



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2



จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(สสวท.)



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(สสวท.)

คำชี้แจง

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีจุดมุ่งหมายในการแนะนำการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) เพื่อให้ครูผู้สอนมีความเข้าใจ และสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้ตามเจตนารมณ์และเต็มประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบที่ได้ออกแบบไว้ โดยคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบเล่มนี้ได้ระบุถึงภาพรวม แนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวทางการวัดผลและประเมินผลทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะหลัก ๖ ด้าน รวมถึงมีตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนเพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ในการนำไปช่วยประกอบการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูครบชั้นและไม่ครบชั้น และโรงเรียนในถิ่นทุรกันดาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนของครูและเสริมสร้างการเรียนรู้ของนักเรียนให้เต็มศักยภาพต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน	
แนวคิดหลักและเป้าหมาย	1
ลักษณะและองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ	1
แนวทางการจัดการเรียนรู้	x
แนวทางการวัดผลประเมินผล	xx
โครงสร้างหลักสูตร	xx
คำอธิบายรายวิชา	xx
โครงสร้างชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ	xx
โครงสร้างรายวิชา	xx
ภาคผนวก	
ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู	xx
ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	xx
ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	xx
ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านสมรรถนะ	xx
บรรณานุกรม	xx
คณะผู้จัดทำ	xx

คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน

แนวคิดหลักและเป้าหมาย

ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ (Comprehensive Learning Package) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการทั้งด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รวมทั้งยังพัฒนาให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะที่ช่วยให้นักเรียนดำรงอยู่ในฐานะของพลเมืองไทยและพลเมืองโลกที่มีคุณภาพ เมื่อนักเรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอย่างครบถ้วนดีแล้วจะส่งผลให้เกิดการหลอมรวมเป็นสมรรถนะ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ การทำงาน การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และการใช้ชีวิตในอนาคตต่อไป

ลักษณะและองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ

ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ประกอบด้วย

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ จำนวน 1 เล่ม
2. ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) จำนวน 5 เล่ม รวม 60 ชั่วโมง
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) จำนวน 1 เล่ม
4. สื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 2 รายการ

องค์ประกอบแต่ละรายการของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบมีรายละเอียดดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 จัดทำขึ้นเพื่อเสนอแนะแนวทางสำหรับครูผู้สอนเพื่อให้การใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยคู่มือนี้ประกอบด้วย

- 1.1 ข้อมูลเบื้องต้นและคำแนะนำสำหรับครูผู้สอน เป็นคำแนะนำเพื่อให้ครูได้ทราบแนวคิดและเป้าหมายของสื่อ ลักษณะและองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ แนวทางและข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงแนวทางการวัดผลประเมินผลนักเรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะ
- 1.2 โครงสร้างหลักสูตร เป็นการจัดเนื้อหาสาระของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทุกชั้นปี รวมทั้งจำนวนชั่วโมงที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

- 1.3 คำอธิบายรายวิชา เป็นรายละเอียดของเนื้อหา การจัดการเรียนรู้ และสิ่งที่คาดหวังให้ นักเรียนได้รับการพัฒนาของรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 รวมถึงตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับรายวิชานี้
- 1.4 โครงสร้างชุดสื่อการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ เป็นแผนผังแสดงหน่วยการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมง เรียนของแต่ละหน่วย สำหรับรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2
- 1.5 โครงสร้างรายวิชา เป็นตารางแสดงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สมรรถนะ ขอบเขต เนื้อหา สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด รวมทั้งจำนวนชั่วโมงเรียนและน้ำหนักคะแนนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- 1.6 ภาคผนวก เป็นตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และด้านสมรรถนะ ทั้งนี้ อาจมีส่วนของความรู้เพิ่มเติมสำหรับครูเพื่อช่วยเสริมให้การจัดการเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหา และเติมเต็มศักยภาพของนักเรียนมากยิ่งขึ้น

2. ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 มีจำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอนรวม 60 ชั่วโมง โดยแต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย

- 2.1 ส่วนนำของหน่วยการเรียนรู้ เป็นข้อมูลที่แสดงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ รวมถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะต่าง ๆ ที่นักเรียนจะได้พัฒนา เมื่อครูจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้
- 2.2 ผังมโนทัศน์ เป็นแผนผังแสดงมโนทัศน์และความเชื่อมโยงของแต่ละมโนทัศน์ของหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ
- 2.3 เส้นทางการจัดการเรียนรู้ เป็นภาพรวมของลำดับการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- 2.4 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ เป็นแผนผังแสดงจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละหัวเรื่องภายใต้หน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ
- 2.5 ตารางภาพรวมหน่วยการเรียนรู้ เป็นตารางแสดงตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา สมรรถนะที่นักเรียนจะได้พัฒนา สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดของเนื้อหา สถานการณ์และกิจกรรมที่ใช้เพื่อการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งพฤติกรรมที่นักเรียนควรจะต้องแสดงออกเพื่อบ่งบอกถึงการพัฒนาสมรรถนะของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้
- 2.6 แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผลทั้งในด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ รวมถึง

สมรรถนะที่เกิดขึ้นกับนักเรียน ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะมีแนวทางการจัดการเรียนรู้เป็นรายชั่วโมง

- 2.7 แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และเฉลย เป็นตัวอย่างแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้พร้อมทั้งเฉลย ใช้สำหรับการวัดผลประเมินผลในด้านความรู้เป็นหลัก ทั้งนี้ข้อสอบบางข้อสามารถใช้วัดผลประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ด้วย
- 2.8 เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม เป็นเฉลยของแบบฝึกหัดและใบกิจกรรมที่อยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) รวมถึงเฉลยกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ร่วมกันลงมือปฏิบัติตลอดจนเฉลยแบบทดสอบย่อยต่าง ๆ (ถ้ามี)
- 2.9 บัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ เป็นต้นแบบสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ตามที่ปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น บัตรภาพ บัตรคำ เกมกระดาน ต้นแบบรูปคลี่ต่าง ๆ โดยครูสามารถจัดทำขึ้นเองได้ตามต้นแบบที่ให้ไว้

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เป็นแบบฝึกหัดและใบกิจกรรมสำหรับนักเรียนให้ลงมือทำและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย รวมทั้งยังมีส่วนสรุปเนื้อหา ทฤษฎีบท กฎ สูตรและนิยามต่าง ๆ ที่จำเป็นตามความเหมาะสม รวมทั้งหมด 5 หน่วยการเรียนรู้ นอกจากนี้ บางแบบฝึกหัดหรือบางกิจกรรมจะมีคำถาม “ทำให้ลอง” สำหรับท้าทายความสามารถของนักเรียนและรองรับการจัดการชั้นเรียนที่มีนักเรียนศักยภาพแตกต่างกันเรียนอยู่ร่วมกัน ซึ่งคำถามทำให้ลองนี้จะไม่นับคะแนนรวมกับการวัดผลประเมินผลด้านความรู้ที่ปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้

4. สื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 4.1 ชุดสามมิติแยกร่าง เป็นสื่ออุปกรณ์ประกอบการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยสื่อชุดนี้ประกอบด้วยรูปเรขาคณิตสามมิติที่สามารถแยกชิ้นตามรอบตัดของระนาบในแนวการตัดต่าง ๆ ได้ รวม 5 ชิ้น ได้แก่ ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมมุมฉาก กรวย และทรงกลม



ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก



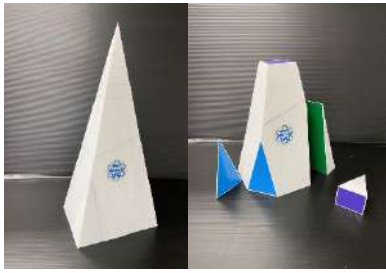
ทรงกระบอก

Note for AW : รูปในหัวข้อที่ 4 ทั้งหมด

1) โดคัทรูปและใส่พื้นหลังใหม่ (ให้เห็นสื่อชัดเจน)

2) หากรูปใดมี 2 ภาพวางคู่กัน ให้โดคัทแล้วรวมภาพให้เป็นภาพเดียวกัน

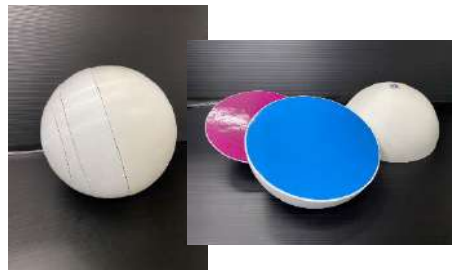
โดยระวังว่า รูปสื่อที่วางคู่กันนี้ ต้องมีขนาดเท่า ๆ



พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมมุมฉาก

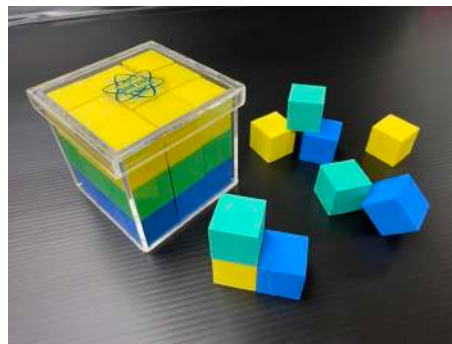


กรวย



ทรงกลม

4.2 ชุดลูกบาศก์ เป็นสื่ออุปกรณ์ประกอบการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และ ด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์



