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับในการให้เหตุผล และแก้ปัญหา <b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและ</b> <b>กระบวนการ</b> <b>ทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> ๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับเป็นทฤษฎีบทที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ของความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เราสามารถใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสหาความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่ต้องการทราบได้	ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับและการนำไปใช้	๑. ทักษะการเชื่อมโยง ๒. ทักษะการให้เหตุผล ๓. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งบอกเหตุผล	๑. กำหนดความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมหลาย ๆ รูป ทั้งที่เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและไม่เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ให้หาค่ากำลังสองของความยาวแต่ละด้านของด้านทั้งสาม เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของด้านประกอบมุมฉากและด้านตรงข้ามมุมฉากของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ๒. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านประกอบมุมฉาก

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ</p>					<p>และด้านตรงข้ามมุมฉากจากที่กำหนดให้ข้างต้น</p> <p>๓. กำหนดโจทย์เกี่ยวกับการหาความยาวของด้านที่เหลือของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเมื่อกำหนดความยาวของด้านมาให้สองด้านแล้วให้แสดงวิธีหาคำตอบ</p> <p>๔. กำหนดความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมาให้สามด้าน แล้วให้ตรวจสอบว่าความยาวของด้านทั้งสามเป็นความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่</p> <p>๕. แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับพร้อมทั้งบอกเหตุผล</p>

## สาระที่ ๓ เรขาคณิต

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

## สาระที่ ๔ พีชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้สัญกรณ์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๓ เรขาคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๓.๒</b> ๓. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน และนำไปใช้ ๔. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน รูปต้นแบบ และอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูป	การแปลงทางเรขาคณิต ประกอบด้วย การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน โดยรูปที่เกิดจากการแปลงจะเท่ากัน ทุกประการกับรูปต้นแบบเสมอ และการแปลงทางเรขาคณิตบนระนาบในระบบพิกัดฉาก เป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของรูปเรขาคณิตบนระนาบ โดยที่ความสัมพันธ์ระหว่างจุดสองจุด	๑. การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำไปใช้ ๒. การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน บนระนาบในระบบพิกัดฉาก	๑. ทักษะ การหาแบบแผน ๒. ทักษะ กระบวนการคิดสร้างสรรค์ ๓. ทักษะ การประยุกต์ใช้ความรู้ ๔. ทักษะ การสรุปผล ๕. ทักษะ การสังเคราะห์ ๖. ทักษะ การนำความรู้ไปใช้	๑. ออกแบบโดยใช้การแปลงทางเรขาคณิต (อาจใช้โปรแกรม GSP) ๒. บอกภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและ การหมุนรูปต้นแบบ และอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบ และภาพนั้นให้ ๓. สร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการแปลงทางเรขาคณิตบนระนาบในระบบพิกัดฉาก	๑. สังเกต หาข้อมูลหรือองค์ประกอบของภาพต้นแบบและภาพที่ได้จากการแปลงทางเรขาคณิต ๒. ติงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีลักษณะร่วมหรือคล้ายกัน ๓. เชื่อมโยงลักษณะที่สัมพันธ์กันหรือมีองค์ประกอบร่วมกัน ๔. นำเสนอและอธิบายแบบแผนของการเลื่อนขนาน การสะท้อนและ การหมุน ๕. ออกแบบลวดลายโดยใช้การแปลงทางเรขาคณิต (อาจใช้โปรแกรม GSP)

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ต้นแบบและภาพนั้นให้</p> <p><b>สาระที่ ๔ พืชคณิต</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๔.๒</b></p> <p>๒. หาพิกัดของจุดและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก</p> <p><b>สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b></p> <p>๒. ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้</p> <p>๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ</p>	<p>ใด ๆ ของรูปเรขาคณิตนั้น</p> <p>ไม่เปลี่ยนแปลง</p>				<p>๖. นำลวดลายที่สร้างเสร็จแล้วให้เพื่อนพิจารณาว่าภาพที่สร้างนั้นเกิดจากการแปลงแบบใด</p> <p>๗. คุยยกตัวอย่างภาพที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตอย่างหลากหลาย (อาจใช้โปรแกรม GSP)</p> <p>๘. สืบราวลักษณะของภาพที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตที่ยกตัวอย่างข้างต้น</p> <p>๙. บอกภาพที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตว่าเป็นการแปลงลักษณะใด</p> <p>๑๐. จัดกิจกรรมให้หาพิกัดของจุดและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก โดยกำหนดรูปเรขาคณิตให้</p> <p>๑๑. ให้สร้างผลงานโดยใช้การแปลงทางเรขาคณิตบนระนาบในระบบพิกัดฉาก</p>

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยง กับศาสตร์ อื่น ๆ</p> <p>๖. มีความคิด ริเริ่ม สร้างสรรค์</p>					<p>ตามจินตนาการ (อาจใช้โปรแกรม GSP) ๑๒. นำเสนอขั้นตอน การสร้างรูปที่เกิดจาก การแปลงทางเรขาคณิต พร้อมทั้งบอกพิกัด ของจุดที่เกิดจาก การแปลงทางเรขาคณิต บนระนาบในระบบ พิกัดฉากและสรุป ความสัมพันธ์ของ พิกัดของจุดของ รูปต้นแบบและ รูปที่เกิดจาก การแปลงทาง เรขาคณิตของ รูปต้นแบบ</p> <p>๑๓. นำเสนอผลงาน โดยอาจใช้วิธีจัด นิทรรศการ</p>



## สาระที่ ๔ พีชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๔ พีชคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๔.๒</b> ๑. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จะใช้สมบัติของการเท่ากันในการหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	๑. ทักษะการให้เหตุผล ๒. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบ	๑. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ คนเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ ๒. ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย ๓. สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวคนละ ๑ ข้อ ๔. ทำความเข้าใจปัญหาที่ตนเองสร้างและวางแผนเพื่อแก้โจทย์ปัญหาพร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบที่ได้อย่างสมเหตุสมผล
<b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> ๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา					

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
๓. ให้เหตุผล ประกอบการ การตัดสินใจ และสรุปผลได้ อย่างเหมาะสม					
๔. ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความ หมายและ การนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน					

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๑ เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<p><b>สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค ๕.๑</b></p> <p>๑. อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปภาพ</p> <p><b>สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค ๖.๑</b></p> <p>๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</p>	<p>การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิรูปภาพเป็นการนำเสนอข้อมูลโดยอาศัยการใช้พื้นที่ภายในวงกลมรูปหนึ่ง โดยแบ่งสัดส่วนของพื้นที่ตามเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลนั้น</p>	<p>แผนภูมิรูปภาพ</p>	<p>ทักษะการรวบรวมข้อมูล</p>	<p>อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปภาพจากข้อมูลในห้องเรียน</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>กำหนดจุดประสงค์ของการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ตนเองสนใจในห้องเรียน</li> <li>หาวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูล</li> <li>ใช้วิธีการที่กำหนดในการเก็บรวบรวมข้อมูล</li> <li>นำเสนอข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้โดยใช้แผนภูมิรูปภาพ</li> <li>อ่านข้อมูลที่นำเสนอโดยใช้แผนภูมิรูปภาพ</li> </ol>

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๒ ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๕</b> <b>การวิเคราะห์</b> <b>ข้อมูลและ</b> <b>ความน่าจะเป็น</b> <b>มาตรฐาน ค ๕.๒</b> ๑. อธิบายได้ว่า เหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใดไม่เกิดขึ้นแน่นอน และ เหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน  <b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและ</b> <b>กระบวนการ</b> <b>ทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> ๑. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	การบอกได้ว่า เหตุการณ์ใดจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากน้อยเพียงใด ให้พิจารณาจากจำนวนครั้งของการเกิดเหตุการณ์นั้น ๆ	โอกาสของเหตุการณ์	ทักษะการให้เหตุผล	อธิบายได้ว่า เหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใดไม่เกิดขึ้นแน่นอน และ เหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน	๑. ศึกษาเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๒. คาดคะเน เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นโดยใช้ประสบการณ์และหลักการเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ๓. ระบุคำตอบที่ได้จากการคาดคะเน เหตุการณ์พร้อมทั้งให้เหตุผล ๔. อธิบายได้ว่า เหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใดไม่เกิดขึ้นแน่นอน และ เหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้น ได้มากกว่ากัน





## ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

- ◆ การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิด
- ◆ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด



## ◆ การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิด

การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิดเป็นการนำตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ จาก ๕ สาระ ๙ มาตรฐาน จำนวน ๒๕ ตัวชี้วัดมาวิเคราะห์รายตัวชี้วัดใน ๔ ประเด็น คือ ตัวชี้วัดแต่ละตัวผู้เรียนควรมีความรู้อะไรและทำอะไรได้ ทักษะการคิด ชิ้นงาน/ภาระงาน และแนวการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ในแต่ละประเด็นจะมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันและสะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามตัวชี้วัด





## สาระที่ ๒ การวัด

### มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b></p> <p>การหาพื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตสามมิติใด ๆ เป็นการหาพื้นที่ของพื้นที่ผิวทั้งหมดของรูปเรขาคณิตสามมิตินั้น</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b></p> <p>หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกได้</p>	ทักษะการคิดกว้าง	คำนวณหาพื้นที่ผิวของสิ่งก่อสร้างหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นปริซึมหรือทรงกระบอก	<p>๑. ทบทวนลักษณะของปริซึมและทรงกระบอก</p> <p>๒. แยกส่วนประกอบและสร้างรูปคลี่ของปริซึมและทรงกระบอก</p> <p>๓. หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก</p> <p>๔. สรุปการหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก</p>
๒. หาปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b></p> <p>การหาปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม มีวิธีการหาที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิตินั้น ๆ</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b></p> <p>หาปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลมได้</p>	ทักษะการคิดกว้าง	คำนวณหาปริมาตรของสิ่งก่อสร้างหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นปริซึมหรือทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม	<p>๑. นึกภาพของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม</p> <p>๒. พิจารณาส่วนต่าง ๆ ของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม</p> <p>๓. หาปริมาตรของ ปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม</p> <p>๔. สรุปวิธีการหาปริมาตรของ ปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม</p>

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๓. เปรียบเทียบ หน่วยความจุ หรือหน่วย ปริมาตร ในระบบ เดียวกันหรือ ต่างระบบ และเลือกใช้ หน่วยการวัด ได้อย่าง เหมาะสม	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การเปรียบเทียบหน่วย ความจุ หรือหน่วยปริมาตร ควรพิจารณาเปรียบเทียบ จากหน่วยการวัดที่เป็น ระบบเดียวกัน <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> เปรียบเทียบหน่วยความจุ หรือหน่วยปริมาตรในระบบ เดียวกันหรือต่างระบบ และเลือกใช้หน่วยการวัด ได้อย่างเหมาะสม	๑. ทักษะ การสำรวจ ๒. ทักษะการ เปรียบเทียบ	สำรวจและ เปรียบเทียบ หน่วยความจุ ของสินค้าใน ตลาด ร้านค้าหรือ ห้างสรรพสินค้า	๑. เปรียบเทียบหน่วยความจุ หรือหน่วยปริมาตรในระบบ เดียวกันหรือต่างระบบกัน ๒. แสวงหาและเลือกใช้หน่วย การวัดในระบบเดียวกัน ๓. รวบรวมข้อเท็จจริงและ ความเห็นที่ใช้ในหน่วยความจุ หรือหน่วยปริมาตรนั้น ๆ ๔. เปรียบเทียบข้อเท็จจริง ที่ได้จากการรวบรวมกับ ความคิดเห็น ๕. สำรวจและเปรียบเทียบ หน่วยความจุของสินค้าในตลาด ร้านค้าหรือห้างสรรพสินค้า
๔. ใช้การ คาดคะเน เกี่ยวกับ การวัดใน สถานการณ์ ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การบอกค่าประมาณ ของปริมาณของสิ่งต่าง ๆ โดยไม่ได้วัดจริงและการใช้ วิธีการประมาณอย่างคร่าว ๆ เพื่อลดความคลาดเคลื่อน ของข้อมูลอาจใช้ความรู้ และทักษะทางคณิตศาสตร์ เรียกว่า การคาดคะเน <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับ การวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	ทักษะ การนำความรู้ ไปใช้	คาดคะเน เกี่ยวกับการวัด ของสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็น รูปเรขาคณิต สามมิติที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อม	๑. คาดคะเนเกี่ยวกับการวัดใน สถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ ๒. ทาวิธีการคาดคะเน ในแต่ละสถานการณ์ ๓. คำนวณค่าที่เป็นจริง เกี่ยวกับหน่วยการวัดของ แต่ละสถานการณ์หรือปัญหา ที่กำหนดให้ ๔. นำเสนอค่าที่ได้จากการ คาดคะเนเปรียบเทียบกับค่า ที่คำนวณได้ ๕. คาดคะเนเกี่ยวกับการ วัดของสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะ เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม

## สาระที่ ๒ การวัด

### มาตรฐาน ค ๒.๒ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การนำความรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ จำเป็นต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับการหาพื้นที่ การหาปริมาตร การเปรียบเทียบและการเปลี่ยนหน่วยของการวัด <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> นำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่พื้นที่ผิว และปริมาตรไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้	ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่พื้นที่ผิวและปริมาตร ในการแก้ปัญหา	๑. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาที่กำหนดให้ ๒. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิว และปริมาตร ๓. คัดเลือกความรู้หลักการที่มีความสอดคล้องกับปัญหาสถานการณ์ ๔. ตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้กับสถานการณ์ ๕. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา

## สาระที่ ๓ เรขาคณิต

### มาตรฐาน ค ๓.๑ อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติขึ้นอยู่กับชนิดของรูปเรขาคณิตที่เป็นส่วนประกอบ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม	ทักษะการให้เหตุผล	อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม	๑. ศึกษาลักษณะและส่วนประกอบของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม ๒. รวบรวมสมบัติของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบแล้วสรุปเป็นสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม ๓. อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม

### สาระที่ ๓ เรขาคณิต

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

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย ในการให้เหตุผล และการแก้ปัญหา	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b></p> <p>รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกันเป็นไปตามเงื่อนไขเกี่ยวกับขนาดของมุม และอัตราส่วนของความยาวของด้านที่สมนัยกัน</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b></p> <p>ใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา</p>	<p>๑. ทักษะการเชื่อมโยง</p> <p>๒. ทักษะการปรับโครงสร้าง</p> <p>๓. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา</p> <p>๔. ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์</p>	<p>๑. สร้างชิ้นงานภาพหรือสิ่งประดิษฐ์โดยใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย</p> <p>๒. คำนวณหาความสูงของสิ่งก่อสร้างที่อยู่ในโรงเรียน หรือชุมชน โดยใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย</p>	<p>๑. ทบทวนความรู้เดิมเรื่อง เส้นขนาน มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมและอัตราส่วนของความยาวของด้าน</p> <p>๒. ขยายโครงสร้างความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงสู่ความรู้ใหม่จนได้ข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย</p> <p>๓. อธิบายเชื่อมโยงเหตุผลและตรวจสอบความคล้ายกันของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้โดยใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย</p> <p>๔. สร้างชิ้นงานภาพหรือสิ่งประดิษฐ์โดยใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย</p> <p>๕. ทำความเข้าใจสถานการณ์/ปัญหาเกี่ยวกับการนำสมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายไปใช้โดยระบุความต้องการของสถานการณ์/ปัญหาและสิ่งที่สถานการณ์/ปัญหากำหนดให้</p> <p>๖. วางแผนแก้ปัญหาโดยเลือกข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกันมาสัมพันธ์กับความรู้อธิบายเรื่องสมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย</p>

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
				<p>๗. แก้สถานการณ์/ปัญหาตามแผนอย่างมีลำดับขั้นตอน และให้เหตุผลของการแก้ปัญหาโดยใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย</p> <p>๘. ตรวจสอบคำตอบและสรุปคำตอบของสถานการณ์/ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล</p> <p>๙. คำนวณหาความสูงของสิ่งก่อสร้างที่อยู่ภายในโรงเรียนหรือชุมชน โดยใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย</p> <p>๑๐. สรุปและเขียนรายงาน</p>

## สาระที่ ๔ พิชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b></p> <p>การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะใช้สมบัติของการไม่เท่ากันในการหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b></p> <p>ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p>	<p>๑. ทักษะการให้เหตุผล</p> <p>๒. ทักษะการพิสูจน์ความจริง</p> <p>๓. ทักษะการตีความ</p> <p>๔. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา</p>	<p>สร้างโจทย์ปัญหาและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ</p>	<p>๑. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สมบัติการไม่เท่ากันและวิธีการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</p> <p>๒. ร่วมกันสรุปวิธีการและให้เหตุผลในการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติของการไม่เท่ากัน</p> <p>๓. แก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการไม่เท่ากัน</p> <p>๔. สรุปคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างสมเหตุสมผล</p> <p>๕. แสดงวิธีการตรวจสอบและยืนยันผลสรุปหรือคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้ข้อมูลหรือวิธีการที่เชื่อถือได้</p> <p>๖. ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</p> <p>๗. หากลวิธีแปลความหมายของโจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</p> <p>๘. วางแผนแก้ปัญหาโดยเลือกข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกันจากโจทย์ปัญหามาแปลเป็น</p>

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
				<p>ประโยคสัญลักษณ์ในรูป อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ๙. แก้โจทย์ปัญหาอสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้ สมบัติของการไม่เท่ากัน ๑๐. ตรวจสอบคำตอบและ สรุปคำตอบของโจทย์ปัญหา อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อย่างสมเหตุสมผล ๑๑. สร้างโจทย์ปัญหาและ หาคำตอบของโจทย์ปัญหา อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง พร้อมแสดงการตรวจสอบ คำตอบ</p>
๒. เขียนกราฟ แสดงความ เกี่ยวข้อง ระหว่างปริมาณ สองชุดที่มี ความสัมพันธ์ เชิงเส้น	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> กราฟแสดงความเกี่ยวข้อง ระหว่างปริมาณสองชุดที่มี ความสัมพันธ์เชิงเส้นมีลักษณะ เป็นเส้นตรง ส่วนของเส้นตรง หรือเป็นจุดที่เรียงอยู่ในแนว เส้นตรงเดียวกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ข้อมูลที่นำมาแสดง</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> เขียนกราฟแสดงความ เกี่ยวข้องระหว่างปริมาณ สองชุดที่มีความสัมพันธ์ เชิงเส้นได้</p>	ทักษะ การตีความ	เขียนกราฟ แสดงความ เกี่ยวข้องระหว่าง ปริมาณสินค้า กับราคาสินค้า ในชุมชน	<p>๑. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ระหว่างปริมาณสองชุด ที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น ๒. บอกความหมายหรือ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ ของข้อมูลในแต่ละชุด ๓. ระบุความหมายหรือความ สัมพันธ์ที่แฝงอยู่ระหว่างปริมาณ สองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น โดยอธิบายเหตุผลประกอบ ๔. เขียนกราฟแสดงความ เกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสอง ชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น</p>
๓. เขียนกราฟ ของสมการ เชิงเส้น สองตัวแปร	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> กราฟของสมการเชิงเส้น สองตัวแปรที่อยู่ในรูป <math>Ax + By + C = 0</math> เมื่อ <math>x, y</math> เป็นตัวแปร <math>A, B</math> และ <math>C</math> เป็น</p>	ทักษะ การแปลความ	เขียนกราฟ ของสมการเชิงเส้น สองตัวแปร ที่กำหนดให้	<p>๑. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ๒. ศึกษาวิธีการเขียนกราฟ ของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ๓. เขียนกราฟของสมการเชิง</p>

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
	ค่าคงที่ A และ B ไม่เท่ากับ 0 พร้อมกัน มีลักษณะเป็นเส้นตรงเรียกว่ากราฟเส้นตรง <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> เขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้			เส้นสองตัวแปร
๔. อ่านและแปลความหมายกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และกราฟอื่น ๆ	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอาจมีคำตอบเดียว มีหลายคำตอบหรือไม่มีคำตอบ อาจพิจารณาได้จากกราฟของสมการทั้งสองของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรนั้น ๆ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> อ่านและแปลความหมายกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟอื่น ๆ ได้	ทักษะ การแปลความ	อ่านและแปลความหมายกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟอื่น ๆ ที่กำหนดให้	๑. ศึกษาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่กำหนดให้ ๒. หารากลักษณะและความสัมพันธ์ของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ๓. สรุปความสัมพันธ์ของระบบสมการเชิงเส้น ๔. อ่านและแปลความหมายกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟอื่น ๆ
๕. แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและนำไปใช้แก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อาจหาคำตอบโดยใช้กราฟหรือใช้สมบัติการเท่ากัน <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ๑. แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร พร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบของระบบสมการได้ ๒. หาคำตอบของโจทย์ปัญหาในระบบสมการเชิงเส้น	๑. ทักษะการปรับโครงสร้าง ๒. ทักษะการตีความ ๓. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรพร้อมแก้ปัญหาหาคำตอบตรวจสอบคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล	๑. ทบทวนความรู้เดิมเรื่องการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสมบัติการเท่ากัน ๒. ขยายโครงสร้างความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงสู่ความรู้ใหม่ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ๓. สรุปการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้กราฟหรือโดยใช้สมบัติการเท่ากันพร้อมตรวจสอบคำตอบ



ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
	สองตัวแปร ได้อย่าง สมเหตุสมผล			<p>๔. ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้นสอง ตัวแปร</p> <p>๕. หากลวิธีแปลความหมาย ของโจทย์ปัญหา ระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร</p> <p>๖. วางแผนแก้ปัญหาโดยเลือก ข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกัน จากโจทย์ปัญหามาแปลเป็น ประโยคสัญลักษณ์ในระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร</p> <p>๗. แก้โจทย์ปัญหา ระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร พร้อมตรวจสอบคำตอบที่ได้</p> <p>๘. สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปรพร้อมแก้ปัญหา หาคำตอบตรวจสอบคำตอบได้ อย่างสมเหตุสมผล</p>

