



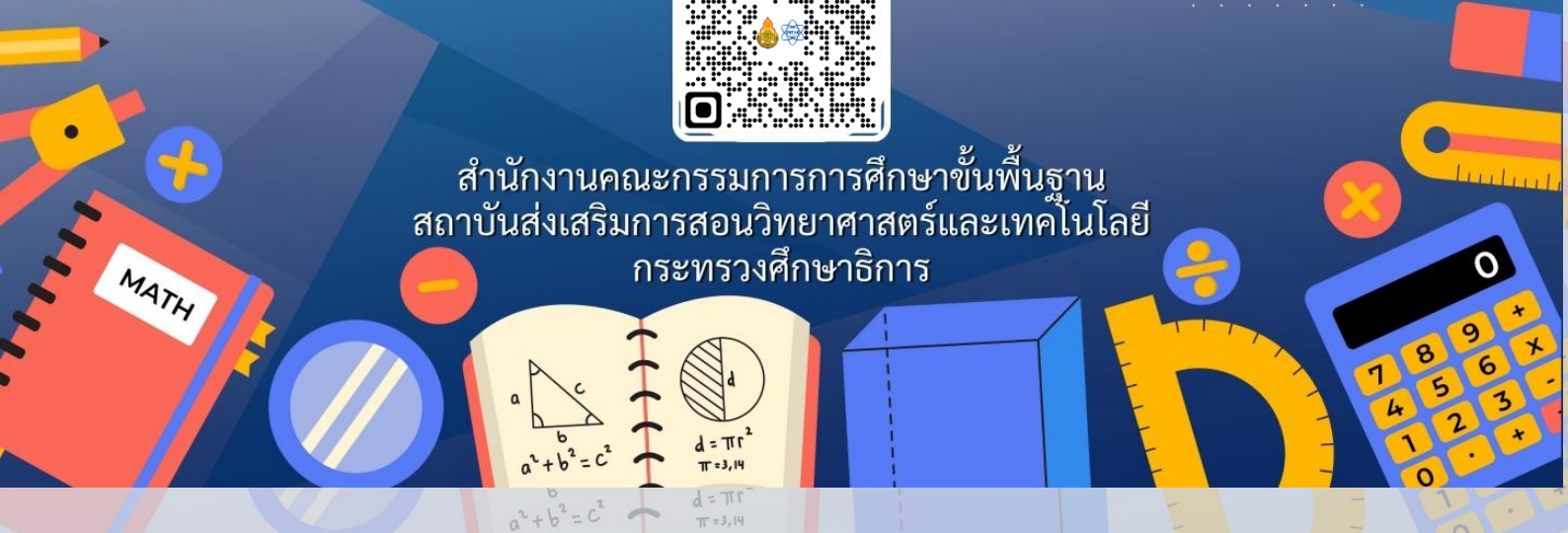
# ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 1

คู่มือการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้  
ด้านคณิตศาสตร์



สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
กระทรวงศึกษาธิการ





# ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

## เล่มที่ 1

### คู่มือการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์





## คำนำ

**ชุดฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์** เป็นเอกสารทางวิชาการที่พัฒนาตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล โดย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ให้ครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้นำไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน ตามบริบทของสถานศึกษา ใน 2 มิติของการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน คือ มิติด้านการพัฒนาด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และมิติด้านการพัฒนาด้วยการฝึกปฏิบัติทำแบบทดสอบ ที่จัดทำในลักษณะของแบบฝึกที่เป็นแบบประเมินตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA ประกอบด้วย เอกสาร 6 เล่ม ได้แก่

### เล่มที่ 1 : คู่มือการใช้ชุดฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิดและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 3 : กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 6 : แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) โดย สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา (สบว.) สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (สวก.) สำนักทดสอบทางการศึกษา (สทศ.) ศูนย์ขับเคลื่อนโครงการโรงเรียนคุณภาพประจำตำบล สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา (สนก.) ศูนย์ PISA สพฐ. และ เครือข่ายสถานศึกษากลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ได้ร่วมกันจัดทำขึ้น เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment-PISA) โดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามรูปแบบในเอกสารทั้ง 5 เล่ม สามารถนำไปใช้ได้ในการจัดการเรียนการสอนใน 4 แนวทาง ดังนี้

- 1) จัดทำเป็นรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมขึ้นใหม่ เป็นการเฉพาะ จำนวน 0.5 หน่วยกิต
- 2) บูรณาการจัดเป็นกิจกรรมหนึ่งในการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
- 3) บูรณาการจัดเป็นกิจกรรมหนึ่งในการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม
- 4) จัดในรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้อื่น ๆ ตามบริบทและความพร้อมของโรงเรียน

รูปแบบการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ในเอกสารชุดนี้ ประกอบด้วย กรอบแนวคิดในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และรูปแบบ แนวทางการจัดกิจกรรมที่การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 5 รูปแบบ เพื่อเป็นแนวทางใน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ครูผู้สอนในการนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์ พร้อมด้วยใบงานที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 ฉบับ ที่ปรับปรุงเพิ่มเติมจากแบบทดสอบตามกรอบการประเมิน PISA เพื่อเป็นตัวอย่างให้แก่ครูผู้สอน นำไปปรับ ประยุกต์ บูรณาการ หรือออกแบบให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับบริบท ความถนัด และความสนใจของนักเรียน

อนึ่ง ในปัจจุบัน การทดสอบต่าง ๆ ได้เริ่มให้ผู้สอบทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Test) มากขึ้น ดังนั้น เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับการทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ครูผู้สอนควรจัดให้นักเรียนได้เข้าฝึก ทำข้อสอบ PISA like ผ่านระบบออนไลน์ของ สสวท. <https://pisaitems.ipst.ac.th/> และข้อสอบ PISA Style ผ่าน ระบบออนไลน์ของศูนย์ PISA สพฐ. <https://www.pisacenterobec.org/pisa-style/> เพื่อพัฒนาสมรรถนะ ความฉลาดรู้ ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ เพิ่มเติมด้วย

การจัดทำเอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ ได้รับความอนุเคราะห์จากครูของโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ครูโรงเรียนเครือข่ายร่วมพัฒนา และครูของโรงเรียนเครือข่ายวิทยาศาสตร์พลังสิบ ในการร่วมกันระดม ความคิดเพื่อนำสถานการณ์และคำถามจากข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมินสมรรถนะ นักเรียนมาตรฐานสากล PISA ที่ สสวท. ได้จัดทำและเผยแพร่ นำมาจัดทำและปรับให้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ โดยมีออกแบบ จัดทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และนำไปทดลองจัดการเรียนรู้จริง ในชั้นเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น แล้วนำข้อมูลจากการทดลองสอนมาปรับปรุงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัย สถาบันการศึกษา และหน่วยงานองค์การทาง การศึกษา ในการให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ ดังกล่าว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ขอขอบคุณคณะครูและผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวข้างต้นเป็นอย่างสูง และคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ จะเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความ ฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ซึ่งความฉลาดรู้ดังกล่าวเป็นเรื่องที่มีความ สำคัญมาก ทั้งเพื่อการศึกษาเรียนรู้ เพื่อการดำรงชีวิต และเพื่อการประกอบอาชีพ จากผลการศึกษาที่มีข้อบ่งชี้ว่า บุคคลผู้ที่มีความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูงจะมี โอกาสประสบความสำเร็จในด้านต่าง ๆ สูงขึ้นตามไปด้วย

## สารบัญ



	หน้า
คำชี้แจง	ก
นิยามศัพท์เฉพาะ	1
ขอบข่ายเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของ : ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	4
ขั้นตอนการใช้และวิธีการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	8
บทบาทหน้าที่ของ ครู นักเรียน และบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง	18
ภาคผนวก	20
ก : กรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA : ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	21
ข: ตัวอย่างการจัดทำรายวิชาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาสมรรถนะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	37
ค: แผนการขับเคลื่อนเพื่อยกระดับผลการประเมิน PISA (คณะกรรมการ PISA แห่งชาติ)	39
เอกสารอ้างอิง	47
คณะผู้จัดทำ	48





## คำชี้แจง

คู่มือการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ฉบับนี้ เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้เป็นเครื่องมือประกอบการวางแผนและออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการพัฒนาสมรรถนะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ให้แก่นักเรียน โดยออกแบบและพัฒนาให้มีความเหมาะสม สอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และมีความยืดหยุ่น เพื่อให้ครูหรือผู้ปฏิบัติหน้าที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในโรงเรียน และสถานศึกษา นำไปปรับ ประยุกต์ เพิ่มเติมให้มีความเหมาะสมตามบริบทของตนเอง

เอกสาร คู่มือการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ฉบับนี้ ประกอบด้วย เนื้อหา องค์ความรู้ ต่างๆ เพื่อเป็นหลักการสำคัญให้แก่ครูในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในโรงเรียน ประกอบด้วย

- นิยามศัพท์เฉพาะ
- ขอบข่ายเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของ ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
  - เล่มที่ 1 : คู่มือการใช้ชุดฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
  - เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิดและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
  - เล่มที่ 3 : กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
  - เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
  - เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
  - เล่มที่ 6 : แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- ขั้นตอนและวิธีการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
- บทบาทหน้าที่ของครู นักเรียน และบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง
  - ครู
  - นักเรียน
  - ผู้บริหารสถานศึกษา
  - ศึกษานิเทศก์
  - ผู้บริหารการศึกษา
- ภาคผนวก



ทั้งนี้ ขอให้ครู (ผู้ที่นำไปใช้) ศึกษาเอกสารคู่มือฯ ฉบับนี้ ให้เข้าใจก่อนการนำเอา ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการวางแผนและออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถปรับ ประยุกต์เพิ่มเติมให้มีความเหมาะสมตามบริบทของตนเอง และเกิดประสิทธิในการพัฒนาสมรรถนะความฉลาดรู้ของนักเรียนสูงสุด



## นิยามศัพท์เฉพาะ

เอกสาร “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ที่ได้จัดทำขึ้นนั้น มีคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในเอกสารชุดนี้ ดังนั้น เพื่อให้ครู มีความเข้าใจและสามารถนำเอกสาร “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ได้อย่างชัดเจน ถูกต้อง จึงได้ให้นิยามและความหมายของศัพท์ที่มีเฉพาะไว้ ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

**ความฉลาดรู้ (Literacy)** หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการรับรู้ เข้าใจ ถ่ายทอด ขยายความรู้ ประยุกต์ใช้ความรู้ คาดการณ์ปรากฏการณ์จากความรู้ สร้างองค์ความรู้ และนำเสนอความรู้ที่มี ซึ่งมาจากการเรียนรู้ ศึกษา ค้นคว้า ฝึกฝน ฝึกปฏิบัติ เกิดเป็นทักษะที่อยู่ในตัวบุคคล และแสดงออกเป็นสมรรถนะ (พฤติกรรมจากการ รวมกันของทักษะและความสามารถต่าง ๆ) เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหา สร้างสรรค์ผลงาน และดำรงชีวิตประจำวัน

คำว่า “ความฉลาดรู้” เป็นคำที่มาจากการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ซึ่งมีการประเมิน ความฉลาดรู้ (Literacy) 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน (Reading Literacy) ความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ซึ่งใน เอกสาร “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” นั้น จะใช้คำว่า ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ แทนคำอื่น ๆ ที่มีความหมายในทำนองลักษณะเดียวกัน

**ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical literacy)** หมายถึง สมรรถนะในการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์ร่วมกับการคิด ใช้ และตีความคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาในบริบทของชีวิตจริงที่หลากหลาย รวมถึงการใช้ มโนทัศน์ วิธีการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย และคาดการณ์สถานการณ์ต่าง ๆ โดย สมรรถนะข้างต้นจะช่วยให้บุคคลเข้าใจถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ และตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลและเหตุผลที่ เหมาะสม ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องคิดอย่างไตร่ตรอง สร้างสรรค์ และมีส่วนร่วมต่อ สังคมส่วนรวม

**ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์** หมายถึง เอกสารทางวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือให้แก่ครูนำไปใช้ ประกอบการวางแผนและออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการพัฒนาสมรรถนะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งประกอบด้วยเอกสารจำนวน 6 ฉบับ ได้แก่

เล่มที่ 1 : คู่มือการใช้ชุดฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิดและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 3 : กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 1 : คู่มือการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์



เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 6 : แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ของ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” คือ เป็นแนวทางตัวอย่างในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ ทั้งนี้ ครูสามารถปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม จากแนวทาง รูปแบบ กิจกรรม การเรียนรู้ และแบบฝึก ให้มีความเหมาะสมตามบริบทของตนเอง และความพร้อมของนักเรียน ทั้งนี้ ขอให้ยึดองค์ความรู้ที่มีในชุดพัฒนาความฉลาดรู้เป็นเบื้องต้น แล้วนำไปใช้วางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อไป

**แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์** หมายถึง แนวทางในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้จัดการเรียนรู้ในโรงเรียน ประกอบด้วย 4 แนวทาง ได้แก่

- 1) จัดทำเป็นรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมขึ้นใหม่ เป็นการเฉพาะ จำนวน 0.5 หน่วยกิต
- 2) บูรณาการจัดเป็นกิจกรรมหนึ่งในการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
- 3) บูรณาการจัดเป็นกิจกรรมหนึ่งในการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม
- 4) จัดในรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้อื่น ๆ ตามบริบทและความพร้อมของโรงเรียน

เพื่อให้ครูสามารถนำเอาแนวทาง รูปแบบ และกิจกรรมการเรียนรู้ ที่อยู่ในชุดพัฒนาความฉลาดรู้นี้ ลงสู่การปฏิบัติและการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียนอย่างเป็นรูปธรรม

**รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์** หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้น ในลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน (ขั้นการเตรียมความพร้อม ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และขั้นตอนการประเมินผล) เพื่อเป็นตัวอย่าง แนวทาง และข้อเสนอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 5 รูปแบบ

ทั้งนี้ ในทางปฏิบัติและการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน ครูผู้สอนต้องมีการบูรณาการ หรือออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ขึ้นใหม่หรือปรับ ประยุกต์ ให้เหมาะกับสถานการณ์และสอดคล้องกับบริบท ความถนัด รวมถึง ความสนใจของนักเรียนในชั้นเรียน

**กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์** หมายถึง ตัวอย่างของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ที่พัฒนาและจัดทำขึ้นโดยใช้ข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA ที่ สสวท. ได้จัดทำและเผยแพร่ นำมาเป็นสื่อในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 18 กิจกรรม ซึ่งได้จัดทำในรูปแบบลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ครูสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ หรือปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม หรือออกแบบ บูรณาการขึ้นใหม่ ให้มีความเหมาะสมตามบริบทของนักเรียน



**ครู** หมายถึง ผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่จัดการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ออกแบบและวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในโรงเรียน หรือในสถานศึกษาอื่น ๆ ซึ่งในที่นี้ จะหมายรวมไปถึง ผู้ที่นำเอา “ชุดพัฒนาความรู้ด้านคณิตศาสตร์” นี้ ไปใช้ในการพัฒนานักเรียน

**นักเรียน** หมายถึง ผู้เรียน นักเรียน นักศึกษา ที่สังกัดอยู่โรงเรียน สถานศึกษาต่างๆ ที่ได้รับการพัฒนาความรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดพัฒนาฯดังกล่าว ซึ่งในที่นี้ จะหมายรวมไปถึง ผู้ที่สนใจนำเอา “ชุดพัฒนาความรู้ด้านคณิตศาสตร์” นี้ ไปใช้ในการพัฒนาความรู้ให้แก่ตนเองด้วย

**ผู้บริหารสถานศึกษา** หมายถึง ผู้บริหารโรงเรียน สถาบัน สถานศึกษาต่าง ๆ (อาทิเช่น ครูใหญ่ อาจารย์ใหญ่ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ ผู้รับใบอนุญาต ผู้ช่วย หัวหน้าวิชาการ เป็นต้น) ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการจัดการศึกษา ออกแบบและวางแผนพัฒนาคุณภาพการจัดการจัดการศึกษา การจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน หรือในสถานศึกษาอื่น ๆ ซึ่งในที่นี้ จะหมายรวมไปถึง หัวหน้าหน่วยงานทางการศึกษาที่นำเอา “ชุดพัฒนาความรู้ด้านคณิตศาสตร์” นี้ ไปใช้ในการพัฒนานักเรียนในสังกัด

**ผู้บริหารการศึกษา** หมายถึง ผู้บริหารการศึกษาในระดับพื้นที่ จังหวัด (อาทิเช่น ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ศึกษาธิการภาค ศึกษาธิการจังหวัด ผู้อำนวยการหน่วยการศึกษา เป็นต้น) ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการบริหารและจัดการศึกษาระดับนโยบายของพื้นที่ต่าง ๆ ออกแบบและวางแผนพัฒนาคุณภาพการจัดการจัดการศึกษา ซึ่งในที่นี้ จะหมายรวมไปถึง หัวหน้าหน่วยงานทางการศึกษาระดับพื้นที่ที่มีการนำเอา “ชุดพัฒนาความรู้ด้านคณิตศาสตร์” นี้ ไปใช้ในการขับเคลื่อนเชิงนโยบายเพื่อพัฒนานักเรียนในสังกัด

**โรงเรียน** หมายถึง โรงเรียน วิทยาลัย สถานศึกษา สถาบันการศึกษา หน่วยงานทางการศึกษา ที่จัดการศึกษา ให้แก่นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่า หรือที่มีนักเรียนอายุ 15 ปี ศึกษาอยู่ ที่มีการนำเอา “ชุดพัฒนาความรู้ด้านคณิตศาสตร์” นี้ ไปใช้ในการพัฒนานักเรียนในสังกัด



## ขอบข่ายเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของ ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เอกสารชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์นี้มีเนื้อหา องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และมีเอกสารประกอบรวบอยู่ใน “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้” ซึ่งมีเอกสารและรายละเอียดขอบข่ายเนื้อหาของเอกสาร และวัตถุประสงค์ของการพัฒนาและการนำไปใช้ของเอกสารแต่ละเล่ม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เอกสารแนวทางการพัฒนาตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA โดย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ร่วมกันจัดทำขึ้น ประกอบด้วย เอกสาร 6 เล่ม ได้แก่

