



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.) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) โดยสำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา (สพว.) สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (สวก.) สำนักทดสอบทางการศึกษา (สทศ.) ศูนย์ขับเคลื่อนโครงการโรงเรียนคุณภาพประจำตำบล สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา (สนก.) ศูนย์ PISA สพฐ. และ เครือข่ายสถานศึกษากลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ได้ร่วมกันจัดทำขึ้น เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment-PISA) โดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามรูปแบบในเอกสารทั้ง 6 เล่ม สามารถนำไปใช้ได้ในการจัดการเรียนรู้ใน 4 แนวทาง ดังนี้

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

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ในเอกสารชุดนี้ ประกอบด้วย กรอบแนวคิดในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และรูปแบบแนวทางการจัดกิจกรรมที่การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 5 รูปแบบ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ครูผู้สอนในการนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้

ด้านคณิตศาสตร์ พร้อมด้วยใบงานที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 ฉบับ ที่ปรับปรุงเพิ่มเติมจากแบบทดสอบตามกรอบการประเมิน PISA เพื่อเป็นตัวอย่างให้แก่ครูผู้สอน นำไปปรับ ประยุกต์ บูรณาการ หรือ ออกแบบให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับบริบท ความถนัด และความสนใจของนักเรียน

อนึ่ง ในปัจจุบัน การทดสอบต่าง ๆ ได้เริ่มให้ผู้สอบทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Test) มากขึ้น ดังนั้น เพื่อให้ให้นักเรียนคุ้นเคยกับการทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ครูผู้สอนควรจัดให้นักเรียนได้เข้าฝึกทำข้อสอบ PISA like ผ่านระบบออนไลน์ของ สสวท. <https://pisaitems.ipst.ac.th/> และข้อสอบ PISA Style ผ่านระบบออนไลน์ของศูนย์ PISA สพฐ. <https://www.pisacenterobec.org/pisa-style/> เพื่อพัฒนาสมรรถนะความฉลาดรู้ ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ เพิ่มเติมด้วย

การจัดทำเอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ ได้รับความอนุเคราะห์จากครูของโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ครูโรงเรียนเครือข่ายร่วมพัฒนา และครูของโรงเรียนเครือข่ายวิทยาศาสตร์พลังสิบ ในการร่วมกันระดมความคิดเพื่อนำสถานการณ์และคำถามจากข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA ที่ สสวท. ได้จัดทำและเผยแพร่ นำมาจัดทำและปรับให้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ โดยมีออกแบบ จัดทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และนำไปทดลองจัดการเรียนรู้จริง ในชั้นเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แล้วนำข้อมูลจากการทดลองสอนมาปรับปรุงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัย สถาบันการศึกษา และหน่วยงานองค์การทางการศึกษา ในการให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ ดังกล่าว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ขอขอบคุณคณะครูและผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวข้างต้นเป็นอย่างสูง และคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ จะเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ซึ่งความฉลาดรู้ดังกล่าวเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก ทั้งเพื่อการศึกษาเรียนรู้ เพื่อการดำรงชีวิต และเพื่อการประกอบอาชีพ จากผลการศึกษามีข้อบ่งชี้ว่าบุคคลที่มีความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูงจะมีโอกาสประสบความสำเร็จในด้านต่าง ๆ สูงขึ้นตามไปด้วย

สารบัญ



	หน้า
คำชี้แจง	ก
นิยามศัพท์เฉพาะ	1
ขอบข่ายเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของ : ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	4
ขั้นตอนการใช้และวิธีการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	8
บทบาทหน้าที่ของ ครู นักเรียน และบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง	17
ภาคผนวก	19
ก : กรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA : ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	20
ข : ตัวอย่างการจัดทำรายวิชาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาสมรรถนะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	33
ค : แผนการขับเคลื่อนเพื่อยกระดับผลการประเมิน PISA (คณะกรรมการ PISA แห่งชาติ)	35
เอกสารอ้างอิง	46
คณะผู้จัดทำ	47





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 : กรอบแนวคิดและรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
 - 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 ประยุกต์ เพิ่มเติมให้มีความเหมาะสมตามบริบทของตนเอง 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

ซึ่งคำว่า “ความฉลาดรู้” เป็นคำที่มาจาก การประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ซึ่งมีการ ประเมิน 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 ที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐานร่วมกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือให้แก่ครูนำไปใช้ ประกอบการวางแผนและออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการพัฒนาสมรรถนะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งประกอบด้วยเอกสารจำนวน 6 ฉบับ ได้แก่

เล่มที่ 1 : คู่มือการใช้ชุดฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิดและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 3 : กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 6 : แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โดยมีวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ของ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” คือ เป็นแนวทางตัวอย่าง ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ 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 ให้เหมาะสมกับสถานการณ์และสอดคล้องกับบริบท ความถนัด รวมถึง ความสนใจของนักเรียนในชั้นเรียน

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

ครู หมายถึง ผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่จัดการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ออกแบบและวางแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน หรือในสถานศึกษาอื่น ๆ ซึ่งในที่นี้ จะหมายรวมไปถึง ผู้ที่นำเอา “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” นี้ ไปใช้ในการพัฒนานักเรียน

นักเรียน หมายถึง ผู้เรียน นักเรียน นักศึกษา ที่สังกัดอยู่โรงเรียน สถานศึกษาต่างๆ ที่ได้รับการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ดังกล่าว ซึ่งในที่นี้ จะหมายรวมไปถึง ผู้ที่สนใจนำเอา “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” นี้ ไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ให้แก่ตนเองด้วย

ผู้บริหารสถานศึกษา หมายถึง ผู้บริหารโรงเรียน สถาบัน สถานศึกษาต่าง ๆ (อาทิเช่น ครูใหญ่ อาจารย์ใหญ่ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ ผู้รับใบอนุญาต ผู้ช่วย หัวหน้าวิชาการ เป็นต้น) ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการจัดการศึกษา



ออกแบบและวางแผนพัฒนาคุณภาพการจัดการจัดการศึกษา การจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน หรือในสถานศึกษาอื่น ๆ ซึ่งในที่นี้ จะหมายรวมไปถึง หัวหน้าหน่วยงานทางการศึกษาที่นำเอา “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” นี้ ไปใช้ในการพัฒนานักเรียนในสังกัด

ผู้บริหารการศึกษา หมายถึง ผู้บริหารการศึกษาในระดับพื้นที่จังหวัด (อาทิเช่น ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ศึกษาธิการภาค ศึกษาธิการจังหวัด ผู้อำนวยการหน่วยการศึกษา เป็นต้น) ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการบริหารและจัดการศึกษาระดับนโยบายของพื้นที่ต่าง ๆ ออกแบบและวางแผนพัฒนาคุณภาพการจัดการจัดการศึกษา ซึ่งในที่นี้ จะหมายรวมไปถึง หัวหน้าหน่วยงานทางการศึกษาระดับพื้นที่ที่มีการนำเอา “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” นี้ ไปใช้ในการขับเคลื่อนเชิงนโยบายเพื่อพัฒนานักเรียนในสังกัด

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



ขอบข่ายเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของ ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เอกสารชุดพัฒนาความฉลาดรู้ มีเนื้อหา องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และมีเอกสารประกอบรวบอยู่ใน “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้” ซึ่งมีเอกสารและรายละเอียดขอบข่ายเนื้อหาของเอกสาร และวัตถุประสงค์ของการพัฒนาและการนำไปใช้ของเอกสารแต่ละเล่ม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เอกสารแนวทางวิชาการที่พัฒนาตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล 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 หรือออกแบบพัฒนาต่อยอดขึ้นใหม่ เพื่อให้เหมาะสมกับบริบทนักเรียน เกิดประสิทธิภาพประสิทธิผลสูงสุด
- 3) เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับ ครู ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ และผู้บริหารการศึกษา ในการนำไปใช้วางแผน ออกแบบ และขับเคลื่อนเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน



เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิดและรูปแบบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดและรูปแบบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA ที่ประกอบด้วย กรอบแนวคิดในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 4 แนวทาง และรูปแบบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 5 รูปแบบ โดยมีวัตถุประสงค์ของ กรอบแนวคิดและรูปแบบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ คือ

- 1) เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนและออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ครู ในการนำไปปรับประยุกต์เพิ่มเติม หรือออกแบบพัฒนาต่อยอด ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ พร้อมด้วยใบงานที่ใช้ประกอบรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 ฉบับ ที่ปรับเพิ่มเติมมาจากแบบทดสอบตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA
- 2) เพื่อเป็นตัวอย่างของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ครู ในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ให้แก่นักเรียนในการวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน
- 3) เพื่อให้ครูสามารถปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม หรือออกแบบพัฒนาต่อยอดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากลักษณะ รายละเอียด ขั้นตอน และตั้งคำถามเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นตัวอย่างจากเอกสาร เล่มนี้ได้

เล่มที่ 3 : กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือปรับประยุกต์เพิ่มเติม โดยใช้แบบทดสอบตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA มาใช้เป็นสื่อในการใช้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 18 เรื่อง ที่ได้มีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ พร้อมด้วยสื่อการเรียนรู้ โดยกำหนดให้ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมประมาณ 50-60 นาที โดยมีแนวทางในการนำไปใช้ในโรงเรียน 4 แนวทาง ได้แก่

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

โดยมีวัตถุประสงค์ คือ

- 1) เพื่อเป็นตัวอย่างในการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ครู ในการนำไปปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม หรือออกแบบพัฒนาต่อยอด ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ที่ปรับเพิ่มเติมมาโดยใช้แบบทดสอบตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA เป็นสื่อในการออกแบบและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้



2) เพื่อเป็นตัวอย่างของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ครู ในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ให้แก่นักเรียนในการวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

3) เพื่อให้ครูสามารถปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม หรือออกแบบพัฒนาต่อยอดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากวิธีการจัดกิจกรรม ลักษณะ รายละเอียด ขั้นตอน และตั้งคำถามเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นตัวอย่างจากเอกสาร เล่มนี้ได้

4) เพื่อให้ครูมีตัวอย่างของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ที่มีการออกแบบและพัฒนาขึ้นตามหลักการทางวิชาการ และมีองค์ประกอบของการเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน และพร้อมสำหรับการนำไปในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน หรือมีการปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม ให้มีความเหมาะสมตามบริบท

เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

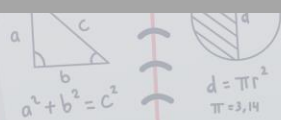
แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ที่มีการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยได้นำเอาข้อสอบตามกรอบการประเมิน PISA ด้านคณิตศาสตร์ที่เผยแพร่และอนุญาตให้นำไปใช้จาก OECD มาจัดทำเป็นชุด จำนวนทั้งหมด 6 ชุด โดยมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อให้ครูผู้สอนนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน เพิ่มเติมจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดทำเป็นตัวอย่างใน เอกสาร เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิดและรูปแบบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเล่มที่ 3 : กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ที่ได้จัดทำเป็นชุด จำนวน 6 ชุด ชุดละ 3 เรื่อง โดยแต่ละชุดที่จัดเรียงไว้ตามคุณลักษณะของแบบฝึก และมีแบบฝึกเพิ่มเติม ที่จัดทำในลักษณะของไฟล์เอกสารที่สามารถดาวน์โหลดเพื่อให้ครูผู้สอนนำมาใช้เพื่อฝึกพัฒนาความฉลาดรู้เพิ่มเติม หรือนำไปปรับประยุกต์ ออกแบบให้เหมาะสมตามบริบท ทั้งในและนอกห้องเรียน