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

### มาตรฐาน ค ๕.๑ เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. กำหนด ประเด็น และเขียน ข้อความ เกี่ยวกับ ปัญหาหรือ สถานการณ์ ต่าง ๆ รวมทั้ง กำหนดวิธีการ ศึกษาและ การเก็บ รวบรวมข้อมูล ที่เหมาะสม	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การกำหนดประเด็นปัญหา ที่ชัดเจนทำให้ได้วิธีการ เก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> กำหนดประเด็นและ เขียนข้อความเกี่ยวกับ ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษา และการเก็บรวบรวมข้อมูล ที่เหมาะสม	ทักษะ การรวบรวม ข้อมูล	กำหนด ประเด็นและ เขียนข้อความ เกี่ยวกับปัญหา หรือสถานการณ์ ต่าง ๆ รวมทั้ง กำหนดวิธีการ ศึกษาและ เก็บรวบรวมข้อมูล ที่เหมาะสม	๑. กำหนดจุดประสงค์ ของการเก็บรวบรวมข้อมูล ๒. หาวิธีการในการเก็บ รวบรวมข้อมูล ๓. ใช้วิธีการที่กำหนด ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ๔. นำเสนอข้อมูลที่เก็บ รวบรวมได้
๒. หาค่าเฉลี่ย เลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม ของข้อมูล ที่ไม่ได้ แจกแจง ความถี่ และ เลือกใช้ อย่างเหมาะสม	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การเลือกตัวแทนที่บ่งบอก ลักษณะที่ต้องการทราบของ ข้อมูลชุดใดชุดหนึ่งทำได้ โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม ของข้อมูลจะใช้วิธีใดขึ้นอยู่กับ วัตถุประสงค์ที่จะนำข้อมูลไป ใช้หรือตามความเหมาะสม ของข้อมูล <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม ของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจง ความถี่และเลือกใช้ อย่างเหมาะสม	ทักษะ กระบวนการคิด ตัดสินใจ	หาค่ากลาง ของข้อมูล พื้นฐาน ในห้องเรียน พร้อมทั้งนำเสนอ ข้อมูลที่เก็บ รวบรวมได้ แล้วร่วมกัน อภิปรายและ วิเคราะห์ข้อมูล	๑. ศึกษาการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานและฐานนิยม ๒. ระบุการเลือกหาค่าเฉลี่ย แต่ละชนิด ที่เป็นไปได้ ๓. วิเคราะห์ผลด้านบวก และด้านลบของการเลือก หาค่าเฉลี่ยแต่ละชนิด ๔. ประเมินผลที่อาจเกิดจาก ทางเลือกค่าเฉลี่ยแต่ละชนิด ๕. หาค่ากลางของข้อมูล พื้นฐานในห้องเรียน พร้อมทั้ง นำเสนอข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ แล้วร่วมกันอภิปรายและ วิเคราะห์ข้อมูล

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๓. นำเสนอ ข้อมูลใน รูปแบบ ที่เหมาะสม	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การนำเสนอข้อมูลเป็นการเตรียมความพร้อมเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์และการแปลความหมายเพื่อนำไปใช้ในงานต่อไปโดยจัดเป็นหมวดหมู่ให้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันตามวัตถุประสงค์ซึ่งจะทำให้อ่านและแปลความหมายของข้อมูลได้ง่ายขึ้น <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมได้	๑. ทักษะ การให้เหตุผล ๒. ทักษะ การเชื่อมโยง	นำเสนอ ข้อมูลที่เก็บ รวบรวมได้ ในรูปแบบ ที่เหมาะสม	๑. รวบรวมข้อมูลที่สนใจ ๒. ศึกษาและเลือกวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสม ๓. อธิบายชี้แจงถึงวิธีเลือกของการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสม
๔. อ่าน แปล ความหมาย และวิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จาก การนำเสนอ	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การรับรู้ข้อมูลขึ้นอยู่กับความสามารถในการอ่านและการแปลความหมายและการวิเคราะห์ข้อมูล <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> อ่าน แปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอได้	๑. ทักษะ การตีความ ๒. ทักษะ การวิเคราะห์	อ่าน แปล ความหมาย และวิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จาก การนำเสนอ	๑. ศึกษาสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้ ๒. หาความหมายของข้อความที่ไม่ได้บอกไว้โดยเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล ๓. วิเคราะห์และบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยอธิบายเหตุผลประกอบ ๔. อ่าน แปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๒ ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้  
อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การทราบค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งจากการทดลองสุ่มจะทำให้ทราบค่าเหตุการณ์นั้น <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กันและใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	๑. ทักษะการสังเกต ๒. ทักษะการพยากรณ์	หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	๑. ทดลองเกี่ยวกับความน่าจะเป็นจากกิจกรรมการทดลองสุ่มที่ผู้เรียนร่วมกันกำหนดหรือครูกำหนดให้ ๒. สังเกตและบันทึกผลการทดลองความน่าจะเป็นจากกิจกรรมการทดลองสุ่ม ๓. สรุปผลที่ได้จากการสังเกตผลการทดลองเกี่ยวกับความน่าจะเป็นจากกิจกรรมการทดลองสุ่ม ๔. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กัน ๕. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๑ ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบ การตัดสินใจ ในสถานการณ์ต่าง ๆ	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b></p> <p>การคาดการณ์ที่มีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับความสามารถในการวิเคราะห์ และการประเมินเหตุการณ์ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b></p> <p>ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้</p>	<p>๑. ทักษะการพยากรณ์</p> <p>๒. ทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ</p>	<p>รายงานการใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า</p>	<p>๑. สังเกตเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์หรือการทดลองสุ่ม</p> <p>๒. อธิบายหรือสรุปความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจ</p> <p>๓. แสดงความเห็นเกี่ยวกับความน่าจะเป็นในสถานการณ์อื่น ๆ</p> <p>๔. สรุปความคิดเห็นและนำความรู้ไปใช้ในการตัดสินใจ ในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น ความน่าจะเป็นในด้านการเลือกค้าขายสิ่งของหรือสินค้าต่าง ๆ ในสภาวะปัจจุบัน ความน่าจะเป็นในการทำกรปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ในสภาวะปัจจุบัน ให้ได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าที่สุดทั้งปริมาณ ราคา โดยอาศัยข้อมูลและสถิติในอดีตและปัจจุบัน</p>

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๒. อภิปรายถึง ความคลาด เคลื่อนที่อาจ เกิดขึ้นได้จาก การนำเสนอ ข้อมูล ทางสถิติ	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ความคลาดเคลื่อนในการ นำเสนอข้อมูลอาจเกิดจาก มีการนำเสนอข้อมูลผิดจาก ความเป็นจริงหรือนำเสนอ ข้อมูลแล้วทำให้ผู้ใช้ เกิดการเข้าใจผิด <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> อภิปรายถึงความ คลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้ จากการนำเสนอข้อมูล ทางสถิติได้	ทักษะ การพิสูจน์ ความจริง	อภิปรายถึง ความคลาด เคลื่อนที่อาจ เกิดขึ้นได้จาก การนำเสนอ ข้อมูลทางสถิติ	๑. ศึกษาผลสรุปหรือคำตอบ เกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล ๒. ทาวิธีการและข้อมูล ที่เชื่อถือพร้อมอภิปรายถึง ความคลาดเคลื่อนในการนำ เสนอข้อมูล ๓. ยืนยันผลสรุปหรือคำตอบ โดยยกข้อมูลหลักฐาน ที่เชื่อถือได้มาสนับสนุน

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ๖. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				นำไปแทรกในสาระที่ ๒-๕ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

หมายเหตุ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ไม่มีการวิเคราะห์ตัวชี้วัดในมาตรฐาน ค ๑.๑ - ค ๑.๔ เพราะไม่ได้กำหนดให้เรียนในชั้นนี้

## ◆ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด เป็นการวิเคราะห์ ต่อเนื่องจากการวิเคราะห์ตัวชี้วัด โดยวิเคราะห์ใน ๖ ประเด็น คือ ความสัมพันธ์/ความเชื่อมโยงของตัวชี้วัดแต่ละตัวที่จะนำมาจัดกิจกรรม การเรียนรู้ร่วมกันได้ ความคิดรวบยอด สาระการเรียนรู้ ทักษะการคิด ชิ้นงาน/ภาระงาน และแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้





## สาระที่ ๒ การวัด

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด  
มาตรฐาน ค ๒.๒ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๒ การวัด</b> <b>มาตรฐาน ค ๒.๑</b> ๑. หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก ๒. หาปริมาตรของปริซึมทรงกระบอกพีระมิด กรวย และทรงกลม	การหาพื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตสามมิติใด ๆ เป็นการหาพื้นที่ของพื้นที่ผิวทั้งหมดของรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นสำหรับการหาปริมาตรของปริซึมทรงกระบอกพีระมิด กรวย และทรงกลม	๑. พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก ๒. ปริมาตรของปริซึมทรงกระบอกพีระมิด กรวย และทรงกลม ๓. การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา	๑. ทักษะการคิดกว้าง ๒. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้	๑. คำนวณหาพื้นที่ผิวของสิ่งก่อสร้างหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นปริซึมหรือทรงกระบอก ๒. คำนวณหาปริมาตรของสิ่งก่อสร้างหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นปริซึมหรือทรงกระบอกพีระมิด กรวย และทรงกลม ๓. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรในการแก้ปัญหา	๑. ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก ๒. พิจารณาสวนประกอบของปริซึมและทรงกระบอกแล้วสร้างรูปคลี่ของปริซึมและรูปคลี่ของทรงกระบอก ๓. หาพื้นที่ผิวของปริซึมชนิดต่าง ๆ และทรงกระบอกที่กำหนดให้ ๔. ร่วมกันสรุปการหาพื้นที่ผิวของรูปปริซึมและทรงกระบอก ๕. ร่วมกันคำนวณหาพื้นที่ผิวของสิ่งก่อสร้างหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นปริซึมหรือทรงกระบอก
<b>มาตรฐาน ค ๒.๒</b> ๑. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	พีระมิด กรวย และทรงกลม มีวิธีการหาที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิตินั้น ๆ การนำความรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ จำเป็นต้องมีความ	๑. การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา	๑. ทักษะการคิดกว้าง ๒. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้	๑. คำนวณหาพื้นที่ผิวของสิ่งก่อสร้างหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นปริซึมหรือทรงกระบอกพีระมิด กรวย และทรงกลม ๒. คำนวณหาปริมาตรของสิ่งก่อสร้างหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นปริซึมหรือทรงกระบอก ๓. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรในการแก้ปัญหา	๑. ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก ๒. พิจารณาสวนประกอบของปริซึมและทรงกระบอกแล้วสร้างรูปคลี่ของปริซึมและรูปคลี่ของทรงกระบอก ๓. หาพื้นที่ผิวของปริซึมชนิดต่าง ๆ และทรงกระบอกที่กำหนดให้ ๔. ร่วมกันสรุปการหาพื้นที่ผิวของรูปปริซึมและทรงกระบอก ๕. ร่วมกันคำนวณหาพื้นที่ผิวของสิ่งก่อสร้างหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นปริซึมหรือทรงกระบอก
<b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b>	และปริมาตรไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ จำเป็นต้องมีความ	๑. การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา	๑. ทักษะการคิดกว้าง ๒. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้	๑. คำนวณหาพื้นที่ผิวของสิ่งก่อสร้างหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นปริซึมหรือทรงกระบอก ๒. คำนวณหาปริมาตรของสิ่งก่อสร้างหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นปริซึมหรือทรงกระบอก ๓. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรในการแก้ปัญหา	๑. ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก ๒. พิจารณาสวนประกอบของปริซึมและทรงกระบอกแล้วสร้างรูปคลี่ของปริซึมและรูปคลี่ของทรงกระบอก ๓. หาพื้นที่ผิวของปริซึมชนิดต่าง ๆ และทรงกระบอกที่กำหนดให้ ๔. ร่วมกันสรุปการหาพื้นที่ผิวของรูปปริซึมและทรงกระบอก ๕. ร่วมกันคำนวณหาพื้นที่ผิวของสิ่งก่อสร้างหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นปริซึมหรือทรงกระบอก

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา	เข้าใจเกี่ยวกับการหาพื้นที่				๖. นึกภาพสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่มีลักษณะเป็นปริซึม
๒. ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	การหาปริมาตรและการเปลี่ยนหน่วยของการวัด				๗. พิจารณา
๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน					๘. ทรงแบ่งออกพีระมิด กรวย และทรงกลม
๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ					๙. พิจารณาส่วนต่าง ๆ ของปริซึม ทรงแบ่งออกพีระมิด กรวย และทรงกลม
					๑๐. หาปริมาตรของปริซึม ทรงแบ่งออกพีระมิด กรวย และทรงกลม
					๑๑. ร่วมกันสรุปวิธีการหาปริมาตรของปริซึม
					๑๒. ทรงแบ่งออกพีระมิด กรวย และทรงกลม
					๑๓. คำนวณหาปริมาตรของสิ่งก่อสร้างหรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นปริซึมหรือ
					๑๔. ทรงแบ่งออกพีระมิด กรวย และทรงกลม
					๑๕. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชั้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
					<p>๑๒. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับพื้นที่พื้นที่ผิว และปริมาตร</p> <p>๑๓. คัดเลือกความรู้หลักการที่มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาพร้อมตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้กับสถานการณ์ปัญหา</p> <p>๑๔. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้สถานการณ์ปัญหา</p>

## สาระที่ ๒ การวัด

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๒ การวัด</b> <b>มาตรฐาน ค ๒.๑</b> ๓. เปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบ และเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม ๔. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม	การเปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตร การพิจารณาเปรียบเทียบจากหน่วยการวัดที่เป็นระบบเดียวกันหรือเลือกใช้หน่วยการวัดสำหรับการบอกค่าประมาณของปริมาณของสิ่งต่าง ๆ โดยไม่ได้วัดจริงและการใช้วิธีการประมาณอย่างคร่าว ๆ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของข้อมูล อาจใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า การคาดคะเน	๑. การเปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบ ๒. การเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความจุหรือปริมาตร ๓. การคาดคะเนเกี่ยวกับกรวัด	๑. ทักษะการสำรวจ ๒. ทักษะการเปรียบเทียบ ๓. ทักษะการนำความรู้ไปใช้	๑. สำรวจและเปรียบเทียบหน่วยความจุของสินค้าในตลาดร้านค้าหรือห้างสรรพสินค้า ๒. คาดคะเนเกี่ยวกับการวัดของสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม	๑. กำหนดหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรให้ผู้เรียนระบุนว่าอยู่ในระบบเดียวกันหรือต่างระบบกัน ๒. กำหนดสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรของรูปเรขาคณิตให้ผู้เรียนคาดคะเนเปรียบเทียบแล้วบอกความเหมือนหรือความต่างโดยใช้หน่วยการวัดในระบบเดียวกัน ๓. คำนวณหาค่าที่เป็นจริงเกี่ยวกับหน่วยการวัดของแต่ละสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้ ๔. นำเสนอค่าที่ได้จากการคาดคะเนเปรียบเทียบกับค่า

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
กระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม ๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน					ที่คำนวณได้ ๕. สํารวจและเปรียบเทียบหน่วยความจุของสินค้าในตลาด ร้านค้าหรือห้างสรรพสินค้า ๖. คาดคะเนปริมาตรของสิ่งของที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม

## สาระที่ ๓ เรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๓.๑ อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๓</b> <b>เรขาคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๓.๑</b> ๑. อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติขึ้นอยู่กัขนัดของรูปเรขาคณิตที่เป็นส่วนประกอบ	ลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติขึ้นอยู่กัขนัดของรูปเรขาคณิตที่เป็นส่วนประกอบ	ลักษณะและสมบัติของปริซึมพีระมิดทรงกระบอกกรวย และทรงกลม	ทักษะการให้เหตุผล	อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของปริซึมพีระมิดทรงกระบอกกรวย และทรงกลม	๑. ศึกษาลักษณะและส่วนประกอบของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม ๒. รวบรวมสมบัติของรูปเรขาคณิตที่เป็นส่วนประกอบแล้วสรุปเป็นสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม
<b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> ๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ					๓. อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตที่เป็นส่วนประกอบของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ</p>					

### สาระที่ ๓ เรขาคณิต

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

### สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๓ เรขาคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๓.๒</b> ๑. ใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกันเป็นไปตามเงื่อนไขเกี่ยวกับขนาดของมุมและอัตราส่วนของความยาวของด้านที่สมนัยกัน	สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายและการนำไปใช้	๑. ทักษะการเชื่อมโยง ๒. ทักษะการปรับโครงสร้าง ๓. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	๑. สร้างชิ้นงานภาพหรือสิ่งประดิษฐ์โดยใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย ๒. คำนวณหาความสูงของสิ่งก่อสร้างที่อยู่ภายในโรงเรียนหรือชุมชนโดยใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย	๑. ทบทวนความรู้เดิมเรื่องเส้นขนาน มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมและอัตราส่วนของความยาวของด้าน ๒. ขยายโครงสร้างความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงสู่ความรู้ใหม่จนได้ข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย ๓. อธิบายเชื่อมโยงเหตุผลและตรวจสอบความคล้ายกันของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้โดยใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย
<b>สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> ๒. ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เหมาะสม	โดยที่เราสามารถนำความรู้เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันไปใช้ในชีวิตประจำวันได้		๔. ทักษะและกระบวนการคิดสร้างสรรค์		๔. สร้างชิ้นงานภาพหรือสิ่งประดิษฐ์โดยใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้าย



ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>๓. ให้เหตุผล ประกอบการ ตัดสินใจและ สรุปผลได้ อย่างเหมาะสม</p> <p>๔. ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำ เสนอได้อย่าง ถูกต้องและ ชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับ ศาสตร์อื่น ๆ</p> <p>๖. มีความคิด ริเริ่ม สร้างสรรค์</p>					<p>๕. ทำความเข้าใจ สถานการณ์/ปัญหา เกี่ยวกับการนำเสนอสมบัติ ของรูปสามเหลี่ยม คล้ายไปใช้ โดยระบุ ความต้องการของ สถานการณ์/ปัญหา และสิ่งที่สถานการณ์/ ปัญหากำหนดให้</p> <p>๖. วางแผนแก้ปัญหา โดยเลือกข้อมูลที่มี ความเกี่ยวข้องกันมา สัมพันธ์กับความรู้ เรื่องสมบัติของรูป สามเหลี่ยมคล้าย</p> <p>๗. แก้สถานการณ์/ ปัญหาตามแผน อย่างมีลำดับขั้นตอน และให้เหตุผลของ การแก้ปัญหาโดยใช้ สมบัติของ รูปสามเหลี่ยมคล้าย</p> <p>๘. ตรวจสอบคำตอบ และสรุปคำตอบของ สถานการณ์ ปัญหา อย่างสมเหตุสมผล</p> <p>๙. คำนวณหาความสูง ของสิ่งก่อสร้างที่อยู่ บริเวณภายในโรงเรียน หรือชุมชนโดยใช้ สมบัติของรูป สามเหลี่ยมคล้าย</p> <p>๑๐. สรุปและ เขียนรายงาน</p>

## สาระที่ ๔ พิชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๔ พิชคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๔.๒</b> ๑. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	การแก้ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะใช้สมบัติของการไม่เท่ากันในการหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบสำหรับการเขียนอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์ปัญหาสามารถวิเคราะห์ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนจากเงื่อนไขในสถานการณ์หรือปัญหาและการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการนำไปใช้	๑. ทักษะการให้เหตุผล ๒. ทักษะการพิสูจน์ความจริง ๓. ทักษะการตีความ ๔. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	สร้างโจทย์ปัญหาและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงพร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ	๑. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสมบัติการไม่เท่ากันและวิธีการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ๒. ร่วมกันสรุปวิธีการและให้เหตุผลในการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการไม่เท่ากัน ๓. แก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการไม่เท่ากัน ๔. สรุปคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างสมเหตุสมผล
<b>สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> ๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ๓. ให้เหตุผล	จำนวนจากเงื่อนไขในสถานการณ์หรือปัญหาและการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว				

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
ประกอบ การตัดสินใจ และสรุปผลได้ อย่างเหมาะสม ๔. ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความ หมาย และ การนำเสนอได้ อย่างถูกต้อง และชัดเจน	จะใช้สมบัติ ของการไม่เท่ากัน ในการหาคำตอบ และตรวจสอบ คำตอบ				๕. แสดงวิธีการ ตรวจสอบและยืนยัน ผลสรุปหรือคำตอบ ของสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวโดยใช้ สมบัติของ การไม่เท่ากัน ๖. ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ๗. ทหกลวิธีแปล ความหมายของ ข้อความที่ไม่ได้ บอกไว้โดยเชื่อมโยง ข้อมูลที่มีกับข้อมูล อื่น ๆ ของโจทย์ ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว อย่างมีเหตุผล ๘. ระบุความหมาย ที่แฝงอยู่โดยอธิบาย เหตุผลประกอบ ๙. วางแผนแก้ปัญหา โดยเลือกข้อมูลที่มี ความเกี่ยวข้องกัน จากโจทย์ปัญหา เปลี่ยนเป็นประโยค สัญลักษณ์ในรูป สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ๑๐. แก้โจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้น

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
					ตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการไม่เท่ากัน ๑๑. ตรวจสอบคำตอบและสรุปคำตอบของโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างสมเหตุสมผล ๑๒. สร้างโจทย์ปัญหาและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงพร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบที่ได้
<b>สาระที่ ๔</b> <b>พีชคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๔.๒</b> ๒. เขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น ๓. เขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อาจหาคำตอบได้โดยการใช้กราฟหรือใช้สมบัติการเท่ากันและคำตอบที่ได้ อาจมีคำตอบเดียว มีหลายคำตอบ หรือไม่มีคำตอบ	๑. กราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น ๒. กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ๓. กราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ๔. กราฟอื่น ๆ ๕. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการนำไปใช้	๑. ทักษะการแปลความ ๒. ทักษะการตีความ ๓. ทักษะการปรับโครงสร้าง ๔. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	๑. เขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสินค้ากับราคาสินค้าในชุมชน ๒. เขียนกราฟจากสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่กำหนดให้ ๓. อ่านและแปลความหมายกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	๑. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น ๒. บอกความหมายหรือความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของข้อมูลในแต่ละชุด ๓. ระบุความหมายหรือความสัมพันธ์ที่แฝงอยู่ระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นโดยอธิบายเหตุผลประกอบ

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>๔. อ่านและแปล ความหมาย กราฟของ ระบบสมการ เชิงเส้นสอง ตัวแปร และ กราฟอื่น ๆ</p> <p>๕. แก่ระบบ สมการเชิงเส้น สองตัวแปร และนำไปใช้ แก้ปัญหา พร้อมทั้ง ตระหนักถึง ความสมเหตุ สมผลของ คำตอบ</p> <p><b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและ</b> <b>กระบวนการ</b> <b>ทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> ๑. ใช้วิธีการที่ หลากหลาย แก้ปัญหา</p> <p>๔. ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย</p>				<p>และกราฟอื่น ๆ ที่กำหนดให้</p> <p>๔. สร้างโจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับ ระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร พร้อมหาวิธีการ แก้ปัญหา หาคำตอบ พร้อมตรวจสอบ คำตอบได้อย่าง สมเหตุสมผล</p>	<p>๔. เขียนกราฟ แสดงความเกี่ยวข้อง ระหว่างปริมาณ สองชุดที่มีความ สัมพันธ์เชิงเส้น</p> <p>๕. เขียนกราฟแสดง ความเกี่ยวข้อง ระหว่างปริมาณ สินค้ากับราคาสินค้า ในชุมชน</p> <p>๖. ทำความเข้าใจ เกี่ยวกับสมการเชิง เส้นสองตัวแปร</p> <p>๗. ศึกษาหาวิธี การนำเสนอและการ เขียนกราฟของ สมการเชิงเส้นสอง ตัวแปร</p> <p>๘. เขียนกราฟ ของสมการเชิงเส้น สองตัวแปร</p> <p>๙. ศึกษากระบวนการ สมการเชิงเส้นสอง ตัวแปรที่กำหนดให้</p> <p>๑๐. หารากและ ความสัมพันธ์ของ ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร</p> <p>๑๑. อ่านและแปล ความหมายกราฟ ของระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร และกราฟอื่น ๆ</p>