- เล่มที่ 1 : คู่มือการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
- เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิดและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
- เล่มที่ 3 : กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
- เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
- เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
- เล่มที่ 6 : แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้นำไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ตามบริบทของสถานศึกษา ใน 2 มิติของการพัฒนาสมรรถนะความฉลาดรู้ของผู้เรียน คือ มิติด้านการพัฒนาด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน และมิติด้านการพัฒนาด้วยการใช้แบบฝึกที่เป็นแบบประเมิน ทั้งในและนอกชั้นเรียน ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA เป็นคุณภาพของผู้เรียนที่คาดหวังให้เกิดขึ้น โดยมีขอบข่ายและวัตถุประสงค์ของเอกสารแต่ละเล่ม ดังนี้

### เล่มที่ 1 : คู่มือการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

คู่มือการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ คือ เอกสารที่มีการอธิบาย ให้คำจำกัดความหมาย รายละเอียดขั้นตอน แนวทางวิธีการ ต่างๆ ในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์ของ “คู่มือการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้” คือ

- 1) เพื่อให้ครูมีความรู้ ความเข้าใจในการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ในการวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียน



2) เพื่อให้ครูสามารถนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียนในชั้นเรียนได้จริง โดยสามารถปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม หรือออกแบบ พัฒนาต่อยอดขึ้นใหม่ เพื่อให้เหมาะสมกับบริบทนักเรียน เกิดประสิทธิภาพประสิทธิผลสูงสุด และ

3) เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับ ครู ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ และผู้บริหารการศึกษา ในการนำไปใช้วางแผน ออกแบบ และขับเคลื่อนเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน

## เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิดและรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดและรูปแบบแนวทางการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA ที่ประกอบด้วย กรอบแนวคิดในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 4 แนวทาง และรูปแบบแนวทางการจัดกิจกรรมที่การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 5 รูปแบบ โดยมีวัตถุประสงค์ของ กรอบแนวคิดและรูปแบบแนวทางการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ คือ

1) เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนและออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ครู ในการนำไปปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม หรือออกแบบพัฒนาต่อยอด ใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ พร้อมด้วยใบงานที่ใช้ประกอบรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 ฉบับ ที่ปรับเพิ่มเติมมาจากแบบทดสอบตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA

2) เพื่อเป็นตัวอย่างของรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ครู ในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ให้แก่นักเรียนในการวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

3) เพื่อให้ครูสามารถปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม หรือออกแบบพัฒนาต่อยอดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากลักษณะ รายละเอียด ขั้นตอน และตั้งคำถามเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ของรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นตัวอย่างจากเอกสาร เล่มนี้ได้

## เล่มที่ 3 : กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ หรือปรับประยุกต์เพิ่มเติม โดยใช้แบบทดสอบตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA มาใช้เป็นสื่อในการใช้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 18 เรื่อง ที่ได้มีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ พร้อมด้วยสื่อการเรียนรู้ โดยกำหนดให้ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม ประมาณ 50-60 นาที โดยมีแนวทางในการนำไปใช้ในโรงเรียน 4 แนวทาง ได้แก่

1) ปรับประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในการวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ตามตัวชี้วัดที่ได้ระบุไว้ในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้



- 2) ปรับประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในการวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ตามตัวชี้วัดที่ได้ระบุไว้ในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้โดยปรับตัวชี้วัดนั้น ๆ ให้เป็นผลการเรียนรู้
- 3) ปรับประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนสอนโดยจัดทำเป็นรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมใหม่ จำนวน 0.5 หน่วยกิต ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และ
- 4) ปรับประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนสอนกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งจัดทำเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบตามรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปปรับประยุกต์ใช้ตามแนวทางที่ได้ระบุไว้ ตามบริบทของโรงเรียน ตามความเหมาะสม

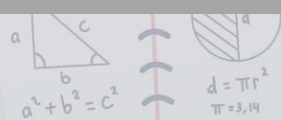
โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อเป็นตัวอย่างในการออกแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ครู ในการนำไปปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม หรือออกแบบพัฒนาต่อยอด ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ที่ปรับเพิ่มเติมมาใช้แบบทดสอบตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA เป็นสื่อการในออกแบบและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
- 2) เพื่อเป็นตัวอย่างของรูปแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ครู ในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ให้แก่นักเรียนในการวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน
- 3) เพื่อให้ครูสามารถปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม หรือออกแบบพัฒนาต่อยอดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากวิธีการจัดกิจกรรม ลักษณะ รายละเอียด ขั้นตอน และตั้งคำถาม เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นตัวอย่างจากเอกสาร เล่มนี้ได้
- 4) เพื่อให้ครูมีตัวอย่างของรูปแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ที่มีการออกแบบและพัฒนาขึ้นตามหลักการทางวิชาการ และมีองค์ประกอบของการเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน และพร้อมสำหรับการนำไปในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน หรือมีการปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม ให้มีความเหมาะสมตามบริบท

#### เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ที่มีการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยได้นำเอาข้อสอบตามกรอบการประเมิน PISA ด้านคณิตศาสตร์ที่เผยแพร่และอนุญาตให้นำไปใช้จาก OECD มาจัดทำเป็นชุด จำนวนทั้งหมด 6 ชุด โดยมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อให้ครูผู้สอนนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน เพิ่มเติมจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดทำเป็นตัวอย่างในเอกสาร **เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิดและรูปแบบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์** และ **เล่มที่ 3 : กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์** ที่ได้จัดทำเป็นชุด จำนวน 6 ชุด ชุดละ 3 เรื่อง โดยแต่ละชุดที่จัดเรียงไว้ตามคุณลักษณะของแบบฝึก และมีแบบฝึกเพิ่มเติม ที่จัดทำในลักษณะของไฟล์เอกสารที่สามารถดาวน์โหลดเพื่อให้

เล่มที่ 1 : คู่มือการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์



ครูผู้สอนนำมาใช้เพื่อฝึกพัฒนาความฉลาดรู้เพิ่มเติม หรือนำไปปรับประยุกต์ ออกแบบให้เหมาะสมตามบริบท ทั้งในและนอกห้องเรียน

### เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ นี้ จัดทำขึ้นโดยนำเอาเฉลยข้อสอบ แนวทางการตอบคำถาม แนวทางการประเมิน และเกณฑ์การให้คะแนนตามกรอบการประเมิน PISA ด้านคณิตศาสตร์ ทั้งข้อสอบรูปแบบเอกสาร และข้อสอบรูปแบบของ Computer Based-Test : CBT ที่เผยแพร่และอนุญาตให้นำไปใช้จาก OECD มาจัดเรียบเรียงตามลำดับที่ได้จัดทำตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งมีการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาและประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ คือ

1) เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน ควบคู่ไปกับแบบฝึก ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน เพิ่มเติมจากรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิด และรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดทำเป็นตัวอย่างใน เล่มที่ 3 : กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และ เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

2) เพื่อให้ครูผู้สอนนำมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อฝึกพัฒนาความฉลาดรู้ และประเมินข้อสอบเพิ่มเติม หรือนำไปปรับประยุกต์ให้เหมาะสมตามบริบท ทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งได้จัดทำในลักษณะของไฟล์เอกสารที่สามารถดาวน์โหลดได้

### เล่มที่ 6: แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นี้ จัดทำขึ้นโดยนำเอาสถานการณ์ปัญหาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ชุด มาจัดชุดตามลำดับของเนื้อหา ซึ่งสถานการณ์ปัญหาดังกล่าวคัดเลือกรวบรวมมาจากหนังสือตัวอย่างการประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่มีเผยแพร่อยู่ทั้งหมด 3 เล่ม ในแต่ละสถานการณ์ปัญหา ประกอบด้วย ความสำคัญของปัญหา ตัวชี้วัด จุดประสงค์ เนื้อหาที่วัดสถานการณ์ปัญหา แนวคิด และเกณฑ์การให้คะแนน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ใช้เป็นแบบฝึกเพิ่มเติมสำหรับพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จัดทำในลักษณะของไฟล์เอกสารที่สามารถดาวน์โหลดได้



## ขั้นตอนและวิธีการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์



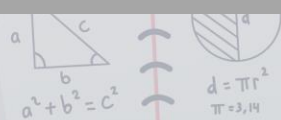
การนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ในการพัฒนาสมรรถนะในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการคิด ใช้ และตีความคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาในบริบทของชีวิตจริงที่หลากหลาย รวมถึงการใช้ มโนทัศน์ วิธีการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย และคาดการณ์สถานการณ์ต่าง ๆ โดย สมรรถนะข้างต้นจะช่วยให้บุคคลเข้าใจถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ และตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลและเหตุผลที่ เหมาะสม ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องคิดอย่างไตร่ตรอง สร้างสรรค์ และมีส่วนร่วมต่อ สังคมส่วนรวม จนเกิดเป็นทักษะต่าง ๆ ที่อยู่ในตัวบุคคล และแสดงออกเป็นสมรรถนะ ได้นั้น ครูจึงต้องมีขั้นตอนและ วิธีการในการใช้ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” อย่างเป็นระบบ

เนื่องจากมีเอกสารที่ประกอบอยู่ในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ 6 เล่ม ที่มีขอบข่ายเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของ การนำเอกสารแต่ละเล่มไปใช้ที่แตกต่างกัน ดังนั้น เพื่อให้ครูสามารถนำชุดพัฒนาความรู้อไปใช้อย่างเหมาะสม เกิดประสิทธิภาพ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ จึงได้จัดทำขั้นตอนและวิธีการในการใช้ ดังมีรายละเอียดขั้นตอนต่อไปนี้

### 1. ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ เป็นขั้นตอน แรกในการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ โดยแบ่งเป็นการเตรียมความพร้อมของครู และนักเรียน

**ครู :** ศึกษาทำความเข้าใจ ขอบข่ายเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้าน คณิตศาสตร์” ที่มีทั้งหมด 6 เล่ม และทำการศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้(เล่ม 2) รูปแบบการจัด กิจกรรมการเรียนรู้(เล่ม2) และตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้(เล่ม3) พร้อมทั้ง สถานการณ์ โจทย์ปัญหา พร้อม คำถามที่อยู่เอกสารให้เข้าใจให้ชัดเจนก่อน เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถคัดเลือกแนวทาง รูปแบบ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตามบริบท

**นักเรียน :** ก่อนการวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรมีการคัดกรองนักเรียน เพื่อให้มีข้อมูลพื้นฐานในการนำไปใช้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียนทุกคน ทั้งนักเรียนที่ มีความสามารถในการคิด แก้ปัญหาและการเรียนรู้ได้ดี และนักเรียนที่ต้องได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถ ในการคิด แก้ปัญหาและการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์นั้น เป็นพื้นฐาน สำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ดีตามศักยภาพได้นั้น ต้องมีความสามารถในการ คำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม และเมื่อนักเรียนมีความสามารถในการคำนวณพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ที่เหมาะสมแล้ว การพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์จึงจะสามารถฝึกฝน ฝึกปฏิบัติ จนเป็น สมรรถนะที่ติดตัวนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



2. ขั้นตอนการออกแบบและวางแผนการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ เป็นขั้นตอนในการคัดเลือกแนวทาง รูปแบบ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตามบริบท โดยมีการออกแบบและวางแผนเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ใน 2 มิติการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน คือ มิติการพัฒนาจากกิจกรรมเรียนรู้ในชั้นเรียน และมิติการพัฒนาจากกิจกรรมฝึกปฏิบัติทำแบบทดสอบ ดังนี้

**กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน** หลังจากที่ได้มีการดำเนินการเตรียมความพร้อมในการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้เรียบร้อยแล้ว ครูจะต้องทำการคัดเลือก 1) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (เล่มที่ 2) จำนวน 4 แนวทาง 2) รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (เล่มที่ 2) จำนวน 7 รูปแบบ และ 3) ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ (เล่มที่ 3) จำนวน 18 เรื่อง ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตามบริบท และความพร้อมของนักเรียนหลังจากที่ได้มีการคัดกรอง และจัดระดับความสามารถของนักเรียนในการอ่านเป็นรายบุคคลแล้ว โดยในการออกแบบและวางแผนการนำไปใช้นั้น สามารถดำเนินการได้ใน 3 วิธีการ โดยมีรายละเอียดของแต่ละวิธีการดังนี้

- 1) **นำไปใช้** คือ การออกแบบและวางแผนการในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ จากการคัดเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 18 เรื่อง ไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ยกตัวอย่างการออกแบบและวางแผนการนำไปใช้ ยกตัวอย่างเช่น

#### ตัวอย่างที่ 1

**การออกแบบ :** ใช้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปบูรณาการในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 18 เรื่อง เพื่อใช้จัดการเรียนรู้และวัดประเมินผลตามตัวชี้วัด โดยแบ่งเป็นภาคเรียนละ 1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (รายละเอียดที่อยู่ในเล่มที่ 3)

**การวางแผน :** ให้นำกิจกรรมการเรียนรู้ไปจัดในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามตัวชี้วัดชั้นปีที่ระบุไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้

ระดับชั้น	ภาคเรียนที่ 1	ภาคเรียนที่ 2
ม.2	วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1	วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2
ม.3	วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3	วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4



## ตัวอย่างที่ 2

**การออกแบบ :** ใช้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปบูรณาการในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน และรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 18 เรื่อง เพื่อใช้จัดการเรียนรู้และวัดประเมินผลตามตัวชี้วัด/ผลการเรียน โดยแบ่งเป็นภาคเรียนละ 2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (รายละเอียดที่อยู่ในเล่มที่ 3)

**การวางแผน :** ให้นำกิจกรรมการเรียนรู้ไปจัดในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน และรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามตัวชี้วัดชั้นปี/ผลการเรียนรู้ ที่ระบุไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้

ระดับชั้น	ภาคเรียนที่ 1	ภาคเรียนที่ 2
ม.2	วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 (เรื่องที่ 1-5)	วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 (เรื่องที่ 1-5)
	วิชาวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 (เรื่องที่ 6-9)	วิชาวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 (เรื่องที่ 6-9)
ม.3	วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 (เรื่องที่ 1-5)	วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 (เรื่องที่ 1-5)
	วิชาวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 (เรื่องที่ 6-9)	วิชาวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 (เรื่องที่ 6-9)

\*ทั้งนี้ ส่วนของรายวิชาเพิ่มเติมจะนำไปใช้ในจัดกิจกรรมตามรายวิชาที่ระบุไว้ตามตัวชี้วัดของแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำตัวชี้วัดมาปรับให้เป็นผลการเรียนรู้

## ตัวอย่างที่ 3

**การออกแบบ :** ใช้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดทำเป็นรายวิชาเพิ่มเติม เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 0.5 หน่วยกิต จำนวน 1 รายวิชา ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หรือ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 18 เรื่อง เพื่อใช้จัดการเรียนรู้และวัดประเมินผลตามตัวชี้วัดของแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำตัวชี้วัดมาปรับให้เป็นผลการเรียนรู้ โดยนำเอากิจกรรม

การเรียนรู้ในชุดที่ 1 และ 2 มาจัดเป็นรายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

การวางแผน : ให้นำกิจกรรมการเรียนรู้ไปจัดในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หรือ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน 1 ภาคเรียน จำนวน 1 รายวิชา โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 18 เรื่อง

ระดับชั้น	ภาคเรียนที่ 1	ภาคเรียนที่ 2
<b>แบบที่ 1</b>		
ม.2	วิชาเพิ่มเติม การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้	**ไม่จัดเป็นรายวิชา โดยมีการนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปจัดเสริมทั้งในและนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมตามความเหมาะสม
<b>แบบที่ 2</b>		
ม.2	**ไม่จัดเป็นรายวิชา โดยมีการนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปจัดเสริมทั้งในและนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมตามความเหมาะสม	วิชาเพิ่มเติม การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้
<b>แบบที่ 3</b>		
ม.3	วิชาเพิ่มเติม การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้	**ไม่จัดเป็นรายวิชา โดยมีการนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปจัดเสริมทั้งในและนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมตามความเหมาะสม
<b>แบบที่ 4</b>		
ม.3	**ไม่จัดเป็นรายวิชา โดยมีการนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปจัดเสริมทั้งในและนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมตามความเหมาะสม	วิชาเพิ่มเติม การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

\*ทั้งนี้ ในการวางแผนการจัดรายวิชาเพิ่มเติมทั้ง 4 แบบนี้ เป็นตัวอย่างที่แนะนำให้นำไปใช้ที่มีความเหมาะสมในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งในการวางแผนการจัดทำเป็นรายวิชาเพิ่มเติมจริงในโรงเรียนนั้น สามารถปรับโครงสร้างเวลาเรียนของรายวิชาเพิ่มเติมตามหลักสูตรได้เพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ได้ยกตัวอย่างมานี้

- 2) **ปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม** คือ การออกแบบและวางแผนการในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ โดยการคัดเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 18 เรื่อง และมีการปรับ ประยุกต์เพิ่มเติมจากเดิมตามที่ระบุไว้เป็นตัวอย่างในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ให้มีความเหมาะสมตามบริบท และความพร้อมของนักเรียน แล้วจึงนำไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ให้แก่นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



- 3) **ออกแบบพัฒนาต่อยอด** คือ การออกแบบและวางแผนการในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ โดยการออกแบบ / พัฒนา / ต่อยอด จากแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 18 เรื่อง จากเดิมตามที่ระบุไว้เป็นตัวอย่างในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ ให้มีความเหมาะสมตามบริบท และความพร้อมของนักเรียน แล้วจึงนำไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ให้แก่นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

**กิจกรรมการฝึกปฏิบัติทำแบบทดสอบ** หลังจากที่ได้มีการดำเนินการเตรียมความพร้อมในการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้เรียบร้อยแล้ว และครูได้ทำการคัดเลือกแนวทาง รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตามบริบทและความพร้อมของนักเรียนหลังจากที่ได้มีการคัดกรอง และจัดระดับความสามารถของนักเรียนในการคิดและการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลแล้ว ครูต้องทำการออกแบบและวางแผนการนำไปใช้ ในมิติที่เป็นส่วนของการพัฒนาจากกิจกรรมการฝึกปฏิบัติทำแบบทดสอบ ควบคู่ไปมิติของการพัฒนาจากกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ทั้งในและนอกชั้นเรียน ส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามบริบท และความพร้อมของนักเรียน ครู และโรงเรียน ซึ่งในการพัฒนาความฉลาดรู้ ในด้านมิติของการพัฒนาจากกิจกรรมปฏิบัติทำแบบทดสอบนั้น ได้มีการจัดทำแบบฝึก และแบบทดสอบ 3 ประเภท โดยมีรายละเอียดของวิธีการในการออกแบบและวางแผนการนำไปใช้ของแต่ละประเภท ดังนี้

