



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1



จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(สสวท.)



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 1 วิชาคณิตศาสตร์

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(สสวท.)

สารบัญ

เนื้อหา

หน้า

คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน

แนวคิดหลักและเป้าหมาย	1
ลักษณะและองค์ประกอบของชุดสื่อ	1
แนวทางการจัดการเรียนรู้	3
แนวทางการวัดผลประเมินผล	7
โครงสร้างหลักสูตร	9
คำอธิบายรายวิชา	10
โครงสร้างชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ	11
โครงสร้างรายวิชา	12
ภาคผนวก	
ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู	17
ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	20
ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	28
ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านสมรรถนะ	31
บรรณานุกรม	39
คณะผู้จัดทำ	40

คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน

แนวคิดหลักและเป้าหมาย

ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ (Comprehensive Learning Package) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการทั้งด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รวมทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะที่ช่วยให้นักเรียนดำรงอยู่ในฐานะพลเมืองที่มีคุณภาพ เมื่อนักเรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอย่างครบถ้วนดีแล้วจะส่งผลให้เกิดการหลอมรวมเป็นสมรรถนะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ การทำงาน การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และการใช้ชีวิตในอนาคตต่อไป

ลักษณะและองค์ประกอบของชุดสื่อ

ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ประกอบด้วย

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ จำนวน 1 เล่ม
2. ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) จำนวน 6 เล่ม รวม 60 ชั่วโมง
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) จำนวน 1 เล่ม
4. สื่ออุปกรณ์ จำนวน 3 รายการ ได้แก่
 - ◆ ชุดปริซึม ประกอบด้วย ปริซึมตรง และปริซึมเอียง
 - ◆ ชุดทรงกระบอก ประกอบด้วย ทรงกระบอกตรง และทรงกระบอกเอียง
 - ◆ ชุดรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ ประกอบด้วย ปริซึมสามเหลี่ยม ปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส ปริซึมสี่เหลี่ยมผืนผ้า ปริซึมสี่เหลี่ยมคางหมู ปริซึมห้าเหลี่ยม ปริซึมหกเหลี่ยม และทรงกระบอก

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 จัดทำขึ้นเพื่อเสนอแนะแนวทางสำหรับผู้ใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยคู่มือนี้ประกอบด้วย

- ◆ คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน เป็นคำแนะนำชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในเรื่องของแนวคิดและเป้าหมายของสื่อชุดนี้ ลักษณะและองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ แนวทางและข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงแนวทางการวัดผล

ประเมินผลนักเรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะ

- ◆ โครงสร้างหลักสูตร เป็นการจัดเนื้อหาสาระของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น รวมทั้งจำนวนชั่วโมงที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

- ◆ คำอธิบายรายวิชา เป็นรายละเอียดของการจัดการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 รวมถึงตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับรายวิชานี้

- ◆ โครงสร้างชุดสื่อการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ เป็นแผนผังแสดงหน่วยการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละหน่วย สำหรับรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

- ◆ โครงสร้างรายวิชา เป็นตารางแสดงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สมรรถนะ ขอบเขตเนื้อหา สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด รวมทั้งจำนวนชั่วโมงเรียน และน้ำหนักคะแนน ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

- ◆ ภาคผนวก เป็นความรู้เพิ่มเติมสำหรับช่วยให้ครูจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และด้านสมรรถนะ

2. ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 มีจำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ (เล่มที่ 1 – 6) ใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอนรวม 60 ชั่วโมง โดยแต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย

- ◆ ความเชื่อมโยงกับหลักสูตร เป็นข้อมูลที่แสดงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ของหน่วยเรียนรู้นั้น ๆ รวมถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะต่าง ๆ ที่นักเรียนจะได้รับการพัฒนา เมื่อครูจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้

- ◆ ผังมโนทัศน์ เป็นแผนผังแสดงมโนทัศน์และความเชื่อมโยงของแต่ละมโนทัศน์ ของหน่วยการเรียนรู้

- ◆ เส้นทางการจัดการเรียนรู้ เป็นภาพรวมของลำดับการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

- ◆ โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ เป็นแผนผังแสดงจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมงเรียน ของแต่ละหัวเรื่อง ภายใต้หน่วยเรียนรู้นั้น ๆ

- ◆ ภาพรวมหน่วยการเรียนรู้ เป็นตารางแสดงตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา สมรรถนะที่นักเรียนจะได้รับการพัฒนา สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดของเนื้อหา สถานการณ์และกิจกรรมที่ใช้เพื่อการเรียนรู้ ภาระงาน/ชิ้นงานของนักเรียน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งพฤติกรรมที่นักเรียนควรจะแสดงออก เพื่อบ่งบอกถึงการพัฒนาสมรรถนะ ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

- ◆ แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ แนวทางการวัดผลประเมินผล ในด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ รวมถึงสมรรถนะที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะมีแนวทางการจัดการเรียนรู้เป็นรายชั่วโมง ทั้งนี้ ในแต่ละเรื่องอาจมีได้มากกว่า 1 แผนการจัดการเรียนรู้
- ◆ แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และเฉลย เป็นตัวอย่างแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้พร้อมทั้งเฉลย โดยแบบทดสอบดังกล่าว เป็นแบบทดสอบสำหรับการวัดผลประเมินผลในด้านความรู้เป็นหลัก ทั้งนี้ข้อสอบบางข้อ สามารถใช้ในการวัดผลประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้อีกด้วย
- ◆ เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม เป็นเฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม ที่อยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) รวมถึงเฉลยกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ร่วมกันลงมือปฏิบัติ ตลอดจนเฉลยข้อสอบย่อยต่าง ๆ (ถ้ามี)
- ◆ บัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ เป็นต้นแบบสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ตามที่ปรากฏในแผน เช่น บัตรภาพ บัตรคำ เกมกระดาน ต้นแบบรูปคลี่ต่าง ๆ โดยครูสามารถจัดทำขึ้นเองได้ตามต้นแบบที่ให้ไว้