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
และการ นำเสนอได้ อย่างถูกต้อง และชัดเจน ๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับ ศาสตร์อื่น ๆ					<p>๑๒. ทบทวนความรู้เดิม เรื่องการเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และสมบัติการเท่ากัน</p> <p>๑๓. ขยายโครงสร้างความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงสู่ความรู้ใหม่เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร</p> <p>๑๔. สรุปการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้กราฟหรือโดยใช้สมบัติการเท่ากัน พร้อมสรุปการตรวจสอบคำตอบ</p> <p>๑๕. ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาในระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร</p> <p>๑๖. หาความหมายของข้อความที่ไม่ได้บอกไว้โดยเชื่อมโยงข้อมูลที่มีกับข้อมูลอื่น ๆ ของโจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร</p>

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
					<p>๑๗. ระบุความหมายที่แฝงอยู่โดยอธิบายเหตุผลประกอบ</p> <p>๑๘. วางแผนแก้ปัญหาโดยเลือกข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกันจากโจทย์ปัญหา เปลี่ยนเป็นประโยคสัญลักษณ์</p> <p>ในรูประบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร</p> <p>๑๙. แก้โจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน</p> <p>๒๐. ตรวจสอบคำตอบและสรุปคำตอบของโจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอย่างสมเหตุสมผล</p> <p>๒๑. สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรพร้อมหาวิธีการแก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ</p>

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๑ เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค ๕.๓ ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น</b> <b>มาตรฐาน ค ๕.๑</b> ๑. กำหนดประเด็นและเขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ที่เหมาะสม ๒. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจก	การกำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนทำให้ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม การหาค่ากลางของข้อมูลต้องพิจารณาชนิดของข้อมูลที่ต้องการหา การรับรู้ข้อมูลได้ดีขึ้นอยู่กับความสามารถในการอ่าน การแปลความหมายและการวิเคราะห์ข้อมูลการคาดการณ์ที่มีประสิทธิภาพ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการวิเคราะห์ และการประเมินเหตุการณ์ในสถานการณ์	๑. การเก็บรวบรวมข้อมูล ๒. ค่ากลางของข้อมูลและการนำไปใช้ ๓. การนำเสนอข้อมูล ๔. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอ ๕. การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติประกอบการตัดสินใจ	๑. ทักษะการรวบรวมข้อมูล ๒. ทักษะการวิเคราะห์การเชื่อมโยง ๔. ทักษะการให้เหตุผล ๕. ทักษะการตีความ ๖. ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ ๗. ทักษะการพิสูจน์ความจริง ๘. ทักษะการพยากรณ์ ๙. ทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	๑. กำหนดประเด็นและเขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ที่เหมาะสม ๒. นำเสนอข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ในรูปแบบที่เหมาะสม ๓. หาค่ากลางของข้อมูลพื้นฐานในห้องเรียน พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้แล้ว ร่วมกันอภิปรายและวิเคราะห์ข้อมูล ๔. อ่าน แปล	๑. กำหนดประเด็นและเขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการรู้ ๒. กำหนดจุดประสงค์ของการเก็บข้อมูล ๓. ทักษะการในการเก็บข้อมูลที่เหมาะสมกับจุดประสงค์ ๔. ใช้วิธีการที่กำหนดในการเก็บรวบรวมข้อมูล ๕. นำเสนอข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ ๖. ทบทวนความรู้เดิม เรื่องการหาค่ากลางของข้อมูล ๗. ขยายโครงสร้างความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงสู่ความรู้ใหม่ เพื่อให้ได้



ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>แจ้งความถี่และเลือกใช้ได้เหมาะสม</p> <p>๓. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม</p> <p>๔. อ่าน แปล ความหมาย และวิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ</p> <p><b>มาตรฐาน ค ๕.๓</b></p> <p>๑. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p>๒. อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อน ที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ</p> <p><b>สาระที่ ๖</b></p> <p><b>ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b></p>	ต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล			<p>ความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ</p> <p>๕. อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อน ที่อาจเกิดจากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ</p>	<p>ข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการหาค่ากลางของข้อมูล</p> <p>๘. ร่วมกันสรุปวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่</p> <p>๙. ระบุจุดประสงค์ที่ต้องการตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล</p> <p>๑๐. ระบุทางเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่เป็นไปได้</p> <p>๑๑. วิเคราะห์ผลด้านบวกและด้านลบของแต่ละทางเลือก</p> <p>๑๒. ร่วมกันประเมินผลที่อาจเกิดจากทางเลือกแต่ละทาง</p> <p>๑๓. ทำรายงานการหาค่ากลางของข้อมูลพื้นฐานในห้องเรียน พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ร่วมกันอภิปรายและวิเคราะห์ข้อมูล</p> <p>๑๔. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทางสถิติที่สนใจ</p> <p>๑๕. ศึกษาและเลือก</p>

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<p>๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ</p>					<p>วิธีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสม</p> <p>๑๖. อธิบายการเลือกของการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสม</p> <p>๑๗. ศึกษาสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้</p> <p>๑๘. หาความหมายของข้อความที่ไม่ได้บอกไว้โดยเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล</p> <p>๑๙. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยอธิบายเหตุผลประกอบ</p> <p>๒๐. ทำรายงานการนำเสนอข้อมูลทางสถิติในเรื่องที่สนใจในชุมชน</p> <p>๒๑. สังเกตข้อมูลทางสถิติที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์รอบตัวที่กำหนด</p> <p>๒๒. อธิบายหรือสรุปสิ่งที่สังเกตได้ตามข้อมูลเชิงประจักษ์</p> <p>๒๓. ขยายข้อมูลจากสิ่งที่สังเกตได้ออกไปโดยการ</p>

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
					<p>อ้างอิงจากความรู้ทางสถิติ</p> <p>๒๔. สรุปความคิดเห็นจากการอ้างอิง</p> <p>๒๕. ศึกษาผลสรุปหรือคำตอบเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ</p> <p>๒๖. ทักษะการและข้อมูลที่เชื่อถือพร้อมอภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดจากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ</p> <p>๒๗. ยืนยันผลสรุปหรือคำตอบโดยยกข้อมูลหลักฐานที่เชื่อถือได้มาสนับสนุน</p>

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๒ ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค ๕.๓ ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น</b> <b>มาตรฐาน ค ๕.๒</b> ๑. ทหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดจากทดลองสุ่ม	การทราบค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งจากการทดลองสุ่มจะทำให้ทราบว่าเหตุการณ์นั้นมีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด ทำให้สามารถตัดสินใจดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการคาดการณ์ที่มีประสิทธิภาพได้นั้นขึ้นอยู่กับความสามารถ	๑. การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ๒. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ๓. การใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ๔. การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบ การตัดสินใจ	๑. ทักษะการสังเกต ๒. ทักษะการพยากรณ์ ๓. ทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	๑. การหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล ๒. รายงานการใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า	๑. ทดลองเกี่ยวกับความน่าจะเป็นจากกิจกรรมการทดลองสุ่มที่ผู้เรียนร่วมกันกำหนดหรือครูกำหนดให้ ๒. สังเกตและบันทึกผลการทดลองความน่าจะเป็นจากกิจกรรมการทดลองสุ่ม ๓. ร่วมกันสรุปผลที่ได้จากการสังเกตผลการทดลองเกี่ยวกับความน่าจะเป็นจากกิจกรรมการทดลองสุ่ม

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p><b>มาตรฐาน ค ๕.๑</b></p> <p>๑. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบ การตัดสินใจ ในสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p><b>สาระที่ ๖</b></p> <p><b>ทักษะและ</b></p> <p><b>กระบวนการ</b></p> <p><b>ทางคณิตศาสตร์</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b></p> <p>๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</p> <p>๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</p>	<p>ในการวิเคราะห์และการประเมินเหตุการณ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล</p>				<p>๔. หาค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กัน</p> <p>๕. ศึกษาสถานการณ์ปัญหาที่ต้องการรู้คำตอบล่วงหน้า</p> <p>๖. ใช้ความรู้จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หรือความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นมาคาดคะเนคำตอบของสถานการณ์ปัญหาที่ต้องการรู้</p> <p>๗. ระบุคำตอบที่ได้จากการคาดคะเน</p> <p>๘. รายงานความน่าจะเป็นจากการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เช่น ความน่าจะเป็น</p>

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชั้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับ ศาสตร์อื่น ๆ					ในด้านการเลือก ค้าขายสิ่งของ หรือสินค้า ต่าง ๆ ในปัจจุบัน ความน่าจะเป็น ในการทำการ ปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ในปัจจุบันให้ได้ ผลตอบแทนที่คุ้มค่า ที่สุดทั้งปริมาณ ราคา โดยอาศัยข้อมูล และสถิติในอดีต และปัจจุบัน





## ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖

- ◆ การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิด
- ◆ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด





## ♦ การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิด

การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิดเป็นการนำตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖ จาก ๕ สาระ ๑๒ มาตรฐาน จำนวน ๓๒ ตัวชี้วัดมาวิเคราะห์รายตัวชี้วัดใน ๔ ประเด็น คือ ตัวชี้วัดแต่ละตัวผู้เรียนควรมีความรู้อะไรและทำอะไรได้ ทักษะการคิด ชิ้นงาน/ภาระงาน และแนวการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ในแต่ละประเด็นจะมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันและสะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามตัวชี้วัด



## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

### มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. แสดง ความสัมพันธ์ ของจำนวน ต่าง ๆ ในระบบ จำนวนจริง	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> จำนวนจริงประกอบด้วย จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> อธิบายความสัมพันธ์ ของจำนวนต่าง ๆ ในระบบจำนวนจริงได้	ทักษะ การเชื่อมโยง	อธิบาย ความสัมพันธ์ ของจำนวนจริง ชนิดต่าง ๆ จากแผนผัง ที่กำหนดให้	๑. พิจารณาจำนวนต่าง ๆ ในระบบจำนวนจริง ๒. เลือกจำนวนที่มีความ เกี่ยวข้องกันมาสัมพันธ์กัน อย่างมีความหมาย โดยอาศัย ความรู้ ประสบการณ์เดิมและ แสวงหาความรู้และข้อมูลใหม่ ๓. อธิบายความสัมพันธ์ และความหมายของจำนวน ที่นำมาเชื่อมโยงกัน
๒. มีความคิด รวบยอด เกี่ยวกับ ค่าสัมบูรณ์ ของจำนวนจริง	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ๑. อธิบายความหมายของ ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริงได้ ๒. เขียนแสดงคำตอบ ของค่าสัมบูรณ์ของ จำนวนจริงได้	ทักษะการคิด อย่างมีเหตุผล	หาค่าสัมบูรณ์ ของจำนวนจริง	๑. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง ๒. จำแนกข้อมูลในเรื่องที่คิด ที่เป็นข้อเท็จจริง และ ความคิดเห็นออกจากกัน ๓. พิจารณาความเชื่อถือของ ข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น ๔. พิจารณาเรื่องที่คิดโดยใช้ เหตุผลแบบนิรนัยและ/หรือ อุปนัยบนฐานของข้อมูล ที่เชื่อถือได้ ๕. หาค่าสัมบูรณ์ของ จำนวนจริงพร้อมอธิบาย เรื่องที่คิดอย่างมีเหตุผล

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๓. มีความคิด รวบยอด เกี่ยวกับ จำนวนจริง ที่อยู่ในรูป เลขยกกำลัง ที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวน ตรรกยะและ จำนวนจริง ที่อยู่ใน รูปกรณฑ์	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> จำนวนจริงที่อยู่ในรูป เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะกับ จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ เปลี่ยนรูปกันได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ๑. เปลี่ยนจำนวนจริงที่อยู่ใน รูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะให้อยู่ ในรูปกรณฑ์ได้ ๒. เปลี่ยนจำนวนจริงที่อยู่ใน รูปกรณฑ์ให้อยู่ในรูป เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะได้	ทักษะ การเชื่อมโยง	แสดงความ สัมพันธ์ระหว่าง เลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็น จำนวนตรรกยะ และจำนวนจริง ที่อยู่ในรูปกรณฑ์	๑. พิจารณาจำนวนจริงที่อยู่ใน รูปเลขยกกำลัง ที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะและ จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ ๒. เลือกข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้อง กันมาสัมพันธ์กันให้มีความหมาย โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ เดิมและแสวงหาความรู้และ ข้อมูลใหม่ ๓. อธิบายความสัมพันธ์ และความหมายของข้อมูล ที่นำมาเชื่อมโยงกัน

## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. เข้าใจ ความหมาย และผลลัพธ์ ที่เกิดจาก การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนจริง จำนวนจริง ที่อยู่ในรูป เลขยกกำลัง ที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวน ตรรกยะ และ จำนวนจริง ที่อยู่ใน รูปกรณฑ์	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> สมบัติของจำนวนจริงช่วย ในการหาผลลัพธ์ที่เกิดจาก การดำเนินการของจำนวนจริง ที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูป กรณฑ์ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> หาผลลัพธ์ที่เกิดจาก การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริงที่อยู่ใน รูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะและ จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ได้	ทักษะ การนำความรู้ ไปใช้	จับคู่คำถาม ให้ตรงกับคำตอบ เกี่ยวกับการ หาผลลัพธ์ ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ใน รูปเลขยกกำลัง ที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริง ที่อยู่ในรูปกรณฑ์	๑. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับ การบวก การลบ การคูณ การหาร ๒. มองเห็นความเหมือนกัน ของสถานการณ์ใหม่ กับสถานการณ์เดิมเกี่ยวกับ การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริง จำนวนจริง ที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ ๓. นำความรู้ที่มีไปใช้ ในสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดให้ ๔. จับคู่คำถามกับคำตอบ เช่น ชุดคำถาม $2\sqrt{2} + \sqrt{18} - \sqrt{32}$ $\sqrt{8} + 3\sqrt{2} - 4\sqrt{2}$ $5\sqrt{3} + \sqrt{48} - \sqrt{98}$ $\sqrt{75} - \sqrt{48} + \sqrt{3}$ $\sqrt{12}$ ชุดคำตอบ $2\sqrt{3}$ $\sqrt{2}$

## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

### มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะสามารถประมาณค่าได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม	๑. ทักษะการพิสูจน์ความจริง ๒. ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ	เขียนแสดงการประมาณค่าของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย	๑. ศึกษาผลสรุปหรือคำตอบของการหาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ๒. แสวงหาวิธีการและข้อมูลที่เกี่ยวข้องสนับสนุนผลสรุปหรือคำตอบ ๓. ยืนยันผลสรุปหรือคำตอบโดยหาหลักฐานที่เชื่อถือได้มาสนับสนุน ๔. คำนวณหาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังตามที่กำหนดให้

## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

### มาตรฐาน ค ๑.๔ เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. เข้าใจสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน การไม่เท่ากัน และนำไปใช้ได้	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> สมบัติของจำนวนจริงช่วยในการแก้สมการหรืออสมการตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสองได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> นำเสนอสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวก การคูณไปอธิบายขั้นตอนการแก้สมการและอสมการตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสองได้	๑. ทักษะการนำความรู้ไปใช้ ๒. ทักษะการให้เหตุผล	เขียนอธิบายขั้นตอนในการแก้สมการหรืออสมการที่มีดีกรีไม่เกินสอง โดยใช้สมบัติของจำนวนจริง	๑. ทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับสมบัติของจำนวนจริง ๒. มองเห็นความเหมือนกันของสถานการณ์ใหม่กับสถานการณ์เดิมในการใช้สมบัติของจำนวนจริง ๓. นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๔. ศึกษาการแก้สมการหรืออสมการที่มีดีกรีไม่เกินสอง โดยใช้สมบัติของจำนวนจริง ๕. เขียนอธิบายขั้นตอนในการแก้สมการหรืออสมการที่มีดีกรีไม่เกินสอง โดยใช้สมบัติของจำนวนจริง

## สาระที่ ๒ การวัด

### มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ใช้ความรู้เรื่อง อัตราส่วน ตรีโกณมิติ ของมุมในการ คาดคะเน ระยะทาง และความสูง	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของมุมช่วยในการคาดคะเน ระยะทางและความสูง <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> นำความรู้เกี่ยวกับ อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม และการอ่านค่าตรีโกณมิติ จากตารางไปใช้คาดคะเน ระยะทางและความสูงได้	๑. ทักษะ การสำรวจ ค้นหา ๒. ทักษะ การประยุกต์ใช้ ความรู้	สำรวจระยะ ทางหรือความสูง ของสิ่งที่สนใจ	๑. กำหนดสิ่งที่จะไปสำรวจ ค้นหา เช่น ความสูง ของอาคารเรียน ความสูงของต้นไม้ ความกว้างของถนนหรือแม่น้ำ ๒. กำหนดวิธีการที่จะสำรวจ ค้นหา ๓. ใช้วิธีการที่กำหนด ในการค้นหาสิ่งที่ต้องการ ๔. รวบรวมข้อมูลที่ได้จาก การสำรวจค้นหา ๕. คำนวณและนำเสนอข้อมูล ที่ได้จากการสำรวจค้นหา ๖. สำรวจลักษณะของ สถานการณ์ใหม่ ๗. ทบทวนข้อมูลหรือความรู้ เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติ ของมุม ๘. คัดเลือกข้อมูลหรือความรู้ เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติ ของมุมที่มีความสอดคล้องกับ ลักษณะของสถานการณ์ใหม่ ๙. ตรวจสอบความเป็นเหตุ เป็นผลหรือความเหมาะสม ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์ ๑๐. ใช้ความรู้ในสถานการณ์ใหม่

## สาระที่ ๒ การวัด

### มาตรฐาน ค ๒.๒ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. แก้โจทย์ ปัญหา เกี่ยวกับ ระยะทาง และความสูง โดยใช้ อัตราส่วน ตรีโกณมิติ	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> อัตราส่วนตรีโกณมิติ ช่วยแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ระยะทางและความสูงได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> นำความรู้เกี่ยวกับ อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม ไปใช้แก้โจทย์ปัญหา ระยะทางและความสูงได้	ทักษะ กระบวนการคิด แก้ปัญหา	แก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับ ระยะทางและ ความสูงโดยใช้ อัตราส่วน ตรีโกณมิติ	๑. ทำความเข้าใจกับปัญหา เกี่ยวกับระยะทางและ ความสูง ๒. วางแผนการแก้ปัญหาเกี่ยว กับระยะทางและความสูง ๓. แก้ปัญหาเกี่ยวกับระยะทาง และความสูง โดยใช้อัตราส่วน ตรีโกณมิติตามแผนที่วางไว้ ๔. ตรวจสอบความสมเหตุ สมผลของคำตอบ



## สาระที่ ๔ พิชคณิต

### มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการดำเนินการของเซต	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ผลลัพธ์ที่เกิดจากการดำเนินการของเซตเป็นการสร้างเซตใหม่ซึ่งมีเอกภพสัมพัทธ์เดียวกัน <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> หาผลลัพธ์ที่เกิดจากการดำเนินการของเซตได้	๑. ทักษะการระบุ ๒. ทักษะการคิดคล่อง	๑. ระบุชนิดของเซต ๒. หาผลลัพธ์ที่เกิดจากการดำเนินการของเซต	๑. สังเกตสิ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับเซตและการดำเนินการของเซต ๒. บอกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งที่ศึกษาตามที่สังเกตให้ได้มากที่สุด ๓. เชื่อมโยงลักษณะจากการสังเกตกับลักษณะที่เคยรู้มาก่อนหรือจากประสบการณ์เดิม ๔. กำหนดประเด็นที่ต้องการคิด ๕. เชื่อมโยงเรื่องที่คิดกับความรู้อื่น/ประสบการณ์/ความรู้สึก/ความคิดเห็นของตนเองอย่างรวดเร็วให้ได้ข้อมูลจำนวนมาก ๖. หาผลลัพธ์ที่เกิดจากการกำหนดการของเซตจากเซตที่กำหนดให้
๒. เข้าใจและสามารถใช้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การให้เหตุผลเป็นการหาข้อสนับสนุนความจริงหรือข้อสรุปในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้	๑. ทักษะการหาแบบแผน ๒. ทักษะการให้เหตุผล	ให้เหตุผลแบบอุปนัยหรือนิรนัย จากสถานการณ์ที่กำหนดให้	๑. สำรวจข้อมูลหรือองค์ประกอบของหลายสิ่งที่มีลักษณะคล้ายกันในการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย ๒. หาดังค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีลักษณะร่วมออกมา ๓. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ๔. นำเสนอแบบแผนที่พบ ๕. ศึกษาเหตุการณ์หรือการกระทำต่าง ๆ ที่ต้องการอธิบายให้เหตุผล ๖. ค้นหาสาเหตุของเหตุการณ์หรือการกระทำที่เกิดขึ้นโดยอาศัยหลักตรรกะ/ข้อมูลหลักฐานสนับสนุน

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
				<p>๗. อธิบายให้เห็นความสอดคล้องของเหตุและผลในเหตุการณ์</p> <p>๘. สรุปสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยใช้เหตุผลแบบอุปนัยหรือนิรนัย</p>
<p>๓. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชันเขียนแสดงความสัมพันธ์และฟังก์ชันในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ และสมการ</p>	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b></p> <p>ความสัมพันธ์คือเซตของคู่อันดับ ส่วนความสัมพันธ์ที่มีสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับเหมือนกันแล้วสมาชิกตัวหลังไม่ต่างกัน เรียกความสัมพันธ์นั้นว่า ฟังก์ชัน</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b></p> <p>๑. เขียนแสดงความสัมพันธ์และฟังก์ชันในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนภาพ ตาราง กราฟ และสมการได้</p> <p>๒. ตรวจสอบการเป็นฟังก์ชันได้</p>	<p>๑. ทักษะการคิดหลากหลาย</p> <p>๒. ทักษะการสรุปลงความเห็น</p>	<p>เขียนความสัมพันธ์หรือฟังก์ชันที่สอดคล้องกับโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์หรือฟังก์ชันตามที่กำหนด</p>	<p>๑. กำหนดประเด็นที่ต้องการคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน</p> <p>๒. หาประเภทชนิด/แบบ/ลักษณะที่แตกต่างกันของสิ่งที่คิดให้ได้จำนวนมาก</p> <p>๓. หาตัวอย่างของประเภท/ชนิด/แบบ/ลักษณะของสิ่งที่คิด</p> <p>๔. ศึกษาข้อมูลทั้งหมด</p> <p>๕. จัดกระทำกับข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามความเหมาะสมและสรุปสาระสำคัญของข้อมูลเรื่องที่ศึกษา</p> <p>๖. ให้ความเห็นที่เกินไปจากข้อมูลที่มีอยู่โดยอาศัยการเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการอ้างอิงความรู้หรือประสบการณ์เดิมหรือจากข้อมูลอื่น ๆ</p> <p>๗. อธิบายความคิดเห็นโดยให้เหตุผลประกอบ</p> <p>๘. เขียนความสัมพันธ์หรือฟังก์ชันที่สอดคล้องกับโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์หรือฟังก์ชันตามที่กำหนด</p>