- 1) **แบบฝึก** คือ แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (เล่มที่4) ที่จัดทำขึ้นโดยนำเอาข้อสอบตามกรอบการประเมิน PISA ด้านคณิตศาสตร์ ทั้งข้อสอบรูปแบบเอกสาร และข้อสอบรูปแบบของ Computer Based-Test : CBT ที่เผยแพร่และอนุญาตให้นำไปใช้จาก OECD มาจัดทำเป็นชุดแบบฝึก จำนวนทั้งหมด 6 ชุด โดยแต่ละชุดแบบฝึกได้ออกแบบให้ใช้เวลาในการทำ ประมาณ 45 นาที ซึ่งมีการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน และมีแบบฝึกเพิ่มเติม จำนวน 18 เรื่อง ที่จัดทำในลักษณะของไฟล์เอกสารที่สามารถดาวน์โหลดเพื่อให้ครูผู้สอนนำมาใช้เพื่อฝึกพัฒนาความฉลาดรู้เพิ่มเติม หรือนำไปปรับประยุกต์ให้เหมาะสมตามบริบท ทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งครูสามารถออกแบบและวางแผนในการนำไปใช้ได้อย่างหลากหลายได้ ยกตัวอย่างเช่น



### ตัวอย่างที่ 1

การออกแบบ : ใช้แบบฝึกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้น ม.2 และ ม.3 โดยนำไปใช้ภาคเรียนละ 3 ชุด หรือปีละ 6 ชุด โดยครูสามารถออกแบบให้นักเรียนฝึกทำพร้อมกันในชั้นเรียนหรือให้เป็นภาระงานในการฝึกปฏิบัตินอกชั้นเรียนได้

การวางแผน : ให้นำแบบฝึกไปใช้ควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ภาคเรียนที่ 1 และ 2 ทุกเดือน โดยนำไปใช้เรียงตามลำดับของชุดแบบฝึก

ระดับชั้น รายวิชา	กำหนดเวลาที่ใช้แบบฝึก					
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.
ม.2 คณิตศาสตร์พื้นฐาน	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6
ม.3 คณิตศาสตร์พื้นฐาน	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6

\* ทั้งนี้ เป็นกำหนดเวลาที่เสนอแนะให้วางแผนนำแบบฝึกไปใช้กับนักเรียน เท่านั้น ในการดำเนินการนั้น สามารถวางแผนหรือกำหนดช่วงเวลาให้มีความเหมาะสมกับบริบทได้นอกเหนือจากนี้

### ตัวอย่างที่ 2

การออกแบบ : ใช้แบบฝึกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน และรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมชั้น ม.2 และ ม.3 โดยนำไปใช้ภาคเรียนละ 3 ชุด หรือปีละ 6 ชุด โดยครูสามารถออกแบบให้นักเรียนฝึกทำพร้อมกันในชั้นเรียนหรือให้เป็นภาระงานในการฝึกปฏิบัตินอกชั้นเรียนได้

การวางแผน : ให้นำแบบฝึกไปใช้ควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ภาคเรียนที่ 1 และ 2 ทุกเดือน โดยนำไปใช้เรียงตามลำดับของชุดแบบฝึก

ระดับชั้น รายวิชา	กำหนดเวลาที่ใช้แบบฝึก					
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.
ม.2						
คณิตศาสตร์พื้นฐาน	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3			
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม				ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6
ม.3						
คณิตศาสตร์พื้นฐาน				ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3			



\* ทั้งนี้ เป็นกำหนดเวลาที่เสนอแนะให้วางแผนนำแบบฝึกไปใช้กับนักเรียน เท่านั้น ในการดำเนินการนั้น สามารถวางแผนหรือกำหนดช่วงเวลาให้มีความเหมาะสมกับบริบทได้นอกเหนือจากนี้ และในช่วงเวลาที่ไม่ได้ใช้ชุดแบบฝึก สามารถออกแบบและวางแผนเพิ่มเติมให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติทำแบบทดสอบในประเภทอื่น ๆ เช่น แบบทดสอบที่เป็นเอกสาร (Paper Based Test) และ ระบบแบบทดสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer Based Test) แบบออนไลน์ และแบบออฟไลน์ ได้อีกด้วย

2) **Computer Based Test – Online/Offline** คือ ระบบแบบทดสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ ตามรูปแบบการประเมินของ PISA เป็นการทำข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ จึงมีการพัฒนาระบบสารสนเทศที่สามารถใช้เผยแพร่ตัวอย่างข้อสอบแบบออนไลน์ และมีรูปแบบที่สอดคล้องกับแนวทางการประเมินของ PISA เพื่อให้ให้นักเรียนได้ฝึกทำข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ และเป็นแหล่งการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน ครูและบุคลากรทางการศึกษา และประชาชนทั่วไปในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ โดยในปัจจุบันประเทศไทย มีจำนวน 3 ระบบ ได้แก่

- ระบบ PISA Online Testing : <https://ipst-pisatest.ipst.ac.th/> ที่พัฒนาโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

- ระบบ PISA STYLE Online Testing : <https://www.pisacenterobec.org/pisa-style/> ที่พัฒนาโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

- ระบบ PISA Testing : <https://drive.google.com/drive/folders/1pFoREkj-kV38n4TS7H8ZwZezOWdShmPu> ที่พัฒนาร่วมกัน โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในรูปแบบระบบข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ แบบออฟไลน์ ที่สามารถดาวน์โหลดและติดตั้ง แล้วสามารถฝึกปฏิบัติทำแบบทดสอบโดยไม่ต้องมีการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการออกแบบและวางแผนการพัฒนาความฉลาดรู้จากกิจกรรมการฝึกปฏิบัติทำแบบทดสอบนั้น ควรมีการให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติทำแบบทดสอบจากระบบข้างต้นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ตามบริบทความพร้อมของนักเรียน และทรัพยากรที่มีในโรงเรียน ทั้งนี้ ในการเข้าใช้ระบบนั้น เป็นมิติหนึ่งในการพัฒนาความฉลาดรู้ให้แก่ นักเรียน ที่ต้องให้ความสำคัญควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน

3. **ขั้นตอนการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้** เป็นขั้นตอนในการดำเนินการนำแนวทางรูปแบบ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามบริบท ที่ได้คัดเลือกไว้ มาทำการออกแบบและวางแผนเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ใน 2 มิติการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน คือ มิติการพัฒนาจากกิจกรรมเรียนรู้ในชั้นเรียน ได้แก่ การนำไปใช้ การปรับประยุกต์



เพิ่มเติม และการออกแบบพัฒนาต่อยอด และมีผลการพัฒนาจากกิจกรรมฝึกปฏิบัติทำแบบทดสอบ ได้แก่ แบบฝึก และ ระบบแบบทดสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ตามรายละเอียดของการออกแบบและการวางแผนในการนำไปใช้ที่ระบุในขั้นตอนที่ 2

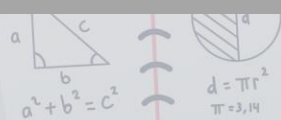
ทั้งนี้ กระบวนการที่สำคัญที่สุดในขั้นตอนนี้ คือ การบันทึกผลการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ ทั้งภาพรวม และในแต่ละแนวทาง รูปแบบ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ทำไปใช้ ให้ครอบคลุมทั้ง ข้อดี ข้อเสีย ข้อจำกัด ข้อสังเกต ปัญหาและอุปสรรคที่พบ พร้อมทั้งแนวทางการแก้ไข ซึ่งเป็นข้อค้นพบที่ได้จากนำไปใช้ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลและแนวทางในการปรับปรุงพัฒนา ประยุกต์เพิ่มเติมในการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้เพื่อพัฒนานักเรียนได้ตามเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

4. ขั้นตอนการปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ คือ ขั้นตอนการออกแบบและวางแผนการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ โดยมีการปรับ ประยุกต์เพิ่มเติมจากเดิมตามที่ระบุไว้เป็นตัวอย่างในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ หลังจากที่มีการนำเอาชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้และบันทึกผลการนำไปใช้ ซึ่งขั้นตอนนี้จะเกิดขึ้นเมื่อครูค้นพบข้อจำกัด อุปสรรค หรือมีความต้องการในการใช้แนวทาง รูปแบบการจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น มีความเหมาะสมตามบริบทและความพร้อมของนักเรียน แล้วจึงนำไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ให้นักเรียน ต่อไป

ทั้งนี้ การปรับ ประยุกต์เพิ่มเติมจากเดิมตามที่ระบุไว้เป็นตัวอย่างในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ นั้น ครูสามารถดำเนินการได้ ทั้งก่อน ระหว่าง และภายหลังการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ ขึ้นอยู่กับความพร้อมของครู บริบทของนักเรียน และความพร้อมของโรงเรียนในการดำเนินการ (ซึ่งรายละเอียดในการดำเนินการก่อน และระหว่างการนำไปใช้ ได้ให้รายละเอียดดังที่กล่าวมาข้างต้น สำหรับในส่วนของ การดำเนินการภายหลังการนำไปใช้นั้น สามารถศึกษาได้จากขั้นตอนที่ 6 ถัดจากนี้)

5. ขั้นตอนการออกแบบพัฒนาต่อยอด “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ คือ ขั้นตอนในการออกแบบและวางแผนการในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ โดยการออกแบบ / พัฒนา / ต่อยอด ขึ้นมาใหม่ จากแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 18 เรื่อง จากเดิมตามที่ระบุไว้เป็นตัวอย่างในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ หลังจากที่มีการนำเอาชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้และบันทึกผลการนำไปใช้ ซึ่งขั้นตอนนี้จะเกิดขึ้นเมื่อครูค้นพบข้อจำกัด อุปสรรค หรือมีความต้องการในการใช้แนวทาง รูปแบบการจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น มีความเหมาะสมตามบริบท และความพร้อมของนักเรียน แล้วจึงนำไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ให้นักเรียน ต่อไป

ทั้งนี้ การออกแบบ / พัฒนา / ต่อยอด ขึ้นมาใหม่ จากเดิมตามที่ระบุไว้เป็นตัวอย่างในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ นั้น ครูสามารถดำเนินการได้ ทั้งก่อน ระหว่าง และภายหลังการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้





ขึ้นอยู่กับความพร้อมของครู บริบทของนักเรียน และความพร้อมของโรงเรียนในการดำเนินการ (ซึ่งรายละเอียดในการดำเนินการก่อน และระหว่างการนำไปใช้ ได้ให้รายละเอียดดังที่กล่าวมาข้างต้น สำหรับในส่วนของการดำเนินการภายหลังการนำไปใช้นั้น สามารถศึกษาได้จากขั้นตอนที่ 6 ถัดจากนี้)

6. ขั้นตอนการประเมินการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ คือ ขั้นตอนในการประเมินการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุง พัฒนา ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้เพิ่มขึ้น โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ การประเมินระหว่างการนำไปใช้ และการประเมินภายหลังการนำไปใช้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- การประเมินระหว่างการนำไปใช้ คือ การนำวิธีการที่หลากหลาย ได้แก่ การสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวิเคราะห์ผลงานของนักเรียนและผลการทำแบบทดสอบ PISA การอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวิพากษ์การนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ เป็นต้น มาใช้ในการประเมินผลระหว่างการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ ซึ่งเป็นการประเมินเพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงพัฒนา ประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ และแบบฝึก ให้มีประสิทธิภาพในการใช้พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ การประเมินระหว่างการนำทางนำไปใช้นั้น เป็นการปรับปรุงพัฒนา ประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ และแบบฝึก ต้องประเมินในระหว่างที่ยังมีการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อครู พบว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือใช้แบบฝึก แต่ละครั้งแล้ว คุณภาพหรือผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียนมีแนวโน้มที่ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ กล่าวคือ ควรมีการประเมินทุกครั้งหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือใช้แบบฝึกเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติการทำแบบทดสอบ และหากผลการประเมินแต่ละครั้งไม่ไปตามเป้าหมาย วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จึงนำผลการประเมินนั้น มาใช้ปรับปรุงพัฒนา ประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ และแบบฝึก แล้วจึงนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป ซึ่งในการประเมินระหว่างการนำไปใช้ทุกครั้งนั้น หากผลการประเมินอยู่ในระดับที่เหมาะสม หรือมีแนวโน้มที่ดีในการพัฒนานักเรียน อาจจะไม่จำเป็นต้องนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบและวางแผนไว้ ขึ้นอยู่กับความต้องการ ดุลยพินิจของครู และบริบทความพร้อมของนักเรียน

- การประเมินภายหลังการนำไปใช้ คือ การนำวิธีการที่หลากหลาย ได้แก่ การสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวิเคราะห์ผลงานของนักเรียนและผลการทำแบบทดสอบ PISA การอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวิพากษ์การนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ เป็นต้น มาใช้ในการประเมินผลภายหลังการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ ซึ่งเป็นการประเมินเพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงพัฒนา ประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ และแบบฝึก ให้มีประสิทธิภาพในการใช้พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น ในระยะถัดไป(ภาคเรียนต่อไป ปีการศึกษา



ต่อไป เป็นต้น) ซึ่งได้มีการออกแบบและวางแผนในการนำไปใช้ในภาพรวมของการจัดการเรียนรู้ หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียน ต่อไป

ทั้งนี้ การประเมินภายหลังการนำไปใช้นั้น เป็นไปเพื่อการปรับปรุงพัฒนา ประยุกต์ใช้ หรือออกแบบพัฒนาต่อยอด “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้” ตั้งแต่ขั้นตอนในการออกแบบและวางแผนการนำไปใช้ในภาพรวมของโรงเรียน ซึ่งต้องประเมินทั้งในระหว่างที่ยังมีการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ และภายหลังจากการนำชุดแบบฝึกไปใช้แล้ว โดยนำผลการประเมินที่ได้มารวบรวมสรุปผลให้ได้ ข้อดี ข้อเสีย ข้อจำกัด ข้อค้นพบ ข้อสังเกต ปัญหาและอุปสรรค พร้อมทั้งแนวทางวิธีการในการแก้ไขปรับปรุง เพื่อนำสารสนเทศเหล่านั้นมาประกอบในการออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์ ในระยะถัดไปในอนาคต กล่าวคือ ควรมีการประเมินทุกครั้งหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือใช้แบบฝึกเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติการทำแบบทดสอบ และเมื่อสิ้นสุดการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้แล้ว จึงดำเนินการประเมินผลภายหลังการใช้ และสรุปผลการประเมินโดยมีเป้าหมาย วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาผลการประเมิน ร่วมกับข้อค้นพบต่าง ๆ แล้วจึงนำผลการประเมินนั้น มาใช้ในการปรับปรุงพัฒนา ประยุกต์ใช้ หรือออกแบบพัฒนาต่อยอดการใช้ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” เพื่อนำไปใช้ในระยะต่อไป ซึ่งในการประเมินภายหลังการใช้นั้น จะดำเนินการประเมินทั้งในส่วนของภายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้ง และการประเมินภายหลังการนำไปใช้ทั้งหมดในระยะเวลาที่กำหนดไว้ (ภาคเรียน ปีการศึกษา เป็นต้น) ซึ่งหากผลการประเมินอยู่ในระดับที่เหมาะสม หรือมีแนวโน้มที่ดีในการพัฒนานักเรียน แล้วนั้น การนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนากระบวนการนำไปใช้ที่ได้ ออกแบบและวางแผนไว้ นั้น อาจมีการปรับ ประยุกต์เพิ่มเติมหรือออกแบบพัฒนาต่อยอดจะดำเนินการมากหรือน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่ความต้องการ ดุลยพินิจของครู และบริบทความพร้อมของนักเรียน เป็นสำคัญ

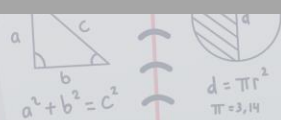


## บทบาทหน้าที่ของ ครู นักเรียน และบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

**ครู** เป็นผู้บทบาทสำคัญที่สุด ในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ให้แก่ นักเรียน มีหน้าที่ในการเตรียมความพร้อมของตนเองและนักเรียน ออกแบบวางแผน และนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ รวมถึงการปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม หรือออกแบบพัฒนาต่อยอดกระบวนการในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียนโดยยึดหลักการและวิธีการตามที่ได้ระบุไว้ในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ และประเมินผลการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ ทั้งระหว่างการนำไปใช้ และภายหลังการนำไปใช้เสร็จสิ้นแล้ว ในแต่ละระยะที่กำหนด ซึ่งครูจะต้องมีความตระหนักและเห็นความสำคัญในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน และนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการที่หลายหลากที่มุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อส่งเสริมศักยภาพในการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน และฝึกฝนพัฒนา ทักษะ สมรรถนะ และความฉลาดรู้ไปพร้อมกัน

**นักเรียน** เป็นเป้าหมายสำคัญในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ เพื่อให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนทุกคน ได้เต็มตามศักยภาพ ดังนั้น นักเรียนจึงมีหน้าที่ในการรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ภาระงาน ชิ้นงาน การสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ รวมทั้งให้ความร่วมมือในการเข้ารับการฝึกปฏิบัติการทำแบบทดสอบในทุกลักษณะ ด้วยความสมัครใจ อันจะทำให้การนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้เป็นไปอย่างเหมาะสม นักเรียนเกิดความฉลาดรู้ขึ้นในตนเองและสามารถแสดงออกสมรรถนะที่ติดตัวในการดำเนินชีวิตประจำวัน โดยบรรลุตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และเกิดประสิทธิภาพ จนไปถึงมีความสามารถในการเข้ารับประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA ในรอบปีถัดไปในอนาคตได้สูงขึ้น สะท้อนถึงคุณภาพในการจัดการศึกษาของประเทศไทย และความเชื่อมั่นในมุมและสายตาของนานาชาติ