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เป็นแบบฝึกหัดและใบกิจกรรมสำหรับนักเรียนให้ลงมือทำและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย รวมทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้

แนวทางการจัดการเรียนรู้

การใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ครูควรศึกษาชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ให้เข้าใจอย่างทอ่งแท้ และทดลองปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้เกิดความพร้อมก่อนสอนจริง และเข้าใจลำดับการดำเนินกิจกรรมตามที่เสนอแนะไว้ ทั้งนี้ ครูอาจปรับเปลี่ยนกิจกรรมหรือวิธีการจัดการเรียนการสอนได้ตามความเหมาะสม โดยคำนึงถึงศักยภาพของนักเรียน ความพร้อมของสถานศึกษา และบริบทของท้องถิ่น เป็นสำคัญ

เนื่องจากธรรมชาติของแต่ละวิชามีความแตกต่างกัน ทำให้การจัดการเรียนการสอนของแต่ละรายวิชาแตกต่างกันด้วย เพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาตามจุดเน้นของวิชานั้น ๆ และพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพ สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ นอกเหนือจากองค์ความรู้แล้ว ยังนับเป็นวิชาที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาในเรื่องของการคิด การให้เหตุผล ดังนั้น ครูควรจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทั้งในด้านความรู้ และทักษะต่าง ๆ ดังนี้

1. **การใช้คำถาม** การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ครูควรแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดตาม โดยเริ่มจากคำถามที่นักเรียนสามารถตอบได้ และเพิ่มความยากขึ้นเป็นลำดับ เมื่อนักเรียนมีพื้นฐานความรู้เพียงพอที่จะคิดต่อยอดและตอบคำถามใหม่ได้ ในการตั้งคำถามนั้น ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ยากเกินศักยภาพของนักเรียน เพราะอาจทำให้นักเรียนไม่พยายามที่จะหาคำตอบและไม่สนใจในบทเรียนได้

การใช้คำถามในชั้นเรียน จะช่วยให้นักเรียนสนใจในบทเรียนมากขึ้น และติดตามในสิ่งที่ครูกำลังอธิบายได้เป็นอย่างดี ซึ่งส่งผลโดยตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นอกจากนี้ การตั้งคำถามที่ดีและเหมาะสมกับศักยภาพนักเรียน จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง และความคิดสร้างสรรค์ ควบคู่กับการทำความเข้าใจบทเรียน แก้ไขปัญหา และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ของชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบนี้มีตัวอย่างคำถามสำหรับการนำเข้าสู่บทเรียน การอธิบายเนื้อหาหรือการแก้โจทย์ปัญหา หรือคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการสร้างข้อความคาดการณ์ ทั้งนี้ ครูสามารถปรับคำถามให้ยากขึ้นหรือง่ายขึ้น เพิ่มหรือลดจำนวนคำถามให้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนได้ตามความเหมาะสม

2. **การฝึกฝน** ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และเป็นพื้นฐานในการนำไปใช้ในการแก้ปัญหา นั้น หัวใจหลักคือการให้นักเรียนได้ฝึกฝนซ้ำ ๆ อย่างเพียงพอ และเพิ่มระดับความยากของโจทย์ขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งหากนักเรียนมีพื้นฐานที่ดีแล้ว การต่อยอดสำหรับการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น หรือการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จะทำให้ได้ง่ายขึ้น และลดความผิดพลาดลง และในทางกลับกัน หากนักเรียนยังมีพื้นฐานที่ไม่เพียงพอ ครูจำเป็นต้องเพิ่มเวลาในการทบทวนและให้นักเรียนได้ฝึกฝนก่อนที่จะเรียนรู้เนื้อหาอื่นต่อไป

ชุดการจัดการเรียนรู้สมบูรณแบบนี้มีโจทย์ให้นักเรียนได้ฝึกฝนที่หลากหลาย เช่น โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนได้ฝึกใช้ความรู้โดยตรง โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะของเกมที่ให้นักเรียนได้เล่นคนเดียว หรือเกมที่ร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ทั้งนี้ หากต้องการส่งเสริม หรือเสริมโจทย์เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนเพิ่มเติม ครูสามารถจัดทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม โดยพิจารณาขอบเขตของเนื้อหา เนื้อหาที่นักเรียนศึกษา รวมทั้งแบบฝึกหัดในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) ควบคู่กันไป

3. **การเชื่อมโยงความรู้ไปประยุกต์ใช้** เมื่อนักเรียนมีพื้นฐานเนื้อหาความรู้ที่ดีแล้ว นอกจากการต่อยอดความรู้ที่มีไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเนื้อหาอื่น ๆ ครูควรจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้ฝึกการนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในชีวิตจริง ผ่านการประยุกต์ใช้ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการแก้โจทย์ปัญหาที่จำลองจากสถานการณ์ในชีวิตจริง และการทำกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติ

ชุดการจัดการเรียนรู้สมบูรณแบบนี้มีโจทย์ปัญหา และกิจกรรมต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ฝึกเชื่อมโยงความรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่อยู่ในชีวิตจริง โดยครูสามารถปรับเปลี่ยนโจทย์หรือกิจกรรมให้มีสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในท้องถิ่น หรือให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่สามารถต่อยอดผลิตภัณฑ์หรือโครงการของโรงเรียนหรือชุมชน รวมทั้งกิจกรรมที่สามารถบูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับรายวิชาอื่น ๆ

ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ของชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบได้กำหนดจุดประสงค์ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ซึ่งเป็นทักษะ คุณลักษณะ และสมรรถนะ ขั้นต้น ที่นักเรียนควรได้รับการพัฒนาเมื่อครูจัดการเรียนการสอนตามที่ได้กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการพัฒนานักเรียนในทั้งสามด้านข้างต้นนี้ จะเกิดขึ้นได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูเป็นสำคัญ ดังนั้น ครูจึงจำเป็นต้องเข้าใจองค์ประกอบของแต่ละด้าน เพื่อนำไปพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นตามศักยภาพของนักเรียน ดังนี้

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตรจริง
4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุนหรือโต้แย้ง เพื่อนำสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