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๔. เข้าใจ ความหมาย ของลำดับ และหาพจน์ ทั่วไปของ ลำดับจำกัด	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซต ของจำนวนเต็มบวก $n$ จำนวนแรก เรียกว่า ลำดับจำกัด <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> หาพจน์ทั่วไปของลำดับได้	ทักษะ การหาแบบแผน	นำเสนอ ตัวอย่างลำดับ พร้อมทั้งบอก ความสัมพันธ์ ของพจน์ต่าง ๆ และพจน์ทั่วไป ของลำดับจำกัด	๑. สำรวจพจน์ของลำดับ ๒. ค้นหาลักษณะที่เหมือนกันของพจน์ ๓. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ ของลักษณะที่เหมือนกัน ๔. นำเสนอแบบรูปที่พบ ๕. นำเสนอตัวอย่างลำดับ พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ ของพจน์ต่าง ๆ และพจน์ทั่วไป ของลำดับจำกัด
๕. เข้าใจ ความหมาย ของลำดับ เลขคณิต และลำดับ เรขาคณิต หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับ เลขคณิตและ ลำดับ เรขาคณิต และนำไปใช้	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ลำดับเลขคณิตเป็นลำดับ ที่มีผลต่างของพจน์ที่อยู่ติดกัน มีค่าคงที่และลำดับเรขาคณิต เป็นลำดับที่มีอัตราส่วนของ พจน์ที่อยู่ติดกันมีค่าคงที่ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ๑. หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับ เลขคณิตและลำดับ เรขาคณิตได้ ๒. แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ ลำดับเลขคณิตและลำดับ เรขาคณิตได้	๑. ทักษะ การจำแนก ประเภท ๒. ทักษะ การนำความรู้ ไปใช้ ๓. ทักษะ การประยุกต์ ใช้ความรู้ ๔. ทักษะ กระบวนการคิด แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์	๑. หาพจน์ที่ $n$ ของลำดับเลขคณิต และลำดับ เรขาคณิต ๒. แก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับ ลำดับเลขคณิต และลำดับ เรขาคณิต	๑. สังเกตภาพรวมของลำดับที่ กำหนดให้ว่ามีสิ่งใดที่เหมือนกัน และสิ่งใดที่ต่างกัน ๒. กำหนดกฎเกณฑ์ในการ แยกสิ่งต่าง ๆ ออกจากกัน ๓. แยกสิ่งต่าง ๆ ออกจากกัน ตามเกณฑ์ ๔. จัดกลุ่มลำดับที่มีลักษณะ เหมือนกันไว้ด้วยกัน ๕. อธิบายผลการจำแนก ประเภทอย่างมีหลักเกณฑ์ ๖. สรุปความหมายของลำดับ ๗. หาพจน์ที่ $n$ ของลำดับ เลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ๘. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ลำดับเลขคณิตและลำดับ เรขาคณิตตามกระบวนการ การแก้ปัญหา

## สาระที่ ๔ พิชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. เขียนแผนภาพเวกซ์-ออยเลอร์ แสดงเซต และนำไปใช้แก้ปัญหา	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b></p> <p>แผนภาพเวกซ์-ออยเลอร์ ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องเซต</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b></p> <p>๑. เขียนแผนภาพเวกซ์-ออยเลอร์แสดงเซตได้</p> <p>๒. ใช้แผนภาพเวกซ์-ออยเลอร์ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาได้</p>	<p>ทักษะ</p> <p>กระบวนการคิดแก้ปัญหา</p>	<p>เขียนแผนภาพเวกซ์-ออยเลอร์แสดงเซต และนำไปใช้แก้ปัญหา</p>	<p>๑. ทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเซต</p> <p>๒. วางแผนเพื่อแก้ปัญหา</p> <p>๓. แก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ โดยใช้แผนภาพเวกซ์-ออยเลอร์</p> <p>๔. ตรวจสอบคำตอบ</p>
๒. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล โดยใช้แผนภาพเวกซ์-ออยเลอร์	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b></p> <p>แผนภาพเวกซ์-ออยเลอร์ ช่วยในการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลแบบนิรนัย</p> <p><b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b></p> <p>ตรวจสอบความสมเหตุสมผลโดยใช้แผนภาพเวกซ์-ออยเลอร์ได้</p>	<p>ทักษะ</p> <p>การให้เหตุผล</p>	<p>ตรวจสอบความสมเหตุสมผล โดยใช้แผนภาพเวกซ์-ออยเลอร์</p>	<p>๑. ทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหา</p> <p>๒. วางแผนเพื่อตรวจสอบความสมเหตุสมผล</p> <p>๓. หาเหตุผลที่สนับสนุนให้การอ้างเหตุผลสมเหตุสมผลหรือหาตัวอย่างขัดแย้งที่ทำให้การให้เหตุผลดังกล่าวไม่สมเหตุสมผล</p> <p>๔. ตรวจสอบความสมเหตุสมผล โดยใช้แผนภาพเวกซ์-ออยเลอร์</p>
๓. แก้สมการและอสมการตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสอง	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b></p> <p>สามารถใช้สมบัติของจำนวนจริงช่วยในการแก้สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองได้</p>	<p>ทักษะ</p> <p>กระบวนการคิดแก้ปัญหา</p>	<p>แก้สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง</p>	<p>๑. ทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาที่ต้องการใช้การแก้สมการหรือสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง</p>

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
	<b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> แก้สมการและอสมการ ตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองได้			๒. วางแผนเพื่อแก้ปัญหา ๓. แก้ปัญหาโดยใช้วิธีการ แก้สมการหรืออสมการตัวแปร เดียวดีกรีไม่เกินสองตามแผน ที่วางไว้ ๔. ตรวจสอบคำตอบ
๔. สร้างความ สัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันจาก สถานการณ์ หรือปัญหา และนำไปใช้ ในการแก้ ปัญหา	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ความสัมพันธ์หรือฟังก์ชัน สามารถช่วยในการแก้ สถานการณ์หรือปัญหา บางอย่างได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> สร้างความสัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันจากสถานการณ์หรือ ปัญหา และนำไปใช้ แก้ปัญหาได้	๑. ทักษะ การสังเคราะห์ ๒. ทักษะ การประยุกต์ ใช้ความรู้	สร้างความ สัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันจาก สถานการณ์ หรือปัญหา และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหา	๑. ศึกษาสถานการณ์ ที่กำหนดให้ ๒. วิเคราะห์ข้อมูลใน สถานการณ์มาเขียนแสดง ความสัมพันธ์ ๓. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ว่า ความสัมพันธ์ใดเป็นฟังก์ชัน ๔. ตรวจสอบความถูกต้อง ๕. นำความรู้เรื่องความสัมพันธ์ และฟังก์ชันไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่
๕. ใช้กราฟ ของสมการ อสมการ ฟังก์ชันในการ แก้ปัญหา	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> กราฟของฟังก์ชัน ช่วยในการแก้สมการและ อสมการ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชันในการ แก้ปัญหาได้	ทักษะ กระบวนการคิด แก้ปัญหา	ใช้กราฟ ของสมการ อสมการ ฟังก์ชัน ในการแก้ปัญหา	๑. ทำความเข้าใจกับปัญหา ๒. วางแผนเพื่อแก้ปัญหา ๓. แก้ปัญหาโดยใช้กราฟของ สมการ อสมการหรือฟังก์ชัน ตามแผนที่วางไว้ ๔. ตรวจสอบความสมเหตุ สมผลของคำตอบ

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
<p>๖. เข้าใจ ความหมาย ของผลบวก n พจน์แรก ของอนุกรม เลขคณิตและ อนุกรม เรขาคณิต หาผลบวก n พจน์แรกของ อนุกรม เลขคณิตและ อนุกรม เรขาคณิต โดยใช้สูตร และนำไปใช้</p>	<p><b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> อนุกรมเป็นผลบวก ของพจน์ทุกพจน์ของลำดับ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> เข้าใจความหมาย ของผลบวก n พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต หาผลบวก n พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้</p>	<p>๑. ทักษะ การประยุกต์ ใช้ความรู้ ๒. ทักษะ กระบวนการคิด แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์</p>	<p>๑. หาผลบวก n พจน์แรกของ อนุกรมเลขคณิต และอนุกรม เรขาคณิต ๒. แก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับ อนุกรมเลขคณิต และอนุกรม เรขาคณิต</p>	<p>๑. ทบทวนความรู้ เรื่องลำดับ เลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ๒. สำรวจลักษณะของลำดับ เลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ๓. คัดเลือกว่าลำดับใด เป็นลำดับเลขคณิต ลำดับใด เป็นลำดับเรขาคณิต ๔. หาผลบวก n พจน์แรกของ อนุกรมเลขคณิต และอนุกรม เรขาคณิต ๕. นำความรู้ไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่โดยนำไปใช้ในการ แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ อนุกรมเลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต</p>

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

### มาตรฐาน ค ๕.๑ เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. เข้าใจวิธีการ สำรวจ ความคิดเห็น อย่างง่าย	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การสำรวจความคิดเห็น อย่างง่ายประกอบด้วย การเลือกเรื่อง การกำหนด ขอบเขต การออกแบบ เครื่องมือ การดำเนินการ เก็บข้อมูล การประมวลผล และวิเคราะห์ความคิดเห็น <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> สำรวจความคิดเห็น ในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจได้	<b>ทักษะ</b> การสำรวจ ค้นหา	สำรวจ ความคิดเห็น ในเรื่องที่สนใจ	๑. กำหนดสิ่งหรือเรื่องที่จะ ไปสำรวจค้นหา ๒. กำหนดวิธีการที่จะสำรวจ ค้นหาสิ่งหรือเรื่องที่กำหนด ๓. ใช้วิธีการที่กำหนดในการ ค้นหาสิ่งหรือเรื่องที่ต้องการ ๔. รวบรวมข้อมูลที่ได้จาก การสำรวจค้นหา ๕. นำเสนอข้อมูลที่ได้จาก การสำรวจค้นหา
๒. หาค่าเฉลี่ย เลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานและ เปอร์เซ็นต์ไทล์ ของข้อมูล	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยมเป็น ตัวแทนของข้อมูล ส่วนเบี่ยง เบนมาตรฐานเป็นการวัด การกระจายของข้อมูล และ เปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นการหา ตำแหน่งที่ของข้อมูล <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ เปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูลได้	<b>ทักษะ</b> การนำความรู้ ไปใช้	หาค่าเฉลี่ย เลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานและ เปอร์เซ็นต์ไทล์ ของข้อมูล	๑. ทบทวนความรู้เรื่องการหา ค่ากลางของข้อมูลแต่ละชนิด ๒. หาค่ากลางของข้อมูลให้ เหมาะสมกับชนิดของข้อมูล ๓. ศึกษาความรู้เกี่ยวกับการหา ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ เปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล ๔. นำความรู้เรื่องการหาค่า กลางของข้อมูล ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานและเปอร์เซ็นต์ไทล์ ของข้อมูลไปใช้ในสถานการณ์ ใหม่

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๓. เลือกใช้ ค่ากลาง ที่เหมาะสม กับข้อมูลและ วัตถุประสงค์	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ค่ากลางแต่ละชนิด มีความเหมาะสมกับข้อมูล แตกต่างกัน <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> อธิบายประกอบเหตุผล ในการเลือกใช้ค่ากลาง ที่เหมาะสมกับข้อมูล และวัตถุประสงค์ได้	<b>ทักษะ</b> กระบวนการคิด ตัดสินใจ	<b>เลือกใช้</b> ค่ากลาง ที่เหมาะสม กับลักษณะของ ข้อมูลและ วัตถุประสงค์	๑. ระบุเป้าหมายหรือปัญหา ที่ต้องการตัดสินใจในการใช้ค่า กลางที่เหมาะสม ๒. ระบุทางเลือก ๓. วิเคราะห์ทางเลือก ๔. จัดลำดับทางเลือก ๕. เลือกทางเลือกพร้อมบอก เหตุผล ๖. กำหนดชุดข้อมูลที่ แตกต่างกันให้แต่ละกลุ่ม พิจารณาเลือกใช้ค่ากลาง สำหรับข้อมูลชุดที่ได้รับ พร้อมบอกเหตุผล



## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๒ ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้  
อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. นำผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> การสำรวจความคิดเห็น ทำให้ได้สารสนเทศซึ่งเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจ เพื่อแก้ปัญหาหรือกำหนดแนวทางในการปฏิบัติงานของกลุ่มบุคคลหรือองค์กรที่เกี่ยวข้อง <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> นำผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นไปใช้คาดการณ์สถานการณ์ที่สนใจได้	ทักษะการพยากรณ์	นำเสนอผลการสำรวจความคิดเห็น พร้อมทั้งนำผลที่ได้ไปคาดการณ์สถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง	๑. ศึกษาปัญหาที่ต้องการคาดการณ์ ๒. ใช้ความรู้จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ ทฤษฎีในเรื่องนั้น มาคาดคะเนคำตอบของคำถาม หรือปัญหาที่ต้องการรู้ ๓. นำเสนอผลการคาดการณ์
๒. อธิบายการทดลองสุ่มเหตุการณ์ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์และนำผลที่ได้ไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์บ่งบอกถึงโอกาสที่เหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นได้มากน้อยเพียงใด <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ๑. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจได้ ๒. นำความรู้เรื่องความน่าจะเป็นไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้	๑. ทักษะการตั้งสมมติฐาน ๒. ทักษะการทดสอบสมมติฐาน	ทำการทดลองสุ่ม พร้อมอธิบายผลที่เกิดขึ้น	๑. ศึกษาปัญหาที่ต้องการคำตอบล่วงหน้า ๒. ใช้ความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาคาดคะเนคำตอบให้ได้มากกว่า ๑ คำตอบ ๓. ระบุมสมมติฐานพร้อมทั้งข้อมูล ข้อความที่สนับสนุนสมมติฐานนั้น ๔. ศึกษาคำตอบที่คาดคะเนไว้หรือคำตอบที่รอการพิสูจน์ ๕. รวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการพิสูจน์คำตอบ กำหนดแผนการทดสอบ ๖. ดำเนินการทดสอบ และเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่กำหนด ๗. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ๘. พิจารณาความสอดคล้องระหว่างผลสรุปกับคำตอบที่คาดคะเนไว้

## สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๓ ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ใช้ข้อมูล ข่าวสารและ ค่าสถิติ ช่วยในการ ตัดสินใจ	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติ ที่น่าเชื่อถือสามารถนำไปใช้ ประกอบการตัดสินใจได้ <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ใช้ข้อมูลข่าวสารและ ค่าสถิติช่วยในการตัดสินใจ ในการดำเนินงานได้	ทักษะ กระบวนการคิด ตัดสินใจ	นำเสนอ รายงานประกอบ การตัดสินใจ ที่ ได้มาจากการ รวบรวมข้อมูล ข่าวสารและ การวิเคราะห์ ข้อมูล	๑. ระบุเป้าหมายหรือปัญหา ที่ต้องการรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจ ๒. ระบุทางเลือก ๓. วิเคราะห์ทางเลือก ๔. จัดลำดับทางเลือก ๕. เลือกทางเลือก ๖. นำเสนอทางเลือกที่ใช้ในการ ตัดสินใจโดยเขียนรายงาน
๒. ใช้ความรู้ เกี่ยวกับความ น่าจะเป็น ช่วยในการ ตัดสินใจและ แก้ปัญหา	<b>ผู้เรียนรู้อะไร</b> ความน่าจะเป็นช่วยในการ ตัดสินใจและแก้ปัญหา <b>ผู้เรียนทำอะไรได้</b> ใช้ความรู้เกี่ยวกับความ น่าจะเป็นในการตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้	ทักษะ กระบวนการคิด ตัดสินใจ	สืบค้นข้อมูล และนำเสนอ ตัวอย่างการ นำความรู้เกี่ยวกับ ความน่าจะเป็นมา ช่วยในการ ตัดสินใจและ แก้ปัญหา	๑. ระบุเป้าหมายหรือปัญหาที่ ต้องการตัดสินใจโดยใช้ความรู้ เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ๒. ระบุทางเลือก ๓. วิเคราะห์ทางเลือก ๔. จัดลำดับทางเลือก ๕. เลือกทางเลือก ๖. นำเสนอทางเลือก ๗. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม พร้อม นำเสนอตัวอย่างการนำความรู้ เกี่ยวกับความน่าจะเป็นมาช่วย ในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ ทำอะไรได้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน ๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ๖. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				นำไปแทรกในสาระที่ ๑ ๒ ๔ และ ๕ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

หมายเหตุ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖ ไม่มีการวิเคราะห์ตัวชี้วัดในมาตรฐาน ค ๓.๑ - ค ๓.๒ เพราะไม่ได้กำหนดให้เรียนในชั้นนี้

## ◆ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด เป็นการวิเคราะห์ ต่อเนื่องจากการวิเคราะห์ตัวชี้วัด โดยวิเคราะห์ใน ๖ ประเด็น คือ ความสัมพันธ์/ความเชื่อมโยงของตัวชี้วัดแต่ละตัวที่จะนำมาจัดกิจกรรม การเรียนรู้ร่วมกันได้ ความคิดรวบยอด สาระการเรียนรู้ ทักษะการคิด ชิ้นงาน/ภาระงาน และแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง  
มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<p><b>สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๑.๑</b></p> <p>๑. แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในระบบจำนวนจริง</p> <p>๒. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง</p> <p>๓. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์</p>	<p>จำนวนจริงประกอบด้วยจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ</p> <p>ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริงมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์</p> <p>จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์เปลี่ยนรูปกันได้และนำมาประมาณค่าได้</p>	<p>๑. จำนวนจริง</p> <p>๒. ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง</p> <p>๓. จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์</p> <p>๔. ค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์และจำนวนจริงยกกำลัง</p>	<p>๑. ทักษะการเชื่อมโยง</p> <p>๒. ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล</p> <p>๓. ทักษะการพิสูจน์ความจริง</p> <p>๔. ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ</p>	<p>๑. อธิบายความสัมพันธ์ของจำนวนจริงชนิดต่าง ๆ จากแผนผังที่กำหนดให้</p> <p>๒. เขียนแสดงคำตอบของสมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง</p> <p>๓. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์</p> <p>๔. เขียนแสดงการประมาณค่าของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย</p>	<p>๑. พิจารณาจำนวนต่าง ๆ ที่กำหนดและจำแนกจำนวนออกเป็นจำนวนเต็มบวกจำนวนเต็มลบ ศูนย์จำนวนตรรกยะจำนวนอตรรกยะและจำนวนจริง โดยเชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์เดิม</p> <p>๒. อธิบายความเกี่ยวข้องของจำนวนชนิดต่าง ๆ ตามแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของจำนวนจริงตามที่กำหนด</p> <p>๓. เขียนแสดงการหาคำตอบของสมการและอสมการค่าสัมบูรณ์และเชื่อมโยงสู่การแสดงเซตคำตอบบนเส้นจำนวนตามใบงานที่กำหนด</p> <p>๔. อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนจริง</p>

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<p><b>มาตรฐาน ค ๑.๓</b></p> <p>๑. หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม</p> <p><b>สาระที่ ๖</b></p> <p><b>ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b></p> <p>๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น</p>					<p>ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณ์อย่างมีเหตุผล</p> <p>๕. แสดงการหาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงในรูปกรณ์</p> <p>๖. นำเสนอผลงานที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของจำนวนชนิดต่าง ๆ แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ การแสดงคำตอบของสมการและอสมการของค่าสัมบูรณ์บนเส้นจำนวนความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณ์บนป้านิเทศประมาณ ๑ สัปดาห์</p>

## สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญห

มาตรฐาน ค ๑.๔ เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญห การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๑</b> <b>จำนวนและการดำเนินการ</b> <b>มาตรฐาน ค ๑.๒</b> ๑. เข้าใจความหมายและหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์และช่วยในการแก้สมการหรืออสมการตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสองได้	สมบัติของจำนวนจริงช่วยในการหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการดำเนินการของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และช่วยในการแก้สมการหรืออสมการตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสองได้	๑. การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริง ๒. การบวก การลบ และการหารจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ ๓. สมบัติของจำนวนจริงและการนำไปใช้	๑. ทักษะการนำความรู้ไปใช้ ๒. ทักษะการให้เหตุผล	๑. จับคู่คำถามให้ตรงกับคำตอบเกี่ยวกับการหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ ๒. เขียนอธิบายขั้นตอนในการแก้สมการหรืออสมการที่มีดีกรีไม่เกินสอง โดยใช้สมบัติของจำนวนจริง	๑. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนเต็ม ๒. ทำใบงานเกี่ยวกับ การบวก การลบ การคูณ และ การหารจำนวนจริงจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ ๓. นำความรู้เกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนจริงจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์
<b>มาตรฐาน ค ๑.๔</b> ๑. เข้าใจสมบัติของจำนวนจริง					

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
เกี่ยวกับ การบวก การคูณ การเท่ากัน การไม่เท่ากัน และนำไปใช้ได้					ในรูปแบบท่ไปใช้ ในการเล่นเกมจับคู่ คำถามให้ตรงกับ คำตอบ
<b>สาระที่ ๖</b>					ตัวอย่างชุด
<b>ทักษะและ</b>					คำถาม-คำตอบ
<b>กระบวนการ</b>					ชุดคำถาม
<b>ทางคณิตศาสตร์</b>					$2\sqrt{2} + \sqrt{18} - \sqrt{32}$
<b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b>					$\sqrt{8} + 3\sqrt{2} - 4\sqrt{2}$
๑. ใช้วิธีการที่					$5\sqrt{3} + \sqrt{48} - \sqrt{98}$
หลากหลาย					$\sqrt{75} - \sqrt{48} + \sqrt{3}$
แก้ปัญหา					$\sqrt{12}$
๓. ให้เหตุผล					ชุดคำตอบ
ประกอบการ					$2\sqrt{3}$
ตัดสินใจและ					$\sqrt{2}$
สรุปผลได้					๔. ทำใบงานเกี่ยวกับ
อย่างเหมาะสม					การแก้สมการและ
๔. ใช้ภาษาและ					อสมการตัวแปรเดียว
สัญลักษณ์ทาง					ดีกรีไม่เกินสอง
คณิตศาสตร์					๕. นำสมบัติของ
ในการสื่อสาร					จำนวนจริงไปใช้
การสื่อความ					ในการแก้สมการ
หมาย และ					และอสมการ
การนำเสนอได้					ตัวแปรเดียวดีกรี
อย่างถูกต้อง					ไม่เกินสอง พร้อมทั้ง
และชัดเจน					ให้เหตุผล
๕. เชื่อมโยง					๖. เขียนอธิบาย
ความรู้ต่าง ๆ					ขั้นตอนในการ
ทางคณิตศาสตร์					แก้สมการหรือ
และนำความรู้					อสมการที่มีดีกรี
หลักการ					ไม่เกินสอง
กระบวนการ					โดยใช้สมบัติ
ทางคณิตศาสตร์					ของจำนวนจริง
ไปเชื่อมโยง					
กับศาสตร์อื่น ๆ					