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

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

1) เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน ควบคู่ไปกับแบบฝึก ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน เพิ่มเติมจากรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิดและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดทำเป็นตัวอย่างใน เล่มที่ 3 : กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

2) เพื่อให้ครูผู้สอนนำมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อฝึกพัฒนาความฉลาดรู้ และประเมินข้อสอบเพิ่มเติม หรือนำไปปรับประยุกต์ให้เหมาะสมตามบริบท ทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งได้จัดทำในลักษณะของไฟล์เอกสารที่สามารถดาวน์โหลดได้



เล่มที่ 6: แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นี้ จัดทำขึ้น โดยนำเอาสถานการณ์ปัญหาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ชุด มาจัดชุด ตามลำดับของเนื้อหา ซึ่งสถานการณ์ปัญหาดังกล่าว คัดเลือกมาจากหนังสือตัวอย่างการประเมินผลการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่มีเผยแพร่ อยู่ทั้งหมด 3 เล่ม ในแต่ละสถานการณ์ปัญหา ประกอบด้วย ความสำคัญของปัญหา ตัวชี้วัด จุดประสงค์ เนื้อหาที่วัด สถานการณ์ปัญหา แนวคิด และเกณฑ์การให้คะแนน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ใช้เป็นแบบฝึกเพิ่มเติมสำหรับพัฒนา ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จัดทำในลักษณะของไฟล์เอกสารที่สามารถดาวน์โหลดได้





ขั้นตอนและวิธีการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

การนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ในการพัฒนาสมรรถนะในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการคิด ใช้ และตีความคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาในบริบทของชีวิตจริงที่หลากหลาย รวมถึงการใช้ มโนทัศน์ วิธีการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย และคาดการณ์สถานการณ์ต่าง ๆ โดยสมรรถนะข้างต้นจะช่วยให้คุณบุคคลเข้าใจถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ และตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลและเหตุผลที่เหมาะสม ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องคิดอย่างไตร่ตรอง สร้างสรรค์ และมีส่วนร่วมต่อสังคมส่วนรวม จนเกิดเป็นทักษะต่าง ๆ ที่อยู่ในตัวบุคคล และแสดงออกเป็นสมรรถนะ ได้นั้น ครูจึงต้องมีขั้นตอนและวิธีการในการใช้ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” อย่างเป็นระบบ

เนื่องจากมีเอกสารที่ประกอบอยู่ในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ 6 เล่ม ที่มีขอบข่ายเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการนำเอกสารแต่ละเล่มไปใช้ที่แตกต่างกัน ดังนั้น เพื่อให้ครูสามารถนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้อย่างเหมาะสม เกิดประสิทธิภาพ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ จึงได้จัดทำขั้นตอนและวิธีการในการใช้ ดังมีรายละเอียดขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ เป็นขั้นตอนแรกในการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ โดยแบ่งเป็นการเตรียมความพร้อมของครู และนักเรียน

ครู : ศึกษาทำความเข้าใจ ขอบข่ายเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ที่มีทั้ง 6 เล่ม และทำการศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (เล่ม 2) รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (เล่ม 2) และตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ (เล่ม 3) พร้อมทั้ง สถานการณ์ โจทย์ปัญหา พร้อมคำถามที่อยู่เอกสารให้เข้าใจให้ชัดเจนก่อน เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถคัดเลือกแนวทาง รูปแบบ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตามบริบท

นักเรียน : ก่อนการวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรมีการคัดกรองนักเรียน เพื่อให้มีข้อมูลพื้นฐานในการนำไปใช้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียนทุกคน ทั้งนักเรียนที่มีความสามารถในการคิด แก้ปัญหาและการเรียนรู้ได้ดี และนักเรียนที่ต้องได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถในการคิด แก้ปัญหาและการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์นั้น เป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ดีตามศักยภาพได้นั้น ต้องมีความสามารถในการคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม และเมื่อนักเรียนมีความสามารถในการคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมแล้ว การพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์จึงจะสามารถฝึกฝน ฝึกปฏิบัติ จนเป็นสมรรถนะที่ติดตัวนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

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



กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน หลังจากที่ได้มีการดำเนินการเตรียมความพร้อมในการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้เรียบร้อยแล้ว ครูจะต้องทำการคัดเลือก 1) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (เล่ม 2) จำนวน 4 แนวทาง 2) รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (เล่ม 2) จำนวน 5 รูปแบบ และ 3) ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ (เล่ม 3) จำนวน 18 เรื่อง ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามบริบท 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 โดยนำเอากิจกรรมการเรียนรู้ในชุดที่ 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
แบบที่ 1		
ม.2	วิชาเพิ่มเติม การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้	**ไม่จัดเป็นรายวิชา โดยมีการนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปจัดเสริมทั้งในและนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมตามความเหมาะสม
แบบที่ 2		
ม.2	**ไม่จัดเป็นรายวิชา โดยมีการนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปจัดเสริมทั้งในและนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมตามความเหมาะสม	วิชาเพิ่มเติม การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้
แบบที่ 3		
ม.3	วิชาเพิ่มเติม การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้	**ไม่จัดเป็นรายวิชา โดยมีการนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปจัดเสริมทั้งในและนอกชั้นเรียนเพิ่มเติมตามความเหมาะสม
แบบที่ 4		
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 ประยุกต์เพิ่มเติมจากเดิมตามที่ระบุไว้เป็นตัวอย่างในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ ให้มีความเหมาะสมตามบริบท 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 และครูได้ทำการคัดเลือกแนวทางรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตามบริบทและความพร้อมของนักเรียนหลังจากที่ได้มีการคัดกรอง และจัดระดับความสามารถของนักเรียนในการคิดและการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลแล้ว ครูต้องทำการออกแบบและวางแผนการนำไปใช้ ในมิติที่เป็นส่วนของการพัฒนาจากกิจกรรมการฝึกปฏิบัติทำแบบทดสอบ ควบคู่ไปมิติของการพัฒนาจากกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ทั้งในและนอกชั้นเรียน ส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามบริบท และความพร้อมของนักเรียน ครู และโรงเรียน ซึ่งในการพัฒนาความฉลาดรู้ ในด้านมิติของพัฒนาจากกิจกรรมปฏิบัติทำแบบทดสอบนั้น ได้มีการจัดทำแบบฝึก และแบบทดสอบ 3 ประเภท โดยมีรายละเอียดของวิธีการในการออกแบบและวางแผนการนำไปใช้ของแต่ละประเภท ดังนี้

- 1) แบบฝึก** คือ แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (เล่มที่ 4) ที่จัดทำขึ้นโดยนำเอาข้อสอบตามกรอบการประเมิน PISA ด้านคณิตศาสตร์ ทั้งข้อสอบรูปแบบเอกสาร และข้อสอบรูปแบบของ Computer – Based Test : CBT ที่เผยแพร่และอนุญาตให้นำไปใช้จาก OECD มาจัดทำเป็นชุดแบบฝึก จำนวนทั้งหมด 6 ชุด โดยแต่ละชุดแบบฝึกได้ออกแบบให้ใช้เวลาในการทำ ประมาณ 45 นาที ซึ่งมีการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน และมีแบบฝึกเพิ่มเติมจำนวน 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	กำหนดช่วงเวลาที่ใช้แบบฝึก					
	ม.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 : ใช้แบบฝึกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมชั้น ม.2 และ ม.3 โดยนำไปใช้ภาคเรียนละ 3 ชุด หรือปีละ 6 ชุด โดยครูสามารถออกแบบให้นักเรียนฝึกทำพร้อมกันในระดับชั้นเรียนหรือให้เป็นภาระงานในการฝึกปฏิบัตินอกชั้นเรียนได้

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

ระดับชั้น รายวิชา	กำหนดช่วงเวลาที่ใช้แบบฝึก					
	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 เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทำข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ และเป็นแหล่งการเรียนรู้ ให้แก่ นักเรียน ครูและบุคลากรทางการศึกษา และประชาชนทั่วไป ในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ 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 โดยสำนักงานคณะกรรมการ



การศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในรูปแบบระบบข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ แบบออนไลน์ ที่สามารถดาวน์โหลดและติดตั้ง แล้วสามารถฝึกปฏิบัติทำแบบทดสอบโดยไม่ต้องมีการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งในการออกแบบและวางแผนการพัฒนาความฉลาดรู้จากกิจกรรมการฝึกปฏิบัติทำแบบทดสอบ นั้น ควรมีการให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติทำแบบทดสอบจากระบบแบบทดสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบออนไลน์ ทั้งสองระบบดังกล่าว ตามบริบทความพร้อมของนักเรียน และทรัพยากรที่มีในโรงเรียน ทั้งนี้ ในการเข้าใช้ระบบนั้น เป็นมิติหนึ่งในการพัฒนาความฉลาดรู้ให้แก่ นักเรียน ที่ต้องให้ความสำคัญควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน

3. ขั้นตอนการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ เป็นขั้นตอนในการดำเนินการนำแนวทางการออกแบบ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตามบริบท ที่ได้คัดเลือกไว้ มาทำการออกแบบและวางแผนเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ใน 2 มิติการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน คือ มิติการพัฒนาจากกิจกรรมเรียนรู้ในชั้นเรียน ได้แก่ การนำไปใช้ การปรับประยุกต์เพิ่มเติม และการออกแบบพัฒนาต่อยอด และมิติการพัฒนาจากกิจกรรมฝึกปฏิบัติทำแบบทดสอบ ได้แก่ แบบฝึก และระบบแบบทดสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ตามรายละเอียดของการออกแบบและการวางแผนในการนำไปใช้ที่ระบุในขั้นตอนที่ 2

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

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

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

5. ขั้นตอนการออกแบบพัฒนาต่อยอด “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ คือ ขั้นตอนในการออกแบบและวางแผนการในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ โดยการออกแบบ / พัฒนา /ต่อยอด ขึ้นมาใหม่ จากแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ



กิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 18 เรื่อง จากเดิมตามที่ระบุไว้เป็นตัวอย่างในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ หลังจากที่มีการนำเอาชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้และบันทึกผลการนำไปใช้ ซึ่งขั้นตอนนี้จะเกิดขึ้นเมื่อครูค้นพบข้อจำกัด อุปสรรค หรือมีความต้องการในการใช้แนวทาง รูปแบบการจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น มีความเหมาะสมตามบริบท และความพร้อมของนักเรียน แล้วจึงนำไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ให้แก่ นักเรียน ต่อไป