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. เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตรจริงได้

สมรรถนะ เป็นความสามารถในการนำทั้งความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ มาหลอมรวมเพื่อนำมาใช้ในการวางแผน การแก้ปัญหา และการลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่จำลองมาจากสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดสมรรถนะไว้ 5 ด้าน ดังนี้

1. การจัดการตนเอง ประกอบด้วย การจัดการอารมณ์และความรู้สึกของตนเอง การรู้จักความสามารถและความภาคภูมิใจในตนเอง และการกำหนดเป้าหมายและกำกับตนเอง
2. การสื่อสาร ประกอบด้วย การรับและส่งสารบนความเข้าใจ การรับและส่งสารด้วยความเคารพในความคิดเห็นและวัฒนธรรมที่แตกต่าง และการรับและส่งสารให้บรรลุเป้าหมาย
3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม ประกอบด้วย การเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ กระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังอย่างเป็นระบบ และการสร้างความสัมพันธ์ที่ดี และการจัดการความขัดแย้งด้วยสันติวิธี
4. การคิดขั้นสูง ประกอบด้วย การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างเป็นระบบ การคิดแก้ปัญหา และการคิดสร้างสรรค์
5. การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง ประกอบด้วย พลเมืองที่รับผิดชอบ พลเมืองที่เคารพสิทธิและพลเมืองที่สร้างการเปลี่ยนแปลง

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดสมรรถนะต่าง ๆ นั้น โดยธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์สามารถเอื้อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาสมรรถนะด้านการสื่อสาร และการคิดขั้นสูง เป็นหลัก โดยการให้นักเรียนได้ตอบคำถามโดยอธิบายเหตุผลเพื่อสนับสนุน หรือโต้แย้งแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล การอธิบายการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถแสดงผ่านการเขียนด้วยแผนภาพหรือแผนภูมิ หรือวิธีการอื่น ๆ รวมถึงการอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม พฤติกรรมเหล่านี้ถือเป็นตัวอย่างของการแสดงถึงการมีสมรรถนะด้านการสื่อสารของนักเรียน นอกจากนี้ การที่นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาทั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์และสถานการณ์ปัญหาที่จำลองจากสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยต้องเลือกใช้เครื่องมือ/ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหอย่างเป็นลำดับขั้นตอนเป็นระบบ หรือการใช้วิจารณญาณเพื่อไตร่ตรอง/เลือกใช้ข้อมูลเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ก็นับว่าเป็นตัวอย่างของพฤติกรรมที่แสดงถึงสมรรถนะด้านการคิดขั้นสูงของนักเรียน

ส่วนการพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดการตนเอง ด้านการรวมพลังทำงานเป็นทีม และด้านการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็งนั้น ครูมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาสมรรถนะเหล่านี้ ผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสามารถดำเนินการได้ในชั้นเรียนเช่นกัน โดยครูพูดคุยเพื่อกระตุ้น/โน้มน้าวให้นักเรียนสามารถควบคุมและกำกับตนเองในการแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาจนสำเร็จ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มโดยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่/ความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่มของตนเอง การพูดคุยหรือสร้างข้อปฏิบัติร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงหน้าที่ความรับผิดชอบ รวมถึงการเคารพสิทธิซึ่งกันและกัน

แนวทางการวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ใช้สะท้อนความรู้ความสามารถของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองให้ดีขึ้น ในขณะที่ผู้สอนสามารถนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอและนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบนี้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ผ่านการทำกิจกรรมหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง การวัดผลประเมินผลจึงต้องสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อช่วยสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพที่แท้จริงของผู้เรียนได้อย่างครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะ ตามที่กำหนดไว้จุดประสงค์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลนักเรียนด้านความรู้นั้น ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ได้ระบุชิ้นงาน/ภาระงานซึ่งประกอบด้วยแบบฝึกหัด ใบกิจกรรม และชิ้นงาน พร้อมวิธีการ เครื่องมือ และเกณฑ์สำหรับการประเมินผลไว้ครบถ้วนแล้ว ทั้งนี้ ครูสามารถวัดได้โดยสังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน การสังเกตพฤติกรรมในการทำกิจกรรม การตรวจแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม การตรวจแบบทดสอบย่อย รวมถึงการตรวจจากแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

สำหรับการวัดผลประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ และสมรรถนะ จะเน้นการประเมินพัฒนาการของนักเรียน ซึ่งไม่จำเป็นต้องทำเป็นรายชั่วโมง และทำทุก ๆ ด้านพร้อมกัน ทั้งนี้ ครูควรพิจารณาช่วงเวลาของการวัดผลประเมินผลให้เหมาะสม เช่น หลังจากการทำกิจกรรม หลังจากเรียนจบแต่ละเรื่อง หลังจากเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ หรือในช่วงท้ายภาคเรียน ส่วนแบบวัดพัฒนาการทั้งสามด้านดังกล่าวข้างต้น ได้นำเสนออยู่ในภาคผนวกของคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบเล่มนี้ ซึ่งในแต่ละด้านประกอบด้วย แบบวัดสำหรับให้นักเรียนประเมินตนเอง และแบบวัดสำหรับให้ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วจึงนำผลที่วัดได้มาพิจารณาร่วมกันเพื่อประเมินผลต่อไป

ตัวอย่างช่วงเวลาในการวัดผลประเมินผล

ด้าน	วิธีการและเครื่องมือ	ช่วงการวัดผลประเมินผล												
		เริ่มต้น ช่วงชั้น	เริ่มต้น ภาคเรียน	ท้าย ชั่วโมง	ท้าย กิจกรรม	ท้าย เรื่อง	ท้ายหน่วย การเรียนรู้	ท้าย ภาคเรียน	ท้าย ปีการศึกษา	ท้าย ช่วงชั้น				
ความรู้	♦ การตรวจจากแบบฝึกหัดและ ใบกิจกรรม			★	★									
	♦ การตรวจจากแบบทดสอบย่อย			★		★		★						
	♦ การตรวจจากแบบทดสอบท้าย หน่วยการเรียนรู้							★						
ทักษะและ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์	♦ การสังเกตพฤติกรรม และ บันทึกลงในแบบวัดทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์	★	★						★	★			★	★
	♦ การสังเกตพฤติกรรม และ บันทึกลงในแบบวัดคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	★	★						★	★			★	★
สมรรถนะ	♦ การสังเกตพฤติกรรม และ บันทึกลงในแบบวัดสมรรถนะ	★	★						★	★			★	★