แนวทางการจัดการเรียนรู้

ในการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบให้เกิดประสิทธิภาพแบบสมบูรณ์นั้น ครูควรศึกษาชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ และทดลองปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้เกิดความพร้อมก่อนสอนจริง และเข้าใจลำดับการดำเนินกิจกรรมตามที่เสนอแนะไว้ ทั้งนี้ ครูอาจปรับระดับความยากง่าย/ ความซับซ้อนของการทำกิจกรรมหรือการจัดการเรียนการสอน หรือปรับสถานการณ์ของกิจกรรมให้สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่นและอัตลักษณ์ของชุมชน แต่ต้องยังคงรูปแบบและแนวคิดหลักของการจัดกิจกรรมนั้น ๆ ไว้

เนื่องจากธรรมชาติของแต่ละวิชามีความแตกต่างกัน จึงทำให้การจัดการเรียนการสอนของแต่ละวิชา ย่อมแตกต่างกันไปด้วย เพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาตามจุดเน้นของวิชานั้น ๆ ได้อย่างเต็มตามศักยภาพ

นอกเหนือจากด้านองค์ความรู้แล้ว วิชาคณิตศาสตร์ยังมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาในเรื่องของการคิด การให้เหตุผล และทักษะอื่น ๆ ดังนั้น ครูจึงควรจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทั้งในด้าน ความรู้และทักษะต่าง ๆ ด้วยเทคนิค/กลยุทธ์ ดังนี้

1. **การใช้คำถาม** การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ครูควรแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียน ได้คิดและรอคอยคำตอบ โดยเริ่มจากคำถามที่นักเรียนสามารถตอบได้ง่ายแล้วค่อย ๆ เพิ่ม ความซับซ้อนขึ้นเป็นลำดับ เมื่อนักเรียนมีพื้นฐานความรู้เพียงพอที่จะคิดต่อยอดและตอบ คำถามใหม่ได้ ในการตั้งคำถามนั้น ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ยากเกินศักยภาพของนักเรียน เพราะ อาจทำให้นักเรียนเกิดความท้อแท้ ไม่พยายามที่จะหาคำตอบ และไม่สนใจในบทเรียนได้

การใช้คำถามในชั้นเรียน จะช่วยให้นักเรียนสนใจในบทเรียนมากขึ้น และติดตาม ในสิ่งที่ครูกำลังอธิบายได้เป็นอย่างดี ซึ่งส่งผลโดยตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นอกจากนี้ การใช้คำถามที่ดีและเหมาะสมกับศักยภาพนักเรียน จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนา ทักษะการให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง และความคิดสร้างสรรค์ ควบคู่ไปกับการทำ ความเข้าใจบทเรียน การแก้ปัญหา และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ของชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบนี้มีตัวอย่างคำถามสำหรับการ นำเข้าสู่บทเรียน การอธิบายเนื้อหา การแก้โจทย์ปัญหา ตลอดจนคำถามเพื่อให้นักเรียน ได้ฝึกสร้างข้อความคาดการณ์ ทั้งนี้ ครูสามารถปรับคำถามให้ยากขึ้นหรือง่ายลง เพิ่มหรือลด จำนวนคำถามให้เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนได้ตามความเหมาะสม

2. **การฝึกฝน** ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และเป็นพื้นฐานในการ นำไปใช้ในการแก้ปัญหาานั้น หัวใจหลักคือการให้นักเรียนได้ฝึกฝนซ้ำ ๆ อย่างเพียงพอ และเพิ่ม ระดับความซับซ้อนของปัญหาอย่างค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งหากนักเรียนมีพื้นฐานที่ดีแล้ว การนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้จะทำได้ง่ายขึ้น และยังช่วยลดความผิดพลาดในการแก้ปัญหาลง ทั้งนี้ หากนักเรียนยังมีพื้นฐานที่ไม่เพียงพอ ครูจำเป็นต้องเพิ่มเวลาในการทบทวนและให้นักเรียนได้ ฝึกฝนจนชำนาญก่อนที่จะเรียนรู้เนื้อหาอื่นต่อไป

ชุดการจัดการเรียนรู้สมบูรณแบบนี้มีโจทย์ที่หลากหลายให้นักเรียนได้ฝึกฝน เช่น โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนได้ฝึกใช้ความรู้โดยตรง โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะ ของเกมที่ให้นักเรียนได้เล่นคนเดียว หรือเกมที่ร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ทั้งนี้ หากต้องการ ช่อมเสริมหรือเสริมโจทย์เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนเพิ่มเติม ครูสามารถจัดทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม โดยพิจารณาขอบเขตของเนื้อหา รวมถึงความซับซ้อนของแบบฝึกหัดที่นักเรียนได้เคยฝึกฝนไป

3. **การเชื่อมโยงความรู้ไปประยุกต์ใช้** เมื่อนักเรียนมีพื้นฐานเนื้อหาความรู้ที่ดีแล้ว นอกจากการ ต่อยอดความรู้ที่มีไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเนื้อหาอื่น ๆ ครูควรจัดประสบการณ์ให้ นักเรียนได้ฝึกการนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในชีวิตจริง ผ่านการประยุกต์ใช้ ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการแก้โจทย์ปัญหาที่จำลองจากสถานการณ์ในชีวิตจริง และการทำ กิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติ

ชุดการจัดการเรียนรู้สมบูรณแบบนี้มีโจทย์ปัญหา และกิจกรรมต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ ฝึกเชื่อมโยงความรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่อยู่ในชีวิตจริง โดยครูสามารถปรับบริบทของ โจทย์หรือกิจกรรมให้สอดคล้องกับบริบทในท้องถิ่น หรือให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่สามารถต่อ

ยอดผลิตภัณฑ์หรือโครงการของโรงเรียนหรือชุมชน รวมทั้งกิจกรรมที่สามารถบูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับรายวิชาอื่น ๆ

ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ของชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบได้กำหนดจุดประสงค์ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ซึ่งเป็นทักษะ คุณลักษณะ และสมรรถนะขั้นต้น ที่นักเรียนควรได้รับการพัฒนาเมื่อครูจัดการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการพัฒนานักเรียนในทั้งสามด้านข้างต้นนี้ จะเกิดขึ้นได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูเป็นสำคัญ ดังนั้น ครูจึงจำเป็นต้องเข้าใจองค์ประกอบของแต่ละด้าน เพื่อนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณยิ่งขึ้นตามศักยภาพของนักเรียน ดังนี้

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิววิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา ด้วยวิธีการหรือเครื่องมือที่หลากหลายแล้วเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา รวมถึงตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบโดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบนั้น
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูป ภาษา คำศัพท์ และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเห็นความเชื่อมโยงหรือใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง
4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการใช้ข้อมูล ข้อเท็จจริง หรือแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในการตัดสินใจ สนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป
5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิมหรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุงหรือพัฒนาองค์ความรู้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นลักษณะเฉพาะของบุคคลที่พัฒนาขึ้นได้ด้วยการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงลักษณะติดตัวของบุคคลที่ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งในชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบนี้ ได้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ไว้ 7 ข้อ ดังนี้

1. ใฝ่เรียนรู้และกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้
2. มุ่งมั่นและไม่ย่อท้อ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. มีเหตุผล ในการสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล
4. คิดอย่างเป็นระบบ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม
5. คิดอย่างมีวิจารณญาณ ในการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจ โดยใช้ความรู้และข้อมูลที่เชื่อถือได้
6. รู้เท่าทันข้อมูลข่าวสาร สามารถทำความเข้าใจ สื่อสาร และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
7. เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

สมรรถนะ เป็นความสามารถในการนำทั้งความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ มาหลอมรวมเพื่อนำมาใช้ในการวางแผน การแก้ปัญหา และการ

ลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่จำลองมาจากสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดสมรรถนะหลักไว้ 6 ด้าน ดังนี้

1. การจัดการตนเอง เป็นการรู้จัก รัก และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น การพัฒนาปัญญาภายใน ตั้งเป้าหมายในชีวิตและกำกับตนเองในการเรียนรู้และใช้ชีวิต การจัดการอารมณ์และความเครียด รวมถึงการจัดการปัญหาและภาวะวิกฤต สามารถฟื้นคืนสู่ภาวะสมดุลเพื่อไปสู่ความสำเร็จของเป้าหมายในชีวิต มีสุขภาวะที่ดีและมีสัมพันธภาพกับผู้อื่นได้ดี ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้
 - 1.1 การเห็นคุณค่าในตนเอง
 - 1.2 การมีเป้าหมายในชีวิต
 - 1.3 การจัดการอารมณ์และความเครียด
 - 1.4 การจัดการปัญหาและภาวะวิกฤต
2. การคิดขั้นสูง เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณ บนหลักเหตุผลอย่างรอบด้าน โดยใช้คุณธรรมกำกับกับการตัดสินใจได้อย่างมีวิจารณญาณ มีความสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลด้วยความเข้าใจถึงความเชื่อมโยงของสรรพสิ่งที่อยู่ร่วมกันอย่างเป็นระบบ ใช้จินตนาการและความรู้สร้างทางเลือกใหม่เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีเป้าหมาย ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้
 - 2.1 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - 2.2 การคิดเชิงระบบ
 - 2.3 การคิดสร้างสรรค์
 - 2.4 การคิดแก้ปัญหา
3. การสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับรู้ รับฟัง ตีความ และส่งสารด้วยภาษาต่าง ๆ ทั้งวัจนภาษาและอวัจนภาษา โดยใช้กระบวนการคิดซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้และความเข้าใจในระบบคุณค่า การแก้ปัญหาร่วมกันผ่านกลวิธีการสื่อสารอย่างฉลาดรู้ สร้างสรรค์ มีพลัง โดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้
 - 3.1 การรับสารอย่างมีสติและถอดรหัสเพื่อให้เกิดความเข้าใจ
 - 3.2 การรับส่งสารบนพื้นฐานความเข้าใจและความเคารพในความคิดเห็นและวัฒนธรรมที่แตกต่าง
 - 3.3 การเลือกใช้กลวิธีการสื่อสารอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการสื่อสาร
4. การรวมพลังทำงานเป็นทีม เป็นความสามารถในการจัดระบบและกระบวนการทำงาน กิจการ และการประกอบการใด ๆ ทั้งของตนเองและร่วมกับผู้อื่น โดยใช้การรวมพลังทำงานเป็นทีม มีแผน ขั้นตอนให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย มีภาวะผู้นำ มีความโปร่งใส ตรวจสอบได้ มีการประสานความคิดเห็นที่แตกต่างสู่การตัดสินใจและแก้ปัญหาเป็นทีม อย่างรับผิดชอบต่อร่วมกัน สร้างความสัมพันธ์ที่ดีและจัดการความขัดแย้งภายใต้สถานการณ์ที่ยุ่งยาก ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้
 - 4.1 การเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ

- 4.2 กระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังอย่างเป็นระบบ
- 4.3 การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและการจัดการความขัดแย้ง
5. การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง เป็นการปฏิบัติตนอย่างรับผิดชอบในฐานะพลเมืองไทยและพลโลกรู้เคารพสิทธิเสรีภาพของตนเองและผู้อื่น เคารพในกฎกติกาและกฎหมาย มีส่วนร่วมทางสังคมอย่างมีวิจารณญาณ อยู่ร่วมกับผู้อื่นท่ามกลางความหลากหลาย เห็นคุณค่าของศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีบทบาทในการตัดสินใจและสร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม โดยยึดมั่นในความเท่าเทียมเป็นธรรม ค่านิยมประชาธิปไตย และสันติวิธี ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้
 - 5.1 พลเมืองรู้เคารพสิทธิ
 - 5.2 พลเมืองรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่
 - 5.3 พลเมืองมีส่วนร่วมอย่างมีวิจารณญาณ
 - 5.4 พลเมืองผู้สร้างการเปลี่ยนแปลง
6. การอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน เป็นการเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของโลกและเอกภพและความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และธรรมชาติในชีวิตประจำวัน ใช้และรู้เท่าทันวิทยาการเทคโนโลยี มีความอยากรู้ อยากรูเห็น ช่างสังเกต เห็นคุณค่า สามารถแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์นวัตกรรมได้เพื่อการดำรงชีวิตและอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้
 - 6.1 การเข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลกและในเอกภพ
 - 6.2 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์เพื่อการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน
 - 6.3 การสร้าง ใช้ และรู้เท่าทันวิทยาการเทคโนโลยี
 - 6.4 การมีคุณลักษณะทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สำหรับการเข้าใจระบบธรรมชาติและอยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืน

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดสมรรถนะต่าง ๆ นั้น โดยธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เอื้อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาสมรรถนะด้านการคิดขั้นสูง การสื่อสาร และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนเป็นหลัก ซึ่งเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาทั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์และสถานการณ์ปัญหาที่จำลองจากสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยสามารถเลือกใช้เครื่องมือ/ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา การได้แก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนเป็นระบบ หรือการได้ใช้วิจารณญาณเพื่อไตร่ตรองหรือเลือกใช้ข้อมูลเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ก็นับว่าเป็นตัวอย่างของพฤติกรรมที่แสดงถึงสมรรถนะด้านการคิดขั้นสูงของนักเรียน ในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ตอบคำถามโดยอธิบายเหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล การอธิบายการแก้ปัญหาหรือสื่อสารโดยเลือกใช้เครื่องมือในการสื่อสารอย่างเหมาะสมบนพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น การเขียนด้วยแผนภาพ แผนภูมิ หรือวิธีการอื่น ๆ อีกทั้งการรับสารด้วยความเข้าใจบนพื้นฐานความรู้และเหตุผลที่สมเหตุสมผล รวมถึงการอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม พฤติกรรมเหล่านี้ถือเป็นตัวอย่างที่แสดงถึงการมีสมรรถนะด้านการสื่อสารของนักเรียน นอกจากนี้ การที่นักเรียนได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่จำลองมาจากชีวิตจริง รวมถึงการใช้

กระบวนการทางสถิติเพื่อนำไปสู่การนำเสนอข้อมูล แก้ปัญหาหรือตัดสินใจ ก็เป็นตัวอย่างของพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีสมรรถนะด้านการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนของนักเรียน

สำหรับการพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดการตนเอง ด้านการรวมพลังทำงานเป็นทีม และด้านการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็งนั้น ครูมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาสมรรถนะเหล่านี้ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ซึ่งสามารถดำเนินการได้ในชั้นเรียน โดยครูพูดคุยเพื่อกระตุ้น/โน้มน้าวให้นักเรียนสามารถควบคุมและกำกับตนเองในการแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาจนสำเร็จ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มโดยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่/ความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มของตนเอง การพูดคุยหรือสร้างข้อปฏิบัติร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงหน้าที่ ความรับผิดชอบ รวมถึงการเคารพสิทธิซึ่งกันและกัน

ทั้งนี้ ตัวอย่างบทบาทของครูที่แนะนำให้ปฏิบัติในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนได้สั่งสมและพัฒนาสมรรถนะต่าง ๆ เรียงลำดับตามสมรรถนะที่พัฒนาได้ตามธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ การคิดขั้นสูง การสื่อสาร และการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน รวมถึงสมรรถนะที่พัฒนาได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั่วไป ได้แก่ การจัดการตนเอง การรวมพลังทำงานเป็นทีม และการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง มีดังนี้

สมรรถนะ	ตัวอย่างบทบาทของครู
การคิดขั้นสูง	<ul style="list-style-type: none"> ● กระตุ้นให้นักเรียนใช้วิจารณญาณในการไตร่ตรองเพื่อตัดสินใจสนับสนุนหรือโต้แย้งภายใต้ข้อมูลที่นำเสนอและอยู่บนพื้นฐานความรู้ที่มี ● ใช้คำถามเพื่อชี้แนะให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและเป็นระบบ ● ส่งเสริมให้นักเรียนออกแบบและสร้างสิ่งประดิษฐ์ในรูปแบบหรือแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่จำลองมาจากชีวิตจริง
การสื่อสาร	<ul style="list-style-type: none"> ● กระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามโดยอธิบายเหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล ● สนับสนุนให้นักเรียนได้เลือกใช้วิธีการสื่อสารหรือนำเสนอข้อมูลที่หลากหลายเพื่ออธิบายหรือแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ● ชี้แนะเกี่ยวกับการแปลความหมายข้อมูลจากข้อมูลที่มีอยู่ในชีวิตจริงบนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจตามบริบทของสถานการณ์นั้น ๆ
การอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน	<ul style="list-style-type: none"> ● ฝึกให้นักเรียนได้แก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนอย่างเป็นระบบ มีลำดับขั้นตอน ● สนับสนุนให้นักเรียนได้ค้นพบข้อคาดการณ์หรือองค์ความรู้จากการลงมือสำรวจด้วยตนเอง

สมรรถนะ	ตัวอย่างบทบาทของครู
	<ul style="list-style-type: none"> ● เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แก้ปัญหาหรือตัดสินใจ ผ่านการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง
การจัดการตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> ● โน้มน้าวให้นักเรียนเห็นคุณค่าและรู้ความสามารถของตนเองเพื่อกระตุ้นให้ตนเองเรียนรู้และทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเต็มศักยภาพ ● เปิดโอกาสให้นักเรียนได้บริหารจัดการเวลา รวมถึงควบคุมและกำกับตนเองเพื่อบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้ แก้ปัญหา หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ● ให้กำลังใจและคำแนะนำในการวิเคราะห์ปัญหาเมื่อนักเรียนเผชิญกับความล้มเหลวในการแก้ปัญหา
การรวมพลังทำงานเป็นทีม	<ul style="list-style-type: none"> ● เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มโดยสร้างประสบการณ์ให้นักเรียนตระหนักและเข้าใจบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มของตนเอง ● แนะนำให้นักเรียนมองเห็นจุดเด่นของสมาชิกในทีม รวมถึงยอมรับความสามารถและศักยภาพของสมาชิกในทีมที่แตกต่างกัน และรวมพลังเพื่อให้ทีมทำงานได้สำเร็จ ● กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินทางเลือกในการตัดสินใจ เพื่อการตัดสินใจแก้ปัญหาร่วมกันเป็นทีม
การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	<ul style="list-style-type: none"> ● พุดคุยหรือสร้างข้อปฏิบัติหรือข้อตกลงร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจถึงหน้าที่ ความรับผิดชอบ รวมถึงการเคารพสิทธิซึ่งกันและกัน ● กระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบและปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ ข้อปฏิบัติหรือข้อตกลงที่ได้กำหนดร่วมกัน ● แนะนำให้นักเรียนปฏิบัติตนต่อเพื่อน โดยคำนึงถึงผลดีและผลเสียที่เกิดขึ้นตามมา และคิดให้ถ่วงถี่ก่อนที่จะตัดสินใจ

แนวทางการวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ใช้สะท้อนความรู้ความสามารถของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนมีข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองให้ดีขึ้น ในขณะที่ครูผู้สอนสามารถนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอและนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบนี้ มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านการทำกิจกรรมหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง การวัดผลประเมินผลจึงต้องสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อช่วยสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพที่แท้จริงของนักเรียนได้อย่างครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะ ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลนักเรียนด้านความรู้ นั้น ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ได้ระบุชิ้นงาน/ภาระงานซึ่งประกอบด้วยแบบฝึกหัด ใบกิจกรรม และชิ้นงาน พร้อมวิธีการ เครื่องมือ และเกณฑ์สำหรับการประเมินผลไว้ครบถ้วนแล้ว นอกจากนี้ ครูอาจวัดผลด้านความรู้โดยตรวจสอบจากคำตอบที่นักเรียนช่วยกันตอบคำถามในชั้นเรียน หรือสังเกตพฤติกรรมการทำงานควบคู่ไปกับการตรวจจากหลักฐานหรือร่องรอยต่าง ๆ เช่น แบบฝึกหัดและใบกิจกรรม แบบทดสอบย่อย รวมถึงแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

สำหรับการวัดผลประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะ จะเน้นการประเมินพัฒนาการของนักเรียน ซึ่งไม่จำเป็นต้องวัดผลประเมินผลในทุก ๆ ชั่วโมง และไม่จำเป็นต้องวัดผลประเมินผลกับนักเรียนทุกคนและทุกด้านพร้อมกัน ทั้งนี้ ครูควรพิจารณาช่วงเวลาของการวัดผลประเมินผลให้เหมาะสม เช่น หลังจากการทำกิจกรรม หลังจากเรียนจบแต่ละเรื่อง หลังจากเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ หรือในช่วงท้ายของภาคเรียน ส่วนแบบวัดพัฒนาการทั้งสามด้านดังกล่าวข้างต้น ได้นำเสนออยู่ในภาคผนวกของคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบเล่มนี้ ซึ่งในแต่ละด้านประกอบด้วยแบบวัดสำหรับให้นักเรียนประเมินตนเอง และแบบวัดสำหรับให้ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วจึงนำผลที่วัดได้มาพิจารณาร่วมกันเพื่อประเมินผลต่อไป นอกจากนี้ เมื่อนักเรียนทำแบบวัดต่าง ๆ เพื่อประเมินตนเองแล้ว ครูอาจให้นักเรียนลองกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาตนเองในแต่ละด้านแล้วบันทึกไว้ เพื่อเปรียบเทียบกับการทำแบบวัดในครั้งต่อ ๆ ไป ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายของตนเองและพยายามพัฒนาตนเองเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้น และยังช่วยให้นักเรียนได้เห็นพัฒนาการของตนเองอีกด้วย

ตัวอย่างช่วงเวลาในการวัดผลประเมินผล

ด้าน	วิธีการและเครื่องมือ	ช่วงเวลาการวัดผลประเมินผล							
		เริ่มต้น ช่วงชั้น	เริ่มต้น ภาคเรียน	ท้าย ชั่วโมง	ท้ายกิจกรรม	ท้าย เรื่อง	ท้ายหน่วย การเรียนรู้	ท้าย ภาคเรียน	ท้าย ช่วงชั้น
ความรู้	● การตรวจแบบฝึกหัดและใบ กิจกรรม			●	●				
	● การตรวจแบบทดสอบย่อย			○		○			
	● การตรวจแบบทดสอบท้าย หน่วยการเรียนรู้						●	●	
ทักษะและ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์	● การสังเกตพฤติกรรม และ บันทึกลงในแบบวัดทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์	●	●			○	●	●	●
คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ทางคณิตศาสตร์	● การสังเกตพฤติกรรม และ บันทึกลงในแบบวัดคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	●	●			○	●	●	●
สมรรถนะ	● การสังเกตพฤติกรรม และ บันทึกลงในแบบวัดสมรรถนะ	●	●			○	●	●	●

- เป็นช่วงที่ควรวัดผลประเมินผล
- เป็นช่วงที่ให้พิจารณาวัดผลประเมินผลตามความเหมาะสมของเนื้อหาหรือรูปแบบของกิจกรรม

โครงสร้างหลักสูตร

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1			ภาคเรียนที่ 2		
หน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง		หน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (120 ชั่วโมง)					
หน่วยที่ 1	แรกพบจำนวนเต็ม	13	หน่วยที่ 6	พลพรรคอัตราส่วน ชวนสร้างวิถีพอเพียง	15
หน่วยที่ 2	ปัญหาของจุด หยุดคิด แก้ได้	7	หน่วยที่ 7	พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย	10
หน่วยที่ 3	แต่ละส่วน ควรเป็นอย่างไร	10	หน่วยที่ 8	ด้านไหนก็บอกได้	8
หน่วยที่ 4	เครื่องมือพร้อมสรรพ สรรค์สร้างงานเรา	14	หน่วยที่ 9	คู่กันสัมพันธ์เชิงเส้น	15
หน่วยที่ 5	สมการสู่ชีวิต	16	หน่วยที่ 10	นักสำรวจรุ่นเยาว์	12
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (120 ชั่วโมง)					
หน่วยที่ 1	ฉากนี้มีประโยชน์	8	หน่วยที่ 7	รวมพลคนรู้ (จำนวน) จริง	14
หน่วยที่ 2	ฝึกกำลัง เพิ่มคลังสมอง	8	หน่วยที่ 8	เสน่ห์ไทยด้วยการแปลง	14
หน่วยที่ 3	ปริซึมลอกลาย สร้างรายได้ จากกระดาษ	12	หน่วยที่ 9	ฝาแฝดทุกประการ	8
หน่วยที่ 4	หุ่นกระบอก กอบกู้โลก	12	หน่วยที่ 10	เส้นนี้ที่คู่กัน	8
หน่วยที่ 5	เครื่องมือวินเทจ เจนจัดมหกรรมกีฬา	8	หน่วยที่ 11	แยกได้ ประกอบได้	16
หน่วยที่ 6	ความเข้าใจของข้อมูล	12			
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (120 ชั่วโมง)					
หน่วยที่ 1	กำลังสองลองแปลงร่าง	10	หน่วยที่ 7	จัดการค้าขาย ง่ายด้วยระบบสมการ	12
หน่วยที่ 2	โค้งคว่ำ โค้งหงาย อธิบายปรากฏการณ์	10	หน่วยที่ 8	ความร่วมมือบูรณา กี่ขา และขนมเทียน	10
หน่วยที่ 3	คล้ายนี้มีประโยชน์	10	หน่วยที่ 9	หนึ่งทรงหลากหลายหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน	8
หน่วยที่ 4	กลมกลิ้งกับสิ่งน่ารู้	14	หน่วยที่ 10	โลกทรงกลม	6
หน่วยที่ 5	อสมการกับพ้อคำมือใหม่	10	หน่วยที่ 11	หาเป็น เห็นโอกาส	10
หน่วยที่ 6	กล่องส่องการกระจาย	6	หน่วยที่ 12	มองมุมและด้าน ผ่านอัตราส่วน	10
			หน่วยที่ 13	แยก ประกอบ ครอบกล่องปริศนา	4

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 2

ศึกษาความหมาย หลักการ และข้อตกลงต่าง ๆ เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ กราฟและสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และกระบวนการทางสถิติ ได้แก่ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการอ่านและแปลความหมายข้อมูล

โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นการใช้ข้อมูลหรือสถานการณ์ในชีวิตจริงที่ใกล้ตัวร่วมกับการใช้สื่อ อุปกรณ์ หรือแหล่งการเรียนรู้ในห้องเรียน ตลอดจนสนับสนุนให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยการสำรวจหรือการลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง สร้างข้อความคาดการณ์ และข้อสรุป รวมทั้งเน้นให้ได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

เพื่อสร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และฝึกการนำองค์ความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ มีแบบแผน และมีวิจารณญาณ รวมทั้งพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์และสมรรถนะต่าง ๆ ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพและดำรงอยู่ในฐานะพลเมืองที่มีคุณภาพ

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ม.1/2

ค 1.1 ม.1/3

ค 1.3 ม.1/2

ค 1.3 ม.1/3

ค 2.2 ม.1/2

ค 3.1 ม.1/1

รวม 6 ตัวชี้วัด

โครงสร้างชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2



โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
6	พลพรรค อัตราส่วน ชวนสร้างวิถี พอเพียง	ค 1.1 ม.1/3	<ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดการตนเอง 2. การคิดขั้นสูง 3. การสื่อสาร 4. การรวมพลังทำงานเป็นทีม 5. การอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อัตราส่วน 2. สัดส่วน 3. ร้อยละ 	<p>อัตราส่วน เป็นการเขียนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณตั้งแต่สองปริมาณขึ้นไป ซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือต่างหน่วยกันก็ได้</p> <p>สัดส่วน เป็นประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วน โดยความรู้เรื่องสัดส่วนมักถูกนำไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง</p> <p>ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่งต่อ 100 ซึ่งการใช้ร้อยละจะทำให้เห็นการเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้ง่ายและชัดเจนขึ้น</p>	15	25