ทั้งนี้ การออกแบบ / พัฒนา / ต่อยอด ขึ้นมาใหม่ จากเดิมตามที่ระบุไว้เป็นตัวอย่างในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ นั้น ครูสามารถดำเนินการได้ ทั้งก่อน ระหว่าง และภายหลังการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ ขึ้นอยู่กับความพร้อมของครู บริบทของนักเรียน และความพร้อมของโรงเรียนในการดำเนินการ (ซึ่งรายละเอียดในการดำเนินการก่อน และระหว่างการนำไปใช้ ได้ให้รายละเอียดดังที่กล่าวมาข้างต้น สำหรับในส่วนของ การดำเนินการภายหลังการนำไปใช้นั้น สามารถศึกษาได้จากขั้นตอนที่ 6 ถัดจากนี้)

6. **ขั้นตอนการประเมินการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้** คือ ขั้นตอนในการประเมินการนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุง พัฒนา ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้เพิ่มขึ้น 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 การประเมินระหว่างทางการนำไปใช้นั้น เป็นไปปรับปรุงพัฒนา ประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ และแบบฝึก ต้องประเมินในระหว่างที่ยังมีการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อครู พบว่า ภายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือใช้แบบฝึก แต่ละครั้งแล้ว คุณภาพหรือผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียนมีแนวโน้มที่ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ กล่าวคือ *ควรมีการประเมินทุกครั้งหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือใช้แบบฝึก เพื่อให้ นักเรียนปฏิบัติการทำแบบทดสอบ และหากผลการประเมินแต่ละครั้งไม่ไปตามเป้าหมาย วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จึงนำผลการประเมินนั้น มาใช้ปรับปรุงพัฒนา ประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ และแบบฝึก แล้วจึงนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป ซึ่งในการประเมินระหว่างการนำไปใช้ทุกครั้งนั้น หากผลการประเมินอยู่ในระดับที่เหมาะสม หรือมีแนวโน้มที่ดีในการพัฒนานักเรียน อาจจะไม่จำเป็นต้องนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบและวางแผนไว้ ขึ้นอยู่ความต้องการ ดุลยพินิจของครู และบริบทความพร้อมของนักเรียน*

- **การประเมินภายหลังการนำไปใช้** คือ การนำวิธีการที่หลากหลาย ได้แก่ การสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวิเคราะห์ผลงานของนักเรียนและผลการทำแบบทดสอบ PISA การอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวิพากษ์การนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ เป็นต้น มาใช้ในการประเมินผลภายหลังการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ ซึ่งเป็นการประเมินเพื่อนำผล



การประเมินไปใช้ในการปรับปรุงพัฒนา ประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ และแบบฝึก ให้มีประสิทธิภาพในการใช้พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น ในระยะถัดไป (ภาคเรียนต่อไป ปีการศึกษาต่อไป เป็นต้น) ซึ่งได้มีการออกแบบและวางแผนในการนำไปใช้ในภาพรวมของการจัดการเรียนรู้ หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียน ต่อไป

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



บทบาทหน้าที่ของ ครู นักเรียน และบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

ครู เป็นผู้บทบาทสำคัญที่สุด ในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ให้แก่นักเรียน มีหน้าที่ในการเตรียมความพร้อมของตนเองและนักเรียน ออกแบบวางแผน และนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ รวมถึงการปรับ ประยุกต์เพิ่มเติม หรือออกแบบพัฒนาต่อยอดกระบวนการในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียนโดยยึดหลักการและวิธีการตามที่ได้ระบุไว้ในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ และประเมินผลกรณำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ ทั้งระหว่างกรนำไปใช้ และภายหลังกกรนำไปใช้เสร็จสิ้นแล้ว ในแต่ละระยะที่กำหนด ซึ่งครูจะต้องมีความตระหนักและเห็นความสำคัญในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน และนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการที่หลายหลากที่มุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อส่งเสริมศักยภาพในการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน และฝึกฝนพัฒนา ทักษะ สมรรถนะ และความฉลาดรู้ไปพร้อมกัน

นักเรียน เป็นเป้าหมายสำคัญในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ เพื่อให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนทุกคน ได้เต็มตามศักยภาพ ดังนั้น นักเรียนจึงมีหน้าที่ในการรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ภาระงาน ชิ้นงาน การสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ รวมทั้งให้ความร่วมมือในการเข้ารับกรฝึกปฏิบัติกรทำแบบทดสอบในทุกลักษณะ ด้วยความสนใจ อันจะทำให้กรนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้เป็นไปอย่างเหมาะสม นักเรียนเกิดความฉลาดรู้ขึ้นในตนเองและสามารถแสดงออกสมรรถนะที่ติดตัวในการดำเนินกรชีวิตประจำวัน โดยบรรลุตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และเกิดประสิทธิกร จนไปถึงมีความสามารถในการเข้ารับกรประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA ในรอบปีถัดไปในอนาคตได้สูงขึ้น สะท้อนถึงคุณภาพในการจัดการกรศึกษาของประเทศไทย และความเชื่อมั่นในมุมและสายตาของนานาชาติ

ผู้บริหารสถานศึกษา เป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อน ในการนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน มีหน้าที่ในการสนับสนุนส่งเสริมให้ครู นักเรียน ผู้ปกครอง และบุคลากรในโรงเรียนมีความตระหนัก เห็นคุณค่า และความสำคัญในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน ดังนั้นผู้บริหารสถานศึกษาต้องเป็นผู้นำในการขับเคลื่อนกรนำชุดพัฒนาความฉลาดรู้ไปใช้ ทั้งในการกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และการออกแบบวางแผนกรพัฒนาคุณภาพกรจัดการกรศึกษาในระดับโรงเรียน โดยมีความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านกรอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ เป็นเป้าหมายหลักสำคัญในการพัฒนานักเรียน รวมทั้งการสนับสนุนด้านทรัพยากร สิ่งอำนวยความสะดวก งบประมาณ และการสร้างขวัญกำลังใจที่ดีให้แก่ครู นักเรียน และบุคลากรในการดำเนินกรพัฒนาคุณภาพ ทั้งนี้ ในการดำเนินกรขับเคลื่อนนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาต้องให้ความสำคัญและปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดกรพัฒนาอย่างยั่งยืน

ศึกษานิเทศก์ เป็นผู้มีบทบาทสำคัญที่สุดในการขับเคลื่อนกรนำ “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ในระดัเขตพื้นที่กรศึกษา หากครู คือ ผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการจัดกรกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ให้แก่เรียนในชั้นเรียนแล้ว ศึกษานิเทศก์ก็คือ ผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการดำเนินกรขับเคลื่อนให้ครูจัดกรกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ให้เกิดขึ้นในโรงเรียน เนื่องจากศึกษานิเทศก์มีหน้าที่ในการขยายผลกรนำนโยบายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยการพัฒนาความฉลาดรู้ลงสู่กรปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมในโรงเรียน ทั้งใน



การสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ครู 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 “ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์” ไปใช้ในการจัดการศึกษาของโรงเรียนในสังกัด มีหน้าที่ในการกำหนดนโยบายสำคัญ และสนับสนุนส่งเสริมให้ ครู นักเรียน ศึกษานิเทศก์และบุคลากรทางการศึกษาในพื้นที่ที่มีความตระหนัก เห็นคุณค่า และสำคัญในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน 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



ภาคผนวก ก

กรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA : ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์





กรอบการประเมินด้านคณิตศาสตร์

*ที่มา : https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/
และ <https://drive.google.com/file/d/1LKTOk5YJyhqSfdcrA6ZHcoL8sYke3EL/view>

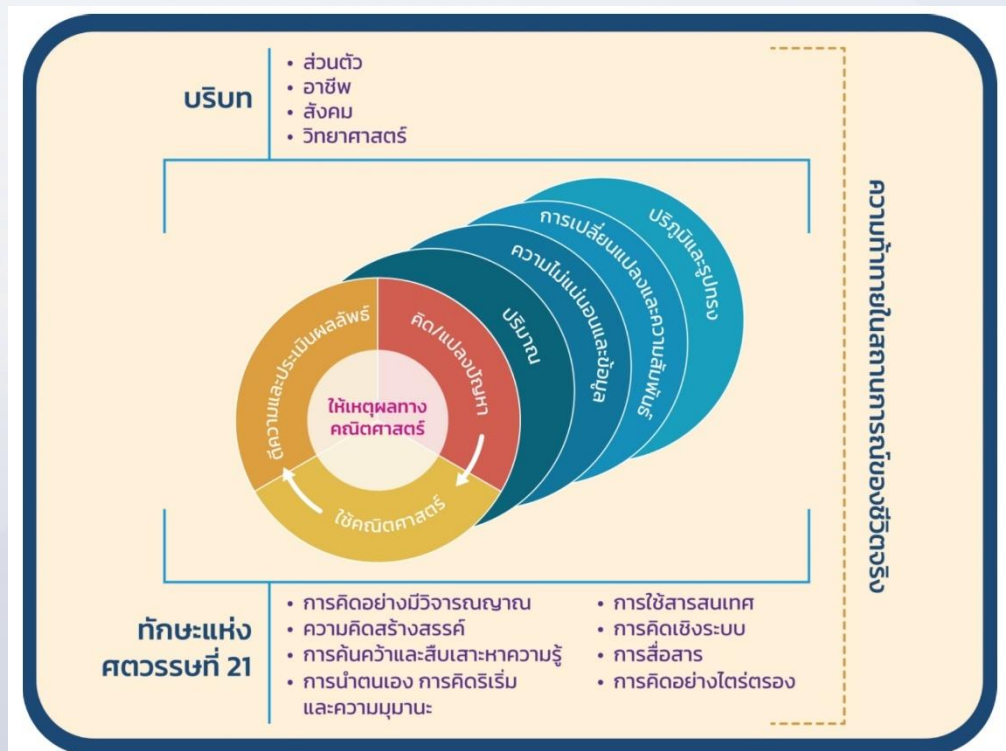
PISA 2022 ให้นิยาม “ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” ไว้ดังนี้

ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical literacy) หมายถึง สมรรถนะในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการคิด ใช้ และตีความคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาในบริบทของชีวิตจริงที่หลากหลาย รวมถึง การใช้โมเดล วิธีทาง คณิตศาสตร์ 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 ซึ่งสัมพันธ์กับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์โดยแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กัน ดังแสดงในรูป 1

รูป 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ วัฏจักรการแก้ปัญหา เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ บริบท และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ตามกรอบการประเมินคณิตศาสตร์ PISA 2022





รูป 1 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนต้องสามารถนำความรู้จากเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ มาใช้แก้ปัญหาในบริบทที่ท้าทายหรือแก้ปัญหาที่พบเจอในชีวิตจริง เริ่มตั้งแต่การแปลงสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้ ใช้หลักการ วิธีการ และเลือกใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหานั้น จากนั้นตีความและประเมินผลลัพธ์ให้อยู่ในบริบทของชีวิตจริง ซึ่งในแต่ละกระบวนการแก้ปัญหาต้องอาศัยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น รวมถึงคิดอย่างไตร่ตรองถึงกระบวนการแก้ปัญหาและ ผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมิน และตัดสินใจที่น่าเชื่อถือของข้อมูล นอกจากนี้ นักเรียนยังต้องอาศัยแนวคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย การพิจารณา รูปแบบ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย การเลือกใช้เครื่องมือคำนวณที่สามารถช่วยในการวิเคราะห์หรือ แก้ปัญหา และการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา

องค์ประกอบที่ 1 การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหา

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวข้องกับการประเมินสถานการณ์ การเลือกกลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา การสรุปที่สมเหตุสมผล การปรับปรุงและอธิบายที่มาของคำตอบ และการตระหนักรู้ถึงวิธี การประยุกต์ใช้วิธีแก้ปัญหา

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความสามารถหรือการแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้

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

ความสามารถในการให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล และการอ้างเหตุผลที่ไม่ลำเอียงและมีความน่าเชื่อถือ เป็นทักษะที่มีความสำคัญมากขึ้นในโลกยุคปัจจุบัน คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์และแนวคิดต่าง ๆ ที่ได้มีการนิยามไว้อย่างชัดเจน ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์และแปลงให้อยู่ใน รูปแบบต่าง ๆ โดยใช้ “การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์” เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่มีความชัดเจน นักเรียนเรียนรู้จากคณิตศาสตร์ว่าการให้เหตุผลอย่างเหมาะสมจะทำให้ได้ผลลัพธ์และข้อสรุปที่มั่นใจได้ว่ามีความถูกต้อง เป็นข้อสรุปที่สมเหตุสมผล ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริง และไม่มีข้อผิดพลาด

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

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ตามกรอบการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความเข้าใจหลักในเรื่องต่อไปนี้

- ความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณ ระบบจำนวน และสมบัติ
- การเห็นคุณค่าของการคิดเชิงนามธรรมและการแสดงแทนด้วยสัญลักษณ์



- การมองเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์และข้อกำหนดต่าง ๆ
- การตระหนักรู้ถึงความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างปริมาณต่าง ๆ ที่แทนด้วยตัวแปร
- การสร้างและใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อทำให้เห็นสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง เช่น สิ่งที่เกิดขึ้นในทางวิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สังคมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ และพฤติกรรมศาสตร์
- ความเข้าใจว่าการแปรผันเป็นแก่นสำคัญของวิชาสถิติ

ความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณ ระบบจำนวน และสมบัติ

ความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณ ระบบจำนวน และสมบัติ ในที่นี้หมายถึงรวมถึงโมโนทัศน์พื้นฐานของจำนวน โครงสร้างของระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน และสมบัติทางพีชคณิตที่มีในระบบจำนวน นักเรียนควรเข้าใจว่าเมื่อระบบจำนวนมีขอบเขตกว้างขึ้นจะทำให้สามารถหาค่าตอบของสมการที่ซับซ้อนมากขึ้นได้ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถมองเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงได้มากขึ้น ไปพร้อมกับการเรียนคณิตศาสตร์ของตนเอง อย่างไรก็ตาม จำนวนต่าง ๆ โดยตัวของมันเองยังใช้ประโยชน์ ไม่ได้มากนัก สิ่งที่สามารถนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพคือ ระบบจำนวน ซึ่งหมายถึงรวมถึงการดำเนินการ ของจำนวนเหล่านั้น ดังนั้น ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งซึ่งเกี่ยวกับการดำเนินการของจำนวนจึงเป็นพื้นฐานของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ความรู้ความเข้าใจอย่างรอบด้านเกี่ยวกับปริมาณและระบบจำนวนจะช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริงได้

การเห็นคุณค่าของการคิดเชิงนามธรรมและการแสดงแทนด้วยสัญลักษณ์

แนวคิดพื้นฐานของคณิตศาสตร์เกิดจากประสบการณ์ต่าง ๆ ของมนุษย์ และความจำเป็นที่ต้องสร้างความสัมพันธ์ กำหนดลำดับเหตุการณ์ และคาดการณ์จากประสบการณ์เหล่านั้น หลายสิ่งในทางคณิตศาสตร์เป็นแบบจำลองของสิ่งที่อยู่ในชีวิตจริง หรืออย่างน้อยก็สะท้อนมุมมองบางด้านของชีวิตจริง การคิดเชิงนามธรรมประกอบด้วย การพิจารณาโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ แล้วนำมาสร้างเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเหล่านั้นบนพื้นฐานของโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน สำหรับคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียน การคิดเชิงนามธรรมคือ การเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่การแทนด้วยสัญลักษณ์และการดำเนินการ รวมถึงอัลกอริทึมและการสร้างแบบจำลองทางความคิด ความสามารถในการคิดเชิงนามธรรมนี้มีบทบาทต่อการทำความเข้าใจ ความหมายในบริบทที่เป็นนามธรรมของเทคโนโลยี ซึ่งเป็นทักษะการคิดเชิงคำนวณที่สำคัญทักษะหนึ่ง

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

การเห็นคุณค่าของการคิดเชิงนามธรรมและการแสดงแทนด้วยสัญลักษณ์จะช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง โดยจะช่วยให้นักเรียนสามารถขยายแนวคิดที่เฉพาะเจาะจงของสถานการณ์หนึ่งไปสู่แนวคิดที่มีลักษณะทั่วไป และสามารถอธิบายสิ่งเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



การมองเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์และข้อกำหนดต่างๆ

โครงสร้างทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างมากกับการแสดงแทนด้วยสัญลักษณ์ ซึ่งควรใช้เท่าที่จำเป็นเพื่อสื่อความหมายของสัญลักษณ์นั้น การมองเห็นโครงสร้างเป็นวิธีหนึ่งของการค้นหาและจดจำความหมายของการแสดงแทนที่เป็นนามธรรม ความสามารถในการมองเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องช่วยเชิงมนทัศน์ที่สำคัญอันจะนำไปสู่ความรู้เชิงกระบวนการ

ความสามารถในการมองเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์จะช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง โดยจะช่วยให้นักเรียนสามารถประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับสถานการณ์หรือปัญหาในบริบทหนึ่งไปใช้กับสถานการณ์หรือปัญหาในอีกบริบทหนึ่งที่มีโครงสร้างคล้ายคลึงกัน

การตระหนักรู้ถึงความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างปริมาณต่าง ๆ ที่แทนด้วยตัวแปร

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

การตระหนักรู้ถึงความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริงจะช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลของนักเรียน โดยทำให้นักเรียนมุ่งความสนใจไปที่ความเชื่อมโยงและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อสถานการณ์นั้น ๆ

การสร้างและใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อทำให้เห็นสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

ตัวแบบเป็นการนำเสนอกรอบแนวคิดในอุดมคติของสถานการณ์ในชีวิตจริง ตัวแบบอาจนำเสนอกรอบแนวคิดที่เป็นการประมาณค่าหรือการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ศึกษา หรืออาจนำเสนอรูปอย่างง่ายของสิ่งที่สนใจ ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ถูกสร้างให้อยู่ในรูปภาพทางคณิตศาสตร์และมีการใช้เครื่องมือและความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย เช่น เลขคณิต พีชคณิต หรือเรขาคณิต โดยใช้สิ่งเหล่านี้ในการกำหนด แนวคิดหรือทฤษฎีของปรากฏการณ์ที่ศึกษาเพื่อวิเคราะห์และประเมินข้อมูล โดยตรวจสอบว่าตัวแบบนั้นใช้กับ ข้อมูลที่มีอยู่ได้หรือไม่ และเพื่อสร้างข้อคาดการณ์ นอกจากนี้ เราใช้ตัวแบบเพื่อสร้างสถานการณ์จำลอง โดยสร้างให้ตัวแบบแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในช่วงระยะเวลาหนึ่ง หรือด้วยการป้อนข้อมูล ที่มีความหลากหลายเข้าไป เมื่อเราสามารถสร้างสถานการณ์จำลองได้ เราจะสามารถสร้างข้อคาดการณ์ ศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้น และประเมินความเหมาะสมและความแม่นยำของตัวแบบนั้นได้ ขั้นตอนและกระบวนการสร้างตัวแบบนั้นต้องคำนึงถึงความจำเป็นของตัวแปรเสริมที่มีอยู่ในชีวิตจริงซึ่งมีผลกระทบต่อตัวแบบ

การสร้างตัวแบบทั่วไปและตัวแบบทางคณิตศาสตร์จะช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลของนักเรียนในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง โดยจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมุ่งความสนใจไปยังสิ่งที่สำคัญที่สุดของสถานการณ์ และช่วยจำกัดขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน

ความเข้าใจว่าการแปรผันเป็นแก่นสำคัญของวิชาสถิติ

วิชาสถิติตั้งอยู่บนแนวคิดพื้นฐานเรื่องการจัดการกับความแปรผัน ในปัจจุบันผู้คนต้องจัดการกับสถานการณ์เหล่านี้อยู่เสมอ แต่พวกเขามักจะเพิกเฉยต่อความแปรผัน และผลลัพธ์ที่ตามมาคือ การมองสถานการณ์ในภาพรวม



กว้าง ๆ ซึ่งบ่อยครั้งทำให้เกิดความผิดพลาดหรือนำไปสู่ความเข้าใจที่ผิด และอาจก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงได้ ความเอนเอียงที่เกิดขึ้นในทางสังคมศาสตร์มักเกิดจากการละเลยถึง แหล่งที่มาและความสำคัญของความแปรผันในสิ่งที่ศึกษา

สถิติในหลายกรณีเป็นการค้นหารูปแบบในบริบทที่มีความแปรผันสูง หรือเป็นการค้นหา “ความจริง” ซึ่งไม่ใช่ค่าจริงตามความหมายของคณิตศาสตร์ แต่เป็นการหาค่าประมาณในบริบทของความน่าจะเป็นควบคู่ไปกับการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนที่พบในกระบวนการ ในที่สุดแล้ว ผู้ที่ต้องตัดสินใจจะไม่สามารถรู้ได้อย่างแน่นอนว่าค่าจริงดังกล่าวคืออะไร แต่ค่าประมาณที่หามาได้นั้นจะอยู่ในช่วงของค่าที่เป็นไปได้ ถ้ากระบวนการที่ขึ้นจะทำให้ได้ผลลัพธ์ดีขึ้นด้วย เช่น การใช้ข้อมูลจำนวนมากขึ้น จะช่วยให้ช่วงของค่าที่เป็นไปได้แคบลง แต่ก็ยังหลีกเลี่ยงการได้คำตอบเป็นช่วงไม่ได้

การเข้าใจว่าความแปรผันเป็นแก่นของวิชาสถิติจะช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลของนักเรียนในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง โดยจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้เผชิญกับการโต้แย้งโดยอ้างอิงข้อมูล ร่วมกับการตระหนักถึงข้อจำกัดของข้อสรุปที่ได้

การแก้ปัญหา

ในการแก้ปัญหาในบริบทชีวิตจริงตามนิยามของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้

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

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
- การตระหนักถึงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ รวมถึงข้อกำหนด ความสัมพันธ์ และแบบรูป ที่อยู่ในปัญหาหรือสถานการณ์
- การจัดการสถานการณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายและสะดวกต่อการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เช่น ใช้วิธีการแยกส่วนประกอบ หรือแบ่งปัญหาใหญ่ให้เป็นปัญหาย่อย
- การระบุข้อจำกัดและสมมติฐาน รวมทั้งการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์
- การแสดงแทนสถานการณ์ด้วยคณิตศาสตร์ โดยใช้ตัวแปร สัญลักษณ์ แผนภาพ และตัวแบบที่เหมาะสม