★ เป็นช่วงที่ควรวัดผลประเมินผล

★ เป็นช่วงที่ให้พิจารณาวัดผลประเมินผลตามความเหมาะสมของเนื้อหา หรือรูปแบบของกิจกรรม

โครงสร้างหลักสูตร

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1			ภาคเรียนที่ 2		
หน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	หน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง		
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (120 ชั่วโมง)					
หน่วยที่ 1	แรกพบจำนวนเต็ม	13	หน่วยที่ 6	รายได้ที่พอเพียงกับความสุขที่ยั่งยืน	15
หน่วยที่ 2	ปัญหาของจุด หักคิด แก้ได้	7	หน่วยที่ 7	พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย	10
หน่วยที่ 3	แต่ละส่วน ควรเป็นอย่างไร	10	หน่วยที่ 8	ด้านไหนก็บอกได้	8
หน่วยที่ 4	เครื่องมือพร้อมสรรพ	14	หน่วยที่ 9	คู่กันสัมพันธ์เชิงเส้น	15
หน่วยที่ 5	สรรค์สร้างงานเรา	16	หน่วยที่ 10	นักสำรวจรุ่นเยาว์	12
หน่วยที่ 5	สมการสู่ชีวิต	16			
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (120 ชั่วโมง)					
หน่วยที่ 1	ฉากนี้มีประโยชน์	8	หน่วยที่ 7	รวมพลคนรู้ (จำนวน) จริง	14
หน่วยที่ 2	ฝึกกำลังเพ็งพลังสมอง	8	หน่วยที่ 8	เสน่ห์ไทยด้วยการแปลง	14
หน่วยที่ 3	ปริซึมลอกลาย สร้างรายได้จากกระดาษ	12	หน่วยที่ 9	ฝ่าแผลทุกประการ	8
หน่วยที่ 4	หุ่นกระบอกกอบกู้โลก	12	หน่วยที่ 10	เส้นนี้ที่คู่กัน	8
หน่วยที่ 5	วงเวียนและสันตรงสร้างได้	8	หน่วยที่ 11	แยกร่าง ประกอบได้	16
หน่วยที่ 6	ความในใจของข้อมูล	12			
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (120 ชั่วโมง)					
หน่วยที่ 1	กำลังสองลองแปลงร่าง	10	หน่วยที่ 7	จับจ่ายใช้สอย	12
หน่วยที่ 2	โค้งคว่ำ โค้งหงาย	10	หน่วยที่ 8	ความร่วมมือรูปเรขาคณิต และขนมเทียน	10
หน่วยที่ 3	อธิบายปรากฏการณ์	10	หน่วยที่ 9	หนังทรงหลากหน้าที่ บายศรีเจดีย์ ไอศกรีมโคน	8
หน่วยที่ 3	คล้ายนี้มีประโยชน์	10	หน่วยที่ 10	โลกทรงกลม	6
หน่วยที่ 4	กลมกลิ้งกับสิ่งน่ารู้	14	หน่วยที่ 11	หาเป็น เห็นโอกาส	10
หน่วยที่ 5	อสมการกับพ้อคำมือใหม่	10	หน่วยที่ 12	มองมุมด้าน ผ่านอัตราส่วน	10
หน่วยที่ 6	กล่องส่องการกระจาย	6	หน่วยที่ 13	กล่องปริศนาชวนหาความจุ	4

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

ศึกษาความหมาย บทนิยาม ทฤษฎีบท หลักการ และสมบัติ เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก การสร้างรูปเรขาคณิต โดยใช้หลักการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต รวมถึง แผนภาพจุด แผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล

โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นการใช้ข้อมูลหรือสถานการณ์ในชีวิตจริงที่ใกล้ตัว ร่วมกับการใช้สื่อ อุปกรณ์ หรือแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น ตลอดจนสนับสนุนให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยการสำรวจ หรือการลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง สร้างข้อความคาดการณ์ และข้อสรุป รวมทั้งเน้นให้ได้คิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา

เพื่อสร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และฝึกการนำองค์ความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ มีแบบแผน และมีวิจารณ์ญาณ รวมทั้งพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพ และดำรงอยู่ในฐานะพลเมืองที่มีคุณภาพ