## สาระที่ ๒ การวัด

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด  
มาตรฐาน ค ๒.๒ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๒ การวัด</b> <b>มาตรฐาน ค ๒.๑</b> ๑. ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมในการคาดคะเนระยะทางและความสูง	อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมช่วยในการคาดคะเนระยะทางและความสูง	๑. อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้ ๒. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูง	๑. ทักษะการสำรวจค้นหา ๒. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ ๓. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	๑. ดำรวจระยะทางหรือความสูงของสิ่งที่สนใจ ๒. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูงโดยใช้	๑. ศึกษาใบความรู้เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมและอ่านค่าจากตาราง ๒. แบ่งกลุ่มกลุ่มละ ๔-๕ คน ๓. ให้แต่ละกลุ่มดำเนินการดังนี้
<b>มาตรฐาน ค ๒.๒</b> ๑. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูงโดยใช้	อัตราส่วนตรีโกณมิติช่วยแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูงได้			อัตราส่วนตรีโกณมิติ	๓.๑ เลือกประธาน รองประธานและเลขานุการ ประชุมเลือกสิ่งที่น่าสนใจสำรวจ เช่น ความสูงของอาคารเรียน ความสูงของต้นไม้ ความกว้างของถนนหรือแม่น้ำ โดยใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ
<b>สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b>					

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>๒. ใช้ความรู้ ทักษะและ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในการแก้ ปัญหาใน สถานการณ์ ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม</p> <p>๔. ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความ หมาย และ การนำเสนอได้ อย่างถูกต้อง และชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยง กับศาสตร์ อื่น ๆ</p> <p>๖. มีความคิด ริเริ่ม สร้างสรรค์</p>					<p>๓.๒ นำเสนอสิ่งที่ สนใจในการสำรวจ ๓.๓ ให้แต่ละกลุ่ม วางแผนและ ดำเนินการสำรวจ</p> <p>๔. ร่วมกันอภิปราย ซักถาม</p> <p>๕. ทำโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับระยะทาง และความสูงในใบงาน ที่กำหนดให้โดยใช้ อัตราส่วนตรีโกณมิติ</p> <p>๖. รวบรวมใบงาน เข้าแฟ้มสะสมงาน</p>

## สาระที่ ๔ พืชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๔ พืชคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๔.๑</b> ๑. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต	ผลลัพธ์ที่เกิดจากการดำเนินการของเซตเป็นการสร้างเซตใหม่ซึ่งมีเอกภพสัมพัทธ์เดียวกันและใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องเซต	๑. เซตและการดำเนินการของเซต ๒. แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์	๑. ทักษะการระบุ ๒. ทักษะการคิดคล่อง ๓. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	๑. ระบุชนิดของเซต ๒. หาผลลัพธ์ที่เกิดจากการดำเนินการของเซต ๓. เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตและนำไปใช้แก้ปัญหา	๑. ศึกษาไปความรู้เรื่องชนิดของเซต ๒. ทำใบงานเรื่องชนิดของเซต ๓. ศึกษาไปความรู้เรื่องการดำเนินการของเซต ๔. ทำใบงานเรื่องการดำเนินการของเซตภายในเวลาที่กำหนด ๕. ร่วมกันอภิปรายพร้อมให้ข้อเสนอแนะ ๖. ให้แต่ละกลุ่มศึกษาไปความรู้เรื่องการแรเงาแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ ๗. แรเงาแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ในใบงานเป็นรายบุคคล ๘. ร่วมกันอภิปรายพร้อมให้ข้อเสนอแนะ
<b>มาตรฐาน ค ๔.๒</b> ๑. เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตและนำไปใช้แก้ปัญหา	เวนน์-ออยเลอร์ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องเซต				
<b>สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> ๒. ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์					

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชั้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
และเทคโนโลยี ในการแก้ ปัญหาใน สถานการณ์ ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม					๙. ให้แต่ละกลุ่ม ศึกษาใบความรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้แผนภาพ เวนน-ออยเลอร์ แล้วทำใบงาน
๔. ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความ หมาย และ การนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน					๑๐. ร่วมกันอภิปราย พร้อมให้ข้อเสนอแนะ
๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยง กับศาสตร์อื่น ๆ					๑๑. แก่สถานการณ์ ปัญหาโดยใช้แผนภาพ เวนน-ออยเลอร์ เช่น ในการสำรวจผู้ใช้ บริการขนส่ง พบว่า มีผู้ใช้บริการขนส่ง ทางรถไฟ ๑๐๐ คน ผู้ใช้บริการขนส่ง ทางรถยนต์ ๑๕๐ คน ผู้ใช้บริการขนส่ง ทางเรือ ๒๐๐ คน ผู้ใช้บริการขนส่ง ทางรถไฟและรถยนต์ ๕๐ คน ผู้ใช้บริการ ขนส่งทางรถยนต์ และเรือ ๒๕ คน ไม่มีผู้ใช้ บริการขนส่ง ทางรถไฟและเรือ ผู้ใช้บริการขนส่ง ทางอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ รถไฟ รถยนต์หรือ เรือ ๓๐ คน อยาก ทราบว่า จำนวนผู้ใช้ บริการขนส่งที่ได้รับ การสำรวจมีทั้งหมด กี่คน

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๔ พิชิตคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๔.๑</b> ๒. เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย  <b>มาตรฐาน ค ๔.๒</b> ๒. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์  <b>สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> ๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม  ๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมาย และการนำเสนอได้	การให้เหตุผลเป็นการหาข้อสนับสนุนความเชื่อ ความจริง หรือข้อสรุปในเรื่องใดเรื่องหนึ่งและใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ในการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลแบบนิรนัย	๑. การให้เหตุผลแบบอุปนัย ๒. การให้เหตุผลแบบนิรนัย	๑. ทักษะการหาแบบแผน ๒. ทักษะการให้เหตุผล	๑. ให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๒. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์	๑. ศึกษาไปความรู้เรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย ๒. ทำใบงานเรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย ๓. ร่วมกันอภิปรายพร้อมให้ข้อเสนอแนะ ๔. ให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ๕. ศึกษาไปความรู้เรื่องการตรวจสอบความสมเหตุสมผลโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ ๖. ทำใบงานเรื่องการตรวจสอบความสมเหตุสมผลโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ ๗. ร่วมกันอภิปรายพร้อมให้ข้อเสนอแนะ

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>อย่างถูกต้อง และชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยง กับศาสตร์อื่น ๆ</p>					
<p><b>สาระที่ ๔</b> <b>พีชคณิต</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๔.๑</b></p> <p>๓. มีความคิด รวบยอด เกี่ยวกับความ สัมพันธ์และ ฟังก์ชัน เขียนแสดง ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ และ สมการ</p> <p><b>มาตรฐาน ค ๔.๒</b></p> <p>๔. สร้างความ สัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันจาก สถานการณ์ หรือปัญหา และนำไปใช้</p>	<p>ความสัมพันธ์ คือเซตของ คู่อันดับ และ ความสัมพันธ์ ที่มีสมาชิก ตัวหน้าของ คู่อันดับ เหมือนกันแล้ว สมาชิกตัวหลัง ต้องไม่ต่างกัน เรียกว่า ฟังก์ชัน สำหรับแบบ จำลองของ ความสัมพันธ์ หรือฟังก์ชันช่วย แก้สถานการณ์ ปัญหาบางอย่าง ได้</p>	<p>๑. ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน</p> <p>๒. กราฟของ ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน</p>	<p>๑. ทักษะการคิด หลากหลาย</p> <p>๒. ทักษะการสรุป ลงความเห็น</p> <p>๓. ทักษะ การสังเคราะห์</p> <p>๔. ทักษะ การประยุกต์ ใช้ความรู้</p>	<p>๑. เขียนความ สัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันที่สอดคล้องกับโดเมน และเรนจ์ของ ความสัมพันธ์ หรือฟังก์ชัน ตามที่กำหนด</p> <p>๒. สร้างความ สัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันจาก สถานการณ์หรือ ปัญหาและ นำไปใช้ในการ แก้ปัญหา</p>	<p>๑. ศึกษาไปความรู้ เรื่องความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน</p> <p>๒. เขียนความ สัมพันธ์ทั้งหมด จากเซต A ไป B ในใบงาน ตัวอย่าง กำหนด <math>A = \{1, 2\}</math> <math>B = \{3, 4\}</math> เป็นโดเมน และเรนจ์ตามลำดับ แล้วให้ผู้เรียนเขียน ความสัมพันธ์ทั้งหมด จาก A ไป B และ ระบุได้ว่าความสัมพันธ์ ใดเป็นฟังก์ชัน</p> <p>๓. ระบุได้ว่า ความสัมพันธ์ ใดเป็นฟังก์ชัน</p> <p>๔. ร่วมกันอภิปราย และให้ข้อเสนอแนะ</p> <p>๕. ให้แต่ละกลุ่ม แก้สถานการณ์</p>

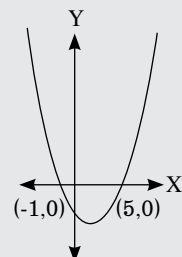
ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ในการแก้ปัญหา</p> <p><b>สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b></p> <p>๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</p> <p>๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้หลักการ</p>					<p>ปัญหาที่กำหนดให้</p> <p>๖. สุ่มเลือกผู้เรียน ๒-๓ กลุ่ม นำเสนอผลงาน</p> <p>๗. ร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุป</p> <p>๘. แต่ละกลุ่มช่วยกันตั้งโจทย์สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสอง เช่น เจ้าของหอพักแห่งหนึ่งมีห้องพักสำหรับให้เช่า ๘๐ ห้อง ซึ่งถ้าคิดค่าเช่าห้องละ ๔,๐๐๐ บาท ต่อเดือน จะมีผู้พักเต็มทุกห้อง แต่ถ้าเพิ่มราคาเช่าห้องพักเป็นห้องละ ๔,๒๐๐ บาท จะมีห้องว่าง ๑ ห้อง และถ้าเพิ่มราคาเช่าห้องพัก เป็นห้องละ ๔,๔๐๐ บาท จะมีห้องว่าง ๒ ห้อง โดยห้องว่างจะเพิ่มขึ้น ๑ ห้อง เมื่อเพิ่มราคาเช่าอีกห้องละ ๒๐๐ บาท</p> <p>๑) จงเขียนสมการแสดงรายได้ของเจ้าของหอพักแห่งนี้</p> <p>๒) ถ้าต้องการให้</p>

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ๖. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					มีรายได้เดือนละ ๓๗๕,๐๐๐ บาท เจ้าของหอพักต้องคิดค่าเช่าห้องหอละเท่าใด ๓) เจ้าของหอพักต้องตั้งราคาห้องเท่าใด จึงจะทำให้มีรายได้มากที่สุด ๔) จงหารายได้มากที่สุดที่เจ้าของหอพักจะได้รับ
<b>สาระที่ ๔ พิชชคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๔.๑</b> ๔. เข้าใจความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด ๕. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและนำไปใช้	ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก $n$ จำนวนแรกเรียกว่า ลำดับจำกัด ซึ่งมีลำดับเลขคณิตเป็นลำดับที่มีผลต่างของพจน์ที่อยู่ติดกันมีค่าคงที่และลำดับเรขาคณิตเป็นอัตราส่วนของพจน์ที่อยู่ติดกันมีค่าคงที่สำหรับอนุกรมเลขคณิตเป็นผลบวกของพจน์ของ	๑. ลำดับและการหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด ๒. ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ๓. อนุกรมและอนุกรมเรขาคณิต	๑. ทักษะการจำแนกประเภท ๒. ทักษะการหาแบบแผน ๓. ทักษะการนำความรู้ไปใช้ ๔. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ ๕. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	๑. นำเสนอตัวอย่างลำดับพร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ของพจน์ต่าง ๆ และพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด ๒. หาพจน์ที่ $n$ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ๓. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต ๔. หาผลบวก $n$ พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต	๑. ทำกิจกรรมในใบงานซึ่งกำหนดเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวกับลำดับเลขคณิตหรือลำดับเรขาคณิตแล้วใช้การอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่ความหมายและการเขียนสัญลักษณ์แทนลำดับ ๒. จำแนกและจัดกลุ่มลำดับจากใบงานซึ่งกำหนดลำดับต่าง ๆ มาให้ เช่น ลำดับเลขคณิตลำดับเรขาคณิตและลำดับอื่น ๆ เพื่อศึกษาแนวคิดสำคัญของลำดับต่าง ๆ



ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p><b>มาตรฐาน ค ๔.๒</b>  <b>๖. เข้าใจ</b>            ความหมาย            ของผลบวก n            พจน์แรก            ของอนุกรม            เลขคณิตและ            อนุกรม            เรขาคณิต            หาผลบวก n            พจน์แรก            ของอนุกรม            เลขคณิตและ            อนุกรม            เรขาคณิต            โดยใช้สูตร            และนำไปใช้</p> <p><b>สาระที่ ๖</b>  <b>ทักษะและ</b>  <b>กระบวนการ</b>  <b>ทางคณิตศาสตร์</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b>  <b>๒. ใช้ความรู้</b>            ทักษะและ            กระบวนการ            ทางคณิตศาสตร์            และเทคโนโลยี            ในการแก้            ปัญหาใน            สถานการณ์            ต่าง ๆ ได้            อย่างเหมาะสม</p>	ลำดับเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต เป็นผลบวกของ พจน์ทุกพจน์ของ ลำดับเรขาคณิต			<b>๕. แก่โจทย์</b> <b>ปัญหาเกี่ยวกับ</b> <b>อนุกรมเลขคณิต</b> <b>และอนุกรม</b> <b>เรขาคณิต</b>	ตามเงื่อนไขที่ค้นพบ จากการทำกิจกรรม <b>๓. ค้นหาแบบรูป</b> <b>ของลำดับ เช่น</b> <b>ลำดับเลขคณิต</b> <b>ลำดับเรขาคณิต</b> <b>และลำดับอื่น ๆ</b> <b>เพื่อหาพจน์ทั่วไป</b> <b>ของลำดับเหล่านี้</b> <b>๔. แก่โจทย์ปัญหา</b> <b>เกี่ยวกับลำดับ</b> <b>รวมทั้งการนำเสนอ</b> <b>วิธีการและคำตอบ</b> <b>ที่ได้จากการแก้ปัญหา</b> <b>และการอภิปราย</b> <b>เพื่อสรุปผลจากการ</b> <b>ทำกิจกรรม</b> <b>๕. ให้แต่ละคนสร้าง</b> <b>สถานการณ์เกี่ยวกับ</b> <b>ลำดับหรือสร้างปัญหา</b> <b>เกี่ยวกับลำดับที่</b> <b>เชื่อมโยงกับชีวิตจริง</b> <b>แล้วนำเสนอผลงาน</b> <b>ของตนเองในชั้นเรียน</b> <b>พร้อมทั้งให้เพื่อน</b> <b>ประเมินผลงานแล้ว</b> <b>ร่วมกันอภิปรายสรุป</b> <b>จากการทำกิจกรรม</b> <b>๖. ทำกิจกรรมใน</b> <b>ใบงานซึ่งเป็น</b> <b>สถานการณ์เกี่ยวกับ</b> <b>อนุกรม ร่วมกัน</b> <b>อภิปรายนำเข้าสู่</b>

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<p>๓. ให้เหตุผลประกอบ การตัดสินใจ และสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยง กับศาสตร์อื่น ๆ</p> <p>๖. มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์</p>					<p>ความหมายและสัญลักษณ์เกี่ยวกับอนุกรม</p> <p>๗. ทำกิจกรรมการ ค้นหาแบบรูปของอนุกรมจำกัด เพื่อนำเข้าสู่สูตร การหาผลบวก <math>n</math> พจน์แรกของอนุกรม เลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต</p> <p>๘. ทำกิจกรรม การหาผลบวก ของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้สูตรหรือ ใช้วิธีการอื่น ๆ</p> <p>๙. แก้ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรม ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ เกี่ยวกับลำดับและอนุกรม พร้อมกับ ให้นำเสนอผลงานการ แก้ปัญหาในชั้นเรียน</p> <p>๑๐. ร่วมกันอภิปราย เพื่อเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่าง ลำดับเลขคณิตกับ อนุกรมเลขคณิต ลำดับเรขาคณิตและ อนุกรมเรขาคณิต และสรุปทบทวน</p>

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๔</b> <b>พีชคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๔.๒</b> ๓. แก้สมการและอสมการตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสอง ๕. ใช้กราฟของสมการอสมการฟังก์ชันในการแก้ปัญหา <b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> ๒. ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ๓. ให้เหตุผลประกอบ การตัดสินใจ และสรุปผลได้ อย่างเหมาะสม	กำลังสอง สมบูรณ์และผลต่างของกำลังสองของพหุนามและกราฟของฟังก์ชันช่วยในการแก้สมการและอสมการตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสอง	๑. สมการและอสมการตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสอง ๒. กราฟของสมการ อสมการฟังก์ชัน และการนำไปใช้	ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	๑. แก้สมการและอสมการตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสอง ๒. ใช้กราฟของสมการฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	๑. ศึกษาไปความรู้เรื่องการแก้สมการและอสมการตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสอง ๒. แก้สมการและอสมการตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสอง ในใบงาน ๓. แบ่งกลุ่มสร้างโจทย์สมการและอสมการ ๔. ให้แต่ละกลุ่มศึกษาไปความรู้เรื่องการแก้สมการอสมการ ฟังก์ชันโดยใช้กราฟ ๕. ให้แต่ละกลุ่มใช้กราฟของสมการอสมการหรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหาในใบงาน เช่น จงหาเซตคำตอบของอสมการ $x^2 - 4x - 5 < 0$ <u>แนวคิด</u> ให้ $y = x^2 - 4x - 5$ เขียนกราฟได้ดังนี้ 

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน					จากกราฟพบว่า $-1 < x < 5$ ทำให้ $y < 0$ ดังนั้น เซตคำตอบของ $x^2 - 4x - 5 < 0$ คือ $(-1, 5)$
๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ					
๖. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					

## 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 การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค ๕.๑</b> ๑. เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย ๒. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล ๓. เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์	ค่ากลางแต่ละชนิด มีความเหมาะสมกับข้อมูลแตกต่างกัน และในการสำรวจความคิดเห็น สาสนเทศซึ่งเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจ หรือกำหนดแนวทางในการปฏิบัติงานของกลุ่มบุคคล หรือองค์กรที่เกี่ยวข้อง และสามารถนำผลที่ได้ไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	๑. ค่ากลางของข้อมูล ๒. การวัดการกระจายของข้อมูล ๓. การหาตำแหน่งที่ของข้อมูล ๔. การสำรวจความคิดเห็น	๑. ทักษะการสำรวจค้นหา ๒. ทักษะการพยากรณ์ ๓. ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ ๔. ทักษะการนำความรู้ไปใช้	๑. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล ๒. เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ ๓. ตรวจสอบความคิดเห็นในเรื่องที่สนใจ ๔. นำเสนอผลการสำรวจความคิดเห็น พร้อมทั้งนำผลที่ได้ไปคาดการณ์สถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง	๑. ศึกษาไปความรู้เรื่องค่ากลางของข้อมูล ๒. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูล ๓. ทำแบบฝึกทักษะเรื่องค่ากลางของข้อมูล ๔. ให้แต่ละกลุ่มศึกษาไปความรู้เรื่องการเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล ๕. ทำใบงานเรื่องการเลือกใช้ข้อมูล ๖. ร่วมกันสรุปการหาค่ากลางของข้อมูลและการเลือกใช้ค่ากลางให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ ๗. ให้แบ่งกลุ่มกลุ่มละ ๔-๕ คน

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<b>มาตรฐาน ค ๕.๒</b> ๑. นำผลที่ได้จาก การสำรวจ ความคิดเห็น ไปใช้ คาดการณ์ ในสถานการณ์ ที่กำหนดให้ <b>มาตรฐาน ค ๕.๓</b> ๑. ใช้ข้อมูล ข่าวสารและ ค่าสถิติช่วยใน การตัดสินใจ <b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและ</b> <b>กระบวนการ</b> <b>ทางคณิตศาสตร์</b> <b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> ๑. ใช้วิธีการที่ หลากหลาย แก้ปัญหา ๒. ใช้ความรู้ ทักษะและ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในการแก้ ปัญหาใน สถานการณ์ ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม ๓. ให้เหตุผล ประกอบ การตัดสินใจ				๕. รวบรวมข้อมูล ข่าวสาร วิเคราะห์ ข้อมูล นำเสนอ รายงานประกอบ การตัดสินใจในการ เลือกทำกิจกรรม	ศึกษาไปความรู้ เรื่อง ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ๘. ร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับการหา ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ๙. ให้แต่ละกลุ่ม ทำใบงานโดยหา ค่าเฉลี่ยและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนสอบ ของผู้เรียนในห้อง โดยทำกลุ่มละ ๑ รายวิชา ๑๐. ให้แต่ละกลุ่ม ส่งตัวแทนนำเสนอ หน้าชั้น ๑๑. รวบรวมข้อมูล ที่ผู้เรียนนำเสนอ และเขียนข้อมูล บนกระดาน ๑๒. ร่วมกันอภิปราย และแปลความข้อมูล ๑๓. ให้แต่ละกลุ่ม ศึกษาใบงานเรื่อง เปอร์เซ็นไทล์ ๑๔. ร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับการหา เปอร์เซ็นไทล์ ๑๕. ให้แต่ละกลุ่มหา เปอร์เซ็นไทล์ ของคะแนนสอบ ของรายวิชา

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>และสรุปผลได้ อย่างเหมาะสม</p> <p>๔. ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความ หมาย และ การนำเสนอได้ อย่างถูกต้อง และชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับ ศาสตร์อื่น ๆ</p> <p>๖. มีความคิด ริเริ่ม สร้างสรรค์</p>					<p>ที่ได้รับมอบหมาย ของสมาชิกทุกคน ในกลุ่ม</p> <p>๑๖. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน แล้วศึกษา ไปความรู้เรื่อง การสำรวจความคิด เห็นอย่างง่าย</p> <p>๑๗. ให้แต่ละกลุ่ม เลือกสำรวจเรื่อง ที่สนใจ</p> <p>๑๘. ให้แต่ละกลุ่ม ออกแบบและสร้าง เครื่องมือในการสำรวจ</p> <p>๑๙. ตรวจสอบงาน ของแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งให้คำแนะนำ ในการดำเนินการ สำรวจ</p> <p>๒๐. ให้แต่ละกลุ่ม ดำเนินการสำรวจ ความคิดเห็น</p> <p>๒๑. ให้แต่ละกลุ่ม จัดระเบียบข้อมูล ที่รวบรวมได้ พร้อมทั้ง วิเคราะห์ข้อมูล</p> <p>๒๒. สรุป บรรยาย สภาพ หรือ คาดการณ์เรื่อง ที่ผู้เรียนสำรวจ ความคิดเห็น</p> <p>๒๓. เรียบเรียง ข้อมูลแล้วนำเสนอ และส่งรูปเล่ม รายงาน</p>