- การแสดงแทนปัญหาในรูปแบบที่แตกต่าง รวมถึงการจัดโครงสร้างปัญหาตามโมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และการสร้างสมมติฐานที่เหมาะสม
- ความเข้าใจและการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างภาษาในบริบทที่จำเพาะของปัญหากับสัญลักษณ์ และภาษาที่เป็นทางการที่จำเป็นต้องใช้ในการนำเสนอปัญหานั้นในเชิงคณิตศาสตร์
- การแปลงปัญหาให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์หรือการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์
- การตระหนักรู้ว่าปัญหาหนึ่ง ๆ มีประเด็นที่เชื่อมโยงกับปัญหาเดิม หรือโมโนทัศน์ ข้อเท็จจริง หรือ วิธีการทางคณิตศาสตร์อย่างไร
- การเลือกและการใช้วิธีการและเครื่องมือคำนวณที่มีประสิทธิภาพที่สุดที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในบริบทของปัญหา
- การสร้างลำดับขั้นตอนเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

การใช้โมโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา หรือ “ใช้คณิตศาสตร์” (Employ)

คำว่า “ใช้” ตามนิยามความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง สมรรถนะในการประยุกต์ใช้โมโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้สถานการณ์ปัญหาซึ่งได้แปลงให้อยู่ในรูปคณิตศาสตร์แล้ว เพื่อให้ได้ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนการประยุกต์ใช้โมโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหานั้น แต่ละบุคคลต้องแสดงการดำเนินการตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์และหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อาทิ การคำนวณเบื้องต้น การแก้สมการ การอนุมานด้วยหลักเหตุผลจากสมมติฐานทางคณิตศาสตร์ การจัดการกับสัญลักษณ์ การพิจารณาเลือกข้อมูลทางคณิตศาสตร์จากตารางหรือกราฟ การแสดงและการจัดการกับรูปเรขาคณิตสามมิติ และการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น นักเรียนต้องดำเนินการกับตัวแบบของสถานการณ์ปัญหา สร้างข้อกำหนด ระบุ ความเกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และสร้างข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ กระบวนการในการใช้โมโนทัศน์ 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)

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

คำว่า “ตีความและประเมิน” ตามนิยามความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ มุ่งเน้นสมรรถนะในการสะท้อนวิธีแก้ปัญหา ผลลัพธ์ หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ และตีความสิ่งเหล่านั้นในบริบทของปัญหาในชีวิตจริงที่เป็นปัญหาเริ่มต้นได้ รวมถึงการแปลความหมายของวิธีแก้ปัญหาหรือการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กลับไปยัง บริบทของปัญหาแล้วพิจารณาว่า ผลลัพธ์ที่ได้นั้นมีความสมเหตุสมผลและมีความหมายในบริบทของปัญหาหรือไม่ การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นการรวมองค์ประกอบของวัฏจักรการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์สองด้านไว้ด้วยกัน คือ “ตีความ” และ “ประเมิน” บุคคลที่ใช้กระบวนการนี้จะต้องสร้างและสื่อสารคำอธิบายและข้อโต้แย้งในบริบทของปัญหาเริ่มต้น โดยต้องสะท้อนทั้งกระบวนการสร้างตัวแบบและผลลัพธ์ที่ได้มา กระบวนการในการตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมิน ผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์นี้ ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น

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

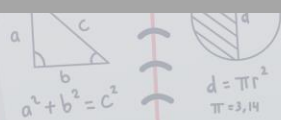
องค์ประกอบที่ 2 เนื้อหาทางคณิตศาสตร์

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

หมวดหมู่ของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการประเมิน PISA 2022 ยังคงเป็นเช่นเดียวกับใน PISA 2012 เพื่อสะท้อนถึงปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่อยู่เบื้องหลังกลุ่มของปัญหา จำนวนมาก 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

เราสามารถพบเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับสภาพแวดล้อมทั้งชั่วคราวและถาวรได้หลากหลาย รูปแบบจากสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น โดยมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในระบบของวัตถุที่มีความเชื่อมโยงกัน หรือในสถานการณ์ที่องค์ประกอบต่าง ๆ ส่งผลซึ่งกันและกัน ในบางกรณีการเปลี่ยนแปลง เหล่านี้เกิดขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป และบางกรณีการเปลี่ยนแปลงของสิ่งหนึ่งหรือปริมาณหนึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของอีกสิ่งหนึ่งหรืออีกปริมาณหนึ่ง บางสถานการณ์อาจเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบต่อเนื่อง หรือไม่ต่อเนื่อง ดังนั้น เนื้อหาการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์จึงเกี่ยวข้องกับความเข้าใจการเปลี่ยนแปลง แบบต่าง ๆ และการรับรู้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น เพื่อที่จะใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม ในการอธิบายและทำนายการเปลี่ยนแปลง ในทางคณิตศาสตร์หมายถึงการสร้างตัวแบบของการเปลี่ยนแปลง และความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปของฟังก์ชัน และสมการที่เหมาะสม รวมถึงการสร้าง การตีความ และการแสดงแทนความสัมพันธ์ด้วยสัญลักษณ์และกราฟ

การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์พบได้ในหลายเรื่อง เช่น การเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิต รูปแบบของเสียงดนตรี การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลและวัฏจักร แบบแผนของสภาพอากาศ ระดับการจ้างงาน และสภาวะทางเศรษฐกิจ ในมุมมองของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์แบบดั้งเดิม ฟังก์ชันและพีชคณิต หมายถึง นิพจน์ พีชคณิต สมการและอสมการ และการแสดงแทนในรูปของตารางและกราฟ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการสร้างคำอธิบาย การสร้างตัวแบบ และการตีความปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เครื่องมือเชิงคำนวณช่วยให้เราเห็นภาพและมีปฏิสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ได้ ดังนั้น การรู้ว่ามีเครื่องมือเชิงคำนวณ สามารถเป็นส่วนเสริมและเพิ่มเติมแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้เมื่อไรและอย่างไร จึงถือว่าเป็นทักษะการคิดเชิงคำนวณที่สำคัญทักษะหนึ่ง

การทำความเข้าใจภัยอันตรายของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มจำนวน เช่น การแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดใหญ่ การแพร่กระจายอย่างรุนแรงของเชื้อแบคทีเรีย และภัยคุกคามของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ต้องใช้ความคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทั้งความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นและความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น ซึ่งโดยส่วนใหญ่เป็นความสัมพันธ์แบบเอกซ์โพเนนเชียล และยังมีความสัมพันธ์ในรูปแบบอื่นด้วย ความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นเป็นความสัมพันธ์ที่พบได้ทั่วไป ง่ายต่อการจดจำและเข้าใจ แต่การตั้งสมมติฐานว่าความสัมพันธ์ที่พบเจอนั้นเป็นความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นในทันทีอาจทำให้เกิดความผิดพลาดร้ายแรงได้ ตัวอย่างหนึ่งของความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นที่ทุกคนน่าจะเคยใช้คือ การประมาณระยะทางที่เดินทางได้ ในระยะเวลาต่าง ๆ เมื่อกำหนดความเร็วของการเดินทางมาให้ แต่ในตัวอย่างเรื่องการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดใหญ่นั้น การใช้ความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นในการอธิบายปรากฏการณ์นี้อาจจะได้ตัวเลขแสดงจำนวนผู้ป่วยที่ติดเชื้อหลังจากเริ่มการแพร่ระบาดไปแล้ว 5 วัน เป็นจำนวนที่น้อยกว่าจำนวนที่เกิดขึ้นจริงมาก ดังนั้น ความเข้าใจเรื่องความสัมพันธ์ของการเพิ่มจำนวนแบบไม่เป็นเชิงเส้น รวมถึงแบบกำลังสองและแบบเอกซ์โพเนนเชียล และความเข้าใจว่าการติดเชื้อสามารถแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็วเพียงใดเมื่อ



อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ป่วยที่ติดเชื้อเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละวันจึงเป็นเรื่องที่สำคัญมาก การแพร่ระบาดของไวรัสซิกาเป็นอีกตัวอย่างหนึ่งที่สำคัญ การรับรู้ว่าการเพิ่มจำนวนแบบเอกซ์โพเนนเชียลช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์เข้าใจถึงภัยคุกคามที่แฝงตัวอยู่และเตรียมการรับมือได้อย่างทันท่วงที

การกำหนดให้สถานการณ์การเพิ่มจำนวนเป็นจุดเน้นของเนื้อหาในหมวดหมู่การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ไม่ได้หมายความว่านักเรียนที่เข้าร่วมการประเมินจะต้องมีความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล มาก่อน และข้อสอบไม่ต้องใช้ความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล แต่จะมีข้อสอบที่คาดหวังให้นักเรียนต้อง (1) ตระหนักถึงความสัมพันธ์ทุกความสัมพันธ์ไม่ได้เป็นเชิงเส้นเสมอไป (2) รู้ว่าการเพิ่มจำนวนแบบไม่เป็นเชิงเส้นมีความหมายโดยนัยที่เฉพาะและลึกซึ้งต่อความเข้าใจกับบางสถานการณ์ (3) เข้าใจเบื้องต้นใน ความหมายของการเพิ่มจำนวนแบบเอกซ์โพเนนเชียลว่าเป็นการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

ปริภูมิและรูปทรง

ปริภูมิและรูปทรงเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือต้องอาศัยจินตนาการ เช่น แบบรูป สมบัติของวัตถุ ตำแหน่งและการกำหนดทิศทาง การแสดงแทนวัตถุต่าง ๆ การเข้ารหัสและถอดรหัสของข้อมูลที่ต้องอาศัยการนิยาม การมีปฏิสัมพันธ์กับรูปร่างต่าง ๆ ทั้งแบบจับต้องได้และแบบที่เป็นการแสดงแทนการเคลื่อนที่ การเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง และความสามารถในการคาดหวังสิ่งที่จะเกิดขึ้นในปริภูมิ เราคาดคิดเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับเนื้อหาปริภูมิและรูปทรง แต่เนื้อหาในหมวดหมู่นี้ขยายขอบเขตไปกว้างกว่าเนื้อหาสาระของเราคาดคิดทั่วไป ทั้งในแง่เนื้อหา ความหมาย และวิธีการ โดยมีการผนวกองค์ประกอบของคณิตศาสตร์ สาขาอื่น ๆ เข้ามาด้วย เช่น การนิยาม การวัด และพีชคณิต

PISA มีสมมติฐานว่า ความเข้าใจแนวคิดและทักษะหลักมีความสำคัญต่อความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ที่เชื่อมโยงกับปริภูมิและรูปทรง โดยความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในเนื้อหาปริภูมิและรูปทรงเกี่ยวข้องกับ กิจกรรมที่หลากหลาย เช่น ความเข้าใจเรื่องมุมมองในการวาดภาพ การสร้างและการอ่านแผนที่ การแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้และไม่ใช้เทคโนโลยี การตีความภาพสามมิติจากมุมมองต่าง ๆ และการสร้างรูปต่าง ๆ