**ผู้บริหารสถานศึกษา** เป็นผู้มียุทธศาสตร์สำคัญในการขับเคลื่อน ในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน มีหน้าที่ในการสนับสนุนส่งเสริมให้ครู นักเรียน ผู้ปกครอง และบุคลากรในโรงเรียนมีความตระหนัก เห็นคุณค่า และความสำคัญในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน ดังนั้นผู้บริหารสถานศึกษาต้องเป็นผู้นำในการขับเคลื่อนการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ ทั้งในการกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และการออกแบบวางแผนการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาในระดับโรงเรียน โดยมีความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ เป็นเป้าหมายหลักสำคัญในการพัฒนานักเรียน รวมทั้งการสนับสนุนด้านทรัพยากร สิ่งอำนวยความสะดวก งบประมาณ และการสร้างขวัญกำลังใจที่ดีให้แก่ครู นักเรียน และบุคลากรในการดำเนินการพัฒนาคุณภาพ ทั้งนี้ ในการดำเนินการขับเคลื่อนนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาต้องให้ความสำคัญและปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน





**ศึกษานิเทศก์** เป็นผู้มีบทบาทสำคัญที่สุดในการขับเคลื่อนการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ในระดับเขตพื้นที่การศึกษา หากครู คือ ผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ให้แก่นักเรียนในชั้นเรียนแล้ว ศึกษานิเทศก์ก็คือ ผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการดำเนินการขับเคลื่อนให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ให้เกิดขึ้นในโรงเรียน เนื่องจากศึกษานิเทศก์มีหน้าที่ในการขยายผลการนำนโยบายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยการพัฒนาความฉลาดรู้สู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมในโรงเรียน ทั้งในการสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ครู การนิเทศ กำกับ ติดตาม และประเมินผลการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ในการจัดการศึกษาของโรงเรียนในเขตพื้นที่ ดังนั้น จึงต้องมีความตระหนัก และให้ความสำคัญ พร้อมมีความรู้ความเข้าใจสามารถที่จะออกแบบและวางแผนในการพัฒนาคุณภาพของครู คุณภาพผู้เรียน และคุณภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียน โดยนำความฉลาดรู้ของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ เป้าหมายหลักสำคัญในการพัฒนานักเรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษา รวมทั้งการสนับสนุนด้านทรัพยากร สิ่งอำนวยความสะดวกทางวิชาการ และการสร้างขวัญกำลังใจที่ดีให้แก่ครู ในการดำเนินการพัฒนาคุณภาพ ทั้งนี้ ในการดำเนินการขับเคลื่อนนั้น ศึกษานิเทศก์ต้องให้ความสำคัญและปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน

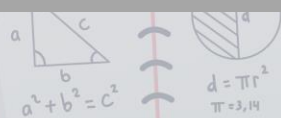
**ผู้บริหารการศึกษา** เป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อน ในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ในการจัดการศึกษาของโรงเรียนในสังกัด มีหน้าที่ในการกำหนดนโยบายสำคัญ และสนับสนุนส่งเสริมให้ ครู นักเรียน ศึกษานิเทศก์และบุคลากรทางการศึกษาในพื้นที่ที่มีความตระหนัก เห็นคุณค่า และมีความสำคัญในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน ดังนั้น ผู้บริหารการศึกษาต้องเป็นผู้นำในการขับเคลื่อนนโยบายการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ ทั้งในการกำหนดยุทธศาสตร์ในการขับเคลื่อน เป้าหมาย วัตถุประสงค์ และการออกแบบวางแผนการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาในระดับเขตพื้นที่ โดยมีความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ เป็นเป้าหมายหลักสำคัญในการพัฒนาคุณภาพนักเรียน รวมทั้งการสนับสนุนด้านทรัพยากร สิ่งอำนวยความสะดวก งบประมาณ และการสร้างขวัญกำลังใจที่ดีให้แก่ครู นักเรียน ศึกษานิเทศก์และบุคลากรในการดำเนินการพัฒนาคุณภาพ ทั้งนี้ ในการดำเนินการขับเคลื่อนนั้น ผู้บริหารการศึกษาต้องให้ความสำคัญและปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน



ภาคผนวก



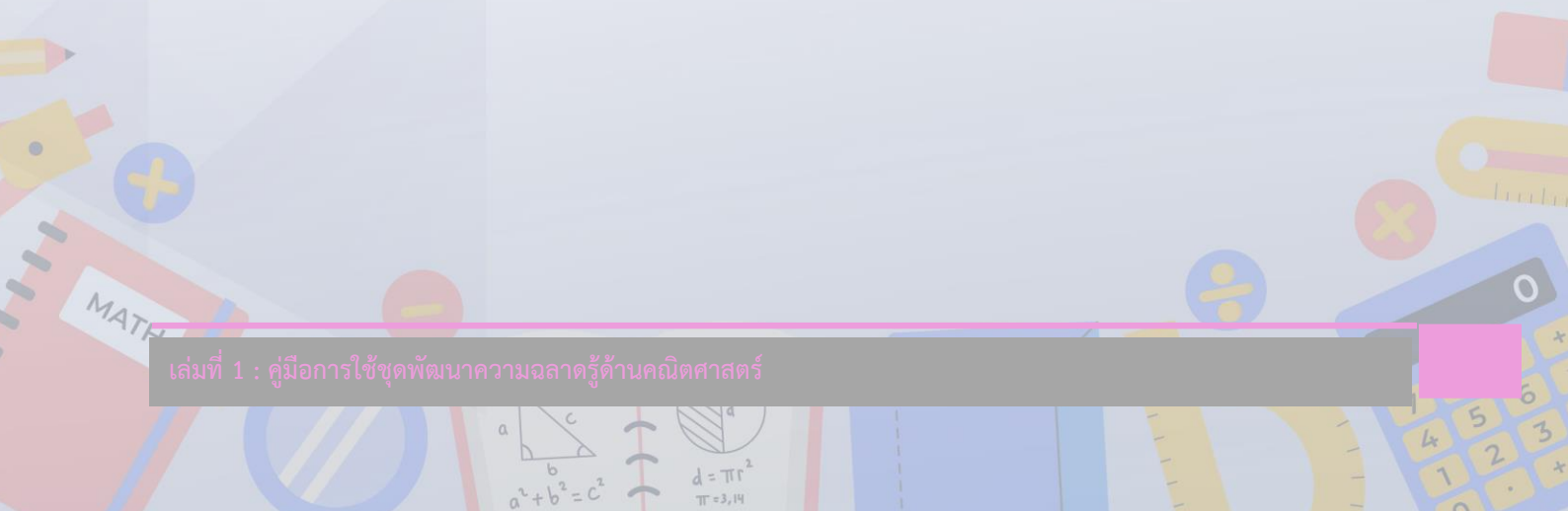
เล่มที่ 1 : คู่มือการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์





ภาคผนวก ก

กรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA : ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์





## กรอบการประเมินด้านคณิตศาสตร์



PISA 2022 ให้นิยาม “ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไว้ดังนี้

**ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical literacy)** หมายถึง สมรรถนะในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการคิด ใช้ และตีความคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาในบริบทของชีวิตจริงที่หลากหลาย รวมถึงการใช้โน้ตชน วิถีการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย และคาดการณ์สถานการณ์ต่าง ๆ โดยสมรรถนะข้างต้นจะช่วยให้บุคคลเข้าใจถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ และตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลและเหตุผลที่เหมาะสม ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องคิดอย่างไตร่ตรอง สร้างสรรค์ และมีส่วนร่วมต่อสังคมส่วนรวม

จากนิยามความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ PISA ได้กำหนดกรอบการประเมินด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งครอบคลุม 3 องค์ประกอบ ได้แก่

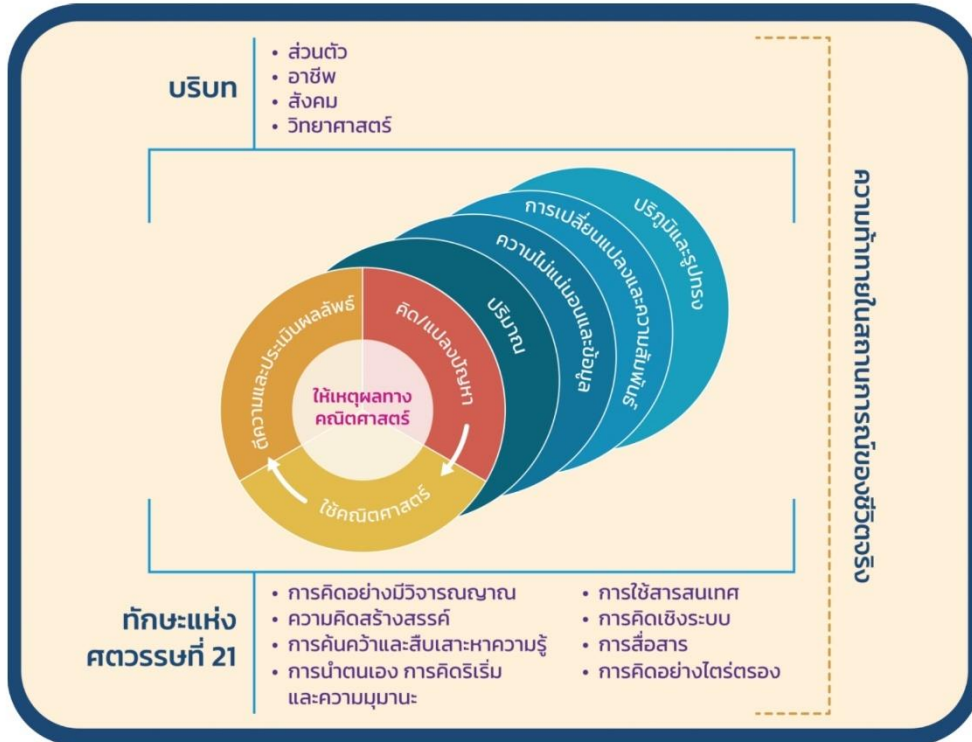
- 1) **การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Mathematical reasoning) และการแก้ปัญหา (Problem solving)** ที่บุคคลใช้เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์
- 2) **เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ (Mathematical content)** ที่บุคคลนำมาใช้ในการแก้ปัญหา
- 3) **บริบท (Context)** เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและทักษะที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 ซึ่งสัมพันธ์กับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

โดยแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กัน ดังแสดงในรูป 1

ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)  
และ <https://drive.google.com/file/d/1LKTOk5YIJyhqSfdcrA6ZHcol8sYke3EL/view>



รูป 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ วัฏจักรการแก้ปัญหา เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ บริบท และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ตามกรอบการประเมินคณิตศาสตร์ PISA 2022



รูป 1 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนต้องสามารถนำความรู้จากเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ มาใช้แก้ปัญหาในบริบทที่ท้าทายหรือแก้ปัญหาที่พบเจอในชีวิตจริง เริ่มตั้งแต่การแปลงสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้ ใช้หลักการ วิธีการ และเลือกใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหานั้น จากนั้นตีความและประเมินผลลัพธ์ให้อยู่ในบริบทของชีวิตจริง ซึ่งในแต่ละกระบวนการแก้ปัญหาต้องอาศัยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น รวมถึงคิดอย่างไตร่ตรองถึงกระบวนการแก้ปัญหาและผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินและตัดสินใจความน่าเชื่อถือของข้อมูล นอกจากนี้ นักเรียนยังต้องอาศัยแนวคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย การพิจารณา รูปแบบ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย การเลือกใช้เครื่องมือคำนวณที่สามารถช่วยในการวิเคราะห์หรือแก้ปัญหา และการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา

ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)

และ <https://drive.google.com/file/d/1LKToK5YIJyhqSfdcrA6ZHcoL8sYke3EL/view>



## องค์ประกอบที่ 1 การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหา

### การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวข้องกับการประเมินสถานการณ์ การเลือกกลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา การสรุปที่สมเหตุสมผล การปรับปรุงและอธิบายที่มาของคำตอบ และการตระหนักรู้ถึงวิธีการประยุกต์ใช้วิธีแก้ปัญหา

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความสามารถหรือการแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้

- ระบุ ตระหนักรู้ จัดระบบ เชื่อมโยง และแสดงแทนสิ่งที่เกี่ยวข้อง
- สร้าง คิดเชิงนามธรรม ประเมิน สรุปความ แสดงเหตุผล อธิบาย และแก้ต่าง
- ตีความ ตัดสินใจ วิเคราะห์ ได้แย้ง และทำให้เหมาะสม

ความสามารถในการให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล และการอ้างเหตุผลที่ไม่ลำเอียงและมีความน่าเชื่อถือ เป็นทักษะที่มีความสำคัญมากขึ้นในโลกยุคปัจจุบัน คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์และแนวคิดต่าง ๆ ที่ได้มีการนิยามไว้อย่างชัดเจน ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์และแปลงให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้ “การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์” เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่มีความชัดเจน นักเรียนเรียนรู้จากคณิตศาสตร์ว่าการให้เหตุผลอย่างเหมาะสมจะทำให้ได้ผลลัพธ์และข้อสรุปที่มั่นใจได้ว่ามีความถูกต้องเป็นข้อสรุปที่สมเหตุสมผล ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริง และไม่มี ความลำเอียง

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากในโลกปัจจุบัน และสามารถจำแนกได้สองลักษณะ ได้แก่ (1) การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive reasoning) เป็นการสรุปจากสมมติฐานหรือสิ่งที่ยอมรับว่าเป็นจริง การให้เหตุผลแบบนี้เป็นลักษณะเฉพาะหนึ่งของกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และ (2) การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive reasoning) เป็นการให้เหตุผลในเชิงสถิติและความน่าจะเป็น ซึ่งในปัจจุบันมักมีความสับสนและเข้าใจผิดบ่อยครั้งระหว่างความเป็นไปได้ (Possible) และโอกาสที่น่าจะเกิดขึ้น (Probable) ทำให้หลายคนหลงเชื่อข่าวลวง นอกจากนี้ โลกปัจจุบันยังมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นและความซับซ้อนเหล่านั้นประกอบไปด้วยข้อมูลต่าง ๆ จำนวนมาก การทำความเข้าใจกับข้อมูลเหล่านั้นจึงเป็นหนึ่งในความท้าทายที่มนุษย์จะต้องพบเจอในอนาคต นักเรียนควรมีโอกาสได้ทำความเข้าใจกับข้อมูลในลักษณะดังกล่าว และการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในบริบทที่มีความแปรผันและไม่แน่นอน

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความเข้าใจหลักในเรื่องต่อไปนี้

- ความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณ ระบบจำนวน และสมบัติ
- การเห็นคุณค่าของการคิดเชิงนามธรรมและการแสดงแทนด้วยสัญลักษณ์
- การมองเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์และข้อกำหนดต่าง ๆ
- การตระหนักรู้ถึงความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างปริมาณต่าง ๆ ที่แทนด้วยตัวแปร

ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)

และ <https://drive.google.com/file/d/1LKTOk5YIJyhqSfdcrA6ZHcoL8sYke3El/view>



- การสร้างและใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อให้เห็นสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง เช่น สิ่งที่เกิดขึ้นในทางวิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สังคมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ และพฤติกรรมศาสตร์
- ความเข้าใจว่าการแปรผันเป็นแก่นสำคัญของวิชาสถิติ

### ความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณ ระบบจำนวน และสมบัติ

ความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณ ระบบจำนวน และสมบัติ ในที่นี้หมายถึงรวมถึงโน้ตค้นพื้นฐานของจำนวน โครงสร้างของระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน และสมบัติทางพีชคณิตที่มีในระบบจำนวน นักเรียนควรเข้าใจว่าเมื่อระบบจำนวนมีขอบเขตกว้างขึ้นจะทำให้สามารถหาคำตอบของสมการที่ซับซ้อนมากขึ้นได้ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถมองเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงได้มากขึ้น ไปพร้อมกับการเรียนคณิตศาสตร์ของตนเอง อย่างไรก็ตาม จำนวนต่าง ๆ โดยตัวของมันเองยังใช้ประโยชน์ไม่ได้มากนัก สิ่งที่สามารถนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพคือ ระบบจำนวน ซึ่งหมายถึงรวมถึงการดำเนินการของจำนวนเหล่านั้น ดังนั้น ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับการดำเนินการของจำนวนจึงเป็นพื้นฐานของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

*ความรู้ความเข้าใจอย่างรอบด้านเกี่ยวกับปริมาณและระบบจำนวนจะช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริงได้*

### การเห็นคุณค่าของการคิดเชิงนามธรรมและการแสดงแทนด้วยสัญลักษณ์

แนวคิดพื้นฐานของคณิตศาสตร์เกิดจากประสบการณ์ต่าง ๆ ของมนุษย์และความจำเป็นที่ต้องสร้างความสัมพันธ์ กำหนดลำดับเหตุการณ์ และคาดการณ์จากประสบการณ์เหล่านั้น หลายสิ่งในทางคณิตศาสตร์เป็นแบบจำลองของสิ่งที่อยู่ในชีวิตจริง หรืออย่างน้อยก็สะท้อนมุมมองบางด้านของชีวิตจริง การคิดเชิงนามธรรมประกอบด้วยการศึกษาโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ แล้วนำมาสร้างเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเหล่านั้นบนพื้นฐานของโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน สำหรับคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียน การคิดเชิงนามธรรมคือ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่การแทนด้วยสัญลักษณ์และการดำเนินการ รวมถึงอัลกอริทึมและการสร้างแบบจำลองทางความคิด ความสามารถในการคิดเชิงนามธรรมนี้มีบทบาทต่อการทำความเข้าใจความหมายในบริบทที่เป็นนามธรรมของเทคโนโลยี ซึ่งเป็นทักษะการคิดเชิงคำนวณที่สำคัญทักษะหนึ่ง

นักเรียนสามารถใช้การแสดงแทนได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งในรูปแบบข้อความ สัญลักษณ์ กราฟ ตัวเลข เรขาคณิต และการเขียนโปรแกรม เพื่อจัดระบบและสื่อสารความคิดเชิงคณิตศาสตร์ของตนเอง การแสดงแทนในรูปแบบต่าง ๆ นี้ ช่วยให้เราสามารถนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่สั้น กระชับ ซึ่งนำไปสู่อัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพ การแสดงแทนยังเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญของการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนสามารถแปลงปัญหาในชีวิตจริงให้อยู่ในรูปแบบตัวแบบทางคณิตศาสตร์