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
7	พลังเหลือล้น กำลัง เหลือหลาย	ค 1.1 ม.1/2	<ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร 3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม 4. การอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บทนิยามของเลขยกกำลัง 2. การคูณและการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก 3. สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ 	<p>เลขยกกำลัง เป็นสัญลักษณ์แทนจำนวนที่ประกอบด้วยฐานและเลขชี้กำลัง ซึ่งสามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่ซ้ำ ๆ กันให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้</p> <p>สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ เพื่อสื่อความหมายให้กระชับและเข้าใจง่าย โดยมีรูปทั่วไปเป็น $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม</p>	10	20
8	ด้านไหน ก็บอกได้	ค 2.2 ม.1/2	<ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดการตนเอง 2. การคิดขั้นสูง 3. การสื่อสาร 4. การรวมพลังทำงานเป็นทีม 5. การอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ 2. ภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ของรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ 	<p>เมื่อตัดรูปเรขาคณิตสามมิติด้วยระนาบ จะเกิดหน้าตัดหรือภาคตัดที่เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติบนรูปเรขาคณิตสามมิตินั้น ซึ่งหน้าตัดที่ได้จะเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของรูปเรขาคณิตสามมิติ แนวการตัด และตำแหน่งที่ตัด</p>	8	10

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียน	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
					ภาพที่ได้จากการมองรูปเรขาคณิตสามมิติด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติจากการมองในแนวสายตาที่ตั้งฉากกับด้านที่มอง		
9	คู่กันสัมพันธ์ เชิงเส้น	ค 1.3 ม.1/2 ค 1.3 ม.1/3	1. การจัดการตนเอง 2. การคิดขั้นสูง 3. การสื่อสาร 4. การรวมพลังทำงานเป็นทีม 5. การอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน	1. คู่อันดับและกราฟของคู่อันดับ 2. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณ 3. การอ่านและแปลความหมายข้อมูลจากกราฟ 4. แนวโน้มของกราฟ 5. สมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณสามารถแสดงได้หลายลักษณะ เช่น ตาราง แผนภาพ แสดงการจับคู่ ในทางคณิตศาสตร์จะใช้คู่อันดับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณ กราฟของคู่อันดับสามารถนำไปใช้เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ที่สนใจ และถ้ากราฟของความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันจะเรียกความสัมพันธ์นั้นว่า ความสัมพันธ์เชิงเส้น	15	25

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียน	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
10	นักสำรวจ รุ่นเยาว์	ค 3.1 ม.1/1	<ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดการตนเอง 2. การคิดขั้นสูง 3. การสื่อสาร 4. การรวมพลังทำงานเป็นทีม 5. การอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ข้อมูลและคำถามทางสถิติ 2. การเก็บรวบรวมข้อมูล 3. การนำเสนอข้อมูล 4. การแปลความหมายข้อมูลที่นำเสนอด้วยแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง กราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม 	<p>สถิติทำให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจ การได้มาซึ่งข้อมูลทางสถิติเริ่มต้นจากการกำหนดประเด็นที่สนใจ แล้วตั้งคำถามทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับประเด็นนั้น แล้วใช้กระบวนการทางสถิติในการสืบเสาะหาคำตอบ ซึ่งจะทำได้ข้อมูลที่นำเชื่อถือและนำไปสู่การตอบคำถามทางสถิติ</p> <p>การนำเสนอข้อมูลเป็นเครื่องมือในการสื่อสารและสื่อความหมายของข้อมูลให้เข้าใจตรงกัน การเลือกวิธีนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมจะช่วยให้สื่อความหมายได้สอดคล้องกับข้อมูลนั้นอย่างถูกต้อง กระชับ และชัดเจน</p>	12	20
รวม						60	100

ภาคผนวก

ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

การใช้เครื่องคิดเลข

ชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 นี้ มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องของ ร้อยละ และเลขยกกำลัง ซึ่งครูผู้สอนอาจให้นักเรียนใช้เครื่องคิดเลขช่วยตรวจสอบคำตอบจากการแก้ปัญหา เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ ครูควรพึงระวางว่าการใช้เครื่องคิดเลขที่ มากเกินความจำเป็น เพราะการให้นักเรียนคิดคำนวณด้วยตนเองตามหลักการต่าง ๆ ยังเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจหลักการและมีทักษะการคิดคำนวณ

เครื่องคิดเลขในปัจจุบันมีหลากหลาย ซึ่งมีความสามารถในการคำนวณและวิธีการใช้งานที่แตกต่างกัน ในที่นี้จะกล่าวถึงการใช้เครื่องคิดเลขทั่วไป ซึ่งในการจัดการเรียนการสอน ครูอาจใช้เครื่องคิดเลขหรือ แอปพลิเคชันเครื่องคิดเลขในสมาร์ตโฟนก็ได้



แป้นต่าง ๆ บนเครื่องคิดเลข

1. แป้นตัวเลข **0** ถึง **9** และแป้น **.** แทนจุดทศนิยม
2. แป้นเกี่ยวข้องกับคำนวณ ได้แก่ แป้นเครื่องหมาย
+ **-** **×** **÷** **√** **%** **=** **+/-**
3. แป้นหน่วยความจำ เช่น **MR** **M+** **M-**
4. แป้นการแก้ไขข้อมูล เช่น **C** **AC**

การเปิดและปิดเครื่องคิดเลข

1. การเปิดเครื่องคิดเลขจะใช้แป้น **ON** หรือบางเครื่องอาจใช้แป้น **AC** ซึ่งใช้สำหรับลบหน้าจอ เพื่อเริ่มต้นคิดคำนวณใหม่
2. การปิดเครื่องคิดเลขจะใช้แป้น **OFF** ในบางเครื่องอาจไม่มีแป้นนี้ เพราะเครื่องจะปิดเอง โดยอัตโนมัติ เมื่อสิ้นสุดการใช้งาน

การลบข้อมูลในเครื่องคิดเลข

แป้น **C** (ย่อมาจาก clear) หรือแป้น **AC** (ย่อมาจาก all clear) ใช้สำหรับลบข้อมูลที่ปรากฏบนหน้าจอ ซึ่งบางเครื่องอาจใช้แป้น **C** ร่วมกับแป้น **CE**

แป้น **CE** (ย่อมาจาก clear entry) ใช้สำหรับลบค่าที่ป้อนเข้าไปครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นค่าที่ต้องการแก้ไข เช่น **3 + 9 CE 5 =** จะได้ผลลัพธ์เป็น 8 เพราะเมื่อกดแป้น **9** และกดแป้น **CE** เครื่องจะลบค่าของ 9 (ปรากฏบนหน้าจอในขณะนั้น) โดยไม่ลบ 3 และ + (ไม่ปรากฏบนหน้าจอในขณะนั้น)

กรณีที่ใช้แป้น **AC/CE** ถ้ากด 1 ครั้ง หมายถึง ใช้แป้น **C** และกด 2 ครั้ง หมายถึง ใช้แป้น **AC**

แป้น **mc** หรือแป้น **cm** (ย่อมาจาก clear memory) เป็นแป้นที่ใช้สำหรับลบค่าที่สะสมไว้ในหน่วยความจำ ซึ่งบางเครื่องที่ไม่มีแป้นนี้ จะใช้แป้น **AC** เป็นการลบข้อมูลในหน่วยความจำไปด้วย

สำหรับการเรียกใช้ข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำ บางเครื่องอาจใช้แป้น **mr** กับแป้น **mc** ร่วมกับแป้น **mr/c** (หรือแป้น **rcm**) ซึ่งถ้ากดแป้นนี้ 1 ครั้ง จะให้ผลลัพธ์เหมือนกับการใช้แป้น **mr** หรือแป้น **rm** ซึ่งจะเรียกใช้ข้อมูลในหน่วยความจำ และถ้ากดแป้นนี้ 2 ครั้งติดกัน เครื่องจะลบข้อมูลในหน่วยความจำ

การคำนวณหาผลลัพธ์ทั่วไป

โดยทั่วไป เครื่องคิดเลขจะทำงานตามลำดับคำสั่งที่ได้รับ ซึ่งผู้ใช้จะต้องคำนึงถึงหลักการคำนวณทางคณิตศาสตร์ด้วย ว่าจะต้องคำนวณตามลำดับการดำเนินการ หรือจะต้องคำนวณส่วนใดก่อนหลัง เช่น

- $7 + 12 - 9 + 6$ ใช้เครื่องคิดเลขในการหาผลลัพธ์ได้ดังนี้

กดแป้น **7 + 1 2 - 9 + 6 =**

ผลลัพธ์ 16

- $50 \div (5 \times 5) \div 2$

ในกรณีนี้ จะต้องป้อนคำสั่งให้เครื่องคิดเลขคำนวณหาผลลัพธ์ที่อยู่ในวงเล็บ คือ 5×5 เก็บไว้ในหน่วยความจำก่อน แล้วจึงนำค่าที่ได้ไปหาร 50 และหารด้วย 2 อีกครั้ง ดังนี้

กดแป้น **5 × 5 m+ 5 0 ÷ mr = ÷ 2 =**

ผลลัพธ์ 1

- $18 - [(9 - 13) \times 2]$

ในกรณีนี้ จะต้องป้อนคำสั่งให้เครื่องคิดเลขคำนวณหาผลลัพธ์ที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม คือ $(9 - 13) \times 2$ เก็บไว้ในหน่วยความจำก่อน แล้วจึงนำค่าที่ได้ไปลบออกจาก 18 ดังนี้

กดแป้น **9 - 1 3 = × 2 m+ 1 8 - mr =**

ผลลัพธ์ 26

การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ

การหาค่าร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของจำนวนโดยใช้เครื่องคิดเลข ทำได้โดยการกดแป้น **%** ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- 50% ของ 864 เท่ากับเท่าไร

กดแป้น **8 6 4 × 5 0 %**

ผลลัพธ์ 432

- $\frac{3}{5}$ % ของ 24 เท่ากับเท่าไร

กดแป้น **3 ÷ 5 = m+**

2 4 × m% %

ผลลัพธ์ 0.144

- 32 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 80

กดแป้น **3 2 ÷ 8 0 %**

ผลลัพธ์ 40 (40%)