โลกทุกวันนี้เต็มไปด้วยสิ่งที่มีรูปหรือทรงแบบต่าง ๆ ไม่ใช่เฉพาะรูปหรือทรงที่มีความสมมาตรหรือมีแบบรูปปกติ เนื่องจากการหาพื้นที่หรือปริมาตรของสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถใช้สูตรได้โดยตรง เช่น การหาพื้นที่สำหรับการปูพรมในตึกแห่งหนึ่งซึ่งมีมุมแหลมกับส่วนโค้งแคบ ๆ จะยากกว่าการหาพื้นที่ของห้องรูปสี่เหลี่ยม ดังนั้น ความเข้าใจในเรื่องการประมาณค่าเชิงเรขาคณิตจึงเป็นสิ่งจำเป็นในโลกยุคปัจจุบัน

การกำหนดให้การประมาณค่าเชิงเรขาคณิตเป็นจุดเน้นของเนื้อหาในหมวดหมู่ปริภูมิและรูปทรงนั้น เป็นการบ่งบอกถึงความจำเป็นสำหรับนักเรียนที่ต้องสามารถใช้ความเข้าใจในเรื่องของปริภูมิและรูปทรงในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย

ปริมาณ

แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงปริมาณต่าง ๆ และการใช้ความรู้เกี่ยวกับปริมาณ ต้องมีความเข้าใจในเรื่อง การวัด การนับ ขนาด หน่วยวัด ดัชนี การเปรียบเทียบขนาด และแนวโน้มและแบบรูปเชิงจำนวน นอกจากนี้ การให้เหตุผลเชิงปริมาณ เช่น ความรู้สึกเชิงจำนวน การแสดงแทนจำนวนด้วยวิธีต่าง ๆ ความละเอียดรอบคอบ ในการคำนวณ การคิดเลขในใจ การประมาณค่า และการประเมินความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์ ล้วนเป็น สิ่งจำเป็นของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในเนื้อหาเรื่องปริมาณ

การแสดงปริมาณเป็นวิธีการขั้นพื้นฐานของการอธิบายและการวัดลักษณะต่าง ๆ ที่มีอยู่มากมายในโลก ช่วยให้เราสร้างตัวแบบของสถานการณ์ต่าง ๆ ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ อธิบายและจัดการเกี่ยวกับ



ปริภูมิและรูปทรง จัดการและตีความข้อมูล ตลอดจนวัดและประเมินความไม่แน่นอน ดังนั้น การมีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในเนื้อหาปริมาณ จึงเป็นการนำความรู้เรื่องจำนวนและการดำเนินการของจำนวนไปใช้ในบริบทที่หลากหลาย

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

การกำหนดให้การจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์เป็นจุดเน้นของเนื้อหาในหมวดหมู่ปริมาณนั้นเป็นการบ่งบอกว่าในบริบทการประเมินผลคณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ (Computer-Based Assessment of Mathematics : CBAM) ของ PISA ที่เริ่มใช้ในรอบการประเมิน PISA 2022 จะมีสถานการณ์ของปัญหาที่ซับซ้อนหลากหลายประเภทซึ่งรวมถึงการจัดทำงบประมาณและการวางแผนเรื่องอื่น ๆ โดยนักเรียนจะได้วิเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ ของปัญหานั้นโดยใช้การจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ที่กำหนดให้

ความไม่แน่นอนและข้อมูล

ความแปรผันและความไม่แน่นอนเป็นเรื่องปกติของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และชีวิตประจำวัน และเป็นหัวใจของทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ เนื้อหาในหมวดหมู่ความไม่แน่นอนและข้อมูลนี้รวมถึง การตระหนักรู้ถึงสถานการณ์ที่มีความแปรผันในชีวิตจริง การมีความรู้ลึกซึ้งปริมาณของความแปรผันนั้น และการยอมรับถึงความไม่แน่นอนและความคลาดเคลื่อนในการอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังรวมถึงการสร้าง การตีความ และการประเมินข้อสรุปในสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนปรากฏอยู่ ดังนั้น การนำเสนอและการตีความข้อมูลจึงเป็นแนวคิดหลักของเนื้อหาในหมวดหมู่นี้

การคาดการณ์ทางเศรษฐศาสตร์ ผลการสำรวจความคิดเห็น และการพยากรณ์อากาศ สิ่งเหล่านี้ล้วนมีความแปรผันและความไม่แน่นอนปรากฏอยู่ด้วย การแปรผันปรากฏอยู่ในกระบวนการผลิตเชิงอุตสาหกรรม คะแนนสอบ และผลการสำรวจ อีกทั้งการเสี่ยงโชคยังเป็นเรื่องพื้นฐานของกิจกรรมสันทนาการที่ผู้คนชื่นชอบเนื้อหาความน่าจะเป็นและสถิติในหลักสูตรโดยทั่วไปจะให้วิธีการที่เป็นทางการในการอธิบาย การสร้างตัวแบบ และการตีความของปรากฏการณ์บางประเภทที่ความแปรผันมีบทบาทสำคัญ รวมถึงการอนุมานถึงสิ่งที่สอดคล้องกัน นอกจากนี้ ความรู้เรื่องจำนวนและความรู้บางประการเกี่ยวกับพีชคณิต เช่น กราฟ และการแสดงแทนด้วย สัญลักษณ์ ยังช่วยสนับสนุนการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาในหมวดหมู่นี้อีกด้วย

ในทางสถิติ เมื่อมีตัวแปรมากกว่าหนึ่งตัว ในแต่ละตัวแปรมีความแปรผัน และยังมีค่าแปรผันร่วมซึ่งบ่งบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเหล่านั้น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนี้โดยส่วนใหญ่สามารถแสดงได้ ด้วยตารางสองทางซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจแบบมีเงื่อนไข (การอนุมาน) ความคาดหวังของข้อสอบ PISA คือ การที่นักเรียนจะสามารถอ่านข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากตารางและมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงความหมายของข้อมูลที่สกัดออกมา

การกำหนดให้การตัดสินใจแบบมีเงื่อนไขเป็นจุดเน้นของเนื้อหาในหมวดหมู่ความไม่แน่นอนและข้อมูลนั้นเป็นการบ่งบอกว่านักเรียนควรเข้าใจว่าการกำหนดวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูลในตัวแบบจะมีผลกระทบต่อข้อสรุปที่สามารถสร้างได้ และสมมติฐานหรือความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันอาจส่งผลให้เกิดข้อสรุปที่แตกต่างกันด้วย



องค์ประกอบที่ 3 บริบท

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

ประเภทของบริบท

ลักษณะสำคัญประการหนึ่งของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์คือ การใช้คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในบริบทใดบริบทหนึ่ง ซึ่งบริบทคือ มุมมองในชีวิตจริงที่ปัญหาเหล่านั้นถูกกำหนดขึ้นมา ทั้งนี้ การเลือกใช้กลยุทธ์ และการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมมักจะขึ้นอยู่กับบริบทที่ปัญหานั้นเกิดขึ้น และมีความจำเป็นที่ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับบริบทในชีวิตจริงเพื่อพัฒนาตัวแบบทางคณิตศาสตร์ขึ้น ดังนั้น สิ่งสำคัญในการประเมิน ของ PISA คือ การใช้บริบทที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความเป็นไปได้ที่จะมีบริบทที่สอดคล้องกับความสนใจของ นักเรียนแต่ละคน 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)** ปัญหาที่จัดอยู่ในบริบททางการงานอาชีพนี้เน้นที่โลกของการทำงาน เช่น บริบทที่เกี่ยวข้องกับการวัด การหาค่าใช้จ่ายและการจัดซื้อวัสดุสำหรับการก่อสร้าง บัญชีเงินเดือนหรือการบัญชี การควบคุมคุณภาพ การจัดการรายงานหรือการจัดทำรายการสินค้า การออกแบบหรืองานสถาปัตยกรรม และการตัดสินใจที่เกี่ยวกับงานไม่ว่าจะใช้หรือไม่ได้ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม บริบทอาชีพ อาจเกี่ยวข้องกับแรงงานในทุกระดับตั้งแต่แรงงานไร้ฝีมือจนถึงแรงงานที่ต้องใช้ความเชี่ยวชาญระดับสูง

- **บริบทสังคม (Societal context)** ปัญหาที่จัดอยู่ในบริบทสังคมนี้นั้นเน้นที่สังคมหนึ่ง ๆ ไม่ว่าจะเป็นระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ หรือระดับโลก เช่น บริบทที่เกี่ยวข้องกับระบบการลงคะแนนเสียง การขนส่งสาธารณะ การปกครอง นโยบายภาครัฐ ข้อมูลประชากร การโฆษณา สุขภาพ ความบันเทิง ข้อมูลทางสถิติ และเศรษฐกิจระดับชาติ แม้ว่าแต่ละบุคคลจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าว ในระดับส่วนตัว แต่บริบทสังคมนี้นี้จะเน้นการมองปัญหาเหล่านั้นในเชิงภาพรวมทางสังคมหรือชุมชน

- **บริบทวิทยาศาสตร์ (Scientific context)** ปัญหาที่จัดอยู่ในบริบทวิทยาศาสตร์นี้เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์กับโลกธรรมชาติ และประเด็นหรือหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น บริบทที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศหรือภูมิอากาศ นิเวศวิทยา การแพทย์ วิทยาศาสตร์อวกาศ พันธุศาสตร์ การวัด และคณิตศาสตร์ โดยข้อสอบที่เป็นเรื่องเฉพาะของคณิตศาสตร์จะถูกรวมอยู่ในบริบทวิทยาศาสตร์ด้วย

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะหนึ่งที่ทั่วโลกให้ความสนใจเพิ่มมากขึ้น และมักจะรวมทักษะนี้ไว้ในการจัดการศึกษา สิ่งสำคัญสำหรับการศึกษาในปัจจุบันนี้คือ ต้องเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีเครื่องมือที่สามารถใช้



ปกป้องตัวเองจากการหลอกลวงและการลงข้อสรุปที่กล่าวอ้างว่ามีพื้นฐานมาจากการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งบ่อยครั้งความชำนาญในการใช้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลที่เป็นเครื่องมือที่เพียงพอแล้ว เนื่องจากการหลอกลวง มักจะมีข้อมูลที่ขัดแย้งกันแอบแฝงไว้ด้วย การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะช่วยพัฒนาให้เยาวชนมีความพร้อมในการรับมือกับ ข้อมูลที่มีความขัดแย้งแอบแฝงอยู่

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)



ภาคผนวก ข
ตัวอย่างการจัดทำรายวิชาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์





รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

Mathematical literacy

ระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1/2

จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ประเภทวิชา รายวิชาเพิ่มเติม