*การเห็นคุณค่าของการคิดเชิงนามธรรมและการแสดงแทนด้วยสัญลักษณ์จะช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง โดยจะช่วยให้นักเรียนสามารถขยายแนวคิดที่เฉพาะเจาะจงของสถานการณ์หนึ่งไปสู่แนวคิดที่มีลักษณะทั่วไป และสามารถอธิบายสิ่งเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ*

ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)  
และ <https://drive.google.com/file/d/1LKTOk5YIJyhqSfdcrA6ZHcoL8sYke3EL/view>



### การมองเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์และข้อกำหนดต่าง ๆ

โครงสร้างทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างมากกับการแสดงแทนด้วยสัญลักษณ์ ซึ่งควรใช้เท่าที่จำเป็นเพื่อสื่อความหมายของสัญลักษณ์นั้น การมองเห็นโครงสร้างเป็นวิธีหนึ่งของการค้นหาและจดจำความหมายของการแสดงแทนที่เป็นนามธรรม ความสามารถในการมองเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องช่วยเชิงโมทัศน์ที่สำคัญอันจะนำไปสู่ความรู้เชิงกระบวนการ

ความสามารถในการมองเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์จะช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง โดยจะช่วยให้นักเรียนสามารถประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับสถานการณ์หรือปัญหาในบริบทหนึ่งไปใช้กับสถานการณ์หรือปัญหาในอีกบริบทหนึ่งที่มีโครงสร้างคล้ายคลึงกัน

### การตระหนักรู้ถึงความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างปริมาณต่าง ๆ ที่แทนด้วยตัวแปร

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่าง ๆ ที่แทนด้วยตัวแปร แสดงได้ด้วยสมการ กราฟ ตาราง หรือข้อความ และขั้นตอนที่สำคัญในการเรียนรู้คือ การแทนความสัมพันธ์ด้วยฟังก์ชันพร้อมโดเมนและโคโดเมน ตลอดจนการหาผลลัพธ์จากสิ่งที่นำเข้า นอกจากนี้ กราฟของฟังก์ชันยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสำรวจแนวคิดเกี่ยวกับอัตราการเปลี่ยนแปลง กราฟจึงเป็นเครื่องมือสำหรับทำความเข้าใจฟังก์ชันซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่าง ๆ ที่แทนด้วยตัวแปร

การตระหนักรู้ถึงความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริงจะช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลของนักเรียน โดยทำให้นักเรียนมุ่งความสนใจไปที่ความเชื่อมโยงและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อสถานการณ์นั้น ๆ

### การสร้างและใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อทำให้เห็นสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

ตัวแบบเป็นการนำเสนอกรอบแนวคิดในอุดมคติของสถานการณ์ในชีวิตจริง ตัวแบบอาจนำเสนอกรอบแนวคิดที่เป็นการประมาณค่าหรือการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ศึกษา หรืออาจนำเสนอรูปร่างง่ายของสิ่งที่สนใจ ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ถูกสร้างให้อยู่ในรูปภาษาทางคณิตศาสตร์และมีการใช้เครื่องมือและความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย เช่น เลขคณิต พีชคณิต หรือเรขาคณิต โดยใช้สิ่งเหล่านี้ในการกำหนดแนวคิดหรือทฤษฎีของปรากฏการณ์ที่ศึกษาเพื่อวิเคราะห์และประเมินข้อมูล โดยตรวจสอบว่าตัวแบบนั้นใช้กับข้อมูลที่มีอยู่ได้หรือไม่ และเพื่อสร้างข้อคาดการณ์ นอกจากนี้ เราใช้ตัวแบบเพื่อสร้างสถานการณ์จำลอง โดยสร้างให้ตัวแบบแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในช่วงระยะเวลาหนึ่ง หรือด้วยการป้อนข้อมูลที่มีความหลากหลายเข้าไป เมื่อเราสามารถสร้างสถานการณ์จำลองได้ เราจะสามารถสร้างข้อคาดการณ์ศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้น และประเมินความเหมาะสมและความแม่นยำของตัวแบบนั้นได้ ขั้นตอนและกระบวนการสร้างตัวแบบนั้นต้องคำนึงถึงความจำเป็นของตัวแปรเสริมที่มีอยู่ในชีวิตจริงซึ่งมีผลกระทบต่อตัวแบบ

การสร้างตัวแบบทั่วไปและตัวแบบทางคณิตศาสตร์จะช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลของนักเรียนในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง โดยจะช่วยให้กระตุ้นให้นักเรียนมุ่งความสนใจไปยังสิ่งที่สำคัญที่สุดของสถานการณ์และช่วยจำกัดขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน

ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)  
และ <https://drive.google.com/file/d/1LKTOk5YJyJhQsFdcR6ZHcol8sYke3EL/view>



### ความเข้าใจว่าการแปรผันเป็นแก่นสำคัญของวิชาสถิติ

วิชาสถิติตั้งอยู่บนแนวคิดพื้นฐานเรื่องการจัดการกับความแปรผัน ในปัจจุบันผู้คนที่จัดการกับสถานการณ์เหล่านี้ย่อมอยู่เสมอ แต่พวกเขามักจะเพิกเฉยต่อความแปรผัน และผลลัพธ์ที่ตามมาคือ การมองสถานการณ์ในภาพรวมกว้าง ๆ ซึ่งบ่อยครั้งทำให้เกิดความผิดพลาดหรือนำไปสู่ความเข้าใจที่ผิด และอาจก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงได้ ความเอนเอียงที่เกิดขึ้นในทางสังคมศาสตร์มักเกิดจากการละเลยถึงแหล่งที่มาและความสำคัญของความแปรผันในสิ่งที่ศึกษา

สถิติในหลายกรณีเป็นการค้นหาแบบในบริบทที่มีความแปรผันสูง หรือเป็นการค้นหา “ความจริง” ซึ่งไม่ใช่ค่าจริงตามความหมายของคณิตศาสตร์ แต่เป็นการหาค่าประมาณในบริบทของความน่าจะเป็นควบคู่ไปกับการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนที่พบในกระบวนการ ในที่สุดแล้ว ผู้ที่ต้องตัดสินใจจะไม่สามารถรู้ได้อย่างแน่นอนว่าค่าจริงดังกล่าวคืออะไร แต่ค่าประมาณที่หามาได้นั้นจะอยู่ในช่วงของค่าที่เป็นไปได้ ถ้ากระบวนการดีขึ้นจะทำให้ได้ผลลัพธ์ดีขึ้นด้วย เช่น การใช้ข้อมูลจำนวนมากขึ้น จะช่วยให้ช่วงของค่าที่เป็นไปได้แคบลง แต่ก็ยังหลีกเลี่ยงการได้คำตอบเป็นช่วงไม่ได้

*การเข้าใจว่าความแปรผันเป็นแก่นของวิชาสถิติจะช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลของนักเรียนในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง โดยจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้เผชิญกับการโต้แย้งโดยอ้างอิงข้อมูลร่วมกับการตระหนักถึงข้อจำกัดของข้อสรุปที่ได้*

### การแก้ปัญหา

ในการแก้ปัญหาในบริบทชีวิตจริงตามนิยามของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้

- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ หรือ “คิด/แปลงปัญหา” (Formulate)
- การใช้สมโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา หรือ “ใช้คณิตศาสตร์” (Employ)
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ หรือ “ตีความและประเมินผลลัพธ์” (Interpret and evaluate)

ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)  
และ <https://drive.google.com/file/d/1LKTOk5YJyhqSfdcrA6ZHcoL8sYke3EL/view>



### การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ หรือ “คิด/แปลงปัญหา” (Formulate)

คำว่า “คิด/แปลง” ตามนิยามความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง สมรรถนะในการแยกแยะและรู้ถึงโอกาสที่จะใช้คณิตศาสตร์ และใช้ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการแปลงสถานการณ์ให้เป็นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนการแปลงสถานการณ์ให้เป็นบริบททางคณิตศาสตร์ แต่ละบุคคลจะต้องพิจารณาว่าจะนำความรู้คณิตศาสตร์ส่วนใดมาวิเคราะห์ จัดการ และแก้ปัญหา พวกเขาจะต้องแปลงสิ่งที่อยู่ในชีวิตจริงให้อยู่ในบริบทของคณิตศาสตร์ กำหนดโครงสร้าง การแสดงแทน และข้อมูลทางคณิตศาสตร์ให้กับปัญหาในชีวิตจริงนั้น โดยต้องพิจารณาและทำความเข้าใจถึงข้อจำกัดและสมมติฐานต่าง ๆ ในปัญหา กระบวนการในการคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์นี้ ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น

- การเลือกใช้ตัวแบบที่เหมาะสม
- การระบุมุมมองเชิงคณิตศาสตร์ของปัญหาที่อยู่ในบริบทของชีวิตจริงและการระบุตัวแปรที่สำคัญ
- การตระหนักรู้ถึงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ รวมถึงข้อกำหนด ความสัมพันธ์ และแบบรูปที่อยู่ในปัญหาหรือสถานการณ์
- การจัดการสถานการณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายและสะดวกต่อการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เช่น ใช้วิธีการแยกส่วนประกอบ หรือแบ่งปัญหาใหญ่ให้เป็นปัญหาย่อย
- การระบุข้อจำกัดและสมมติฐาน รวมทั้งการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์
- การแสดงแทนสถานการณ์ด้วยคณิตศาสตร์ โดยใช้ตัวแปร สัญลักษณ์ แผนภาพ และตัวแบบที่เหมาะสม
- การแสดงแทนปัญหาในรูปแบบที่แตกต่าง รวมถึงการจัดโครงสร้างปัญหาตามโมทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และการสร้างสมมติฐานที่เหมาะสม
- ความเข้าใจและการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างภาษาในบริบทที่จำเพาะของปัญหากับสัญลักษณ์และภาษาที่เป็นทางการที่จำเป็นต้องใช้ในการนำเสนอปัญหานั้นในเชิงคณิตศาสตร์
- การแปลงปัญหาให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์หรือการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์
- การตระหนักรู้ว่าปัญหาหนึ่ง ๆ มีประเด็นที่เชื่อมโยงกับปัญหาเดิม หรือมีโนทัศน์ ข้อเท็จจริง หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์อย่างไร
- การเลือกและการใช้วิธีการและเครื่องมือคำนวณที่มีประสิทธิภาพที่สุดที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในบริบทของปัญหา
- การสร้างลำดับขั้นตอนเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)  
และ <https://drive.google.com/file/d/1LKTOk5YIJyhqSfdcrA6ZHcoL8sYke3EL/view>



### การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา หรือ “ใช้คณิตศาสตร์” (Employ)

คำว่า “ใช้” ตามนิยามความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง สมรรถนะในการประยุกต์ใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้สถานการณ์ปัญหาซึ่งได้แปลงให้อยู่ในรูปคณิตศาสตร์แล้ว เพื่อให้ได้ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนการประยุกต์ใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหานั้น แต่ละบุคคลต้องแสดงการดำเนินการตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์และหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อาทิ การคำนวณเบื้องต้น การแก้สมการ การอนุมานด้วยหลักเหตุผลจากสมมติฐานทางคณิตศาสตร์ การจัดการกับสัญลักษณ์ การพิจารณาเลือกข้อมูลทางคณิตศาสตร์จากตารางหรือกราฟ การแสดงและการจัดการกับรูปเรขาคณิตสามมิติ และการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น นักเรียนต้องดำเนินการกับตัวแบบของสถานการณ์ปัญหา สร้างข้อกำหนด ระบุความเกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และสร้างข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ กระบวนการในการใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหานี้ ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น

- การแสดงการคำนวณอย่างง่าย
- การสร้างข้อสรุปอย่างง่าย
- การเลือกใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสม
- การออกแบบกลยุทธ์ต่าง ๆ และนำกลยุทธ์เหล่านั้นไปใช้เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- การใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อช่วยหาคำตอบที่เป็นค่าแน่นอนหรือค่าประมาณ
- การใช้ข้อเท็จจริง กฎ อัลกอริทึม และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ
- การจัดการกับตัวเลข ข้อมูลและสารสนเทศที่นำเสนอด้วยกราฟและในเชิงสถิติ นิพจน์และสมการเชิงพีชคณิต และการแสดงแทนทางเรขาคณิต
- การสร้างแผนภาพ กราฟ และแบบจำลองสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ และการสร้างและสกัดข้อมูลทางคณิตศาสตร์จากสิ่งเหล่านี้
- การใช้การแสดงแทนในรูปแบบต่าง ๆ และการปรับเปลี่ยนการแสดงแทนระหว่างรูปแบบต่าง ๆ ในกระบวนการแก้ปัญหา
- การสร้างข้อสรุปในรูปทั่วไปและข้อคาดการณ์ที่มีพื้นฐานมาจากผลลัพธ์ที่ได้จากการประยุกต์ใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การสะท้อนการอ้างเหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการอธิบายและตรวจสอบผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์
- การประเมินความสำคัญของแบบรูปและลักษณะปกติของข้อมูลที่สังเกตได้ (หรือที่สร้างขึ้น)

ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)  
และ <https://drive.google.com/file/d/1LKTOK5YIjYhqSfdcrA6ZHcol8sYke3EL/view>



### การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ หรือ “ตีความและประเมินผลลัพธ์” (Interpret and evaluate)

คำว่า “ตีความและประเมิน” ตามนิยามความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ มุ่งเน้นสมรรถนะในการสะท้อนวิธีแก้ปัญหา ผลลัพธ์ หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ และตีความสิ่งเหล่านี้ในบริบทของปัญหาในชีวิตจริงที่เป็นปัญหาเริ่มต้นได้ รวมถึงการแปลความหมายของวิธีแก้ปัญหาหรือการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กลับไปยังบริบทของปัญหาแล้วพิจารณาว่า ผลลัพธ์ที่ได้นั้นมีความสมเหตุสมผลและมีความหมายในบริบทของปัญหาหรือไม่ การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นการรวมองค์ประกอบของวัฏจักรการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์สองด้านไว้ด้วยกัน คือ “ตีความ” และ “ประเมิน” บุคคลที่ใช้กระบวนการนี้จะต้องสร้างและสื่อสารคำอธิบายและข้อโต้แย้งในบริบทของปัญหาเริ่มต้น โดยต้องสะท้อนทั้งกระบวนการสร้างตัวแบบและผลลัพธ์ที่ได้มา กระบวนการในการตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์นี้ ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น

- การตีความสารสนเทศที่แสดงอยู่ในรูปของกราฟและ/หรือแผนภาพ
- การประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับบริบทของปัญหา
- การตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปยังบริบทของชีวิตจริง
- การประเมินความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาในชีวิตจริง
- การเข้าใจว่าชีวิตจริงส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์และวิธีคิดคำนวณในกระบวนการทางคณิตศาสตร์หรือตัวแบบทางคณิตศาสตร์อย่างไร เพื่อตัดสินใจว่าควรจะต้องปรับปรุงหรือนำผลลัพธ์ไปใช้อย่างไร
- การอธิบายเหตุผลว่าผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ที่ได้นั้นสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลตามบริบทของปัญหาในชีวิตจริง
- การเข้าใจถึงขอบเขตและข้อจำกัดของแนวคิดทางคณิตศาสตร์และวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- การวิจารณ์และการระบุข้อจำกัดของตัวแบบที่ใช้ในการแก้ปัญหา
- การใช้การคิดเชิงคณิตศาสตร์และแนวคิดเชิงคำนวณในการคาดการณ์ การแสดงหลักฐานเพื่อสนับสนุนข้อโต้แย้ง และตรวจสอบและเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้

ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)  
และ <https://drive.google.com/file/d/1LKTOk5YIJyhqSfdcrA6ZHcoL8sYke3EL/view>



## องค์ประกอบที่ 2 เนื้อหาทางคณิตศาสตร์

ความเข้าใจในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ รวมถึงความสามารถที่จะนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง เป็นสิ่งสำคัญสำหรับพลเมืองในโลกยุคปัจจุบัน นั่นคือ การให้เหตุผลในเชิงคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหา และการตีความสถานการณ์ในบริบทที่เกี่ยวกับเรื่องส่วนตัว อาชีพ สังคม และวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องใช้ความรู้ และความเข้าใจในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์

หมวดหมู่ของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการประเมิน PISA 2022 ยังคงเป็นเช่นเดียวกับใน PISA 2012 เพื่อสะท้อนถึงปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่อยู่เบื้องหลังกลุ่มของปัญหาจำนวนมาก โครงสร้างทั่วไปของคณิตศาสตร์ และเนื้อหาสาระหลักในหลักสูตรของโรงเรียนโดยทั่วไป

โครงสร้างการประเมินด้านคณิตศาสตร์ครอบคลุมเนื้อหา 4 หมวดหมู่ ดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ (Change and Relationships)
- ปริภูมิและรูปทรง (Space and Shape)
- ปริมาณ (Quantity)
- ความไม่แน่นอนและข้อมูล (Uncertainty and Data)

นอกจากนี้ ใน PISA 2022 ยังได้เพิ่มหัวข้อที่เป็นจุดเน้น 4 หัวข้อ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ประเมินในแต่ละหมวดหมู่ เนื่องจากเป็นความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในระบบเศรษฐกิจที่กำลังจะเกิดขึ้น อาทิ อุตสาหกรรมการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง โดยหัวข้อที่เป็นจุดเน้นทั้ง 4 หัวข้อ สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละหมวดหมู่ ดังนี้

- สถานการณ์การเพิ่มจำนวน อยู่ในหมวดหมู่การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
- การประมาณค่าเชิงเรขาคณิต อยู่ในหมวดหมู่ปริภูมิและรูปทรง
- การจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ อยู่ในหมวดหมู่ปริมาณ
- การตัดสินใจแบบมีเงื่อนไข อยู่ในหมวดหมู่ความไม่แน่นอนและข้อมูล

### การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์

เราสามารถพบเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับสภาพแวดล้อมทั้งชั่วคราวและถาวรได้หลากหลายรูปแบบจากสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น โดยมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในระบบของวัตถุที่มีความเชื่อมโยงกัน หรือในสถานการณ์ที่องค์ประกอบต่าง ๆ ส่งผลซึ่งกันและกัน ในบางกรณีการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เกิดขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป และบางกรณีการเปลี่ยนแปลงของสิ่งหนึ่งหรือปริมาณหนึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของอีกสิ่งหนึ่งหรืออีกปริมาณหนึ่ง บางสถานการณ์อาจเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่อง ดังนั้น เนื้อหาการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์จึงเกี่ยวข้องกับความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงแบบต่าง ๆ และการรับรู้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น เพื่อที่จะใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมในการอธิบายและทำนายการเปลี่ยนแปลง ในทางคณิตศาสตร์หมายถึงการสร้างตัวแบบของการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปของฟังก์ชันและสมการที่เหมาะสม รวมถึงการสร้าง การตีความ และการแสดงแทนความสัมพันธ์ด้วยสัญลักษณ์และกราฟ

ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)

และ <https://drive.google.com/file/d/1LKTOk5YIjyhqSfdcrA6ZHcoL8sYke3El/view>



การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์พบได้ในหลายเรื่อง เช่น การเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิต รูปแบบของเสียงดนตรี การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลและวัฏจักร แบบแผนของสภาพอากาศ ระดับการจ้างงาน และสภาวะทางเศรษฐกิจ ในมุมมองของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์แบบดั้งเดิม ฟังก์ชันและพีชคณิต หมายรวมถึง นิพจน์พีชคณิต สมการและอสมการ และการแสดงแทนในรูปของตารางและกราฟ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการสร้างคำอธิบาย การสร้างตัวแบบ และการตีความปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เครื่องมือเชิงคำนวณช่วยให้เราเห็นภาพและมีปฏิสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ได้ ดังนั้น การรู้ว่าเครื่องมือเชิงคำนวณสามารถเป็นส่วนเสริมและเติมเต็มแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้เมื่อไรและอย่างไร จึงถือว่าเป็นทักษะการคิดเชิงคำนวณที่สำคัญทักษะหนึ่ง

การทำความเข้าใจภัยอันตรายของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มจำนวน เช่น การแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดใหญ่ การแพร่กระจายอย่างรุนแรงของเชื้อแบคทีเรีย และภัยคุกคามของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ต้องใช้ความคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทั้งความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นและความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น ซึ่งโดยส่วนใหญ่เป็นความสัมพันธ์แบบเอกซ์โพเนนเชียล และยังมีความสัมพันธ์ในรูปแบบอื่นด้วยความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นเป็นความสัมพันธ์ที่พบได้ทั่วไป ง่ายต่อการจดจำและเข้าใจ แต่การตั้งสมมติฐานว่าความสัมพันธ์ที่พบเจอนั้นเป็นความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นในทันทีอาจทำให้เกิดความผิดพลาดร้ายแรงได้ ตัวอย่างหนึ่งของความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นที่ทุกคนน่าจะเคยใช้คือ การประมาณระยะทางที่เดินทางได้ในระยะเวลาต่าง ๆ เมื่อกำหนดความเร็วของการเดินทางมาให้ แต่ในตัวอย่างเรื่องการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดใหญ่นั้น การใช้ความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นในการอธิบายปรากฏการณ์นี้อาจจะได้ตัวเลขแสดงจำนวนผู้ป่วยที่ติดเชื้อมากเกินไปหลังจากเริ่มการแพร่ระบาดไปแล้ว 5 วัน เป็นจำนวนที่น้อยกว่าจำนวนที่เกิดขึ้นจริงมาก ดังนั้น ความเข้าใจเรื่องความสัมพันธ์ของการเพิ่มจำนวนแบบไม่เป็นเชิงเส้น รวมถึงแบบกำลังสองและแบบเอกซ์โพเนนเชียล และความเข้าใจว่าการติดเชื้อมีการแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็วเพียงใดเมื่ออัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ป่วยที่ติดเชื้อมีสูงขึ้นในแต่ละวันจึงเป็นเรื่องที่สำคัญมาก การแพร่ระบาดของไวรัสซิกาเป็นอีกตัวอย่างหนึ่งที่สำคัญ การรับรู้สถานการณ์นี้เป็นการเพิ่มจำนวนแบบเอกซ์โพเนนเชียลช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์เข้าใจถึงภัยคุกคามที่แฝงตัวอยู่และเตรียมการรับมือได้อย่างทันที่

การกำหนดให้สถานการณ์การเพิ่มจำนวนเป็นจุดเน้นของเนื้อหาในหมวดหมู่การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ไม่ได้หมายความว่านักเรียนที่เข้าร่วมการประเมินจะต้องมีความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลมาก่อนและข้อสอบไม่ต้องใช้ความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล แต่จะมีข้อสอบที่คาดหวังให้นักเรียนต้อง (1) ตระหนักว่าความสัมพันธ์ทุกความสัมพันธ์ไม่ได้เป็นเชิงเส้นเสมอไป (2) รู้ว่าการเพิ่มจำนวนแบบไม่เป็นเชิงเส้นมีความหมายโดยนัยที่เฉพาะและลึกซึ้งต่อความเข้าใจกับบางสถานการณ์ (3) เข้าใจเบื้องต้นในความหมายของการเพิ่มจำนวนแบบเอกซ์โพเนนเชียลว่าเป็นการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)  
และ <https://drive.google.com/file/d/1LKTOk5YJyhqSfdrA6ZHcoL8sYke3EL/view>



## ปฏิภูมิและรูปทรง

ปฏิภูมิและรูปทรงเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือต้องอาศัยจินตนาการ เช่น แบบรูป สมบัติของวัตถุ ตำแหน่งและการกำหนดทิศทาง การแสดงแทนวัตถุต่าง ๆ การเข้ารหัสและถอดรหัสของข้อมูลที่ต้องอาศัยการนิยาม การมีปฏิสัมพันธ์กับรูปร่างต่าง ๆ ทั้งแบบจับต้องได้และแบบที่เป็นการแสดงแทน การเคลื่อนที่ การเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง และความสามารถในการคาดหวังสิ่งที่จะเกิดขึ้นในปฏิภูมิ เรขาคณิตเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับเนื้อหาปฏิภูมิและรูปทรง แต่เนื้อหาในหมวดหมู่นี้ขยายขอบเขตไปกว้างกว่าเนื้อหาสาระของเรขาคณิตทั่วไป ทั้งในแง่เนื้อหา ความหมาย และวิธีการ โดยมีการผนวกองค์ประกอบของคณิตศาสตร์สาขาอื่น ๆ เข้ามาด้วย เช่น การนิยาม การวัด และพีชคณิต

PISA มีสมมติฐานว่า ความเข้าใจแนวคิดและทักษะหลักมีความสำคัญต่อความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับปฏิภูมิและรูปทรง โดยความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในเนื้อหาปฏิภูมิและรูปทรงเกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น ความเข้าใจเรื่องมุมมองในการวาดภาพ การสร้างและการอ่านแผนที่ การแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้และไม่ใช้เทคโนโลยี การตีความภาพสามมิติจากมุมมองต่าง ๆ และการสร้างรูปต่าง ๆ

โลกทุกวันนี้เต็มไปด้วยสิ่งที่มีรูปหรือทรงแบบต่าง ๆ ไม่ใช่เฉพาะรูปหรือทรงที่มีความสมมาตรหรือมีแบบรูปปกติ เนื่องจากการหาพื้นที่หรือปริมาตรของสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถใช้สูตรได้โดยตรง เช่น การหาพื้นที่สำหรับการปูพรมในตึกแห่งหนึ่งซึ่งมีมุมแหลมกับส่วนโค้งแคบ ๆ จะยากกว่าการหาพื้นที่ของห้องรูปสี่เหลี่ยม ดังนั้น ความเข้าใจในเรื่องการประมาณค่าเชิงเรขาคณิตจึงเป็นสิ่งจำเป็นในโลกยุคปัจจุบัน

การกำหนดให้การประมาณค่าเชิงเรขาคณิตเป็นจุดเน้นของเนื้อหาในหมวดหมู่ปฏิภูมิและรูปทรงนั้นเป็นการบ่งบอกถึงความจำเป็นสำหรับนักเรียนที่ต้องสามารถใช้ความเข้าใจในเรื่องของปฏิภูมิและรูปทรงในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย

## ปริมาณ

แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงปริมาณต่าง ๆ และการใช้ความรู้เกี่ยวกับปริมาณ ต้องมีความเข้าใจในเรื่องการวัด การนับ ขนาด หน่วยวัด ดัชนี การเปรียบเทียบขนาด และแนวโน้มและแบบรูปเชิงจำนวน นอกจากนี้ การให้เหตุผลเชิงปริมาณ เช่น ความรู้สึกเชิงจำนวน การแสดงแทนจำนวนด้วยวิธีต่าง ๆ ความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ การคิดเลขในใจ การประมาณค่า และการประเมินความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์ ล้วนเป็นสิ่งจำเป็นของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในเนื้อหาเรื่องปริมาณ

การแสดงปริมาณเป็นวิธีการขั้นพื้นฐานของการอธิบายและการวัดลักษณะต่าง ๆ ที่มีอยู่มากมายในโลกช่วยให้เราสร้างตัวแบบของสถานการณ์ต่าง ๆ ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ อธิบายและจัดการเกี่ยวกับปฏิภูมิและรูปทรง จัดการและตีความข้อมูล ตลอดจนวัดและประเมินความไม่แน่นอน ดังนั้น การมีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในเนื้อหาปริมาณ จึงเป็นการนำความรู้เรื่องจำนวนและการดำเนินการของจำนวนไปใช้ในบริบทที่หลากหลาย

ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)  
และ <https://drive.google.com/file/d/1LKTOk5YJyhqSfdcrA6ZHcoL8sYke3EL/view>



บางปัญหาที่พบทั้งในคณิตศาสตร์และสถิติไม่สามารถหาคำตอบได้โดยง่าย เนื่องจากต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อน หรือเกี่ยวข้องกับปัจจัยต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก หรือเนื่องจากประเด็นด้านจริยธรรมเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตหรือสภาพแวดล้อม ส่งผลให้ในปัจจุบันมีการใช้โปรแกรมสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านอัลกอริทึมมาช่วยแก้ปัญหา เราสามารถใช้โปรแกรมจำลองสถานการณ์ช่วยทำการคำนวณ โดยเราทำเพียงวางแผน ทำนาย และหาคำตอบของปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากตัวแปรที่สามารถควบคุมได้ ดังนั้น ความเข้าใจเรื่องการจัดสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญในโลกยุคปัจจุบัน

การกำหนดให้การจัดสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์เป็นจุดเน้นของเนื้อหาในหมวดหมู่ปริมาณนั้น เป็นการบ่งบอกว่าในบริบทการประเมินผลคณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ (Computer-Based Assessment of Mathematics : CBAM) ของ PISA ที่เริ่มใช้ในรอบการประเมิน PISA 2022 จะมีสถานการณ์ของปัญหาที่ซับซ้อนหลากหลายประเภทซึ่งรวมถึงการจัดทำงบประมาณและการวางแผนเรื่องอื่น ๆ โดยนักเรียนจะได้วิเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ ของปัญหานั้นโดยใช้การจัดสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ที่กำหนดให้

### ความไม่แน่นอนและข้อมูล

ความแปรผันและความไม่แน่นอนเป็นเรื่องปกติของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และชีวิตประจำวัน และเป็นหัวใจของทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ เนื้อหาในหมวดหมู่ความไม่แน่นอนและข้อมูลนี้รวมถึงการตระหนักถึงสถานการณ์ที่มีความแปรผันในชีวิตจริง การมีความรู้สึกเชิงปริมาณของความแปรผันนั้น และการยอมรับถึงความไม่แน่นอนและความคลาดเคลื่อนในการอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังรวมถึงการสร้างการตีความ และการประเมินข้อสรุปในสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนปรากฏอยู่ ดังนั้น การนำเสนอและการตีความข้อมูลจึงเป็นแนวคิดหลักของเนื้อหาในหมวดหมู่นี้

การคาดการณ์ทางเศรษฐศาสตร์ ผลการสำรวจความคิดเห็น และการพยากรณ์อากาศ สิ่งเหล่านี้ล้วนมีความแปรผันและความไม่แน่นอนปรากฏอยู่ด้วย การแปรผันปรากฏอยู่ในกระบวนการผลิตเชิงอุตสาหกรรม คะแนนสอบ และผลการสำรวจ อีกทั้งการเสี่ยงโชคยังเป็นเรื่องพื้นฐานของกิจกรรมสันทนาการที่ผู้คนชื่นชอบ เนื้อหาความน่าจะเป็นและสถิติในหลักสูตรโดยทั่วไปจะให้วิธีการที่เป็นทางการในการอธิบาย การสร้างตัวแบบ และการตีความของปรากฏการณ์บางประเภทที่ความแปรผันมีบทบาทสำคัญ รวมถึงการอนุมานถึงสิ่งที่สอดคล้องกัน นอกจากนี้ ความรู้เรื่องจำนวนและความรู้บางประการเกี่ยวกับพีชคณิต เช่น กราฟ และการแสดงแทนด้วยสัญลักษณ์ ยังช่วยสนับสนุนการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาในหมวดหมู่นี้อีกด้วย

ในทางสถิติ เมื่อมีตัวแปรมากกว่าหนึ่งตัว ในแต่ละตัวแปรมีความแปรผัน และยังมีความแปรผันร่วมซึ่งบ่งบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเหล่านั้น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนี้โดยส่วนใหญ่สามารถแสดงได้ด้วยตารางสองทางซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจแบบมีเงื่อนไข (การอนุมาน) ความคาดหวังของข้อสอบ PISA คือ การที่นักเรียนจะสามารถอ่านข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากตารางและมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงความหมายของข้อมูลที่สกัดออกมา

ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)

และ <https://drive.google.com/file/d/1LKTOk5YIjyhqSfdcrA6ZHcol8sYke3EL/view>



การกำหนดให้การตัดสินใจแบบมีเงื่อนไขเป็นจุดเน้นของเนื้อหาในหมวดหมู่ความไม่แน่นอนและข้อมูลนั้น เป็นการบ่งบอกว่านักเรียนควรเข้าใจว่าการกำหนดวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูลในตัวแบบจะมีผลกระทบต่อข้อสรุปที่สามารถสร้างได้ และสมมติฐานหรือความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันอาจส่งผลให้เกิดข้อสรุปที่แตกต่างกันด้วย

### องค์ประกอบที่ 3 บริบท

จากนิยามของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์นั้น มีประเด็นสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการพัฒนาข้อสอบ PISA อยู่สองประเด็น ได้แก่ ประเด็นที่ 1 ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์เกิดขึ้นในบริบทของชีวิตจริง และประเด็นที่ 2 ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ช่วยให้บุคคลเข้าใจถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ และตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลและเหตุผลที่เหมาะสม ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องคิดอย่างไตร่ตรอง สร้างสรรค์ และมีส่วนร่วมต่อสังคมส่วนรวม ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงบริบทในชีวิตจริงและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่มีผลต่อการพัฒนาข้อสอบ

#### ประเภทของบริบท

ลักษณะสำคัญประการหนึ่งของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์คือ การใช้คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในบริบทใดบริบทหนึ่ง ซึ่งบริบทคือ มุมมองในชีวิตจริงที่ปัญหาเหล่านั้นถูกกำหนดขึ้นมา ทั้งนี้ การเลือกใช้กลยุทธ์และการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมมักจะขึ้นอยู่กับบริบทที่ปัญหานั้นเกิดขึ้น และมีความจำเป็นที่ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับบริบทในชีวิตจริงเพื่อพัฒนาตัวแบบทางคณิตศาสตร์ขึ้น ดังนั้น สิ่งสำคัญในการประเมินของ PISA คือ การใช้บริบทที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือที่จะมีบริบทที่สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียนแต่ละคน และสอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนแต่ละคนจะได้พบเจอในศตวรรษที่ 21

ตามกรอบโครงสร้างการประเมินด้านคณิตศาสตร์ของ PISA 2022 ยังคงจัดประเภทของบริบทออกเป็น 4 กลุ่ม เช่นเดียวกับ PISA 2012 ดังนี้

- **บริบทส่วนตัว (Personal context)** ปัญหาที่จัดอยู่ในบริบทส่วนตัวนี้เน้นที่กิจกรรมของบุคคล ครอบครัว หรือกลุ่มบุคคล เช่น บริบทที่เกี่ยวข้องกับการจัดเตรียมอาหาร การซื้อสินค้า การเล่นเกม สุขภาพ การเดินทาง กิจกรรมสันทนาการ กีฬา การท่องเที่ยว การจัดการเวลา และการเงิน
- **บริบทอาชีพ (Occupational context)** ปัญหาที่จัดอยู่ในบริบททางการทำงานอาชีพนี้เน้นที่โลกของการทำงาน เช่น บริบทที่เกี่ยวข้องกับการวัด การหาค่าใช้จ่ายและการจัดซื้อวัสดุสำหรับการก่อสร้าง บัญชีเงินเดือนหรือการบัญชี การควบคุมคุณภาพ การจัดการงานหรือการจัดทำรายการสินค้า การออกแบบหรืองานสถาปัตยกรรม และการตัดสินใจที่เกี่ยวกับงานไม่ว่าจะใช้หรือไม่ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม บริบทอาชีพอาจเกี่ยวข้องกับแรงงานในทุกระดับตั้งแต่แรงงานไร้ฝีมือจนถึงแรงงานที่ต้องใช้ความเชี่ยวชาญระดับสูง

ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)  
และ <https://drive.google.com/file/d/1LKTOk5YJyhqSfdcrA6ZHcol8sYke3EL/view>



■ **บริบทสังคม (Societal context)** ปัญหาที่จัดอยู่ในบริบทสังคมนี้เน้นที่สังคมหนึ่ง ๆ ไม่ว่าจะเป็นระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ หรือระดับโลก เช่น บริบทที่เกี่ยวข้องกับระบบการลงคะแนนเสียง การขนส่งสาธารณะ การปกครอง นโยบายภาครัฐ ข้อมูลประชากร การโฆษณา สุขภาพ ความบันเทิง ข้อมูลทางสถิติ และเศรษฐกิจระดับชาติ แม้ว่าแต่ละบุคคลจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวนี้ในระดับส่วนตัว แต่บริบทสังคมนี้จะเน้นการมองปัญหาเหล่านั้นในเชิงภาพรวมทางสังคมหรือชุมชน