- $\frac{9}{16}$ คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

กดแป้น **9 ÷ 1 6 %**

ผลลัพธ์ 56.25 (56.25%)

การคำนวณเกี่ยวกับเลขยกกำลัง

โดยปกติ เครื่องคิดเลขทั่วไปจะไม่มีแป้นสำหรับหาค่าของเลขยกกำลังโดยตรง แต่อาจหาค่าของเลขยกกำลังได้ตามความหมายของเลขยกกำลังนั้น เช่น 3^4 หาได้จาก $3 \times 3 \times 3 \times 3$ อย่างไรก็ตาม เครื่องคิดเลขมีการทำงานเกี่ยวกับการคูณของค่าคงตัวที่จะช่วยให้หาค่าของเลขยกกำลังได้เร็วขึ้น กล่าวคือ เมื่อเรากดแป้นตัวเลขที่ต้องการ แล้วตามด้วยแป้น **× =** เครื่องจะนำค่าของตัวเลขนั้นไปคูณกับตัวเอง ทำให้ได้ผลลัพธ์เท่ากับค่าของตัวเลขนั้นยกกำลังสอง เช่น



การกดแป้น **5 × =** จะได้ผลลัพธ์เหมือนกับการกดแป้น **5 × 5 =** ซึ่งคือ 25 (หรือ 5^2) และถ้ากดแป้น **=** ต่ออีกครั้งหนึ่ง จะได้ผลลัพธ์เป็น 125 (หรือ 5^3) ทั้งนี้เพราะเครื่องคิดเลขจะนำผลลัพธ์ที่ได้ครั้งสุดท้ายไปคูณกับจำนวนที่ใส่ไว้ครั้งแรก ด้วยวิธีการนี้จะช่วยให้การหาค่าของเลขยกกำลังทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เช่น

- $(-2)^5$ ใช้เครื่องคิดเลขในการหาผลลัพธ์ได้ดังนี้

กดแป้น **2 +/- × = = = =**

ผลลัพธ์ -32

- $(1 + \frac{4}{5})^3$ ใช้เครื่องคิดเลขในการหาผลลัพธ์ได้ดังนี้
 กดแป้น 
 ผลลัพธ์ 5.832

สำหรับเครื่องคิดเลขบางรุ่น การคูณของค่าคงตัว จะต้องใช้การกดแป้น  ถึง 2 ครั้ง ซึ่งเครื่องจะแสดงสถานะ โดยขึ้นค่า K ที่หน้าจอ เช่น การหาผลลัพธ์ของ 2^3 ทำได้โดย กดแป้น 

การเขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

สำหรับเครื่องคิดเลขธรรมดาทั่วไปซึ่งสามารถแสดงตัวเลขได้ 8 หลัก จะแสดงผลลัพธ์ที่แทนด้วยจำนวนที่เกินแปดหลักโดยใช้สัญลักษณ์ E เช่น การหาค่าของ $10,000,000 \times 10$ โดยใช้เครื่องคิดเลข

กดแป้น 

ผลลัพธ์ที่ปรากฏบนหน้าจอคือ $E_{1.0000000}$ ซึ่ง E หมายถึง 10^8 และ $E_{1.0000000}$ หมายถึง

1.0000000×10^8 หรือ 100,000,000

ตัวอย่างการหาผลลัพธ์ที่แทนด้วยตัวเลขที่เกิน 8 หลัก

- $194,000 \times 4,905,000$ ผลลัพธ์ที่ปรากฏบนหน้าจอคือ $E_{9515.7000}$ ซึ่งเท่ากับ 9515.7000×10^8 หรือ 951,570,000,000

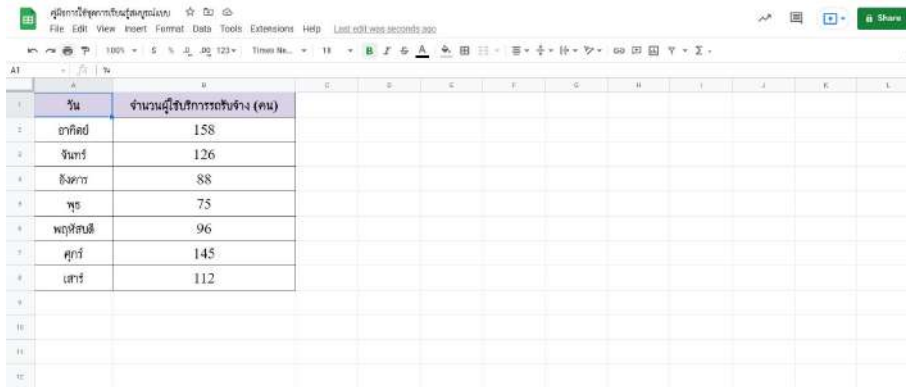
สำหรับเครื่องคิดเลขบางเครื่องที่สามารถแสดงตัวเลขได้มากกว่า 8 หลัก เช่น เครื่องคิดเลขที่แสดงผลได้ 12 หลัก จะแสดงผลลัพธ์ที่แทนด้วยจำนวนที่เกิน 12 หลัก โดยใช้สัญลักษณ์ E ซึ่งหมายถึง 10^{12}

การใช้สเปรดชีต (Spreadsheet)

ชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 นี้ มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องของสถิติ ซึ่งครูผู้สอนอาจใช้สเปรดชีตหรือซอฟต์แวร์ตารางทำงาน เช่น Excel หรือ Numbers ช่วยในการสร้างแผนภูมิต่าง ๆ หรืออาจแนะนำให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิที่สร้างโดยใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ

การนำเสนอข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ เรามักจะคุ้นเคยกับการใช้สเปรดชีตในการบันทึกข้อมูลและนำเสนอข้อมูลตามความเหมาะสมของข้อมูลและวัตถุประสงค์ของผู้นำเสนอ ในที่นี้ จะเน้นการใช้งานเบื้องต้นเกี่ยวกับการบันทึกข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล ดังนี้

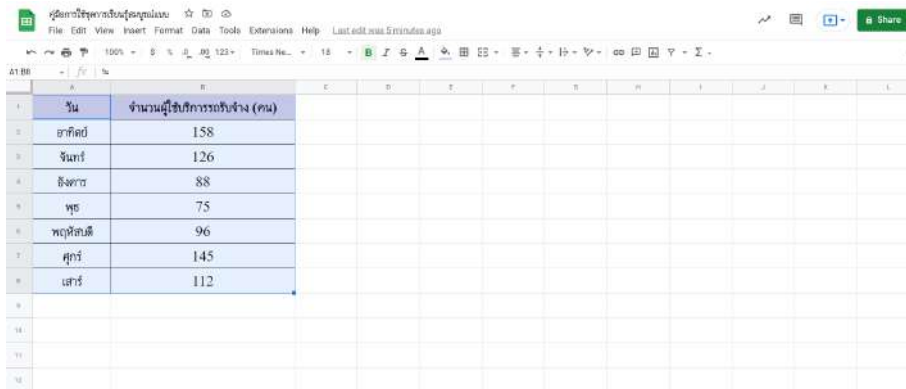
1. การบันทึกข้อมูล ทำได้โดยพิมพ์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ลงในตาราง



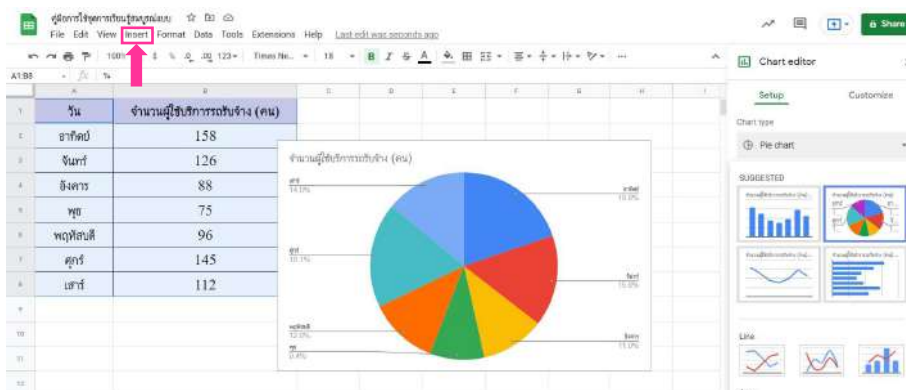
วัน	จำนวนผู้ให้บริการรับจ้าง (คน)
อาทิตย์	158
จันทร์	126
อังคาร	88
พุธ	75
พฤหัสบดี	96
ศุกร์	145
เสาร์	112

2. การนำเสนอข้อมูล ทำได้ดังนี้

2.1 ลากคลุมข้อมูลทั้งหมดที่ต้องการ



- 2.2 เลือกเมนูแทรก (insert) แล้วเลือกคำสั่งแผนภูมิ (chart) จะปรากฏหน้าต่างให้เลือกรูปแบบการนำเสนอ



- 2.3 เลือกการแก้ไขรายละเอียดของกราฟได้โดยคลิกตำแหน่งที่ต้องการแก้ไข จากนั้น แก้ไขจากแผนภูมิหรือแก้ไขจากหน้าต่างทางซ้ายมือ

ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (สำหรับนักเรียนประเมินตนเอง)

ชื่อ-สกุล..... ชั้น ม..... / เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความถี่ของพฤติกรรมของนักเรียนที่ได้ปฏิบัติตามข้อความที่ระบุไว้