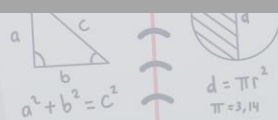
คำอธิบายรายวิชา

ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผลร่วมกับการคิดหรือแปลงปัญหา การใช้คณิตศาสตร์ และการตีความและประเมินผลลัพธ์ เพื่อแก้ปัญหาในบริบทที่หลากหลาย โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นการใช้คำถามที่เหมาะสมกับนักเรียนให้เกิดการคิดวิเคราะห์ และนำเสนอวิธีคิดวิธีทำของตนเอง รวมทั้งเปิดโอกาสและกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปราย แสดงความคิดเห็น และวิพากษ์วิจารณ์วิธีคิดหรือวิธีทำที่เพื่อนนำเสนอ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ผลการเรียนรู้

1. ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผลที่นำไปสู่การแก้ปัญหาในบริบทที่หลากหลาย
2. คิดหรือแปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
3. ใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
4. ตีความ ประยุกต์ใช้ และประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

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"> - สสวท. และ สพฐ. ร่วมกันนำข้อสอบแนว PISA ในฐานข้อมูลของตนเองมาจัดทำเป็นแบบฝึก โดยแบ่งเป็นแบบฝึกความฉลาดรู้ด้านการอ่าน จำนวน 6 ชุด ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 ชุด และ ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 6 ชุด - แบบฝึกแต่ละชุดใช้เวลาฝึกประมาณ 45 นาที - ในแต่ละวิชาจะมีแบบฝึกที่ให้นักเรียนฝึกทำบนหน้าจอคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 1 ชุด 	<ul style="list-style-type: none"> - 20 เม.ย. 67 ต้นฉบับแบบฝึก 18 ชุดเสร็จเรียบร้อย - 20 – 30 เม.ย. 67 บันทึกแบบฝึก ลงในแฮร์โตรีฟ สำหรับให้ดาวน์โหลด - ต้นสังกัดแจ้งให้โรงเรียนในสังกัดดาวน์โหลดแบบฝึกและนำไปใช้กับนักเรียนตามกำหนดการในตาราง 1



กิจกรรมที่ 2

สสวท. และ สพฐ. ร่วมกันจัดทำ 1) คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการอ่านอย่างฉลาดรู้ตามแนวของ PISA 2) คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ตามแนวของ PISA และ 3) คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามแนวของ PISA สำหรับนักเรียนชั้น ม.2 และ ม.3 แล้วส่งให้ต้นสังกัดเพื่อส่งต่อให้ทุกโรงเรียนนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนนักเรียนในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง 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 (สบว.) และกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย) ร่วมกันจัดทำต้นฉบับคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแล้วส่งให้ต้นสังกัดเพื่อส่งต่อให้โรงเรียนนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำรายวิชาเพิ่มเติม หรือเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนรูปแบบอื่น ๆ ตามบริบทและความพร้อมของแต่ละโรงเรียน	<ul style="list-style-type: none"> - 20 เม.ย. 67 ต้นฉบับคู่มือเสร็จเรียบร้อย - 20 – 30 เม.ย. 67 บันทึกคู่มือลงในแชร์ไดรฟ์สำหรับให้ดาวน์โหลด - ต้นสังกัดแจ้งให้ครูในสังกัดดาวน์โหลดคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนไปใช้กับนักเรียน - 1 – 16 พ.ค. 67 โรงเรียนทุกสังกัดเตรียมความพร้อมในการนำคู่มือไปใช้ตามรูปแบบที่เสนอ - 17 พ.ค. 67 เปิดสอน



กิจกรรมที่ 3

ในระหว่างปีการศึกษา 2567 สสวท. พัฒนาแบบฝึกที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะซึ่งเป็นจุดเน้นของการประเมิน PISA 2025 แล้วส่งให้ต้นสังกัดเพื่อส่งต่อไปโรงเรียนนำไปใช้ฝึกนักเรียนเพิ่มเติม

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

ตาราง 4 เป้าหมายการดำเนินงานของกิจกรรมที่ 3

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



กิจกรรมที่ 4

สสวท. และ สพฐ. ร่วมกันจัดการฝึกอบรมครูแกนนำแบบออนไลน์เป็นเวลา 4 วัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้รับการอบรม

- 1) เข้าใจและเห็นความสำคัญของการสอบ PISA มากขึ้น
- 2) มีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนในการนำแบบฝึกหัดทั้ง 18 ชุด ไปใช้ฝึกนักเรียน
- 3) มีความรู้ความเข้าใจและเห็นความสำคัญของการจัดให้มีการสอนรายวิชาเพิ่มเติม
- 4) มีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนและวิธีการเกี่ยวกับการนำแบบฝึกหัดและกิจกรรมที่จัดทำโดย 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 และการเตรียมความพร้อมการเป็นพี่เลี้ยงของเขตพื้นที่ - ศึกษาวิเคราะห์ที่รับผิดชอบPISA 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)	การฝึกอบรมวิทยากรประจำสำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษา จำนวน 1,000 คน เพื่อขยายผลและขับเคลื่อนเอกสารชุดแบบฝึกความฉลาดรู้ด้านการอ่าน 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 เพื่อชี้แจงวิธีการดำเนินงานตามกิจกรรมที่ 1 – 3 โดยมีครูแกนนำและครูจากกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัยเป็นวิทยากรผู้ช่วยประจำอยู่ตามพื้นที่ต่าง 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. จัดสรรงบประมาณให้เขตพื้นที่การศึกษาในการอบรมเตรียมความพร้อมการนำชุดแบบฝึกไปใช้ในชั้นเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา หรือการขยายผลการนำชุดแบบฝึกไปใช้/กระบวนการ/การใช้ระบบทำข้อสอบดำเนินการ ของโรงเรียนในสังกัด สพท.	- สพฐ. - สสวท.
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

ครูที่ผ่านการอบรมนี้จะช่วยสร้างคลังข้อสอบตามแนว PISA สำหรับส่งให้โรงเรียนนำไปใช้ในการพัฒนา นักเรียนอย่างต่อเนื่องต่อไป 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 และ กรกฎาคม 2568 ก่อนการประเมิน PISA 2025 ในเดือนสิงหาคม 2568 (โดยจัดให้มีแบบฝึกที่ทำบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ด้วย)

ตาราง 9 กำหนดการนำแบบฝึกไปใช้กับนักเรียน

รายการ	ครั้งที่	เดือน
นำแบบฝึกความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่จัดทำโดย สพฐ. ส่งให้ต้นสังกัดเพื่อแจ้งให้โรงเรียนนำไปฝึกกับนักเรียน 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. ส่งให้ต้นสังกัดเพื่อส่งต่อให้โรงเรียนนำไปฝึกกับนักเรียน 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 เพื่อตนเอง เพื่อโรงเรียน และเพื่อประเทศชาติ เนื้อหาของการอบรมประกอบด้วย

- 1) ความคืบหน้าล่าสุดของการจัดสอบ PISA ที่จะสอบในเดือนสิงหาคม 2568
- 2) แนวทางปฏิบัติกรณีโรงเรียนนั้น ๆ ได้รับการสุ่มให้เป็นกลุ่มตัวอย่าง
- 3) เทคนิควิธีในการจูงใจและการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการสอบ PISA เพื่อให้นักเรียนทำข้อสอบ 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 สำหรับใช้การฝึกอบรม	ภายในวันที่ 1 มี.ค. 68
จัดอบรม 4 รุ่น รุ่นละ 400 คน	มี.ค. 68



กิจกรรมที่ 9

สสวท. และ สพฐ. ร่วมจัดประชุมชี้แจงผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนรายวิชาพื้นฐานภาษาไทย รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ และรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ม.3 ม.4 และ ปวช.1 ทุกคน ทุกสังกัด เพื่อชี้แจงแนวทางการจัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมนักเรียนในช่วงเดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2568 โดยจัดประชุมแบบออนไลน์เป็นเวลา 1 วัน โดยมีครูแกนนำและครูจากกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัยเป็นวิทยากรผู้ช่วยตามพื้นที่ต่าง ๆ

เนื้อหาของการประชุมชี้แจงประกอบด้วย

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

โดยมีครูแกนนำและครูจากกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัยเป็นวิทยากรผู้ช่วยประจำอยู่ตามจุดต่าง ๆ

ตารางที่ 12 เป้าหมายการดำเนินงานของกิจกรรมที่ 9

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



บันทึก



Hand-drawn mathematical sketches and formulas including:

- Graph of a parabola with vertex at $(2, 4)$ and equation $y = -x^2 + 4x$.
- Pythagorean theorem: $a^2 + b^2 = c^2$
- Trigonometry: $\cos \alpha$ and a right-angled triangle.
- Algebraic equations: $2x + 2 = 4$, $2x = 7$, $3a + b = 9$, $a = 3$, $2x = 10$, $x = 5$, $2a + b = 9$, $y = 9$, 9×6 , 6×6 , $2\sqrt{30}$, $\frac{30}{6}$, 3×3 , $\frac{5}{9}$, $\frac{4}{3} + \frac{2}{4}$, $\pi = 3.14$, $\frac{47}{9} + \frac{6}{7}$, $\frac{39}{6}$, $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{10}$.
- Geometric shapes: cylinder, cube, cone, sphere, and various triangles.
- Large stylized text: **MATH**





เอกสารอ้างอิง

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2557). ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ PISA 2012 . กรุงเทพมหานคร : หงหนสวณจ้ก้ด วี.เจ.พริ้นดั่ง
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2555). ตัวอย่างข้อสอบการประเมินผลนานาชาติ PISA คณิตศาสตร์ . กรุงเทพมหานคร : หงหนสวณจ้ก้ด 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/ .
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.(2561) ระบบข้อสอบออนไลน์ PISA STYLE . เผยแพร่ 15 เมษายน 2567 , จาก <https://www.pisacenterobec.org/>.
- สมพงษ์ ปันหุ่ .(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 .