■ **บริบทวิทยาศาสตร์ (Scientific context)** ปัญหาที่จัดอยู่ในบริบทวิทยาศาสตร์นี้เกี่ยวข้องกับ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์กับโลกธรรมชาติ และประเด็นหรือหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น บริบทที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศหรือภูมิอากาศ นิเวศวิทยา การแพทย์ วิทยาศาสตร์อวกาศ พันธุศาสตร์ การวัด และคณิตศาสตร์ โดยข้อสอบที่เป็นเรื่องเฉพาะของคณิตศาสตร์จะถูกรวมอยู่ในบริบทวิทยาศาสตร์ด้วย

### ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะหนึ่งที่ทั่วโลกให้ความสนใจเพิ่มมากขึ้น และมักจะรวมทักษะนี้ไว้ในการจัดการศึกษา สิ่งสำคัญสำหรับการศึกษาในปัจจุบันนี้คือ ต้องเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีเครื่องมือที่สามารถใช้ปกป้องตัวเองจากการหลอกลวงและการลงข้อสรุปที่กล่าวอ้างว่ามีพื้นฐานมาจากการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งบ่อยครั้งความชำนาญในการใช้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลก็เป็นเครื่องมือที่เพียงพอแล้ว เนื่องจากการหลอกลวงมักจะมีข้อมูลที่ขัดแย้งกันแอบแฝงไว้ด้วย การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะช่วยพัฒนาให้เยาวชนมีความพร้อมในการรับมือกับข้อมูลที่มีความขัดแย้งแอบแฝงอยู่

ความเชื่อมโยงกันระหว่างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และทักษะเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ได้ถูกนำมาผนวกไว้ในกรอบการประเมิน PISA 2022 จำนวน 8 ทักษะ ดังนี้

- การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking)
- ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)
- การค้นคว้าและสืบเสาะหาความรู้ (Research and inquiry)
- การนำตนเอง การคิดริเริ่ม และความมุ่งมั่น (Self-direction, initiative, and persistence)
- การใช้สารสนเทศ (Information use)
- การคิดเชิงระบบ (Systems thinking)
- การสื่อสาร (Communication)
- การคิดอย่างไตร่ตรอง (Reflection)

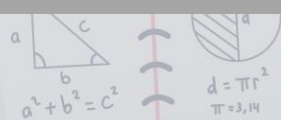


ที่มา : [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/)  
และ [https://drive.google.com/file/d/1LKT0k5YIjyqSfdcrA6ZHcol\\_8sYke3EL/view](https://drive.google.com/file/d/1LKT0k5YIjyqSfdcrA6ZHcol_8sYke3EL/view)



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการจัดทำรายวิชาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์





## รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

Mathematical literacy

ระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1/2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ประเภทวิชา รายวิชาเพิ่มเติม

### คำอธิบายรายวิชา

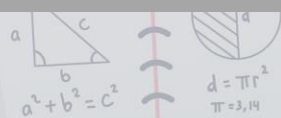
ฝึกทักษะการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการคิดใช้และตีความคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาในบริบทของชีวิตประจำวันที่หลากหลายอย่างสมเหตุสมผล รวมถึงการใช้มโนทัศน์ วิธีการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย และคาดการณ์สถานการณ์ต่าง ๆ

เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และสามารถแปลงปัญหา ใช้คณิตศาสตร์ และตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในบริบทของสถานการณ์ในโลกปัจจุบันที่ต้องมีความสร้างสรรค์ ไตร่ตรองสะท้อนคิด และมีส่วนร่วมต่อสังคมส่วนรวม ตามสมรรถนะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ในระดับที่สูงขึ้น

### ผลการเรียนรู้

1. ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างสมเหตุสมผล
2. ตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้
3. คิดหรือแปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่หลากหลายได้
4. ใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้

รวม 4 ผลการเรียนรู้





ภาคผนวก ค

แผนการขับเคลื่อนเพื่อยกระดับผลการประเมิน PISA (คณะกรรมการ PISA แห่งชาติ)





## แผนการขับเคลื่อนเพื่อยกระดับผลการประเมิน PISA ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการ PISA แห่งชาติ

กิจกรรมในการดำเนินงานระยะที่ 1 เป็นการพัฒนานักเรียนชั้น ม.2 และ ม.3 ในปีการศึกษา 2567 ซึ่งมีการดำเนินงานทั้งสิ้น 5 กิจกรรม (กิจกรรมที่ 1 – 5) ดังนี้

### กิจกรรมที่ 1

สสวท. และ สพฐ. ร่วมกันนำข้อสอบแนว PISA ที่เผยแพร่ทั่วไปมาจัดทำเป็นแบบฝึกส่งให้ต้นสังกัด เพื่อส่งต่อให้ครูผู้สอนรายวิชาภาษาไทยพื้นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้น ม.2 และ ม.3 ทุกคน ของทุกโรงเรียน นำไปใช้ฝึกนักเรียน โดยมีเป้าหมายว่าจะส่งแบบฝึกให้ครูนำไปใช้ภาคเรียนละ 3 ชุดต่อวิชา หรือปีละ 6 ชุดต่อวิชา รวม 3 วิชา เป็นจำนวนแบบฝึกทั้งสิ้น 18 ชุด ซึ่งแบบฝึกแต่ละชุดใช้เวลาทำหรือเวลาฝึก 45 นาที โดยครูอาจให้นักเรียนฝึกทำพร้อมกันในห้องเรียนหรือให้ฝึกทำเป็นการบ้าน

ตาราง 1 รายวิชาและกำหนดเวลาที่เสนอแนะให้โรงเรียนนำแบบฝึกไปใช้กับนักเรียน

รายวิชาที่นำแบบฝึกไปใช้ฝึก	กำหนดเวลาที่ใช้แบบฝึก					
	มิ.ย. 67	ก.ค. 67	ส.ค. 67	พ.ย. 67	ธ.ค. 67	ม.ค. 68
ภาษาไทยพื้นฐานชั้น ม.2	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6
ภาษาไทยพื้นฐานชั้น ม.3	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6
วิทยาศาสตร์พื้นฐานชั้น ม.2	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6
วิทยาศาสตร์พื้นฐานชั้น ม.3	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6
คณิตศาสตร์พื้นฐานชั้น ม.2	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6
คณิตศาสตร์พื้นฐานชั้น ม.3	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6

ตาราง 2 เป้าหมายการดำเนินงานของกิจกรรมที่ 1

กิจกรรม	เป้าหมาย
<ul style="list-style-type: none"> <li>สสวท. และ สพฐ. ร่วมกันนำข้อสอบแนว PISA ในฐานข้อมูลของตนเองมาจัดทำเป็นแบบฝึก โดยแบ่งเป็นแบบฝึกความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 6 ชุด ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 ชุด และความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 6 ชุด</li> <li>แบบฝึกแต่ละชุดใช้เวลาฝึกประมาณ 45 นาที</li> <li>ในแต่ละวิชาจะมีแบบฝึกที่ให้นักเรียนฝึกทำบนหน้าจอคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 1 ชุด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15 เม.ย. 67 ต้นฉบับแบบฝึก 18 ชุดเสร็จเรียบร้อย</li> <li>15 – 30 เม.ย. 67 บันทึกแบบฝึกลงในแชร์ไดรฟ์ สำหรับให้ดาวนโหลด</li> <li>ต้นสังกัดแจ้งให้โรงเรียนในสังกัดดาวนโหลดแบบฝึกและนำไปใช้กับนักเรียนตามกำหนดการในตาราง 1</li> </ul>



## กิจกรรมที่ 2

สสวท. และ สพฐ. ร่วมกันจัดทำ 1) คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการอ่านอย่างฉลาดรู้ตามแนวของ PISA 2) คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ตามแนวของ PISA และ 3) คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามแนวของ PISA สำหรับนักเรียนชั้น ม.2 และ ม.3 แล้วส่งให้ต้นสังกัดเพื่อส่งต่อให้ทุกโรงเรียนนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนักเรียนในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- 1) บูรณาการเป็นกิจกรรมหนึ่งในการสอนรายวิชาภาษาไทย วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์พื้นฐาน
- 2) บูรณาการเป็นกิจกรรมหนึ่งในการสอนรายวิชาภาษาไทย วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์เพิ่มเติม
- 3) จัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติม (ในกรณีที่โรงเรียนมีความพร้อม)
- 4) จัดในรูปแบบอื่น ๆ ตามบริบทและความพร้อมของแต่ละโรงเรียน เช่น Mini Course ค่ายหรือชมรม

### ตาราง 3 เป้าหมายการดำเนินงานของกิจกรรมที่ 2

กิจกรรม	เป้าหมาย
สสวท. และ สพฐ. (โดยสำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา (สว.) และกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย) ร่วมกันจัดทำต้นฉบับคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วส่งให้ต้นสังกัดเพื่อส่งต่อให้โรงเรียนนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำรายวิชาเพิ่มเติม หรือเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบอื่น ๆ ตามบริบทและความพร้อมของแต่ละโรงเรียน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 15 เม.ย. 67 ต้นฉบับคู่มือเสร็จเรียบร้อย</li> <li>- 15 – 30 เม.ย. 67 บันทึกคู่มือลงในแชร์ไดรฟ์สำหรับให้ดาวน์โหลด</li> <li>- ต้นสังกัดแจ้งให้ครูในสังกัดดาวน์โหลดคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไปใช้กับนักเรียน</li> <li>- 1 – 16 พ.ค. 67 โรงเรียนทุกสังกัดเตรียมความพร้อมในการนำคู่มือไปใช้ตามรูปแบบที่เสนอ</li> <li>- 17 พ.ค. 67 เปิดสอน</li> </ul>

## กิจกรรมที่ 3

ในระหว่างปีการศึกษา 2567 สสวท. พัฒนาแบบฝึกที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะซึ่งเป็นจุดเน้นของการประเมิน PISA 2025 แล้วส่งให้ต้นสังกัดเพื่อส่งต่อให้โรงเรียนนำไปใช้ฝึกนักเรียนเพิ่มเติม

การประเมินของ PISA 2025 เน้นการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ หมายความว่า มีสัดส่วนของข้อสอบด้านวิทยาศาสตร์ประมาณ 60% ส่วนด้านคณิตศาสตร์และด้านคณิตศาสตร์มีสัดส่วนของข้อสอบด้านละประมาณ 20% และกรอบการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ของ PISA 2025 เป็นการประเมินร่วมกันใน 2 มิติ ระหว่างมิติที่ 1 คือ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และมิติที่ 2 คือ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม



#### ตาราง 4 เป้าหมายการดำเนินงานของกิจกรรมที่ 3

กิจกรรม	เป้าหมาย
สสวท. จัดทำ/จัดทำแบบฝึกเพิ่มเติมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะด้านการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ แล้วส่งให้ต้นสังกัดเพื่อนำไปส่งต่อให้โรงเรียนใช้ฝึกกับนักเรียนระดับชั้น ม.2 และ ม.3 ภาคเรียนละ 2 ครั้ง เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะดังกล่าวให้มากขึ้น	มิ.ย. 67 จัดส่งครั้งที่ 1 ส.ค. 67 จัดส่งครั้งที่ 2 พ.ย. 67 จัดส่งครั้งที่ 3 ม.ค. 68 จัดส่งครั้งที่ 4
สสวท. จัดทำ/จัดทำแบบฝึกเพิ่มเติมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะด้านการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (เน้นด้านสิ่งแวดล้อม) แล้วส่งให้ต้นสังกัดเพื่อนำไปส่งต่อให้โรงเรียนใช้ฝึกกับนักเรียนระดับชั้น ม.2 และ ม.3 ภาคเรียนละ 2 ครั้ง  การประเมิน PISA 2025 จะเน้นการวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โดยจะให้ความสำคัญกับเรื่องวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับกิจกรรมของโครงการโลกศึกษาเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อม (GLOBE) ที่ สสวท. กำลังดำเนินการอยู่ ซึ่งมีโรงเรียนประมาณ 300 โรงเรียน ที่นำกิจกรรมของโครงการ GLOBE ไปใช้สอนนักเรียน	มิ.ย. 67 จัดส่งครั้งที่ 1 ส.ค. 67 จัดส่งครั้งที่ 2 พ.ย. 67 จัดส่งครั้งที่ 3 ม.ค. 68 จัดส่งครั้งที่ 4

#### กิจกรรมที่ 4

สสวท. และ สพฐ. ร่วมกันจัดการฝึกอบรมครูแกนนำแบบออนไซต์เป็นเวลา 4 วัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้รับการอบรม

- 1) เข้าใจและเห็นความสำคัญของการสอบ PISA มากขึ้น
- 2) มีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนในการนำแบบฝึกทั้ง 18 ชุด ไปใช้ฝึกนักเรียน
- 3) มีความรู้ความเข้าใจและเห็นความสำคัญของการจัดให้มีการสอนรายวิชาเพิ่มเติม
- 4) มีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนและวิธีการเกี่ยวกับการนำแบบฝึกและกิจกรรมที่จัดทำโดย สสวท. ส่งให้ต้นสังกัดเพื่อนำไปส่งต่อให้โรงเรียนนำไปปฏิบัติ
- 5) เห็นความสำคัญและสามารถจัดกิจกรรมการจูงใจให้นักเรียนทำข้อสอบ PISA ด้วยความตั้งใจ (กรณีที่โรงเรียนได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง)

ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้รับการอบรมสามารถกลับไปทำหน้าที่ชี้แจงและให้คำแนะนำครูทุกสังกัดในจังหวัดของตนเอง ให้สามารถดำเนินการตามกิจกรรมที่ 1 – 3 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ตาราง 5 เป้าหมายการดำเนินงานของกิจกรรมที่ 4

ระยะเวลา	กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ
21 เม.ย. – 23 เม.ย.67 (อบรม 3 วัน กทม.)	การฝึกอบรมวิทยากรแกนนำ จำนวน 400 คน และ การเตรียมความพร้อมการเป็นพี่เลี้ยงของเขตพื้นที่ - ศึกษานิเทศก์ที่รับผิดชอบPISA ของ สพม. - ครูโรงเรียนวิทยาศาสตร์พลังสิบ (95 ศูนย์) (ครูวิทยาศาสตร์/ครูคณิตศาสตร์) - ครูการอ่าน (เขตพื้นที่เลือก)	- สพฐ. - สสวท. - สังกัดอื่น ๆ*
24 เม.ย. – 26 เม.ย.67 28 เม.ย. – 30 เม.ย.67 2 – 4 พ.ค.67 (อบรม 3 วัน)	การฝึกอบรมวิทยากรประจำสำนักงานเขตพื้นที่ ประถมศึกษา จำนวน 1,000 คน เพื่อขยายผลและ ขับเคลื่อนเอกสารชุดแบบฝึกความฉลาดรู้ ด้าน การอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 183 เขตพื้นที่ (แบ่ง 4 ภูมิภาค)	- สพฐ. - สสวท.
10 พ.ค. 67	การชี้แจงให้กับครูในสังกัด สช.	- สช.
14 พ.ค. 67	การชี้แจงให้กับครูในสังกัด กทม.	- กทม.

\* ผู้แทนจากสังกัดอื่นสามารถเข้าร่วมกิจกรรม โดยต้นสังกัดรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเดินทาง อาหาร และที่พัก

### กิจกรรมที่ 5

สสวท. และ สพฐ. ร่วมกันจัดประชุมชี้แจงผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนวิชาภาษาไทย วิทยาศาสตร์ และ  
คณิตศาสตร์ ชั้น ม.2 และ ม.3 ทุกคน โดยจัดการประชุมแบบออนไลน์เป็นเวลา 1 วัน เพื่อชี้แจงวิธีการดำเนินงานตาม  
กิจกรรมที่ 1 – 3 โดยมีครูแกนนำและครูจากกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัยเป็นวิทยากรผู้ช่วย  
ประจำอยู่ตามพื้นที่ต่าง ๆ

ตารางที่ 6 เป้าหมายการดำเนินงานของกิจกรรมที่ 5

ระยะเวลา	กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ
8 พ.ค. 67	1. การประชุมชี้แจงการดำเนินการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยการใช้องค์ความรู้ PISA ไปยังทุกโรงเรียนในสังกัด สพฐ. ผ่านระบบออนไลน์และ OBEC Chanel - ผบ. สถานศึกษา ผอ.สพท. และครูภาษาไทยทุกคน - ผบ. สถานศึกษา ผอ.สพท. และครูวิทยาศาสตร์ทุกคน - ผบ. สถานศึกษา ผอ.สพท. และครูคณิตศาสตร์ทุกคน 2. จัดสรรงบประมาณให้เขตพื้นที่การศึกษาในการอบรม เตรียมความพร้อมการนำชุดแบบฝึกไปใช้ในชั้นเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษา หรือการขยายผลการนำชุดแบบฝึก	- สพฐ. - สสวท.

ระยะเวลา	กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ
	ไปใช้/กระบวนการ/การใช้ระบบทำข้อสอบดำเนินการ ของโรงเรียนในสังกัด สพท.	
9 พ.ค. 67	ประชุมชี้แจงผู้บริหารสถานศึกษาของสังกัด กทม.	- กทม.