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ม.2/1

ค 2.1 ม.2/1

ค 2.1 ม.2/2

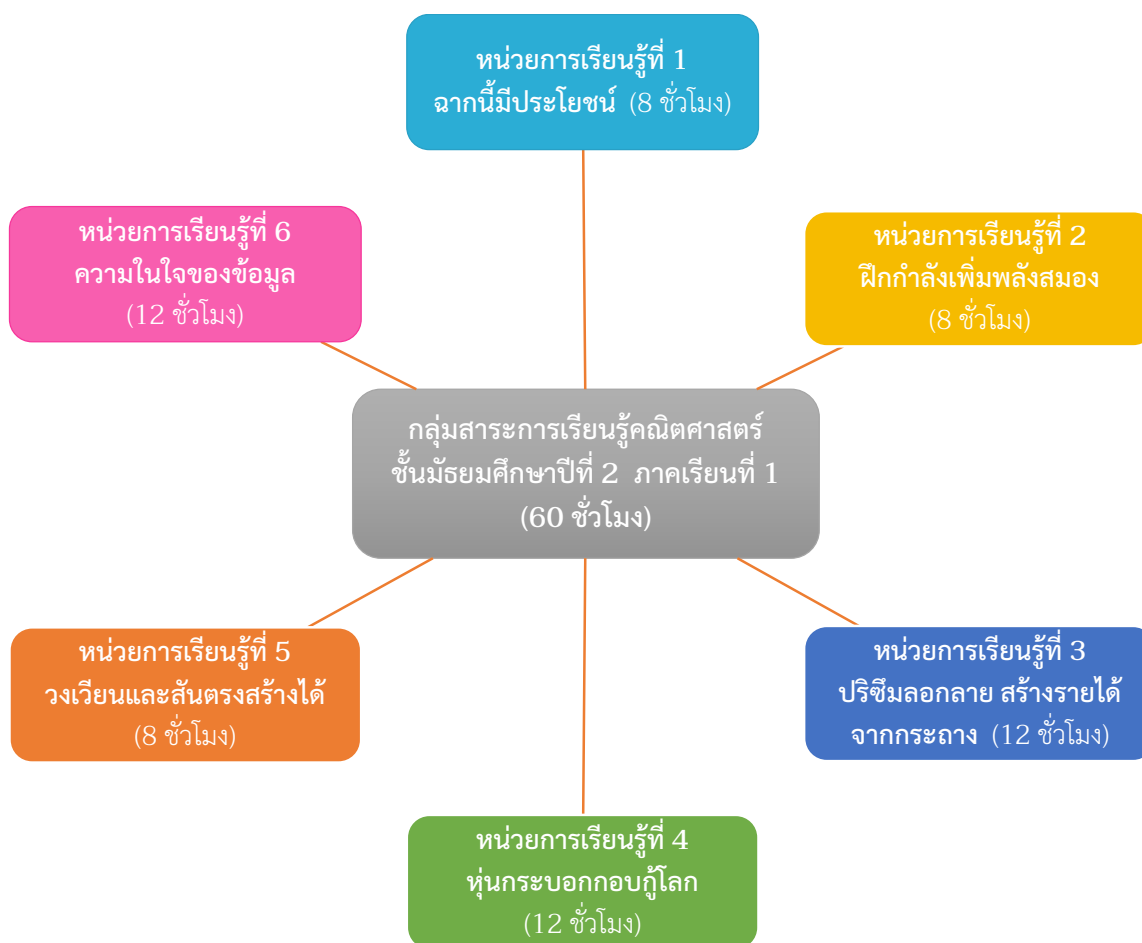
ค 2.2 ม.2/1

ค 2.2 ม.2/5

ค 3.1 ม.2/1

รวม 6 ตัวชี้วัด

โครงสร้างชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1



โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ฉากนี้ มีประโยชน์	ค 2.2 ม.2/5	1. การจัดกา รตนเอง 2. การสื่อสร 3. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม	1. รูปสามเหลี่ยม มุมฉาก และสมบัติของ รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 2. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส 3. บทกลับของทฤษฎีบทพี ทาโกรัส	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นทฤษฎีบท เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความยาว ของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยม มุมฉาก ซึ่งทั้งทฤษฎีบทพีทาโกรัสและ บทกลับนี้ สามารถประยุกต์ใช้ในการ แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งเป็น พื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอื่น ๆ	8	15
2	ฝึกกำลัง เพิ่มพลังสมอง	ค 1.1 ม.2/1	1. การจัดกา รตนเอง 2. การสื่อสร 3. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม	1. สมบัติของการคูณและ การหารเลขยกกำลัง ที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็ม 2. สมบัติอื่น ๆ ของเลขยก กำลัง ได้แก่	เลขยกกำลัง เป็นสัญลักษณ์แทน จำนวนที่ประกอบด้วยฐานและเลขชี้ กำลัง ซึ่งสามารถเขียนจำนวนที่อยู่ใน รูปการคูณของจำนวนที่ซ้ำ ๆ กัน ให้อยู่ ในรูปเลขยกกำลังได้ สมบัติต่าง ๆ ของเลขยกกำลัง จะช่วยให้การหาผลลัพธ์ของ การดำเนินการต่าง ๆ ของเลขยกกำลัง	8	15

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	ผู้ นำ นัก คะ แนน
				<ul style="list-style-type: none"> สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน 	<p>ทำได้รวดเร็วขึ้นกว่าการคำนวณแบบตรงไปตรงมา</p>		
3	ปริซึม ลอกลาย สร้างรายได้ จากกระดาษ	ค 2.1 ม.2/1 ค 2.1 ม.2/2	<ol style="list-style-type: none"> การจัดการตนเอง การสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม การคิดขั้นสูง 	<ol style="list-style-type: none"> ความหมาย ลักษณะ และส่วนต่าง ๆ ของ ปริซึม พื้นที่ผิวของปริซึม ปริมาตรของปริซึม 	<p>ปริซึม เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติแบบหนึ่งที่สามารถคำนวณหาพื้นที่ผิวและปริมาตรได้ สำหรับปริมาตรที่ผิวของปริซึม จะต้องใช้ความรู้ในเรื่องของรูปคลี่มาช่วยในการนิยามภาพของพื้นที่ผิวทั้งหมดของปริซึม และความรู้เกี่ยวกับการปริซึมสามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้</p>	12	20

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4	หุ่นกระบอก กอบกู้โลก	ค.2.1 ม.2/1 ค.2.1 ม.2/2	1. การจัดการ ตนเอง 2. การสื่อสาร 3. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม	1. ความหมาย ลักษณะ และส่วนต่าง ๆ ของ ทรงกระบอก 2. พื้นที่ผิวของ ทรงกระบอก 3. ปริมาตรของ ทรงกระบอก	ทรงกระบอก เป็นรูปเรขาคณิต สามมิติแบบหนึ่งที่สามารถคำนวณหา พื้นที่ผิวและปริมาตรได้ สำหรับการหา พื้นที่ผิวของทรงกระบอก จะต้องใช้ ความรู้ในเรื่องของรูปคล้ายช่วยในการ นิยามของพื้นที่ผิวทั้งหมดของ ทรงกระบอก และความรู้เกี่ยวกับ ทรงกระบอกสามารถประยุกต์ใช้ใน การแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้	12	20
5	วงเวียนและ สันตรงสร้างได้	ค.2.2 ม.2/1	1. การจัดการ ตนเอง 2. การสื่อสาร 3. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม	1. การสร้างเส้นขนานโดย ใช้การสร้างพื้นฐานทาง เรขาคณิต 2. การสร้างรูปเรขาคณิต โดยใช้การสร้างพื้นฐาน ทางเรขาคณิต และการ สร้างเส้นขนาน	การสร้างรูปเรขาคณิตต่าง ๆ โดยใช้ วงเวียนและสันตรงนั้น จำเป็นต้องใช้ ความรู้เรื่องการสร้างพื้นฐานทาง เรขาคณิตเป็นพื้นฐานในการคิดและ การสร้าง และในการสร้างรูปสี่เหลี่ยม ด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียก ปูน ต้องใช้ความรู้ในเรื่องของการสร้าง เส้นขนานเพิ่มเติม การสร้างดังกล่าวนำไปสู่การสร้าง รูปเรขาคณิตแบบที่ซับซ้อนมากขึ้น และนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริง	8	10