ข้อความ	ความถี่ในการปฏิบัติ			
	ทุกครั้ง/ เกือบ ทุกครั้ง	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	ไม่เคย/ แทบจะ ไม่เคย
1. ฉันจะเริ่มอ่านโจทย์ เพื่อทำความเข้าใจก่อนลงมือแก้ปัญหา				
2. ฉันจะวิเคราะห์หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการ ก่อนที่จะลงมือแก้ปัญหา				
3. ฉันพยายามที่จะแก้ปัญหาในแบบฝึกหัด/ใบกิจกรรมด้วยตนเอง				
4. ฉันจะตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและวิธีทำก่อนส่งครู				
5. ฉันตอบคำถามของครูหรืออธิบายวิธีคิดของตนเองเมื่อมีโอกาส				
6. ฉันพยายามเลือกใช้คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการอธิบายหรือเขียนแสดงแนวคิดเพื่อสื่อสารกับเพื่อนและครู				
7. ฉันเขียนแสดงวิธีทำโดยใช้สัญลักษณ์และเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์				
8. ฉันใช้แผนผัง แผนภาพ รูปภาพ แผนภูมิ หรือกราฟ ประกอบการอธิบายแนวคิดหรือการนำเสนอข้อมูล				
9. ฉันรู้ว่า เรื่องที่กำลังเรียนต้องใช้เนื้อหาใดที่เคยเรียนมาแล้ว มาเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้				
10. ฉันนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไปช่วยในการแก้ปัญหาหรือช่วยในการทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาการคำนวณ หรือวิชาอื่น ๆ				

ข้อความ	ความถี่ในการปฏิบัติ			
	ทุกครั้ง/ เกือบ ทุกครั้ง	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	ไม่เคย/ แทบจะ ไม่เคย
11. เมื่อครูกำหนดสถานการณ์ปัญหามาให้ ฉันจะพยายามคิดว่า ต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใดมาช่วยในการแก้ปัญหานั้น				
12. ฉันสามารถตอบคำถามของครูหรือเพื่อน โดยให้เหตุผล สนับสนุนคำตอบนั้นได้				
13. ฉันสามารถให้เหตุผลในการสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดของ เพื่อนได้				
14. ฉันสามารถสร้างข้อความคาดการณ์หรือข้อสรุปจากสิ่งที่สังเกต จากการทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดได้				
15. ฉันตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหา และเลือกคำตอบที่ สอดคล้องกับโจทย์ โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาสนับสนุน				
16. เมื่อมีปัญหาทางคณิตศาสตร์มาให้ ฉันมักหาวิธีในการ แก้ปัญหานั้นได้มากกว่า 1 วิธี				
17. แม้ฉันมีวิธีการในการแก้ปัญหที่แตกต่างจากเพื่อน แต่ก็ยังสามารถนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง				
18. ฉันสามารถนำความรู้หรือวิธีการแก้ปัญหาที่ครูสอนมาคิดต่อ จนได้วิธีการใหม่หรือสร้างชิ้นงานที่แปลกใหม่				

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการแก้ปัญหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาดังต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 11 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 9 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 7 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 7 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนนรวม (12)	ผลการประเมิน
		ทำความเข้าใจ ปัญหา (3)	วิเคราะห์ปัญหา (3)	วางแผนและ แก้ปัญหา (3)	ตรวจสอบ ความถูกต้อง (3)		

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0–3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 11 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 9 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 7 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 7 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนนรวม (12)	ผลการประเมิน
		ตอบคำถาม/ อธิบายแนวคิด (3)	ใช้คำศัพท์ทาง คณิตศาสตร์ใน การสื่อสาร (3)	ใช้สัญลักษณ์และ เครื่องหมายทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร (3)	ใช้เครื่องมือ ต่าง ๆ ทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร (3)		

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการเชื่อมโยง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการเชื่อมโยงต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0–3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 8 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 7 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 5 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม			คะแนนรวม (9)	ผลการประเมิน
		เชื่อมโยงความรู้ภายใน วิชาคณิตศาสตร์ (3)	เชื่อมโยงความรู้ คณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่น (3)	เชื่อมโยงความรู้ คณิตศาสตร์กับ สถานการณ์ในชีวิตจริง (3)		

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการให้เหตุผล

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการให้เหตุผลต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

- โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

- คะแนนรวม 11 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 9 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 7 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 7 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนนรวม (12)	ผลการประเมิน
		ให้เหตุผลเพื่อ สนับสนุนคำตอบ ของตนเอง (3)	ให้เหตุผลเพื่อ สนับสนุนหรือ โต้แย้งผู้อื่น (3)	สร้าง ข้อความ คาดการณ์ และข้อสรุป (3)	ตัดสินใจได้อย่าง สมเหตุสมผล (3)		

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการคิดสร้างสรรค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการคิดสร้างสรรค์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 8 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 7 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 5 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม			คะแนนรวม (9)	ผลการประเมิน
		มีหลายแนวคิด/ คิดได้หลายวิธี (3)	ขยายองค์ความรู้/ แนวคิดเดิม (3)	คิดริเริ่มสร้างสรรค์ (3)		

ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

แบบวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ (สำหรับนักเรียนประเมินตนเอง)

ชื่อ-สกุล..... ชั้น ม..... / เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนเกี่ยวกับข้อความที่ระบุ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง
1. ฉันรู้สึกกระตือรือร้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
2. ฉันไม่ย่อท้อในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยาก				
3. ฉันพยายามที่จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จนสำเร็จด้วยตนเอง				
4. ฉันสามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มี มาช่วยในการให้เหตุผลได้				
5. ฉันคิดวางแผนแก้ปัญหหรือทำกิจกรรมในวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน				
6. ฉันมักเลือกใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหาหรือทำกิจกรรมได้ดี				
7. ฉันจะคิดไตร่ตรองให้รอบคอบก่อนที่จะตัดสินใจทุกครั้ง				
8. ฉันสามารถตัดสินใจโดยนำความรู้และหาเหตุผลมารองรับได้อย่างถูกต้องและเป็นที่น่าเชื่อถือของเพื่อน				
9. ฉันสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการทำความเข้าใจข้อมูลข่าวสารได้				
10. ฉันสามารถเลือกใช้วิธีการนำเสนอที่เหมาะสม เพื่อให้สื่อสารได้อย่างที่ฉันต้องการและเป็นที่น่าสนใจตรงกันของผู้อื่น				
11. ฉันคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์				
12. ฉันคิดว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์ช่วยให้การแก้ปัญหาในชีวิตจริงนั้นทำได้ง่ายขึ้น				

แบบวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 18 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 15 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 12 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 12 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม							คะแนนรวม (21)	ผลการประเมิน
		ไม่เรียนรู้และกระตือรือร้น (3)	มุ่งมั่นและไม่ย่อท้อ (3)	มีเหตุผล (3)	คิดอย่างเป็นระบบ (3)	คิดอย่างมีวิจารณญาณ (3)	รู้เท่าทันข้อมูลข่าวสาร (3)	เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ (3)		

ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านสมรรถนะ

แบบวัดสมรรถนะ (สำหรับนักเรียนประเมินตนเอง)

ชื่อ-สกุล..... ชั้น ม..... / เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนเกี่ยวกับข้อความที่ระบุ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง
1. ฉันมุ่งมั่นและตั้งใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
2. ฉันรู้ว่าตนเองเข้าใจเนื้อหาใดและต้องกลับไปทบทวนเนื้อหาใดเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น				
3. ฉันสามารถควบคุมตนเองให้เรียน แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และทำกิจกรรมต่าง ๆ จนสำเร็จ				
4. ฉันภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง				
5. ฉันมักจะคิดไตร่ตรองให้รอบคอบก่อนลงมือทำงานทุกครั้ง				
6. ฉันจะตัดสินใจโดยใช้ความรู้และเหตุผลควบคู่กันไป				
7. ฉันมักแก้ปัญหาหรือทำกิจกรรมได้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นเป็นตอน				
8. เมื่อได้โจทย์ปัญหา ส่วนใหญ่แล้วฉันมักจะทำได้สำเร็จ				
9. ฉันมักคิดวิธีการแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์ชิ้นงานได้แปลกใหม่ไม่เหมือนใคร				
10. เมื่อพบปัญหา ฉันมักจะมองเห็นลำดับขั้นตอนที่จะทำให้แก้ปัญหานั้น ๆ ได้				
11. ฉันสามารถสำรวจหรือเก็บรวบรวมข้อมูล รวมถึงวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการได้				
12. ฉันพูดอธิบายความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้				
13. ฉันเขียนอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจได้				
14. ฉันสามารถเลือกวิธีการนำเสนอข้อมูล/ข่าวสารที่เหมาะสมให้ผู้อื่นเข้าใจได้โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์				

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง
15. เมื่อทำกิจกรรมกลุ่ม ฉันทำหน้าที่สมาชิกของกลุ่มได้ดี และถ้าเป็นหัวหน้ากลุ่ม ฉันก็สามารถเป็นผู้นำของเพื่อนได้				
16. ฉันร่วมมือกันทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อให้งานของกลุ่ม ออกมาดีที่สุด				
17. เมื่อเกิดความขัดแย้งภายในกลุ่ม ฉันสามารถแก้ไขสถานการณ์ เพื่อลดความขัดแย้งนั้นได้				
18. ฉันมีความรับผิดชอบในการทำงานอยู่เสมอ				
19. เมื่อสนทนากับเพื่อน ฉันจะคำนึงถึงการเคารพความคิดเห็น ของผู้อื่นอยู่เสมอ				
20. ฉันเต็มใจที่จะช่วยเพื่อนทำกิจกรรมและพร้อมที่จะแก้ปัญหา ที่เกิดขึ้นไปด้วยกัน				