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<b>มาตรฐาน ค ๕.๒</b> ๒. อธิบาย การทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์ และนำผล ที่ได้ไปใช้ คาดการณ์ใน สถานการณ์ ที่กำหนดให้	ความน่าจะเป็น เป็นของเหตุการณ์ บ่งบอกถึงโอกาส ที่เหตุการณ์นั้น เกิดขึ้นได้ มากน้อยเพียงใด เพื่อช่วยในการ ตัดสินใจและ แก้ปัญหา	๑. กฎเกณฑ์ เบื้องต้นเกี่ยวกับ การนับ ๒. การทดลองสุ่ม ๓. แซมเปิลสเปซ ๔. เหตุการณ์ ๕. ความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์	๑. ทักษะ การตั้งสมมติฐาน ๒. ทักษะ การทดสอบ สมมติฐาน	๑. ทำการทดลอง สุ่ม พร้อมอธิบาย ผลที่เกิดขึ้น ๒. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอ ตัวอย่างการนำ ความรู้เกี่ยวกับ ความน่าจะเป็นมา ช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา	๑. ศึกษาปัญหา ที่ต้องการคำตอบ ล่วงหน้า ๒. ใช้ความรู้จาก แหล่งต่าง ๆ มาคาด คเนคำตอบให้ได้ มากกว่า ๑ คำตอบ ๓. ระบสมมติฐาน พร้อมทั้งข้อมูล ข้อความที่สนับสนุน สมมติฐานนั้น ๔. ศึกษาคำตอบ ที่คาดคะเนไว้หรือ คำตอบที่รอการพิสูจน์ ๕. รวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการ พิสูจน์คำตอบ กำหนดแผนการ ทดสอบ ๖. ดำเนินการ ทดสอบ และเก็บ รวบรวมข้อมูล ตามแผนที่กำหนด ๗. วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ๘. พิจารณาความ สอดคล้องระหว่าง ผลสรุปกับคำตอบ ที่คาดคะเนไว้ ๙. ฝึกปฏิบัติโดยทำ กิจกรรมดังนี้ ๙.๑ ให้แต่ละกลุ่ม ทำการทดลอง ทอดลูกเต๋า ๑ ลูก ๑๒๐ ครั้ง พร้อมทั้ง บันทึกข้อมูล
<b>มาตรฐาน ค ๕.๓</b> ๒. ใช้ความรู้ เกี่ยวกับ ความน่าจะเป็น ช่วยในการ ตัดสินใจและ แก้ปัญหา					
<b>สาระที่ ๖</b> <b>ทักษะและ</b> <b>กระบวนการ</b> <b>ทางคณิตศาสตร์</b>					
<b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b> ๒. ใช้ความรู้ ทักษะและ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในการแก้ ปัญหาใน สถานการณ์ ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม					



ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้					
๓. ให้เหตุผลประกอบ การตัดสินใจ และสรุปผลได้ อย่างเหมาะสม					ในตาราง					
					แต่มี	๑	๒	๓	๔	๕
๔. ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำ เสนอได้อย่าง ถูกต้องและ ชัดเจน					รอย					
					ขีด					
					รวม					
					๙.๒ ให้อัตราส่วน ของจำนวนครั้งที่ ลูกเต๋าขึ้นแต้มแต่ละ แต้มกับจำนวนครั้งที่ ทอดลูกเต๋มาแล้ว บันทึกในตาราง					
					แต่มี					
					๑	๒	๓	๔	๕	๖
					อัตราส่วน					
					ค่าตาม					
					ทฤษฎี					
					๙.๓ เปรียบเทียบ ค่าอัตราส่วนกับ ค่าตามทฤษฎีแล้ว อภิปรายผล					
					๑๐. ให้แต่ละกลุ่ม ช่วยกันเลือก สถานการณ์/ปัญหา จากการสืบค้นข้อมูล ที่สามารถใช้ความรู้ เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา เช่น นายแสบต้องการ สร้างรหัสผ่านในการ เข้าฐานข้อมูลลับ โดยการใชตัวอักษร ภาษาอังกฤษเพียง ๔ ตัว คือ A, B, C, และ D ผสมกับ					

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
					<p>เลขโดด ๒ ตัวคือ ๐ และ ๑ เขาต้องการให้รหัสที่สร้างขึ้นนี้มีความยาวไม่เกิน ๕ ตัวอักษร ถ้ามีคนต้องการเข้าฐาน ข้อมูลลับนี้จะต้องลุ่มพิมพ์รหัสผ่านอย่างมากกี่ครั้ง จึงจะเดารหัสนี้ถูกต้อง</p> <p>๑๑. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลงานการตัดสินใจ และแก้ปัญหาโดยใช้ความน่าจะเป็น</p> <p>๑๒. ร่วมกันอภิปรายและสรุป</p>



## ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้

ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ เป็นการนำผลการวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดใน ๖ ประเด็น คือ ตัวชี้วัดที่นำมาจัดกิจกรรมร่วมกัน ความคิดรวบยอดสาระการเรียนรู้ ทักษะการคิด ชี้นำงาน/ภาระงาน และแนวการจัดการเรียนรู้นำมาจัดทำหน่วยการเรียนรู้ใน ๓ ขั้นตอน ดังนี้

- กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้
- กำหนดหลักฐานการเรียนรู้
- การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในทางปฏิบัติ สามารถจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ได้ โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์/เชื่อมโยงของแต่ละตัวชี้วัดที่จะนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันได้ ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน ด้วยการวิเคราะห์ตัวชี้วัดภายในสาระเดียวกัน หรือระหว่างสาระ นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์/เชื่อมโยงของแต่ละตัวชี้วัดที่จะนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้อีกด้วย



---

---

◆ ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒๓

---

---

# กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

## ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

### สาระที่ ๓ พีชคณิต

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

### สาระที่ ๔ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทน สถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

### สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<b>สาระที่ ๓</b> <b>เรขาคณิต</b> <b>มาตรฐาน ค ๓.๒</b> ๓. เข้าใจเกี่ยวกับ การแปลงทาง เรขาคณิต ในเรื่องการ เลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุนและ นำไปใช้ ๔. บอกภาพที่ เกิดขึ้นจาก การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน	การแปลงทาง เรขาคณิต ประกอบด้วย การเลื่อนขนาน การสะท้อนและ การหมุน โดยรูป ที่เกิดจากการแปลง ทางเรขาคณิต จะเท่ากัน ทุกประการกับ รูปต้นแบบเสมอ และการแปลง ทางเรขาคณิต บนระบบพิกัด ฉากเป็นการ เปลี่ยนตำแหน่ง	๑. การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำไปใช้ ๒. การเลื่อนขนาน การสะท้อนและ การหมุนรูป เรขาคณิตบน ระนาบในระบบ พิกัดฉาก	๑. ทักษะ การหาแบบแผน ๒. ทักษะ กระบวนการคิด สร้างสรรค์ ๓. ทักษะ การประยุกต์ ใช้ความรู้ ๔. ทักษะ การสรุป ลงความเห็น ๕. ทักษะ การสังเคราะห์ ๖. ทักษะ การนำความรู้ ไปใช้	๑. ออกแบบ โดยใช้การแปลง ทางเรขาคณิต (อาจใช้โปรแกรม GSP) ๒. บอกภาพ ที่เกิดจากการ เลื่อนขนาน การสะท้อนและ การหมุนรูป ต้นแบบและ อธิบายวิธีการที่จะ ได้ภาพที่ปรากฏ เมื่อกำหนด รูปต้นแบบ และภาพนั้นให้	๑. สังเกต หาข้อมูล หรือองค์ประกอบ ของภาพต้นแบบ และภาพที่ได้จากการ แปลงทางเรขาคณิต ๒. ดึงองค์ประกอบ ต่าง ๆ ที่มีลักษณะ ร่วมหรือคล้ายกัน ๓. เชื่อมโยงลักษณะ ที่สัมพันธ์กันหรือ มุ่งองค์ประกอบร่วมกัน ๔. นำเสนอและ อธิบายแบบแผน ของการเลื่อนขนาน การสะท้อนและ การหมุน

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<p>รูปต้นแบบและอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้</p> <p><b>สาระที่ ๔ พืชคณิต</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๔.๒</b></p> <p>๒. หาพิกัดของจุดและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก</p> <p><b>สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b></p> <p>๒. ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่าง</p>	<p>ของรูปเรขาคณิตบนระนาบ โดยที่ความสัมพันธ์ระหว่างจุดสองจุดใด ๆ ของรูปเรขาคณิตนั้นไม่เปลี่ยนแปลง</p>			<p>๓. สร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการแปลงทางเรขาคณิตบนระนาบในระบบพิกัดฉาก</p>	<p>๕. ออกแบบลวดลายโดยใช้การแปลงทางเรขาคณิต (อาจใช้โปรแกรม GSP)</p> <p>๖. นำลวดลายที่สร้างเสร็จแล้วให้เพื่อนพิจารณาว่าภาพที่สร้างนั้นเกิดจากการแปลงแบบใด</p> <p>๗. คุยยกตัวอย่างภาพที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตอย่างหลากหลาย (อาจใช้โปรแกรม GSP)</p> <p>๘. สํารวจลักษณะของภาพที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตที่ยกตัวอย่างข้างต้น</p> <p>๙. บอกภาพที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตว่าเป็นการแปลงลักษณะใด</p> <p>๑๐. จัดกิจกรรมให้หาพิกัดของจุดและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก โดยกำหนดรูปเรขาคณิตให้</p>



ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชั้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>เหมาะสม</p> <p>๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและ การนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับ ศาสตร์อื่น ๆ</p> <p>๖. มีความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์</p>					<p>๑๑. ให้สร้างผลงาน โดยใช้การแปลงทาง เรขาคณิตบนระนาบ ในระบบพิกัดฉาก ตามจินตนาการ ของนักเรียน (อาจใช้ โปรแกรม GSP)</p> <p>๑๒. นำเสนอขั้นตอน การสร้างรูปที่เกิด จากการแปลงทาง เรขาคณิต พร้อมทั้ง บอกพิกัดของจุดที่ เกิดจากการแปลง ทางเรขาคณิต บนระนาบในระบบ พิกัดฉากและสรุป ความสัมพันธ์ของ พิกัดของจุดของรูป ต้นแบบและรูป ที่เกิดจากการแปลง เรขาคณิตของ รูปต้นแบบ</p> <p>๑๓. นำเสนอผลงาน โดยอาจใช้วิธีจัด นิทรรศการ</p>

# หน่วยการเรียนรู้

ชื่อหน่วย รูปสวยด้วยมือเรา  
รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

เวลาเรียน ๑๐ ชั่วโมง  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

## ๑. เป้าหมายการเรียนรู้

### ๑.๑ ความเข้าใจที่คงทน

การแปลงทางเรขาคณิตสามารถนำไปใช้ในการออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานที่ใช้ในชีวิตจริงได้

### ๑.๒ สาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

#### สาระที่ ๓ เรขาคณิต

#### มาตรฐานการเรียนรู้

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

#### ตัวชี้วัด

ค ๓.๒ ม.๒/๓ เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน และนำไปใช้

ค ๓.๒ ม.๒/๔ บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน รูปต้นแบบและอธิบายวิธีการที่ได้จากภาพที่ปรากฏ เมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้

#### สาระที่ ๔ พีชคณิต

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

#### ตัวชี้วัด

ค ๔.๒ ม.๒/๒ หาพิกัดของจุดและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก

## สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### ตัวชี้วัด

- ค ๖.๑ ม.๒/๒ ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ค ๖.๑ ม.๒/๔ ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
- ค ๖.๑ ม.๒/๕ เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ
- ค ๖.๑ ม.๒/๖ มีความริเริ่มสร้างสรรค์

### ๑.๓ ความคิดรวบยอด

การแปลงทางเรขาคณิตประกอบด้วย การเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน โดยรูปที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตจะเท่ากันทุกประการกับรูปต้นแบบเสมอ และการแปลงทางเรขาคณิตบนระนาบในระบบพิกัดฉากเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของรูปเรขาคณิตบนระนาบโดยที่ความสัมพันธ์ระหว่างจุดสองจุดใด ๆ ของรูปเรขาคณิตนั้นไม่เปลี่ยนแปลง

### ๑.๔ สาระการเรียนรู้

- ๑.๔.๑ การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำไปใช้
- ๑.๔.๒ การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปเรขาคณิตบนระนาบในระบบพิกัดฉาก

### ๑.๕ ทักษะการคิด

- ๑.๕.๑ ทักษะการหาแบบแผน
- ๑.๕.๒ ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์
- ๑.๕.๓ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้
- ๑.๕.๔ ทักษะการสรุปลงความเห็น
- ๑.๕.๕ ทักษะการสังเคราะห์
- ๑.๕.๖ ทักษะการนำความรู้ไปใช้

### ๑.๖ คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ๑.๖.๑ มุ่งมั่นในการทำงาน
- ๑.๖.๒ มีความมั่นใจและเห็นคุณค่าในตนเอง
- ๑.๖.๓ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## ๒. หลักฐานการเรียนรู้

### ๒.๑ ชิ้นงาน/ภาระงาน

๒.๑.๑ ออกแบบโดยใช้การแปลงทางเรขาคณิต (อาจใช้โปรแกรม GSP)

๒.๑.๒ บอกรายละเอียดที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบและอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏ เมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้

๒.๑.๓ สร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตบนระนาบในระบบพิกัดฉาก

### ๒.๒ การวัดและประเมินผล

๒.๒.๑ การวัดและประเมินผลระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

๑) การสังเกตขั้นตอนการทำงาน

๒) การสอบถาม

๓) การนำเสนอภาพที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิต

๒.๒.๒ การวัดและประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

๑) ประเมินจากผลงานการออกแบบโดยใช้การแปลงทางเรขาคณิต

๒) ประเมินจากผลงานการออกแบบโดยใช้การแปลงทางเรขาคณิตบนระนาบ

ในระบบพิกัดฉาก

## ๓. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

๓.๑ สังเกต หาข้อมูลหรือองค์ประกอบของภาพต้นแบบและภาพที่ได้จากการแปลงทางเรขาคณิต

๓.๒ ดึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีลักษณะร่วมหรือคล้ายกัน

๓.๓ เชื่อมโยงลักษณะที่สัมพันธ์กันหรือมีองค์ประกอบร่วมกัน

๓.๔ นำเสนอและอธิบายแบบแผนของการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน

๓.๕ ออกแบบวาดลายโดยใช้การแปลงทางเรขาคณิต (อาจใช้โปรแกรม GSP)

๓.๖ นำวาดลายที่สร้างเสร็จแล้วให้เพื่อนพิจารณาว่าภาพที่สร้างนั้นเกิดจากการแปลงแบบใด

๓.๗ คุ้ยยกตัวอย่างภาพที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตอย่างหลากหลาย (อาจใช้โปรแกรม GSP)

๓.๘ สืบรวจลักษณะของภาพที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตที่ยกตัวอย่างข้างต้น

๓.๙ บอกรายละเอียดที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตว่าเป็นการแปลงลักษณะใด

๓.๑๐ จัดกิจกรรมให้หาพิกัดของจุดและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก โดยกำหนดรูปเรขาคณิตให้

๓.๑๑ ให้สร้างผลงานโดยใช้การแปลงทางเรขาคณิตบนระนาบในระบบพิกัดฉากตามจินตนาการของนักเรียน (อาจใช้โปรแกรม GSP)

๓.๑๒ นำเสนอขั้นตอนการสร้างรูปที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิต พร้อมทั้งบอกพิกัดของจุดที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตบนระนาบในระบบพิกัดฉากและสรุปความสัมพันธ์ของพิกัดของจุดของรูปต้นแบบและรูปที่เกิดจากการแปลงเรขาคณิตของรูปต้นแบบ

๓.๑๓ นำเสนอผลงาน โดยอาจใช้วิธีจัดนิทรรศการ

## เกณฑ์การประเมิน

๑) ผลงานการออกแบบโดยใช้การแปลงทางเรขาคณิต

รายการประเมิน	ระดับคะแนน/ลักษณะของงาน			น้ำหนัก
	๓ (ดี)	๒ (พอใช้)	๑ (ปรับปรุง)	
๑. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน รูปต้นแบบและอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นได้	ผลงานแสดงให้เห็นการนำขั้นตอนต่าง ๆ ของการแปลงทางเรขาคณิตมาใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	ผลงานแสดงให้เห็นการนำขั้นตอนต่าง ๆ ของการแปลงทางเรขาคณิตมาใช้ได้อย่างถูกต้อง	ผลงานแสดงให้เห็นการนำขั้นตอนต่าง ๆ ของการแปลงทางเรขาคณิตมาใช้แต่ยังไม่ถูกต้อง	๑
๒. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีการใช้การเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนและมีแนวคิดที่แตกต่างจากเพื่อนคนอื่นในชั้นเรียน	ผลงานมีการใช้การแปลงทางเรขาคณิต ๒ วิธี และมีแนวคิดที่แตกต่างจากเพื่อนคนอื่นในชั้นเรียน	ผลงานมีการใช้การแปลงทางเรขาคณิตเพียง ๑ วิธีและมีแนวคิดในการสร้างผลงานคล้ายกับผลงานชิ้นอื่น ๆ	๑

## เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน ๕-๖ หมายถึง ดี

คะแนน ๓-๔ หมายถึง พอใช้

คะแนน ๑-๒ หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป

## ๒) ผลงานการออกแบบโดยใช้การแปลงทางเรขาคณิตในระบบพิกัดฉาก

รายการประเมิน	ระดับคะแนน/ลักษณะของงาน		
	๓ (ดี)	๒ (พอใช้)	๑ (ปรับปรุง)
หาพิกัดของจุดและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก	เขียนแสดงพิกัดและอธิบายขั้นตอนการสร้างผลงานที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตได้ถูกต้องเหมาะสม	เขียนแสดงพิกัดและอธิบายขั้นตอนการสร้างผลงานที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตได้ค่อนข้างถูกต้อง อาจต้องแก้ไขเพิ่มเติมบางประเด็น เช่น เขียนพิกัดของจุดไม่ถูกต้องแต่ลงจุดถูกต้อง	เขียนแสดงพิกัดและอธิบายขั้นตอนการสร้างผลงานที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิตยังไม่ถูกต้อง

### เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน ๓ หมายถึง ดี

คะแนน ๒ หมายถึง พอใช้

คะแนน ๑ หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป



---

◆ ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

---



# กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

## ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

### สาระที่ ๔ พีชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

### สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
สาระที่ ๔ พีชคณิต มาตรฐาน ค ๔.๑ ๔. เข้าใจ ความหมาย ของลำดับ และหาพจน์ ทั่วไปของ ลำดับจำกัด ๕. เข้าใจ ความหมาย ของลำดับ เลขคณิต และลำดับ เรขาคณิต หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับ	ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก $n$ จำนวนแรก เรียกว่า ลำดับจำกัด ซึ่งมีลำดับเลขคณิตเป็นลำดับที่มีผลต่างของพจน์ที่อยู่ติดกันมีค่าคงที่และลำดับเรขาคณิตเป็นลำดับที่มีอัตราส่วนของพจน์ที่อยู่ติดกันมีค่าคงที่สำหรับอนุกรม	๑. ลำดับและการหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด ๒. ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ๓. อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต	๑. ทักษะการจำแนกประเภท ๒. ทักษะการหาแบบแผน ๓. ทักษะการนำความรู้ไปใช้ ๔. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ ๕. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	๑. นำเสนอตัวอย่างลำดับพร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ของพจน์ต่าง ๆ และพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด ๒. หาพจน์ที่ $n$ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ๓. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต ๔. หาผลบวก $n$ พจน์แรกของ	๑. ทำกิจกรรมในใบงานซึ่งกำหนดเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวกับลำดับเลขคณิตหรือลำดับเรขาคณิต เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมแล้วครูอาจจะใช้กิจกรรมการอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่ความหมายและการเขียนสัญลักษณ์แทนลำดับ ๒. จำแนกและจัดกลุ่มลำดับจากใบงานซึ่งกำหนดลำดับต่าง ๆ มาให้ เช่น ลำดับเลขคณิต ลำดับ

ตัวชี้วัด	ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ภาระงาน	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<p>เลขคณิตและลำดับ</p> <p>เรขาคณิตและนำไปใช้</p> <p><b>มาตรฐาน ค ๔.๒</b></p> <p>๖. เข้าใจ</p> <p>ความหมายของผลบวก <math>n</math> พจน์แรก</p> <p>พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต</p> <p>หาผลบวก <math>n</math> พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้</p> <p><b>สาระที่ ๖</b></p> <p><b>ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p><b>มาตรฐาน ค ๖.๑</b></p> <p>๒. ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา</p>	<p>เลขคณิตเป็นผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของลำดับเลขคณิต</p> <p>อนุกรมเรขาคณิตเป็นผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของลำดับเรขาคณิต</p>			<p>อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต</p> <p>๕. แก่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต</p>	<p>เรขาคณิตและลำดับอื่น ๆ เพื่อศึกษาแนวคิดสำคัญของลำดับต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่ค้นพบ</p> <p>จากการทำกิจกรรม ๓. ค้นหาแบบรูปของลำดับ เช่น ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และลำดับอื่น ๆ เพื่อหาพจน์ทั่วไปของลำดับเหล่านี้</p> <p>๕. แก่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับรวมทั้งการนำเสนอวิธีการและคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาและร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปผลจากการทำกิจกรรม</p> <p>๕. สร้างสถานการณ์เกี่ยวกับลำดับหรือสร้างปัญหาเกี่ยวกับลำดับที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน</p> <p>พร้อมนำเสนอผลงานของตนเองในชั้นเรียนให้เพื่อนประเมินผลงานและร่วมกันอภิปรายสรุปจากการทำกิจกรรม</p>

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม</p> <p>๓. ให้เหตุผลประกอบ การตัดสินใจ และสรุปผลได้ อย่างเหมาะสม</p> <p>๔. ใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำ เสนอได้อย่าง ถูกต้องและ ชัดเจน</p> <p>๕. เชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับ ศาสตร์อื่น ๆ</p> <p>๖. มีความคิด ริเริ่ม สร้างสรรค์</p>					<p>๖. ทำกิจกรรม ในใบงานซึ่งเป็น สถานการณ์เกี่ยวกับ อนุกรม แล้วร่วมกัน อภิปรายนำเข้าสู่ ความหมายและ สัญลักษณ์เกี่ยวกับ อนุกรม</p> <p>๗. ทำกิจกรรม การค้นหาแบบรูป ของอนุกรมจำกัด เพื่อนำเข้าสู่สูตรการ หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรม เลขคณิตและอนุกรม เรขาคณิต</p> <p>๘. ทำกิจกรรม การหาผลบวก ของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้สูตรหรือ ใช้วิธีการอื่น ๆ</p> <p>๙. แก้ปัญหาเกี่ยวกับ อนุกรม ซึ่งเป็นการ ประยุกต์ใช้ความรู้ เกี่ยวกับลำดับและ อนุกรม แล้วนำเสนอ ผลงานการแก้ปัญหา ในชั้นเรียน</p>