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
6	ความเข้าใจ ของข้อมูล	ค.3.1 ม.2/1	1. การจัดการ ตนเอง 2. การสื่อสาร 3. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม 4. การคิดขั้นสูง	1. แผนภาพจุด 2. แผนภาพต้นไม้ 3. ฮิสโตแกรม 4. ค่ากลางของข้อมูล ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> • ค่าเฉลี่ยเลขคณิต • มัธยฐาน • ฐานนิยม 	การนำเสนอข้อมูลเป็นเครื่องมือในการสื่อสารและสื่อความหมายของข้อมูลให้เข้าใจตรงกัน ซึ่งการเลือกรูปวิธีนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมจะช่วยให้สื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง กระชับ และชัดเจน และสอดคล้องกับข้อมูลนั้น ค่ากลางของข้อมูล เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด ที่ช่วยให้เราสามารถแก้ปัญหาและตัดสินใจได้บนพื้นฐานที่สมเหตุสมผล	12	20
รวม						60	100

ภาคผนวก

ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

ชุดการเรียนรู้สมบูรณแบบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 นี้ มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องของเลขยกกำลัง และเนื้อหาทางเรขาคณิตที่เน้นการใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้ได้แนะนำให้ใช้เครื่องคิดเลขช่วยในการสำรวจสมบัติต่าง ๆ ของเลขยกกำลัง นอกจากนี้ครูอาจให้นักเรียนใช้เครื่องคิดเลขช่วยตรวจสอบคำตอบในการแก้โจทย์ปัญหาอื่น ๆ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น ทั้งนี้ ครูควรพึงระวังว่าการใช้เครื่องคิดเลขที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น เพราะการให้นักเรียนคิดคำนวณด้วยตนเองตามหลักการต่าง ๆ ยังคงจำเป็น เพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการและมีทักษะการคิดคำนวณ

เครื่องคิดเลขในปัจจุบันมีหลากหลาย ซึ่งมีความสามารถในการคำนวณและวิธีการใช้งานที่แตกต่างกัน ในที่นี้จะกล่าวถึงการใช้เครื่องคิดเลขทั่วไป ซึ่งในการจัดการเรียนการสอน ครูอาจใช้เครื่องคิดเลข หรือ แอปพลิเคชันเครื่องคิดเลขในสมาร์ทโฟนก็ได้



แป้นต่าง ๆ บนเครื่องคิดเลข

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

การเปิดและปิดเครื่องคิดเลข

1. การเปิดเครื่องคิดเลขจะใช้แป้น **ON** หรือบางเครื่องอาจใช้แป้น **AC** ซึ่งใช้สำหรับลบหน้าจอเพื่อเริ่มต้นคิดคำนวณใหม่
2. การปิดเครื่องคิดเลขจะใช้แป้น **OFF** ในบางเครื่องอาจไม่มีแป้นนี้ เพราะเครื่องจะปิดเองโดยอัตโนมัติ 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 + 8 CE 5 =** จะได้ผลลัพธ์เป็น 8 เพราะเมื่อกดแป้น **8** และกดแป้น **CE** เครื่องจะลบค่าของ 8 (ปรากฏบนหน้าจอในขณะนั้น) โดยไม่ลบ 2 และ + (ไม่ปรากฏบนหน้าจอในขณะนั้น)

กรณีที่ใช้แป้น **MC** 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** ร่วมกันกับแป้น **MRC** (หรือแป้น **RCM**) ซึ่งถ้ากดแป้นนี้ 1 ครั้ง จะให้ผลลัพธ์เหมือนกับการใช้แป้น **MR** หรือแป้น **RM** ซึ่งจะเรียกใช้ข้อมูลในหน่วยความจำ และถ้ากดแป้นนี้ 2 ครั้งติดกัน เครื่องจะลบข้อมูลในหน่วยความจำ

การหาผลลัพธ์ทั่วไป

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 10

การหาค่าของเลขยกกำลัง

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

การกดแป้น $5 \times =$ จะได้ผลลัพธ์เหมือนกับการกดแป้น $5 \times 5 =$ ซึ่งคือ 25 (หรือ 5^2) และถ้ากดแป้น $=$ ต่ออีกครั้งหนึ่ง จะได้ผลลัพธ์เป็น 125 (หรือ 5^3) ทั้งนี้เพราะเครื่องคิดเลขจะนำผลลัพธ์ที่ได้ครั้งสุดท้ายไปคูณกับจำนวนที่ใส่ไว้ครั้งแรก ด้วยวิธีการนี้จะช่วยให้การหาค่าของเลขยกกำลังทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เช่น

◆ $(-2)^5$ ใช้เครื่องคิดเลขในการหาผลลัพธ์ได้ดังนี้

กดแป้น $2 \text{ } \frac{1}{x} \text{ } \times \text{ } = \text{ } = \text{ } = \text{ } =$

ผลลัพธ์ -32

◆ $(1 + \frac{4}{5})^3$ ใช้เครื่องคิดเลขในการหาผลลัพธ์ได้ดังนี้

กดแป้น $4 \text{ } \div \text{ } 5 \text{ } + \text{ } 1 \text{ } = \text{ } \times \text{ } = \text{ } =$