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการจัดการตนเอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการจัดการตนเองต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 8 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 7 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 5 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม			คะแนนรวม (9)	ผลการประเมิน
		มุ่งมั่นทำตามเป้าหมาย ของตนเอง (3)	รู้ความสามารถและ ภาคภูมิใจในตนเอง (3)	กำกับตนเองให้ แก้ปัญหา/ทำกิจกรรม (3)		

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการคิดขั้นสูง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการคิดขั้นสูงต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 11 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 9 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 7 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 7 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนนรวม (12)	ผลการประเมิน
		คิดอย่างมี วิจารณญาณ (3)	คิดอย่างเป็น ระบบ (3)	คิดสร้างสรรค์ (3)	คิดแก้ปัญหา (3)		

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการสื่อสาร

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการสื่อสารต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 8 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 7 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 5 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม			คะแนนรวม (9)	ผลการประเมิน
		พูดอธิบาย ให้ผู้อื่นเข้าใจ (3)	เขียนอธิบายแนวคิด ให้ผู้อื่นเข้าใจ (3)	เลือกวิธีการนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม (3)		

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการรวมพลังทำงานเป็นทีม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการรวมพลังทำงานเป็นทีมต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

- โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

- คะแนนรวม 8 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 7 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 5 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม			คะแนนรวม (9)	ผลการประเมิน
		ทำตามบทบาทหน้าที่ ของตนเองที่ได้รับ มอบหมายในทีม (3)	ร่วมกันทำงาน จนสำเร็จ (3)	สร้างความสัมพันธ์ อันดีภายในกลุ่ม (3)		

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็งต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0–3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

คะแนนรวม 8 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 7 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 5 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม			คะแนนรวม (9)	ผลการประเมิน
		มีความรับผิดชอบ (3)	เคารพผู้อื่น (3)	มีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรมและร่วมกัน แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น (3)		

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืนต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0-3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

- โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

- คะแนนรวม 11 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม คะแนนรวม 9 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดี
 คะแนนรวม 7 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา คะแนนรวมน้อยกว่า 7 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนนรวม (12)	ผลการประเมิน
		แก้ปัญหา อย่างเป็นลำดับ ขั้นตอน (3)	แก้ปัญหา บนพื้นฐานความรู้ ทางคณิตศาสตร์ (3)	สร้างสรรค์ สิ่งใหม่ บนพื้นฐานความรู้ ทางคณิตศาสตร์ (3)	เห็นคุณค่าของ คณิตศาสตร์ (3)		

บรรณานุกรม

- ราชบัณฑิตยสถาน. (2553). พจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์ พับลิเคชันส์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2552 (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์ พับลิเคชันส์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. สืบค้นจาก www.scimath.org
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. สืบค้นจาก www.scimath.org
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. สืบค้นจาก www.scimath.org
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). สมรรถนะหลัก 6 ด้าน. สืบค้นจาก <https://cbethailand.com>

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คุณหญิงกษมา วรวรรณ ณ อยุธยา	ที่ปรึกษาโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
นายสมเกียรติ ชอบผล	ประจำสำนักพระราชวังพิเศษ ระดับ ๑๐
นางมณฑนา ศังฆะภุชฌ์	ข้าราชการบำนาญ

ที่ปรึกษา

นายอัมพร พิเศษสา	เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายกวิทร์เกียรติ นนธ์พล	รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ	ข้าราชการบำนาญ
นายชัยพลภักดิ์ เสรีรักษ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
รองศาสตราจารย์ทศนา แชนมณี	ราชบัณฑิต
นางเบญจลักษณ์ น้ำฟ้า	ที่ปรึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางวัฒนาพร ระงับทุกข์	ที่ปรึกษาพิเศษ ศูนย์บริหารงานการพัฒนาศักยภาพบุคคลเพื่อความเป็นเลิศ
ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิ้มปิ๋นงค์	ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางศรีนทร วิทยะสิรินันท์	ผู้อำนวยการโรงเรียนนานาชาติ เซนต์ แอนดรูวส์ กรุงเทพฯ
นางสาวรัตนา แสงบัวเผื่อน	ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวสุพรรณิชา ชาญประเสริฐ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นายศรเทพ วรณรัตน์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

๑. นายถนอมเกียรติ งานสกุล ข้าราชการบำนาญ
๒. นางชนิสรา เมธภัทรศิริ อาจารย์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
๓. นางสาววัฒนา น่านแสงวานิช อาจารย์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
๔. นายรัฐพล กัลพล อาจารย์ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ”
มหาวิทยาลัยบูรพา
๕. นายจักรพงษ์ ผิวนวนล อาจารย์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
๖. นางสาวดินดา ชื่นอารมณ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๗. นางสาววรรณกร อยู่สุข สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๘. นางสาวจันทร์นภา อุตตะมะ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๙. นางสาวศศิธรณ เมลืองนนท์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๐. นางสาวสิริวรรณ จันทร์กุล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๑. นายจิระเมศร์ รุจิกรศิริ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๒. นางสาวเสาวลักษณ์ สุวรรณชัยรบ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๓. นางสาวไบอ้อ สามะกิก ครู โรงเรียนดาราสมุทร ศรีราชา
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
๑๔. นางสาวสุวรรณ์ ทองพันชั่ง ครู โรงเรียนปัญญาคุณ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๑
๑๕. นางสาวอภิตา ทันทเสง ครู โรงเรียนวิสุทธิรังษี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี
๑๖. นางอรทัย ย่อมสรรระน้อย ครู โรงเรียนรุ่งคำ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กาฬสินธุ์
๑๗. นางสาวแพรวไหม สามารถ ครู โรงเรียนอนุกุลนารี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กาฬสินธุ์
๑๘. นายนาคิน สัจจะเขตต์ ครู โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น
๑๙. นายพจนวัฒน์ จารย์พรมมา ครู โรงเรียนชลบุรี “สุขบท”
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชลบุรี ระยอง

๒๐. นางปาจริย์ ชัยเพชร
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ตรัง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่
๒๑. นางสาวรัตน์ รามแก้ว
ครู โรงเรียนทุ่งสง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครศรีธรรมราช
๒๒. นางสาวรมิดา จันทน์
ครู โรงเรียนทุ่งช้าง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัศึกษาน่าน
๒๓. นางจริยา จันทน์เรือง
ครู โรงเรียนประจวบวิทยาลัย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์
๒๔. นางสาวเกศินี เพ็ชรรุ่ง
ครู โรงเรียนบ้านนา “นายกพิทยากร”
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาปราจีนบุรี นครนายก
๒๕. นายภาณุวัฒน์ เกียรติินถมล
ครู โรงเรียนบรบือ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม
๒๖. นางสาวอัจฉรา วันฤกษ์
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๒๗. นายศรารุณี คล่องดี
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๒๘. นางสาวพรปวีณ์ ตาลจรุง
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๒๙. นายวิรุยุทธ สร้อยเพชร
ครู โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ในพระบรมราชานุเคราะห์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๐. นายสุทธิรักษ์ สุขศิริสวัสดิกุล
ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๑. นางสาวศศิกา อ่อนจร
ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๒. นางมานิตา เจริญองอาจ
ครู โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๓. นางสาวธิดารัตน์ นิมนุช
ครู โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข”
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี
๓๔. นางสาวขวัญหทัย พิกุลทอง
ครู โรงเรียนสวนแตงวิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี

๓๕. นายภานุพงษ์ วิยะบุญ

ครู โรงเรียนกุมภวาปี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี

๓๖. นายฉนกร ชันตรีสกุล

ครู โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี

คณะกรรมการ

๑. รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง

ข้าราชการบำนาญ

๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลัดดาวัลย์ เพ็ญสุภา

ข้าราชการบำนาญ

๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มาลินท์ อธิธิรส

ข้าราชการบำนาญ

๔. นางสุวรรณา คล้ายกระแสน

ข้าราชการบำนาญ

๕. นายถนอมเกียรติ งานสกุล

ข้าราชการบำนาญ

๖. นางสาวจำเริญ เจียวหวาน

ข้าราชการบำนาญ

๗. นายदनัย ยังกง

นักวิชาการอิสระ

๘. นายสมนึก บุญพาไสว

นักวิชาการอิสระ

๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิดนิตชัฐ ละเอียดกษิณ

อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ น่วมน่วม

อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑๑. ศาสตราจารย์วิเชียร เลหาทโกศล

อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์

อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี เกษมสุขพิพัฒน์

อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๑๔. รองศาสตราจารย์เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร

อาจารย์ มหาวิทยาลัยบูรพา

๑๕. นางนงนุช ผลทวี

ครู โรงเรียนทับปุดวิทยา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพังงา ภูเก็ต ระนอง

๑๖. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑๗. นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑๘. ว่าที่ร้อยเอกภณัฐ ก้วยเจริญพานิชก์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑๙. นางสาววรรณรดี อยู่สุข

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้รับผิดชอบโครงการ

นางผาณิต ทวีศักดิ์

นางสาวพรทิพย์ ดินดี

นางสาวภัทรา ด่านวิวัฒน์

นางสาวอริศฐาน คงช่วยสถิตย์

นายอภิศักดิ์ สิทธิเวช

นางสาวอัจฉราพร เทียงภักดิ์

นางสาวปรมาพร เรืองเจริญ

นางสาววศินี เขียวเงิน

รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ข้าราชการบำนาญ

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

พนักงานธุรการ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