ตัวชี้วัด	ความคิด รวบยอด	สาระ การเรียนรู้	ทักษะการคิด	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
					๑๐. ร่วมกันอภิปราย เพื่อเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ ระหว่างลำดับ เลขคณิตกับ อนุกรมเลขคณิต ลำดับเรขาคณิตและ อนุกรมเรขาคณิต และสรุปทฤษฎี

# หน่วยการเรียนรู้

ชื่อหน่วย ลำดับและอนุกรม  
รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

เวลาเรียน ๒๕ ชั่วโมง  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

## ๑. เป้าหมายการเรียนรู้

### ๑.๑ ความเข้าใจที่คงทน

ความรู้จากการหาพจน์ทั่วไป (general term) ของลำดับจำกัด ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต การหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมจำกัด อนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต นำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริงได้

### ๑.๒ สาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

#### สาระที่ ๔ พีชคณิต

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน  
มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทน สถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

#### ตัวชี้วัด

ค ๔.๑ ม.๔-๖/๔ เข้าใจความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด  
ค ๔.๑ ม.๔-๖/๕ เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต และนำไปใช้  
ค ๔.๒ ม.๔-๖/๖ เข้าใจความหมายของผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต หาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้

### สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## ตัวชี้วัด

- ค ๖.๑ ม.๔-๖/๒ ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ค ๖.๑ ม.๔-๖/๓ ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- ค ๖.๑ ม.๔-๖/๔ ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
- ค ๖.๑ ม.๔-๖/๕ เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ
- ค ๖.๑ ม.๔-๖/๖ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### ๑.๓ ความคิดรวบยอด

ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก  $n$  จำนวนแรก เรียกว่า ลำดับจำกัด ซึ่งมีลำดับเลขคณิตเป็นลำดับที่มีผลต่างของพจน์ที่อยู่ติดกันมีค่าคงที่ และลำดับเรขาคณิตเป็นลำดับที่มีอัตราส่วนของพจน์ที่อยู่ติดกันมีค่าคงที่ สำหรับอนุกรมเลขคณิตเป็นผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของลำดับเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิตเป็นผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของลำดับเรขาคณิต

### ๑.๔ สารการเรียนรู้

- ๑.๔.๑ ลำดับและการหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด
- ๑.๔.๒ ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต
- ๑.๔.๓ อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

### ๑.๕ ทักษะการคิด

- ๑.๕.๑ ทักษะการจำแนกประเภท
- ๑.๕.๒ ทักษะการหาแบบแผน
- ๑.๕.๓ ทักษะการนำความรู้ไปใช้
- ๑.๕.๔ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้
- ๑.๕.๕ ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

### ๑.๖ คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ๑.๖.๑ มีความมั่นใจและเห็นคุณค่าในตนเอง
- ๑.๖.๒ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

## ๒. หลักฐานการเรียนรู้

### ๒.๑ ชิ้นงาน/ภาระงาน

๒.๑.๑ นำเสนอตัวอย่างลำดับพร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ของพจน์ต่าง ๆ และพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด

๒.๑.๒ หาพจน์ที่  $n$  ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

๒.๑.๓ แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

๒.๑.๔ หาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

๒.๑.๕ แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

### ๒.๒ การวัดและประเมินผล

๒.๒.๑ การวัดและการประเมินผลระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

๑) การสังเกตระหว่างการแก้ปัญหา

๒) การสังเกตพฤติกรรม

๓) การสังเกตระหว่างการนำเสนอผลงาน

๔) การสอบถามระหว่างการแก้ปัญหา

๒.๒.๒ การวัดและประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

๑) ประเมินจากตัวอย่างลำดับซึ่งผู้เรียนสร้างเป็นสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง

๒) ประเมินจากผลงานการหาพจน์ที่  $n$  ของลำดับและการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับ

๓) ประเมินจากผลงานการหาผลบวกของอนุกรมจำกัดและการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรม

### ๓. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

๓.๑ ทำกิจกรรมในใบงานซึ่งกำหนดเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวกับลำดับเลขคณิตหรือลำดับเรขาคณิต ร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่ความหมายและการเขียนสัญลักษณ์แทนลำดับ

๓.๒ จำแนกและจัดกลุ่มลำดับจากใบงานซึ่งกำหนดลำดับต่าง ๆ มาให้ เช่น ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิตและลำดับอื่น ๆ เพื่อศึกษาแนวคิดสำคัญของลำดับต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่ค้นพบจากการทำกิจกรรม

๓.๓ ค้นหาแบบรูปของลำดับ เช่น ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิตและลำดับอื่น ๆ เพื่อหาพจน์ทั่วไปของลำดับเหล่านี้

๓.๔ แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับ รวมทั้งการนำเสนอวิธีการและคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาและร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปผลจากการทำกิจกรรม

๓.๕ สร้างสถานการณ์เกี่ยวกับลำดับหรือสร้างปัญหาเกี่ยวกับลำดับที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน พร้อมนำเสนอผลงานของตนเองในชั้นเรียน แล้วให้เพื่อนประเมินผลงานและร่วมกันอภิปรายสรุปจากการทำกิจกรรม

๓.๖ ทำกิจกรรมในใบงานซึ่งเป็นสถานการณ์เกี่ยวกับอนุกรม เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมแล้วครูอาจจะใช้กิจกรรมการอภิปรายนำเข้าสู่ความหมายและสัญลักษณ์เกี่ยวกับอนุกรม

๓.๗ ทำกิจกรรมการค้นหาแบบรูปของอนุกรมจำกัด เพื่อนำเข้าสู่สูตรการหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

๓.๘ ทำกิจกรรมการหาผลบวกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้สูตรหรือใช้วิธีการอื่น ๆ

๓.๙ แก้ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรม ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรมแล้วนำเสนอผลงานการแก้ปัญหาในชั้นเรียน

๓.๑๐ ร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างลำดับเลขคณิตกับอนุกรมเลขคณิต ลำดับเรขาคณิตและอนุกรมเรขาคณิตและสรุปบทเรียน



## การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด
๑. เข้าใจความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด	๑. ผลงานนักเรียน ๒. การสอบถาม	๑. แบบประเมินผลงาน
๒. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต และนำไปใช้	๑. ผลงานการแก้ปัญหาเกี่ยวกับลำดับ ๒. การสังเกต ๓. การสอบถาม ๔. การทดสอบ	๑. แบบประเมินผลงาน ๒. แบบบันทึกการสังเกต ๓. แบบทดสอบ
๓. เข้าใจความหมายของผลบวก $n$ พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต หาผลบวก $n$ พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้	๑. ผลงานการแก้ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรม ๒. การสอบถาม ๓. การทดสอบ	๑. แบบประเมินผลงาน ๒. แบบทดสอบ
๔. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	๑. ผลงานการแก้ปัญหาเกี่ยวกับลำดับ ๒. ผลงานการแก้ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรม	๑. แบบประเมินผลงาน ๒. แบบประเมินผลงาน
๕. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	๑. ผลงานการแก้ปัญหาเกี่ยวกับลำดับ ๒. ผลงานการแก้ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรม	๑. แบบประเมินผลงาน ๒. แบบประเมินผลงาน ๓. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
๖. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	๑. ผลงานนำเสนอตัวอย่างลำดับ ๒. ผลงานการแก้ปัญหาเกี่ยวกับลำดับและอนุกรม	๑. แบบประเมินผลงาน ๒. แบบประเมินผลงาน ๓. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
๗. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ	๑. ผลงานการนำเสนอตัวอย่างลำดับ ๒. ผลงานการแก้ปัญหาเกี่ยวกับลำดับและอนุกรม	๑. แบบประเมินผลงาน ๒. แบบประเมินผลงาน ๓. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

รายการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด
๘. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	๑. ผลงานการนำเสนอ ตัวอย่างลำดับ ๒. ผลงานการหาพจน์ทั่วไป ของลำดับ	แบบประเมินผลงาน
๙. มีความมั่นใจและเห็นคุณค่าในตนเอง	๑. การนำเสนอผลงาน และการอภิปราย ๒. การสังเกต	๑. แบบประเมินการนำเสนอ ผลงาน ๒. แบบบันทึกการสังเกต
๑๐. เจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์	๑. การสังเกต ๒. การสัมภาษณ์	แบบบันทึกการสังเกต

## เกณฑ์การประเมิน

### ๑) ผลงานการนำเสนอตัวอย่างลำดับที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน/ลักษณะของงาน			น้ำหนัก
	๓ (ดี)	๒ (พอใช้)	๑ (ปรับปรุง)	
๑. การเขียนแสดงเกี่ยวกับลำดับลำดับเลขคณิตลำดับเรขาคณิต	แสดงรายละเอียดของการเขียนลำดับได้ถูกต้อง ชัดเจน มีความหลากหลาย สื่อถึงความแตกต่างระหว่างประเภทของลำดับต่าง ๆ	แสดงรายละเอียดลำดับได้ถูกต้อง แต่ยังไม่หลากหลาย เช่น เขียนมาเพียงลำดับเดียว เป็นต้น	แสดงลำดับได้ตามเนื้อเรื่อง แต่อาจจะมีข้อผิดพลาดในการเขียนลำดับ เช่น ๔, ๖, ๑๐, ๑๒, ๑๔, ... เป็นต้น ซึ่งผลต่างของแต่ละพจน์ไม่เท่ากัน	๑
๒. การเขียนแสดงวิธีการคิด วิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งหาพจน์ต่าง ๆ และหาพจน์ทั่วไปของลำดับ	แสดงวิธีการคิดแก้ปัญหา วิธีการคิดหาพจน์ต่าง ๆ รวมทั้งวิธีการหาพจน์ทั่วไปของลำดับได้ถูกต้องชัดเจน	แสดงวิธีการคิดแก้ปัญหา วิธีการเริ่มต้นวิธีการคิด คิดหาพจน์ต่าง ๆ และวิธีการหาพจน์ทั่วไปของลำดับได้ถูกต้อง แต่คำตอบยังไม่สมบูรณ์	แสดงวิธีการคิดแก้ปัญหา วิธีการคิดหาพจน์ต่าง ๆ รวมทั้งวิธีการหาพจน์ทั่วไปของลำดับค่อนข้างสมบูรณ์ แต่การหาพจน์ทั่วไปผิดไปจากความเป็นจริง	๑
๓. การใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย มีประโยคที่ถูกต้อง สื่อความเข้าใจของตนเอง และใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อความหมาย เช่น การเขียนแทนพจน์ต่าง ๆ และพจน์ทั่วไปของลำดับจากภาษาพูดมาเป็นภาษาสัญลักษณ์ ได้ถูกต้องสมบูรณ์	ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย การเรียงประโยคเล่าเรื่องค่อนข้างสมบูรณ์ แต่ยังไม่เขียนประโยคหรือการใช้คำไม่ถูกต้องหลักภาษา แต่ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อความหมายได้ค่อนข้างสมบูรณ์	ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย แต่บางคำเขียนผิดหรือเขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ผิดจากหลักการเขียน	๑

รายการประเมิน	ระดับคะแนน/ลักษณะของงาน			น้ำหนัก
	๓ (ดี)	๒ (พอใช้)	๑ (ปรับปรุง)	
๔. การเชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ หรือชีวิตประจำวัน หรือศาสตร์อื่น ๆ	มีการใช้ความรู้ คณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ มาใช้ในการนำเสนอ ผลงาน เช่น แผนภาพ แสดงความสัมพันธ์ พีชคณิตฟังก์ชัน กราฟ การแก้ระบบสมการเชิง เส้นสองตัวแปร หรือใช้ ความรู้ศาสตร์อื่น ๆ มาสร้างเรื่องราว เช่น ดวงดาวในระบบสุริยะ จักรวาล กีฬา การทำ เกษตรกรรม การ์ตูน ภาพยนตร์	มีการใช้ความรู้ คณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ มาใช้ในการนำเสนอผลงาน เช่น ใช้การดำเนินการ บวก ลบ คูณ และหาร จำนวน เลขยกกำลัง แต่ยังไม่เชื่อมโยงไปสู่ เนื้อหาที่ซับซ้อนหรือ ใช้ความรู้ศาสตร์อื่น ๆ มาสร้างเรื่องราว เช่น ดวงดาวในระบบสุริยะ จักรวาล กีฬา การทำ เกษตรกรรม การ์ตูน ภาพยนตร์	มีร่องรอยการใช้ ความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอื่น ๆ และ ศาสตร์อื่น ๆ มาใช้ ในการนำเสนอผลงาน เช่น ใช้การดำเนินการ บวก ลบ คูณ หาร จำนวน เลขยกกำลัง แต่ยังไม่สมบูรณ์	๑
๕. ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	ผลงานที่สร้างขึ้น แตกต่าง แปลกใหม่ สื่อถึงความสนใจ ของนักเรียน ใช้ภาษา และรูปภาพ ระบายสี มีตัวละครประกอบ เรื่องราว ที่น่าสนใจ	ผลงานที่สร้างขึ้น แสดงลำดับที่คล้ายกับ เรื่องราวจากตัวอย่าง แต่เนื้อหาของเรื่องราว แตกต่าง	ผลงานที่สร้างขึ้น มีเรื่องราวและการ ระบายภาพที่ไม่ซับซ้อน มีเค้าโครงเรื่องราว ที่เหมือนกับเรื่องราว จากตัวอย่าง	๑

### เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน ๑๒-๑๕ หมายถึง ดี

คะแนน ๘-๑๑ หมายถึง พอใช้

คะแนน ๕-๗ หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป

## ๒) ผลงานการแก้ปัญหาเกี่ยวกับลำดับ

รายการประเมิน	ระดับคะแนน/ลักษณะของงาน			น้ำหนัก
	๓ (ดี)	๒ (พอใช้)	๑ (ปรับปรุง)	
๑. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและนำไปใช้	มีวิธีการแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กับแนวคิดเกี่ยวกับลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและนำพจน์ทั่วไปของลำดับมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและมีการตรวจสอบคำตอบครบถ้วน	มีวิธีการแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กับแนวคิดเกี่ยวกับลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและนำพจน์ทั่วไปของลำดับมาใช้ในการแก้ปัญหาแต่ต้องมีการเพิ่มเติมบางประเด็นให้ถูกต้อง	มีวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่สัมพันธ์กับแนวคิดเกี่ยวกับลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและไม่นำพจน์ทั่วไปของลำดับมาใช้ในการแก้ปัญหา	๑
๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	ใช้ความรู้เกี่ยวกับลำดับมาแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนไม่คุ้นเคยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	ใช้ความรู้เกี่ยวกับลำดับมาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคยได้ถูกต้องและเหมาะสม	ไม่มีการใช้ความรู้เกี่ยวกับลำดับมาแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ	๑
๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	มีการแสดงเหตุผลหลักการในการสรุปและประเมินคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและสัมพันธ์กับวิธีการแก้ปัญหา	มีการแสดงเหตุผลหลักการในการสรุปและประเมินคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา	ไม่มีการแสดงเหตุผลหลักการในการสรุปและประเมินคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา	๑
๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	แสดงความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับลำดับในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	แสดงความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับลำดับในการแก้ปัญหาได้ค่อนข้างถูกต้อง แต่ต้องแก้ไขเพื่อความถูกต้องสมบูรณ์	ไม่มีการแสดงความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับลำดับในการแก้ปัญหา	๑

รายการประเมิน	ระดับคะแนน/ลักษณะของงาน			น้ำหนัก
	๓ (ดี)	๒ (พอใช้)	๑ (ปรับปรุง)	
๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ	มีการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม เช่น การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สมบัติของเลขยกกำลัง	มีการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาได้	มีการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาได้ แต่ยังไม่ถูกต้อง	๑

### เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน ๑๒-๑๕ หมายถึง ดี

คะแนน ๘-๑๑ หมายถึง พอใช้

คะแนน ๕-๗ หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป

### ๓) ผลงานการแก้ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน/ลักษณะของงาน			น้ำหนัก
	๓ (ดี)	๒ (พอใช้)	๑ (ปรับปรุง)	
๑. เข้าใจความหมายของผลบวก $n$ พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต หาผลบวก $n$ พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้	มีวิธีการแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กับแนวคิดเกี่ยวกับลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและพจน์ทั่วไปของลำดับและสูตรการหาผลบวกของอนุกรมมาใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับลำดับได้ถูกต้องและมีการตรวจสอบคำตอบสมบูรณ์ครบถ้วน	มีวิธีการแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กับแนวคิดเกี่ยวกับลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและพจน์ทั่วไปของลำดับมาใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับลำดับและสูตรการหาผลบวก ได้ค่อนข้างถูกต้องและมีการตรวจสอบคำตอบแต่ต้องมีการเพิ่มเติมบางประเด็นให้ถูกต้อง	มีวิธีการแก้ปัญหาที่ยังสัมพันธ์กับแนวคิดเกี่ยวกับลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและพจน์ทั่วไปของลำดับและสูตรการหาผลบวกมาใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับลำดับยังไม่ถูกต้อง	๑
๒. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	ใช้ความรู้เกี่ยวกับอนุกรมมาแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนไม่คุ้นเคยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	ใช้ความรู้เกี่ยวกับอนุกรมการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนไม่คุ้นเคยได้ค่อนข้างถูกต้องแต่ยังไม่เหมาะสม	ใช้ความรู้เกี่ยวกับอนุกรมมาแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนไม่คุ้นเคยยังไม่ถูกต้อง	๑
๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	มีการแสดงเหตุผลหลักการในการสรุปและประเมินคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและสัมพันธ์กับวิธีการแก้ปัญหา	มีการแสดงเหตุผลหลักการในการสรุปและประเมินคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาได้ค่อนข้างเหมาะสมและสัมพันธ์กับวิธีการแก้ปัญหา	ยังไม่มีมีการแสดงเหตุผล หลักการในการสรุปและประเมินคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม	๑
๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	แสดงความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับอนุกรมในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	แสดงความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับอนุกรมในการแก้ปัญหาได้ค่อนข้างถูกต้องแต่ไม่ชัดเจน	แสดงความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับอนุกรมในการแก้ปัญหายังไม่อย่างถูกต้อง	๑

รายการประเมิน	ระดับคะแนน/ลักษณะของงาน			น้ำหนัก
	๓ (ดี)	๒ (พอใช้)	๑ (ปรับปรุง)	
๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยง กับศาสตร์อื่น ๆ	มีการเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับลำดับมาใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมได้อย่างเหมาะสม และเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ เช่น การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สมบัติของเลขยกกำลัง เป็นต้น ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม	มีการเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับลำดับมาใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรม ได้อย่างค่อนข้างเหมาะสม และเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ เช่น การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สมบัติของเลขยกกำลัง เป็นต้น ได้ค่อนข้างถูกต้อง แต่ยังไม่เหมาะสม	มีการเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับลำดับมาใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมได้อย่างค่อนข้างเหมาะสมแต่ยังไม่มี การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ เช่น การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สมบัติของเลขยกกำลัง	๑

### เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน ๑๒-๑๕ หมายถึง ดี

คะแนน ๘-๑๑ หมายถึง พอใช้

คะแนน ๕-๗ หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป



#### ๔) การนำเสนอผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน/ลักษณะของงาน			น้ำหนัก
	๓ (ดี)	๒ (พอใช้)	๑ (ปรับปรุง)	
๑. นำเสนอวิธีการคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาหรือที่มาของการคิดหรือที่มาของแนวคิดในการสร้างสรรค์ผลงาน	มีการพุดนำเสนออธิบายวิธีการคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาหรือที่มาของการคิดอย่างเป็นขั้นตอน รวมทั้งใช้รูปแบบนำเสนออย่างหลากหลาย เช่น การเขียนกระดาน ประกอบการอธิบายยกตัวอย่างประกอบหรือการแสดงละคร เป็นต้น	มีการพุดนำเสนออธิบายวิธีการคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาหรือที่มาของการคิด ตามผลงานที่ทำ มีการใช้รูปแบบนำเสนออื่น ๆ บางครั้ง เช่น การยกตัวอย่าง ประกอบการอธิบาย	มีความพยายามในการพุดนำเสนออธิบายวิธีการแก้ปัญหาหรือที่มาของการคิด โดยอธิบายตามผลงานที่เตรียมมา	๑
๒. ทำทาง ลีลา ภาษารวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ฟังในชั้นเรียน	แสดงทำทางการพุดได้อย่างมั่นใจ มีทำทางประกอบการพุด น้ำเสียงพุดชัดเจน กล่าวเชิญหน้ากับการถามจากผู้ฟังพร้อมที่จะตอบคำถามพุดนำเสนอได้อย่างเป็นขั้นตอนด้วยภาษาที่ง่าย ๆ	แสดงทำทางการพุดได้อย่างมั่นใจ มีทำทางประกอบการพุด น้ำเสียงพุดชัดเจน แต่ยังมีวิตกกังวลกับการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าจากการถามของเพื่อนในชั้นเรียน	มีความพยายามในการพุดนำเสนอผลงานของตนเอง ตามกรอบการเตรียมการ กล่าวแสดงออกแต่ขาดการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ฟัง มีความประหม่าเมื่อผู้อื่นขัดจังหวะการพุด	๑

#### เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน ๕-๖ หมายถึง ดี

คะแนน ๓-๔ หมายถึง พอใช้

คะแนน ๑-๒ หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป

# ภาคผนวก

ทักษะการคิดที่นำมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียน  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑



# ทักษะการคิดที่นำมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียน

## ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

ทักษะการคิดที่นำมาพัฒนาผู้เรียนให้สอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ได้ใช้กรอบด้านกระบวนการในการคิด ประกอบด้วย

๑. ทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นต่อการคิดทั่ว ๆ ไปในชีวิตประจำวันและเป็นทักษะที่เป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่ซับซ้อนขึ้น ทักษะการคิดขั้นพื้นฐานจัดเป็น ๒ กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทักษะการคิดที่ใช้ในการสื่อสาร และกลุ่มทักษะการคิดที่เป็นแกน

๒. ทักษะการคิดขั้นสูง จัดเป็น ๓ กลุ่ม ได้แก่ ทักษะการคิดที่ซับซ้อน ทักษะพัฒนาทักษะการคิด และทักษะกระบวนการคิด

สำหรับแนวทางพัฒนาทักษะการคิด มุ่งเน้นการนำกระบวนการที่ใช้ในการคิดบูรณาการเข้ากับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และเพื่อให้ครูผู้สอนได้มีความชัดเจนต่อการนำทักษะการคิดสู่การปฏิบัติ ได้นำเสนอความหมายของทักษะการคิดที่นำมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนไว้ดังนี้

# ทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน

## ทักษะการคิดที่ใช้ในการสื่อสาร

ทักษะการคิด	ความหมาย
๑. การฟัง	การรับรู้ความหมายจากเสียงที่ได้ยิน การได้ยินเป็นความสามารถ ที่จะได้รับรู้สิ่งที่ได้ยิน ดีความ และจับใจความสิ่งที่รับรู้นั้นเข้าใจและจดจำไว้
๒. การพูด	การใช้ถ้อยคำ น้ำเสียง รวมทั้งกิริยาอาการถ่ายทอดความรู้ ความคิดและความรู้สึกของผู้พูดให้ผู้ฟังได้รับรู้และเกิดการตอบสนอง
๓. การอ่าน	การรับรู้ข้อความในการเขียนของตนเองหรือของผู้อื่น รวมถึงการรับรู้ความหมายจากเครื่องหมายและสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น สัญลักษณ์จราจร
๔. การเขียน	การถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความรู้สึก และความต้องการของบุคคลออกมาเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ

## ทักษะการคิดที่เป็นแกน

ทักษะการคิด	ความหมาย
๑. การสังเกต	การรับรู้และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า เพื่อให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ ที่ไม่มีการใช้ประสบการณ์ และความคิดเห็นของผู้สังเกตในการเสนอข้อมูล ข้อมูลจากการสังเกตมีทั้งข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ
๒. การสำรวจ	การพิจารณาตรวจสอบสิ่งที่สังเกตอย่างมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริง และความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งนั้น
๓. การสำรวจค้นหา	การค้นหาละเอียดสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ยังไม่รู้หรือรู้น้อยมากอย่างมีจุดหมายด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลมากที่สุด
๔. การตั้งคำถาม	การพูดหรือการเขียนสิ่งที่สงสัย หรือสิ่งที่ต้องการรู้
๕. การระบุ	การบ่งชี้สิ่งต่าง ๆ หรือบอกส่วนต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบหรือลักษณะของสิ่งที่ศึกษา
๖. การรวบรวมข้อมูล	การใช้วิธีการต่าง ๆ เก็บข้อมูลที่ต้องการรู้
๗. การเปรียบเทียบ	การจำแนกระบุสิ่งของหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งที่เหมือนกันและสิ่งที่ต่างกัน
๘. การคิดแยก	การแยกสิ่งที่มีลักษณะต่างกันตั้งแต่ ๑ อย่างขึ้นไปออกจากกัน
๙. การจัดกลุ่ม	การนำสิ่งต่าง ๆ ที่มีสมบัติเหมือนกันตามเกณฑ์มาจัดเป็นกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีเกณฑ์ต่างกัน
๑๐. การจำแนกประเภท	การนำสิ่งต่าง ๆ มาแยกเป็นกลุ่มตามเกณฑ์ที่ได้รับการยอมรับทางวิชาการ หรือยอมรับโดยทั่วไป

ทักษะการคิด	ความหมาย
๑๑. การเรียงลำดับ	การนำสิ่งต่าง ๆ มาจัดเรียงไปในทิศทางเดียวกัน โดยใช้เกณฑ์การจัดเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง
๑๒. การแปลความ	การเรียบเรียงและถ่ายทอดข้อมูลในรูปแบบ/วิธีการใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม แต่ยังคงสาระเดิม
๑๓. การตีความ	การบอกความหมายหรือความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือสาระที่แฝงอยู่ไม่ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน โดยการเชื่อมโยงกับบริบทความรู้/ประสบการณ์เดิมหรือข้อมูลอื่น ๆ
๑๔. การเชื่อมโยง	การบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอย่างมีความหมาย
๑๕. การสรุปย่อ	การจับเฉพาะใจความสำคัญของเรื่องที่ต้องการสรุปและนำมาเรียบเรียงให้กระชับ
๑๖. การสรุปอ้างอิง	การนำความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาใช้ในการสรุปลงความเห็นเกี่ยวกับข้อมูล
๑๗. การให้เหตุผล	การอธิบายเหตุการณ์หรือการกระทำต่าง ๆ โดยเชื่อมโยงให้เห็นถึงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำนั้น ๆ
๑๘. การนำความรู้ไปใช้	การนำความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจไปใช้เพื่อให้เกิดความชำนาญ

## ทักษะการคิดขั้นสูง

### ทักษะการคิดซับซ้อน

ทักษะการคิด	ความหมาย
๑. การทำให้กระจ่าง	การให้รายละเอียดหรือคำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับสิ่งที่สงสัยหรือคลุมเครือ เพื่อให้เกิดความชัดเจน
๒. การสรุปลงความเห็น	การให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูล/เรื่องที่ศึกษา โดยการเชื่อมโยง และอ้างอิงจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม หรือจากข้อมูลอื่น ๆ
๓. การให้คำจำกัดความ	การระบุลักษณะเฉพาะที่สำคัญของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ต้องการนิยาม
๔. การวิเคราะห์	การจำแนกแยกแยะสิ่งใดสิ่งหนึ่ง/เรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อค้นหองค์ประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องนั้น
๕. การสังเคราะห์	การนำความรู้ที่ผ่านการวิเคราะห์มาผสมผสานสร้างสิ่งใหม่ที่มีลักษณะต่างจากเดิม
๖. การประยุกต์ใช้ความรู้	การนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเดิม
๗. การจัดระเบียบ	การนำข้อมูลหรือสิ่งต่าง ๆ มาจัดให้เป็นระเบียบในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เพื่อให้สะดวกแก่การดำเนินการ
๘. การสร้างความรู้	การสร้างข้อความรู้ของตนเองจากการทำความเข้าใจเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับข้อมูลเดิม
๙. การจัดโครงสร้าง	การนำข้อความรู้มาจัดให้เห็นเป็นโครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล/ข้อความรู้ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของโครงสร้างนั้น ๆ

ทักษะการคิด	ความหมาย
๑๐. การปรับโครงสร้าง	การนำข้อมูลมาปรับ/เปลี่ยน/ขยายโครงสร้างความรู้เดิม
๑๑. การหาแบบแผน	การหาชุดความสัมพันธ์ของลักษณะหรือองค์ประกอบในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
๑๒. การพยากรณ์	การคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกต ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หรือใช้ความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎี ในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย
๑๓. การหาความเชื่อพื้นฐาน	การใช้หลักเหตุผลค้นหาความเชื่อที่กำหนดการกระทำของบุคคลนั้น
๑๔. การตั้งสมมติฐาน	การคาดคะเนคำตอบที่ยังไม่ได้พิสูจน์
๑๕. การพิสูจน์ความจริง	การหาข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนข้อสรุปหรือคำตอบว่าเป็นจริง
๑๖. การทดสอบสมมติฐาน	การหาข้อมูลที่เป็นความจริงประจักษ์เพื่อใช้สนับสนุนหรือคัดค้านคำตอบล่วงหน้าที่คาดคะเนไว้ หรือเพื่อยอมรับหรือปฏิเสธคำตอบที่คาดคะเนไว้
๑๗. การตั้งเกณฑ์	การบอกประเด็น/หัวข้อที่ใช้เป็นแนวทางในการประเมิน
๑๘. การประเมิน	การตัดสินคุณค่าหรือคุณภาพของสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยการนำผลจากการวัดไปเทียบกับระดับคุณภาพที่กำหนด

### ทักษะพัฒนาทักษะการคิด

ลักษณะการคิด	ความหมาย
๑. คิดคล่อง	การคิดให้ได้ข้อมูลจำนวนมากอย่างรวดเร็ว
๒. คิดหลากหลาย	การคิดให้ได้ข้อมูลหลายประเภท
๓. คิดละเอียด	การคิดให้ได้ข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของสิ่งที่ต้องการคิด
๔. คิดชัดเจน	การคิดที่ผู้คิดรู้ว่าตนรู้และไม่รู้อะไร เข้าใจและไม่เข้าใจอะไร และสงสัยอะไรในเรื่องที่คิด
๕. คิดอย่างมีเหตุผล	การใช้หลักเหตุผลในการคิดพิจารณาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
๖. คิดถูกทาง	การคิดที่ทำให้ได้ความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมและเป็นประโยชน์ระยะยาว
๗. คิดกว้าง	การคิดโดยพิจารณาถึงองค์ประกอบ/แง่มุมต่าง ๆ ของเรื่อง que คิดอย่างครอบคลุม
๘. คิดไกล	การคิดที่ทำให้สามารถอธิบายเหตุการณ์ในอนาคตได้
๙. คิดลึกซึ้ง	การคิดที่ทำให้เข้าใจความซับซ้อนของโครงสร้างและระบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในโครงสร้างของเรื่อง que คิด

## ทักษะกระบวนการคิด

ทักษะการคิด	ความหมาย
๑. กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการคิดเพื่อให้ได้ความคิดที่รอบคอบ สมเหตุสมผลที่จะเชื่อหรือจะทำโดยผ่านการพิจารณาปัจจัยรอบด้านอย่างกว้างไกล ลึกซึ้ง และผ่านการพิจารณากลับกรอง ไตร่ตรอง ทั้งทางด้านคุณ-โทษ และคุณค่าที่แท้จริงของสิ่งนั้นมาแล้ว
๒. กระบวนการตัดสินใจ	การตัดสินใจเป็นกระบวนการที่ใช้ในการพิจารณาเลือกตัวเลือกที่มีตั้งแต่ ๒ ตัวเลือกขึ้นไป ทางเลือกนั้นอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ หรือแนวปฏิบัติต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา หรือดำเนินการเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
๓. กระบวนการคิดแก้ปัญหา	กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป การแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนการเผชิญฝ่าฟันอุปสรรค และแก้ไขสถานการณ์ เพื่อให้ปัญหานั้นหมดไป กระบวนการแก้ปัญหา (เฉพาะโจทย์ปัญหาตัวเลข) การแก้ปัญหามathematics หมายถึง ขั้นตอนในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา
๔. กระบวนการวิจัย	การวิจัย หมายถึง ขั้นตอนที่ใช้หาคำตอบของปัญหาเป็นผลให้พบองค์ความรู้ใหม่ รวมทั้งสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ขั้นตอนที่ใช้แก้ปัญหานั้น มีความเป็นลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ
๕. กระบวนการคิดสร้างสรรค์	ความคิดที่แปลกใหม่ที่จะนำไปสู่สิ่งต่าง ๆ ผลผลิตใหม่ ๆ ทางเทคโนโลยี และความสามารถในการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งแปลกใหม่
๖. กระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	การคิดค้นหาปัญหาอย่างแท้จริง ชัดเจน เปิดรับข้อมูล ความคิด พิสูจน์แยกแยะ ให้ได้ความคิดเห็นที่ดีที่สุด และแปลงความคิดไปสู่การปฏิบัติอย่างสร้างสรรค์

### ที่มาของข้อมูล

#### เอกสาร

ทิตานา แชมมณี และคณะ, ๒๕๔๙. การนำเสนอรูปแบบเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงของนิสิตนักศึกษา **ครูระดับปริญญาตรีสำหรับหลักสูตรครุศึกษา**, รายงานการวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (เอกสารเขียนเล่ม)

#### เว็บไซต์

<http://th.wikipedia.org/wiki>

<http://www.wangnoi-nfe/index.file/Page1181.html>

[http://home.kku.ac.th/thai416102/SubjectWeb/Critical-Reading\\_meaning/htm](http://home.kku.ac.th/thai416102/SubjectWeb/Critical-Reading_meaning/htm)

<http://www.e-learning.mfu.ac.th/mflu/1001/chapter31.htm>



## คณะทำงาน

### ที่ปรึกษา

๑. นายชินภัทร ภูมิรัตน
๒. นางเบญจลักษณ์ น้ำฟ้า
๓. นางสาววิณา อัครธรรม

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

### ผู้ทรงคุณวุฒิ

๑. รศ.ดร.ทศนา แชมมณี
๒. ดร.เพ็ญนี เหล่าวัฒนพงษ์

### ผู้กำหนดกรอบแนวคิด

๑. นางเบญจลักษณ์ น้ำฟ้า
๒. นางสาวกัญญิกา พราหมณ์พิทักษ์

รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

### ผู้รับผิดชอบโครงการ

#### กลุ่มพัฒนากระบวนการเรียนรู้ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

๑. นางสาวกัญญิกา พราหมณ์พิทักษ์
๒. นางสาวศรินทร เศรษฐการุณย์
๓. นางสาววรรณ ชุนศรี
๔. นางผาณิต ทวีศักดิ์
๕. นางบุษริน ประเสริฐรัตน์
๖. นางสาวเปรมวดี ศรีธนพล
๗. นางสาวภัทรา สุวรรณบัตร
๘. นางสาวจรรยาศรี แจบไธสง

รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา  
นักวิชาการศึกษา  
นักวิชาการศึกษา  
นักวิชาการศึกษา  
นักวิชาการศึกษา  
นักวิชาการศึกษา  
นักวิชาการศึกษา  
นักวิชาการศึกษา

## คณะทำงาน ครั้งที่ ๑

### การวิเคราะห์ตัวชี้วัดสู่การพัฒนาทักษะการคิด

๑. นางประณิตา อุทาน	ข้าราชการบำนาญ
๒. นางกลอยใจ ชวนศรีไพบุลย์	ข้าราชการบำนาญ
๓. นางสมบุรณ์ ทยาพัชร	ข้าราชการบำนาญ
๔. นายเฉลิมพล เสชะพันธ์	ข้าราชการบำนาญ
๕. นายวีระ ประเสริฐ	ศึกษานิเทศก์ สพป.พิษณุโลก เขต ๑
๖. นายวีรัตน์ สานุมิตร	ศึกษานิเทศก์ สพป.เชียงราย เขต ๒
๗. นางจรีรัตน์ ปานพรหมมินทร์	ศึกษานิเทศก์ สพป.กระบี่
๘. นางสุกัญญา อนรรฆพันธ์	ศึกษานิเทศก์ จังหวัดขอนแก่น สพม. เขต ๒๕
๙. นายเดช สาระจันทร์	ศึกษานิเทศก์ สพป.เชียงใหม่ เขต ๑
๑๐. นางธีรนุช รอดแก้ว	ศึกษานิเทศก์ สพป.นครนายก
๑๑. นางสาวนวลจิต ธิรพัฒน์พันธ์	ศึกษานิเทศก์ สพป.พังงา
๑๒. นางนัยนา นิลคล้าย	ศึกษานิเทศก์ สพป.กำแพงเพชร เขต ๑
๑๓. นางสาวกัญญา สุขสบาย	ศึกษานิเทศก์ สพป.สุรินทร์ เขต ๑
๑๔. นายไพบุลย์ โคตรบ้านแซ้	ครูโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จังหวัดขอนแก่น สพม. เขต ๒๕
๑๕. นางสาวทิพย์ สมบัติวิธาธร	ครูโรงเรียนปทุมคงคา กรุงเทพมหานคร สพม. เขต ๑
๑๖. นางจันทนะ วิลพัฒน์	ครูโรงเรียนวัดรำพัน สพป.จันทบุรี เขต ๑
๑๗. นายชนะศักดิ์ แสงศรีเรือง	ครูโรงเรียนบ้านโนนรังวิทยาคาร สพป.ขอนแก่น เขต ๑
๑๘. นางเชอริ อยู่ดี	หัวหน้าสาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
๑๙. นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม	นักวิชาการ สาขาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษา สสวท.
๒๐. นายสหชาติ เหล็กชาย	นักวิชาการศึกษา กลุ่มพัฒนาและส่งเสริมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
๒๑. นางสาวรัตนา แสงบัวเฟื่อน	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
๒๒. นางสาววรรณ ขุนศรี	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

## คณะกรรมการ ครั้งที่ ๒

### การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| ๑. นางประณิตา อุทาน               | ข้าราชการบำนาญ                                       |
| ๒. นายเดช สาระจันทร์              | ศึกษานิเทศก์ สพป.เชียงใหม่ เขต ๑                     |
| ๓. นายสมชาย พิลาศจิตต์            | ศึกษานิเทศก์ จังหวัดปราจีนบุรี สพม. เขต ๗            |
| ๔. นางนัยนา นิลคล้าย              | ศึกษานิเทศก์ สพป.กำแพงเพชร เขต ๑                     |
| ๕. นายไพบุลย์ โคตรบ้านแฮ่         | ครูโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จังหวัดขอนแก่น สพม. เขต ๒๕ |
| ๖. นางอัญชลี แสงวงกิจ             | ครูโรงเรียนนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น สพม. เขต ๒๕     |
| ๗. นายภาวัต โทพันธ์               | ครูโรงเรียนชุมชนบ้านฝาง สพป.ขอนแก่น เขต ๑            |
| ๘. นางรัชฎาภรณ์ ปัญญาเนวล         | ครูโรงเรียนแม่ลาววิทยา สพป.เชียงราย เขต ๒            |
| ๙. นางพรทิวา ช้างปลิว             | ครูโรงเรียนอนุบาลนครสวรรค์ สพป.นครสวรรค์ เขต ๑       |
| ๑๐. ว่าที่ร้อยตรีสินธุ์ชัย ใจแก้ว | ครูโรงเรียนไชยปราการ สพป.เชียงใหม่ เขต ๓             |
| ๑๑. นางศิวพร ชูสิงห์              | ครูโรงเรียนวัดหัวกระทุ่ม สพป.นครสวรรค์ เขต ๑         |
| ๑๒. นายวิทยา เสนาเสถียร           | ครูโรงเรียนเพ็ญพิทยาคม จังหวัดอุดรธานี สพม. เขต ๒๐   |
| ๑๓. นายวิทยา ประยูร               | ครูโรงเรียนบ้านทุ่งข้าวพวง สพป.เชียงใหม่ เขต ๓       |
| ๑๔. นายเทวิน ธรรมลังกา            | ครูโรงเรียนบ้านเวียงฝาง สพป.เชียงใหม่ เขต ๓          |
| ๑๕. นางปรานี ประกิระสา            | ครูโรงเรียนบ้านโคกสว่างนาดี สพป.อุดรธานี เขต ๓       |
| ๑๖. นางสาวนันทวัน สวัสดิ์ภูมิ     | ครูโรงเรียนสฤณีเดช สพป.จันทบุรี เขต ๑                |
| ๑๗. นางสาววรรณัน ขุนศรี           | นักวิชาการศึกษา<br>สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา    |

## คณะกรรมการ ครั้งที่ ๓

### บรรณาธิการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| ๑. นางประณิตา อุทาน       | ข้าราชการบำนาญ                                       |
| ๒. นายเดช สาระจันทร์      | ศึกษานิเทศก์ สพป.เชียงใหม่ เขต ๑                     |
| ๓. นายสมชาย พิลาศจิตต์    | ศึกษานิเทศก์ จังหวัดปราจีนบุรี สพม. เขต ๗            |
| ๔. นางนัยนา นิลคล้าย      | ศึกษานิเทศก์ สพป.กำแพงเพชร เขต ๑                     |
| ๕. นายไพบุลย์ โคตรบ้านแฮ่ | ครูโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จังหวัดขอนแก่น สพม. เขต ๒๕ |
| ๖. นายทรงวิทย์ สุวรรณชาติ | ครูโรงเรียนวัดราชบพิศ กรุงเทพมหานคร สพม. เขต ๑       |
| ๗. นางอัญชลี แสงวงกิจ     | ครูโรงเรียนนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น สพม. เขต ๒๕     |

๘. นายภาวัต โทพันธ์
๙. นางรัชฎาภรณ์ ปิณฑานวล
๑๐. นางพรทิวา ช้างปลิว
๑๑. ว่าที่ร้อยตรีสินธุ์ชัย ใจแก้ว
๑๒. นายวิทยา เสนาเสถียร
๑๓. นางสาววรรณ ชุนศรี

- ครูโรงเรียนชุมชนบ้านฝาง สพป.ขอนแก่น เขต ๑
- ครูโรงเรียนแม่ลาววิทยา สพป.เชียงราย เขต ๒
- ครูโรงเรียนอนุบาลนครสวรรค์ สพป.นครสวรรค์ เขต ๑
- ครูโรงเรียนไชยปราการ สพป.เชียงใหม่ เขต ๓
- ครูโรงเรียนเพ็ญพิทยาคม จังหวัดอุดรธานี สพม. เขต ๒๐
- นักวิชาการศึกษา
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

#### คณะทำงาน ครั้งที่ ๔

##### บรรณาธิการเอกสารแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| ๑. นายบุญแก้ว ละอองปลิว | ข้าราชการบำนาญ                                      |
| ๒. นางสมบุญรต์ ทยาพัชร  | ข้าราชการบำนาญ                                      |
| ๓. นายปรีชากร ภาชนะ     | ครูโรงเรียนบ้านแท่นวิทยา จังหวัดชัยภูมิ สพม. เขต ๓๐ |
| ๔. นางชลธิชา เบ้าชาลี   | ครูโรงเรียนคลองกุ่ม สำนักงานเขตบึงกุ่ม              |
| ๕. นางสาวโกสุม กรีทอง   | นักวิชาการ สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.           |
| ๖. นางสาววรรณ ชุนศรี    | นักวิชาการศึกษา                                     |
|                         | สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา                      |

#### คณะทำงาน ครั้งที่ ๕

##### บรรณาธิการหลังการทดลองใช้เอกสารแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| ๑. นายสมชาย พิลาจิตต์      | ศึกษานิเทศก์ จังหวัดปราจีนบุรี สพม. เขต ๗            |
| ๒. นายนิพนธ์ สารถ้อย       | ศึกษานิเทศก์ สพป.น่าน เขต ๒                          |
| ๓. นายไพบุลย์ โคตรบ้านแซ้ว | ครูโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จังหวัดขอนแก่น สพม. เขต ๒๕ |
| ๔. นางธัญสินี ฐานา         | ครูโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า                  |
|                            | กรุงเทพมหานคร สพม. เขต ๒                             |
| ๕. นายปรีชากร ภาชนะ        | ครูโรงเรียนบ้านแท่นวิทยา จังหวัดชัยภูมิ สพม. เขต ๓๐  |
| ๖. นายวิทยา เสนาเสถียร     | ครูโรงเรียนเพ็ญพิทยาคม จังหวัดอุดรธานี สพม. เขต ๒๐   |
| ๗. นางสาววรรณ ชุนศรี       | นักวิชาการศึกษา                                      |
|                            | สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา                       |

## ผู้เรียบเรียง และจัดทำฉบับสมบูรณ์

นางสาววรรณ ชุนศรี

นักวิชาการศึกษา กลุ่มพัฒนากระบวนการเรียนรู้  
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

## ผู้บรรณาธิการขั้นสุดท้าย

- นางสาววีณา อัครธรรม
- นางสาวกัญญิกา พราหมณ์พิทักษ์

ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา  
รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

## ผู้ออกแบบปกและรูปเล่ม

- นายดุสิต จันทร์ศรี
- นายวิเชียร เชี่ยวว่อง

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต ๑  
โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี จังหวัดพิษณุโลก สพม. เขต ๓๙



แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

**เพื่อพัฒนาทักษะการคิด**

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

**กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

ระดับมัธยมศึกษา ฉบับปรับปรุง