ผลลัพธ์ 5.832

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

การเขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

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

กดแป้น $1 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } \times \text{ } 1 \text{ } 0 \text{ } =$

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

$95,157,000 \times 10^8$

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

ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (สำหรับนักเรียนประเมินตนเอง)

ชื่อ – สกุล..... ชั้น ม. / เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความถี่ของพฤติกรรมของนักเรียนที่ได้ปฏิบัติ
ตามข้อความที่ระบุไว้

ข้อความ	ความถี่ของการปฏิบัติ			
	ทุกครั้ง/ เกือบ ทุกครั้ง	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	ไม่เคย
1. ฉันอ่านทำความเข้าใจโจทย์ ก่อนลงมือทำ				
2. ก่อนที่จะลงมือแก้ปัญหา ฉันวิเคราะห์หาสิ่งที่โจทย์กำหนด มาให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา				
3. ฉันแก้ปัญหาในแบบฝึกหัด/ใบกิจกรรมได้ด้วยตนเอง				
4. ฉันตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา และคำตอบก่อนส่งครู				
5. ฉันตอบคำถามของครูหรืออธิบายวิธีคิดของตนเองเมื่อมีโอกาส				
6. ฉันใช้คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ช่วยในการอธิบายหรือเขียน แสดงแนวคิดในการสื่อสาร				
7. ฉันเขียนแสดงวิธีทำ โดยใช้สัญลักษณ์และเครื่องหมายทาง คณิตศาสตร์				
8. ฉันใช้แผนผัง แผนภาพ รูปภาพ แผนภูมิ หรือกราฟ ประกอบการอธิบายแนวคิด หรือการนำเสนอข้อมูล				
9. ฉันรู้ว่า เรื่องที่กำลังเรียนต้องใช้เนื้อหาใดที่เคยเรียนมาแล้ว มาเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้				
10. ฉันนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไปช่วยในการแก้ปัญหาหรือ ช่วยในการทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ วิชา วิทยาการคำนวณ หรือวิชาอื่น ๆ				

ข้อความ	ความถี่ในการปฏิบัติ			
	ทุกครั้ง/ เกือบ ทุกครั้ง	บ่อยครั้ง	บางครั้ง	ไม่เคย
11. ถ้ามีสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงมาให้ ฉันรู้ว่าต้องใช้ความรู้ คณิตศาสตร์เรื่องใดมาช่วยในการแก้ปัญหา				
12. ฉันสามารถตอบคำถามของครูหรือเพื่อน โดยให้เหตุผล สนับสนุนคำตอบนั้น				
13. ฉันสามารถให้เหตุผลในการสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวคิดของ เพื่อน				
14. ฉันสามารถสร้างข้อคาดการณ์หรือข้อสรุปจากสิ่งที่สังเกตได้ จากการทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัด				
15. ฉันตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหา และเลือกคำตอบที่ สอดคล้องกับโจทย์ โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาสนับสนุน				
16. เมื่อมีปัญหาทางคณิตศาสตร์มาให้ ฉันมักหาวิธีในการ แก้ปัญหานั้นได้มากกว่า 1 วิธี				
17. ฉันมีวิธีการในการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากเพื่อน แต่ยังสามารถ นำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง				
18. ฉันสามารถนำความรู้หรือวิธีการแก้ปัญหาที่ครูสอนมาต่อยอด จนได้วิธีการหรือชิ้นงานที่แปลกใหม่				

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยงานการเรียนรู้ที่ เรื่องที่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่

คำชี้แจง ให้นักศึกษาทำการของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้

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

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้
 คะแนนรวม 11 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม
 คะแนนรวม 7 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา
 คะแนนรวม 9 คะแนนขึ้นไป อยู่ในระดับ ดี
 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 ด้านการให้เหตุผล

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่..... เรื่องที่..... แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการให้เหตุผลต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

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

การประเมินผล ผลการประเมินระดับคุณภาพดังนี้

- 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 ข้อคาดการณ์ และข้อสรุป (3)	ตัดสินใจได้อย่าง สมเหตุสมผล (3)		

แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการคิดสร้างสรรค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ เรื่องที่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่

คำชี้แจง ให้นักศึกษาทำการประเมินนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการคิดสร้างสรรค์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

- | | |
|--|---|
| โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย | 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง |
| 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง | 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง |

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

- | | | | | |
|------------|-------------|------------------------|---------|-------------------------------------|
| คะแนนรวม 8 | คะแนนขึ้นไป | อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม | คะแนน 7 | คะแนน อยู่ในระดับ ดี |
| คะแนนรวม 5 | คะแนนขึ้นไป | อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา | คะแนน 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. ฉันสามารถวางแผนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หรือทำกิจกรรมได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน				
6. ฉันมักเลือกใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หรือทำกิจกรรมได้ดี				
7. ฉันจะคิดไตร่ตรองให้รอบคอบก่อนที่จะตัดสินใจทุกครั้ง				
8. ฉันสามารถตัดสินใจ โดยใช้ความรู้และมีเหตุผลมารองรับได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล				
9. ฉันสามารถทำความเข้าใจข้อมูลข่าวสาร โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการทำความเข้าใจได้				
10. ฉันสามารถเลือกใช้วิธีการนำเสนอ เพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ตรงกัน				
11. ฉันคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์				
12. ฉันคิดว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้การแก้ปัญหาในชีวิตจริงนั้น ทำได้ง่ายขึ้น				

ตัวอย่างแบบวัดพัฒนาการด้านสมรรถนะ

แบบวัดสมรรถนะ (สำหรับนักเรียนประเมินตนเอง)