**กิจกรรมดำเนินงานระยะที่ 2** (ในช่วงเดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2568) เป็นการเตรียมความพร้อมนักเรียนชั้น ม.3 ม.4 และ ปวช.1 สำหรับการสอบ PISA 2025 ในเดือนสิงหาคม 2568 มีกิจกรรมการดำเนินงานทั้งสิ้น 4 กิจกรรม (กิจกรรมที่ 6 – 9) ดังนี้

### กิจกรรมที่ 6

สสวท. จัดอบรมครูเพื่อสร้างนักสร้างข้อสอบตามแนว PISA เพื่อจะช่วยสร้างข้อสอบหรือแบบฝึกสำหรับส่งให้ต้นสังกัดเพื่อส่งต่อให้โรงเรียนนำไปใช้ฝึกนักเรียนชั้น ม.3 ม.4 และ ปวช.1 ในช่วงเดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2568 ก่อนการประเมิน PISA 2025 ในเดือนสิงหาคม 2568 โดยเฉพาะแบบฝึกที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามกรอบการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ของ PISA 2025

ครูที่ผ่านการอบรมนี้ จะช่วยสร้างคลังข้อสอบตามแนว PISA สำหรับส่งให้โรงเรียนนำไปใช้ในการพัฒนานักเรียนอย่างต่อเนื่องต่อไป และจะเป็นวิทยากรผู้ช่วยในการจัดอบรมครูเพื่อสร้างนักสร้างข้อสอบตามแนว PISA รุ่นต่อ ๆ ไป โดยมีเป้าหมายการดำเนินงานดังนี้

**ตาราง 7** กำหนดการอบรมครูปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 เพื่อสร้างให้เป็นนักสร้างข้อสอบตามแนว PISA

รายการ	รุ่นที่	จำนวนผู้เข้าอบรม (คน)	วันที่จัด
อบรมครูเพื่อสร้างให้เป็นนักสร้างข้อสอบด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ตามแนว PISA	1	120 (40 คนต่อวิชา)	สัปดาห์ที่ 2 ต.ค. 67
	2	120 (40 คนต่อวิชา)	สัปดาห์ที่ 4 ต.ค. 67
	3	120 (40 คนต่อวิชา)	สัปดาห์ที่ 1 มี.ค. 68
	4	120 (40 คนต่อวิชา)	สัปดาห์ที่ 3 มี.ค. 68
	5	120 (40 คนต่อวิชา)	สัปดาห์ที่ 1 เม.ย. 68
	6	120 (40 คนต่อวิชา)	สัปดาห์ที่ 3 เม.ย. 68
	7	120 (40 คนต่อวิชา)	สัปดาห์ที่ 1 พ.ค. 68
	8	120 (40 คนต่อวิชา)	สัปดาห์ที่ 2 พ.ค. 68

**ตารางที่ 8** เป้าหมายการดำเนินงานของกิจกรรมที่ 6

รายการ	เป้าหมาย
สสวท. จัดทำหลักสูตร เตรียมสื่อ และเอกสารสำหรับใช้ในการอบรม	ภายในวันที่ 30 ก.ย. 67
ดำเนินการอบรม	ต.ค. 67 – พ.ค. 68



## กิจกรรมที่ 7

ครูที่ผ่านการอบรมตามกิจกรรมที่ 6 สร้างแบบฝึกเพิ่มเติมทั้งด้านคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ โดยเน้นแบบฝึกเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามกรอบการประเมิน PISA 2025 แล้วส่งให้ต้นสังกัดเพื่อให้โรงเรียนที่เปิดสอนชั้น ม.3 ม.4 และ ปวช.1 นำไปใช้ฝึกนักเรียน เฉลี่ยเดือนละ 1 ครั้ง ในเดือน พฤษภาคม มิถุนายน และกรกฎาคม 2568 ก่อนการประเมิน PISA 2025 ในเดือนสิงหาคม 2568 (โดยจัดให้มีแบบฝึกที่ทำบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ด้วย)

ตาราง 9 กำหนดการนำแบบฝึกไปใช้กับนักเรียน

รายการ	ครั้งที่	เดือน
นำแบบฝึกความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่จัดทำโดย สพฐ. ส่งให้ต้นสังกัด เพื่อแจ้งให้โรงเรียนนำไปฝึกกับนักเรียน โดยมีคะแนนเป็นแรงจูงใจ	1	พ.ค. 68
	2	มิ.ย. 68
	3	ก.ค. 68
นำแบบฝึกความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (เน้นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) ที่จัดทำโดย สสวท. ส่งให้ต้นสังกัดเพื่อส่งต่อให้โรงเรียนนำไปฝึกกับนักเรียน โดยมีคะแนนเป็นแรงจูงใจ	1	พ.ค. 68
	2	มิ.ย. 68
	3	ก.ค. 68
นำแบบฝึกความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่จัดทำโดย สสวท. ส่งให้ต้นสังกัด เพื่อส่งต่อให้โรงเรียนนำไปฝึกกับนักเรียน โดยมีคะแนนเป็นแรงจูงใจ	1	พ.ค. 68
	2	มิ.ย. 68
	3	ก.ค. 68

ตาราง 10 เป้าหมายการดำเนินงานของกิจกรรมที่ 7

รายการ	เป้าหมาย
สสวท. กับครูโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย และครูที่ผ่านการอบรมเป็นนักสร้างข้อสอบตามแนว PISA ตามกิจกรรมที่ 6 ร่วมกันสร้างแบบฝึกความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน ส่งให้ต้นสังกัดเพื่อส่งต่อไปยังโรงเรียนในสังกัดนำไปใช้ฝึกกับนักเรียน โดยมีคะแนนเป็นแรงจูงใจ	พ.ค. 68 จัดส่งครั้งที่ 1
	มิ.ย. 68 จัดส่งครั้งที่ 2
	ก.ค. 68 จัดส่งครั้งที่ 3

## กิจกรรมที่ 8

สสวท. และ สพฐ. ร่วมกันจัดประชุมครูแกนนำที่เคยมาอบรมตามกิจกรรมที่ 4 แบบออนไลน์เป็นเวลา 1 วัน เพื่อให้กลับไปทำหน้าที่ชี้แจงและให้คำแนะนำครูในจังหวัดของตนเอง เกี่ยวกับแนวปฏิบัติในการเตรียมความพร้อมนักเรียนในกรณีที่โรงเรียนได้รับการสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่าง รวมถึงเทคนิคในการจูงใจและการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการสอบ PISA เพื่อให้นักเรียนทำข้อสอบ PISA อย่างตั้งใจและเต็มกำลังความสามารถ เพื่อตนเองเพื่อโรงเรียน และเพื่อประเทศชาติ เนื้อหาของการอบรมประกอบด้วย



- 1) ความคืบหน้าล่าสุดของการจัดสอบ PISA ที่จะสอบในเดือนสิงหาคม 2568
- 2) แนวทางปฏิบัติกรณีโรงเรียนนั้น ๆ ได้รับการสุ่มให้เป็นกลุ่มตัวอย่าง
- 3) เทคนิควิธีในการจูงใจและการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการสอบ PISA เพื่อให้ให้นักเรียนทำข้อสอบ PISA อย่างตั้งใจและเต็มกำลังความสามารถ เพื่อตนเอง เพื่อโรงเรียน และเพื่อประเทศชาติ
- 4) วิธีการนำแบบฝึกและข้อสอบที่ได้รับจาก สสวท. ไปใช้ฝึกนักเรียน ชั้น ม.3 ม.4 และ ปวช.1

ตาราง 11 เป้าหมายการดำเนินงานของกิจกรรมที่ 8

รายการ	เป้าหมาย
สสวท. และ สพฐ. ร่วมกันจัดทำหลักสูตรและเตรียมสื่อและเอกสาร สำหรับใช้ในการฝึกอบรม	ภายในวันที่ 1 มี.ค. 68
จัดอบรม 4 รุ่น รุ่นละ 400 คน	มี.ค. 68

### กิจกรรมที่ 9

สสวท. และ สพฐ. ร่วมจัดประชุมชี้แจงผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนรายวิชาพื้นฐานภาษาไทย รายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ และรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.3 ม.4 และ ปวช.1 ทุกคน ทุกสังกัด เพื่อชี้แจงแนวทางการจัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมนักเรียนในช่วงเดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2568 โดยจัดประชุมแบบออนไลน์ เป็นเวลา 1 วัน โดยมีครูแกนนำและครูจากกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัยเป็นวิทยากรผู้ช่วยตามพื้นที่ต่าง ๆ

เนื้อหาของการประชุมชี้แจงประกอบด้วย

- 1) ความคืบหน้าล่าสุดของการจัดสอบ PISA 2025 ที่จะสอบในเดือนสิงหาคม 2568
- 2) แนวทางปฏิบัติกรณีโรงเรียนนั้น ๆ ได้การสุ่มให้เป็นกลุ่มตัวอย่าง
- 3) เทคนิควิธีในการจูงใจและการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการสอบ PISA เพื่อให้ให้นักเรียนทำข้อสอบ PISA อย่างตั้งใจและเต็มกำลังความสามารถ เพื่อตนเอง เพื่อโรงเรียน และเพื่อประเทศชาติ

โดยมีครูแกนนำและครูจากกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัยเป็นวิทยากรผู้ช่วยประจำอยู่ตามจุดต่าง ๆ

ตารางที่ 12 เป้าหมายการดำเนินงานของกิจกรรมที่ 9

รายการ	เป้าหมาย
สสวท. และ สพฐ. ร่วมกันจัดทำหลักสูตรและเตรียมสื่อและเอกสาร สำหรับใช้ในการประชุมชี้แจง	ภายในวันที่ 1 มี.ค. 68
จัดประชุมชี้แจง	3 พ.ค. 68



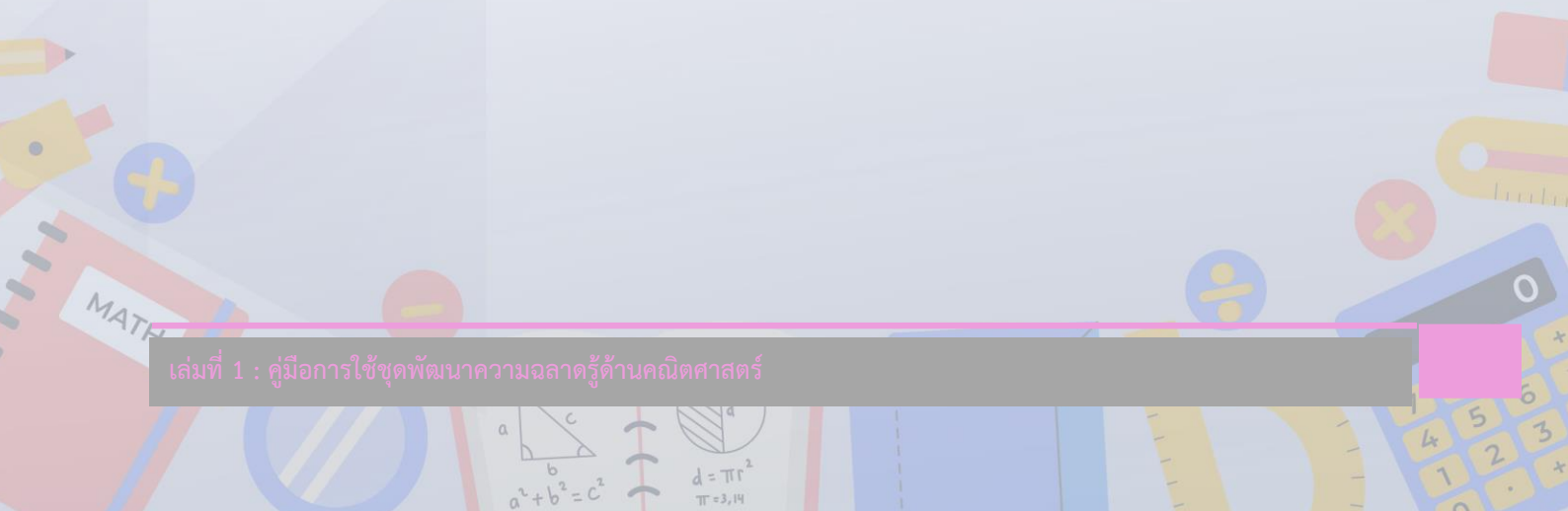
บันทึก



Hand-drawn mathematical sketches and formulas including:

- A parabolic graph with a dashed vertical line and label  $u$ .
- Equation:  $E = m \cdot c^2$
- Equation:  $y = 3$
- Equation:  $a^2 + b^2 = c^2$
- Equation:  $c = 2$
- Equation:  $\frac{22}{7}$
- Equation:  $2 + 2 = 4$
- Equation:  $\sqrt{2u}$
- Equation:  $\cos \alpha$
- Equation:  $9 \times 6$
- Venn diagram with two overlapping circles labeled  $a$  and  $b$ .
- Equation:  $2a + b = 9$
- Equation:  $y = 9$
- Equation:  $2u = 7$
- Equation:  $6 \times 6$
- Diagram of a cone.
- Diagram of a cylinder.
- Equation:  $3a + b = 9$
- Equation:  $a = 3$
- Equation:  $\pi = 22/7$
- Equation:  $\pi = 3.14$
- Equation:  $\sqrt{3}$
- Equation:  $47/9 + 6/7$
- Equation:  $3/9$
- Equation:  $3 \times 3$
- Equation:  $5/9$
- Equation:  $2\sqrt{30}/6$
- Equation:  $4^2/3 \times 3/2$
- Equation:  $2^2$
- Equation:  $1/5 \times 10$
- Equation:  $2u$
- Diagram of a right-angled triangle with vertices  $A$ ,  $B$ , and  $C$ , and a  $90^\circ$  angle.
- Diagram of a square.
- Diagram of a cube.

# MATH





## เอกสารอ้างอิง

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2557). ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ PISA 2012 . กรุงเทพมหานคร : ทุนสนจกัด วี.เจ.พริ่นตั้ง
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2555). ตัวอย่างข้อสอบการประเมินผลนานาชาติ PISA คณิตศาสตร์ . กรุงเทพมหานคร : ทุนสนจกัด อรุณการพิมพ์
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2555). ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA ที่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่ . เผยแพร่ 15 เมษายน 2567 , จาก <https://ipst-pisatest.ipst.ac.th/> .
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2566). กรอบการประเมินด้านคณิตศาสตร์. สืบค้น 10 เมษายน 2567 , จาก [https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical\\_literacy\\_framework/](https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/) .
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.(2561) ระบบข้อสอบออนไลน์ PISA STYLE . เผยแพร่ 15 เมษายน 2567 , จาก <https://www.pisacenterobec.org/>.
- สมพงษ์ ปันหุน .(2559) , การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน *Assessment for Improving Students' Learning*. สืบค้น 10 เมษายน 2567 , จาก <https://ojs.lib.buu.ac.th/index.php/education2/article/view/4322/1557>.
- ศิริชัย กาญจนวาสี (2554), *ทฤษฎีการประเมิน* . พิมพ์ครั้งที่ 6 . กรุงเทพมหานคร . : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD (2566), *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework, PISA, OECD Publishing, Paris*, สืบค้น 10 เมษายน 2567 จาก [https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-assessment-and-analytical-framework\\_dfe0bf9c-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-assessment-and-analytical-framework_dfe0bf9c-en) .



## คณะผู้จัดทำ

### ที่ปรึกษา

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1. พลตำรวจเอก เพิ่มพูน ชิดชอบ         | รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ   |
| 2. นายสุรศักดิ์ พันธุ์เจริญวรกุล      | รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ   |
| 3. ว่าที่ร้อยตรี ธนุ วงษ์จินดา        | เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน                                      |
| 4. รองศาสตราจารย์ธีระเดช เจียรสุขสกุล | ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                      |
| 5. นางเกศทิพย์ ศุภวานิช               | รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน                                   |
| 6. นายภูธร จันทะหงษ์ ปุณยจรัสธำรง     | ผู้ช่วยเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน                               |
| 7. นายธงชัย ชิวปรีชา                  | ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษาคณะกรรมการพัฒนา<br>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย |

### คณะกรรมการอำนวยการจัดทำเอกสาร

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1. นางสาวรัตนา แสงบัวเผื่อน  | ผู้อำนวยการสำนักติดตามและประเมินผล<br>การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน                        |
| 2. นายวิษณุ ทรัพย์สมบัติ     | ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา  |
| 3. นายชนาธิป ห้วยแป          | ผู้อำนวยการสำนักทดสอบทางการศึกษา   |
| 4. นายภูริวรรษ คำอ้ายกาวิ    | ผู้อำนวยการสำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา                              |
| 5. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์ | รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                              |
| 6. นางธัญญากานต์ กุลศุภกร    | ผู้อำนวยการ สาขาประเมินผลทางการศึกษา<br>สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี    |
| 7. นายจักรพงษ์ วงศ์อ้าย      | ผู้อำนวยการศูนย์ขับเคลื่อนโครงการโรงเรียนคุณภาพประจำตำบล                               |
| 8. นายสมเจตน์ พันธุ์พรม      | ผู้อำนวยการศูนย์ PISA  |
| 9. นางสาวชามาศ ดิษฐเจริญ     | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการ<br>สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |



## บรรณาธิการกิจ

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์    | รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                              |
| 2. นางฉันทยานันต์ กุลศุภกร      | ผู้อำนวยการสาขาประเมินผลทางการศึกษา<br>สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี     |
| 3. นางเกตุวดี จังวัฒนกุล        | ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                                 |
| 4. นางสาววรรณารถ อยู่สุข        | ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                                 |
| 5. นางสาวพุดเตย ตาพวิวัฒน์      | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                           |
| 6. นายศรารุฒิ รัตนประยูร        | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                           |
| 7. นายจตุพล งามแมน              | นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                                 |
| 8. นางสาวชามาศ ดิษฐเจริญ        | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการ<br>สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |
| 9. นางสาวจันทนา เปรมฤดีปรีชาชาญ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี  |
| 10. นางสาวขวัญชนก สุคำภา        | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร  |
| 11. นางสาวสุวดี นาสวัสดิ์       | โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)  |
| 12. นายนิรัตน์ อจลพล            | โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)  |

## คณะผู้จัดทำ

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์     | รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                              |
| 2. นางฉันทยานันต์ กุลศุภกร       | ผู้อำนวยการสาขาประเมินผลทางการศึกษา<br>สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี     |
| 3. นางเกตุวดี จังวัฒนกุล         | ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                                 |
| 4. นางสาววรรณารถ อยู่สุข         | ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                                 |
| 5. นางสาวพุดเตย ตาพวิวัฒน์       | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                           |
| 6. นายศรารุฒิ รัตนประยูร         | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                           |
| 7. นายจตุพล งามแมน               | นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                                 |
| 8. นางสาวชามาศ ดิษฐเจริญ         | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการ<br>สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |
| 9. นางสาวชยานันต์ เปี่ยมถาวรพจน์ | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ           |
| 10. นายณัฐเมธีร์ ดุลคนิต         | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1        |
| 11. นางสาวจันทนา เปรมฤดีปรีชาชาญ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี  |
| 12. นางสาวขวัญชนก สุคำภา         | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร  |



### คณะผู้ออกแบบปกและจัดทำรูปเล่ม

- |                |              |  |
|----------------|--------------|--|
| 1. นายกฤษฏา    | ทองเชื้อ     | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี   |
| 2. นายกิตติธัช | ทองแย้ม      | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี   |
| 3. นางณัฐฐา    | ทองเชื้อ     | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี   |
| 4. นางสาวนภาพร | อมรเดชาวัฒน์ | สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |
| 5. นายภัทรพงษ์ | ปักกะตา      | สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |

<https://www.pisacenterobec.org>

<https://ipst-pisatest.ipst.ac.th>

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
กระทรวงศึกษาธิการ