ชื่อ – สกุล..... ชั้น ม. / เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนเกี่ยวกับข้อความที่ระบุ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง
1. ฉันมุ่งมั่นและตั้งใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
2. ฉันรู้ว่าตนเองเข้าใจเนื้อหาใด และต้องกลับไปทบทวนเนื้อหาใด เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น				
3. ฉันสามารถควบคุมตนเองให้เรียน แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และทำกิจกรรมต่าง ๆ จนสำเร็จ				
4. ฉันภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง				
5. ฉันพูดอธิบายความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้				
6. ฉันเขียนอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจได้				
7. ฉันสามารถนำเสนอข้อมูล/ข่าวสาร โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้ผู้อื่นเข้าใจได้				
8. เมื่อทำกิจกรรมกลุ่ม ฉันทำหน้าที่สมาชิกของกลุ่มได้ดี และถ้าเป็นหัวหน้ากลุ่ม ฉันก็สามารถเป็นผู้นำเพื่อนได้				
9. ฉันร่วมมือกันทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อให้งานของกลุ่มออกมาดีที่สุด				
10. เมื่อเกิดความขัดแย้งภายในกลุ่ม ฉันสามารถแก้ไขสถานการณ์ เพื่อลดความขัดแย้งนั้นได้				

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง
11. ฉันมักจะคิดไตร่ตรองให้รอบคอบก่อนลงมือทำงานทุกครั้ง				
12. ฉันจะตัดสินใจโดยใช้ความรู้และเหตุผลควบคู่กัน				
13. ฉันแก้ปัญหาหรือทำกิจกรรมได้อย่างเป็นระบบ และเป็นขั้นเป็นตอน				
14. ฉันมักแก้โจทย์ปัญหาและทำกิจกรรมได้สำเร็จ				
15. ฉันมักคิดวิธีการแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์ชิ้นงานได้แปลกใหม่ ไม่เหมือนใคร				
16. ฉันมีความรับผิดชอบในการทำงานอยู่เสมอ				
17. เมื่อสนทนากับเพื่อน ฉันมักจะเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น				
18. ฉันเต็มใจที่จะช่วยเพื่อนทำกิจกรรม และพร้อมที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นไปด้วยกัน				

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการจัดการตนเอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่..... เรื่องที่..... แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคนให้เสร็จสิ้นก่อนให้ถึงสมรรถนะในด้านการจัดการตนเองต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

- | | |
|--|---|
| โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย | 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 ด้านการสื่อสาร

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ เรื่องที่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการสื่อสารต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

- | | |
|--|---|
| โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย | 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
		พูดอธิบายให้ผู้สนใจ (3)	เขียนอธิบายแนวคิดให้ผู้สนใจ (3)	เลือกวิธีการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม (3)		

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการรวมพลังทำงานเป็นทีม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ เรื่องที่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่

คำชี้แจง ให้นำบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนถึงสมรรถนะในการทำงานเป็นทีมต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

- | | |
|--|---|
| โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย | 1 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง |
| 2 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง | 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง |

การประเมินผล ผลการประเมินระดับคุณภาพดังนี้

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

เลขที่	ชื่อ – สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม			คะแนนรวม (9)	ผลการประเมิน
		ทำตามบทบาทหน้าที่ ของตนเอง (3)	ร่วมกันทำงาน จนสำเร็จ (3)	สร้างความสัมพันธ์ อันดีภายในกลุ่ม (3)		

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการคิดขั้นสูง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ เรื่องที่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่

คำชี้แจง ให้นักปฏิบัติกรรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการคิดขั้นสูงต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

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

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพดังนี้

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

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

แบบวัดสมรรถนะ ด้านการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่..... เรื่องที่..... แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงสมรรถนะในด้านการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็งต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความคิดเห็นของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

- โดย 0 หมายถึง นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย
 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)	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น (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: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2561). *พจนานุกรมศัพท์สถิติศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 3-คิ้ว มีเดีย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. สืบค้นจาก www.scimath.org
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นจาก www.scimath.org
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นจาก www.scimath.org
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คณะผู้จัดทำ

ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์
ดร.สุพัตรา ผาติวิสันต์
ดร.สุพรรณณี ชาญประเสริฐ
ดร.ศรเทพ วรรณรัตน์
ดร.อลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำต้นร่าง

นางจริยา จันทร์เรือง
นางสาวศศิกา อ่อนจร
นางสาวพรปวีณ์ ตาลจรุง

นางสาวอัจฉรา วันฤกษ์

นางสาวธิดารัตน์ นิมนุช
นายธนกร ชันตรีสกุล
นางสาววรรณารถ อยู่สุข
นางสาวสิริวรรณ จันทร์กุล
นายจิระเมศร์ รุจิกรทิพย์
นางสาวเสาวลักษณ์ สุวรรณชัยรบ

โรงเรียนประจวบวิทยาลัย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
โรงเรียนวัดทรงธรรม จังหวัดสมุทรปราการ
โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย
มุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร
โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย
มุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร
โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข” จังหวัดสุพรรณบุรี
โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล จังหวัดอุดรธานี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้พิจารณา

นายถนอมเกียรติ งานสกุล
นางสุวรรณา คล้ายกระแสน
นายदनัย ยังกง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จินดิษฐ์ ละออบปักษิน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์
นางนงนุช ผลทวี
ดร.อลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม
นางสาวนิตา ชื่นอารมณ์
ดร.อลงกต ใหม่ดวง
นางสาวจันทร์นภา อุตตะมะ
นางสาวสิริวรรณ จันทร์กุล

ข้าราชการบำนาญ
ข้าราชการบำนาญ
นักวิชาการอิสระ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
โรงเรียนทับปุดวิทยา จังหวัดพังงา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายจิระเมศร์ รุจิกรหิรัณย์
นางสาวเสาวลักษณ์ สุวรรณชัยรบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ น่วมนุ้ม
ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เลหาโกศล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดี เกษมสุขพิพัฒน์
รองศาสตราจารย์ ดร.เวชฤทธิ์ อังกนະภัทรขจร
ดร.สุพัตรา ผาติวิสันต์
ว่าที่ร้อยเอก ดร.ภณัฐ ก้วยเจริญพานิชก์
นางสาววรรณารถ อยู่สุข

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะทำงานสนับสนุนวิชาการ

นางวนิดา สิงห์น้อย
ฝ่ายออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