คณะผู้จัดทำ



ที่ปรึกษา

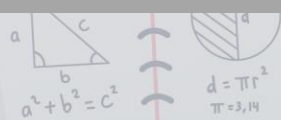
- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. พลตำรวจเอก เพิ่มพูน ชิดชอบ | รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ |
| 2. ว่าที่ร้อยตรี ธนุ วงษ์จินดา | เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| 3. รองศาสตราจารย์ธีระเดช เจียรสุขสกุล | ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 4.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

คณะกรรมการอำนวยการจัดทำเอกสาร

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

บรรณาธิการกิจ

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์ | รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 2. นางธัญยากานต์ กุลศุภกร | ผู้อำนวยการสาขาประเมินผลทางการศึกษา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 3. นางเกตุวดี จังวัฒนกุล | ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 4. นางสาววรรณรณ อยู่สุข | ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 5. นางสาวพุดเตย ตาพวิวัฒน์ | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 6. นายศราวุฒิ รัตนประยูร | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 7. นายจตุพล งามแมน | นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |





- | | |
|---------------------------------|--|
| 8. นางสาวชามาศ ดิษฐเจริญ | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการ
สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |
| 9. นางสาวจันทนา เปรมฤดีปรีชาชาญ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 10. นางสาวขวัญชนก สุคำภา | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 11. นางสาวสุวดี นาสวัสดิ์ | โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) |
| 12. นายนิรัตน์ อจลพล | โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) |

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์ | รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 2. นางธัญญากานต์ กุลศุกร | ผู้อำนวยการสาขาประเมินผลทางการศึกษา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 3. นางเกตุวดี จังวัฒนกุล | ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 4. นางสาววรรณารถ อยู่สุข | ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 5. นางสาวพุดเตย ตาฬวัฒน์ | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 6. นายศราวุฒิ รัตนประยูร | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 7. นายจตุพล งามแมน | นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 8. นางสาวชามาศ ดิษฐเจริญ | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการ
สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |
| 9. นางสาวชยาภรณ์ เปี่ยมถาวรพจน์ | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ |
| 10. นายณัฐเมธีร์ ดุลคนิต | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1 |
| 11. นางสาวจันทนา เปรมฤดีปรีชาชาญ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 12. นางสาวขวัญชนก สุคำภา | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย มุกดาหาร |

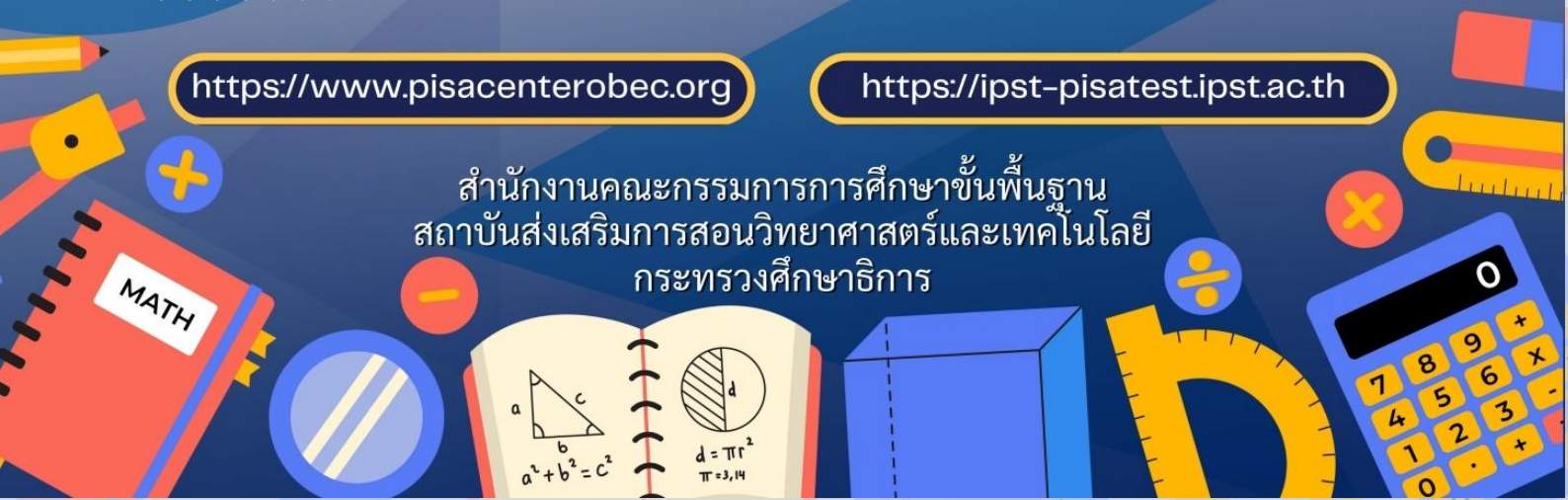
คณะผู้ออกแบบปกและจัดทำรูปเล่ม

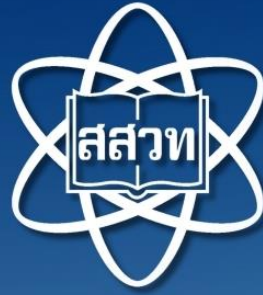
- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. นายกฤษฏา ทองเชื้อ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 2. นายกิตติธัช ทองแย้ม | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 3. นางณัฐฐา ทองเชื้อ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 4. นางสาวนภาพร อมรเดชาวัฒน์ | สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา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

<https://www.pisacenterobec.org>

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

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ





ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 2

กรอบแนวคิดและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์



สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ



ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 2

กรอบแนวคิดและรูปแบบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์



https://drive.google.com/drive/folders/1eCdWKlY4hrQi7oX-_6LhltFTqnLL8FbK

คำนำ

กรอบแนวคิดและรูปแบบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ นี้ เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นเอกสารเล่มที่ 2 ในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โดยมีเอกสารประกอบในชุดทั้งหมดจำนวน 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 เครือข่ายสถานศึกษากลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ได้ร่วมกันจัดทำขึ้น เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment-PISA) โดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามรูปแบบในเอกสารทั้ง 6 เล่ม สามารถนำไปใช้ได้ในการจัดการเรียนรู้ใน 4 แนวทาง ดังนี้

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

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ในเอกสารเล่มนี้ ประกอบด้วย กรอบแนวคิดในการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และรูปแบบแนวทางการจัดกิจกรรมที่การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 5 รูปแบบ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ครูผู้สอนในการนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านการคณิตศาสตร์ พร้อมด้วยใบงานที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8ฉบับ ที่ปรับปรุงเพิ่มเติมจากแบบทดสอบตามกรอบการประเมิน PISA เพื่อเป็นตัวอย่างให้แก่ครูผู้สอนนำไปปรับ ประยุกต์ บูรณาการ หรือออกแบบให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับบริบท ความถนัด และความสนใจของนักเรียน

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

การจัดทำเอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ ได้รับความอนุเคราะห์จากครูของโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณ-ราชวิทยาลัย ครูโรงเรียนเครือข่ายร่วมพัฒนา และครูของโรงเรียนเครือข่ายวิทยาศาสตร์พลังสิบ ในการร่วมกันระดมความคิดเพื่อนำสถานการณ์และคำถามจากข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (OECD-PISA) ที่ สสวท. ได้จัดทำและเผยแพร่ มาปรับให้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ ออกแบบและจัดทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และนำไปทดลองจัดการเรียนรู้จริงในชั้นเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แล้วนำข้อมูลจากการทดลองสอนมาปรับปรุงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัย สถาบันการศึกษา และหน่วยงานองค์การทางการศึกษา ในการให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ ดังกล่าว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ขอขอบคุณคณะครูและผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวข้างต้นเป็นอย่างสูง และคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ จะเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ซึ่งความฉลาดรู้ดังกล่าวเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก ทั้งเพื่อการศึกษาเรียนรู้ เพื่อการดำรงชีวิต และเพื่อการประกอบอาชีพ จากผลการศึกษามีข้อบ่งชี้ว่า บุคคลผู้ที่มีความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูงจะมีโอกาสประสบความสำเร็จในด้านต่าง ๆ สูงขึ้นตามไปด้วย

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	1
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ รูปแบบที่ 1	4
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ รูปแบบที่ 2	6
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ รูปแบบที่ 3	8
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ รูปแบบที่ 4	10
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ รูปแบบที่ 5	11
ภาคผนวก	12
ใบงานที่ 1	13
ใบงานที่ 2	14
ใบงานที่ 3	15
ใบงานที่ 4	16
ใบงานที่ 5	18
ใบงานที่ 6	19
ใบงานที่ 7	21
ใบงานที่ 8	22
เอกสารอ้างอิง	24
คณะผู้จัดทำ	25

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ทักษะการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เป็น เรื่องที่มีความสำคัญมาก ผู้ที่มีทักษะดังกล่าวสูงจะมีโอกาสประสบความสำเร็จในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านการศึกษาเล่าเรียน ด้านการดำรงชีวิต และด้านการประกอบอาชีพสูงขึ้นไปด้วย

ผลการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากลของ PISA (Programme for International Student Assessment) ที่ดำเนินการโดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD) ซึ่งได้ประเมินสมรรถนะนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี ของประเทศต่าง ๆ ที่เข้าร่วมโครงการ พบว่า นักเรียนไทยมีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนของกลุ่มประเทศ OECD มาก ผลการประเมินครั้งล่าสุดเมื่อ พ.ศ. 2565 พบว่า นักเรียนไทยอายุ 15 ปี ร้อยละ 68 มีทักษะด้านการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (OECD-PISA) ต่ำกว่าระดับ 2 ซึ่งเป็นระดับที่ยังไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้ ทั้งเพื่อการศึกษาเรียนรู้ การดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ **ผลจากการประเมินดังกล่าวบ่งชี้ว่าประเทศไทยจำเป็นต้องปฏิรูปการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมินของ PISA โดยเร่งด่วน**

ทักษะไม่ว่าด้านใด จะเกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้ นักเรียนต้องฝึกฝน ฝึกปฏิบัติให้บ่อยครั้ง จนเกิดความชำนาญ ทักษะการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามแนวของ PISA ก็เช่นกัน จะเกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้นั้น นักเรียนต้องได้ฝึกปฏิบัติเป็นประจำจนเกิดความชำนาญ

สิ่งสำคัญที่สุดในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ คือ 1) การเลือกสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาที่เหมาะสมมาให้นักเรียนได้ศึกษาวิเคราะห์ 2) การสร้างคำถามที่เหมาะสมให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์แล้วให้นักเรียนได้นำเสนอวิธีคิดวิธีทำของตนเอง และ 3) การเปิดโอกาสและกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปราย แสดงความคิดเห็น และวิพากษ์วิจารณ์วิธีคิดหรือวิธีทำที่เพื่อนนำเสนอ โดยครูผู้สอนอาจใช้คำถามต่อไปนี้กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ยกตัวอย่างเช่น

- นักเรียนเห็นด้วยกับวิธีคิดหรือวิธีทำของเพื่อนที่นำเสนอหรือไม่ เพราะเหตุใด
- วิธีคิดหรือวิธีทำที่เพื่อนนำเสนอมีความสมบูรณ์หรือยัง มีจุดใดที่ควรที่จะเพิ่มเติมหรือปรับปรุงบ้างหรือไม่ เพื่อให้วิธีคิดวิธีทำของเพื่อนมีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น
- ใครมีวิธีคิดหรือวิธีทำอย่างอื่นที่ต่างไปจากนี้อีกหรือไม่
- นักเรียนคิดว่าเพื่อนใช้ข้อมูลตรงไหนหรือส่วนไหนของสถานการณ์ในการคิดเพื่อตอบคำถามนี้

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่ครูผู้สอนควรคำนึงถึง คือ ศักยภาพในการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก บางคนเรียนรู้ได้เร็ว บางคนเรียนรู้ได้ช้า ดังนั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องสังเกตนักเรียน หากพบว่านักเรียนบางคนเรียนรู้ได้ช้าไม่ทันเพื่อน ครูผู้สอนต้องดูแลนักเรียนคนนั้นเป็นพิเศษ เป็นรายบุคคล และที่สำคัญครูผู้สอนจะต้องมั่นใจว่าก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องต่อไป นักเรียนต้องเรียนรู้เนื้อหาความรู้ในเรื่องที่ผ่านมาดีแล้ว มิฉะนั้นจะเกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า “ดินพอกหางหมู” คือถ้านักเรียนคนหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งเรียนรู้เนื้อหาความรู้ในเรื่องที่ 1 ยังไม่สมบูรณ์ แล้วครูสอนเรื่องที่ 2 ต่อไป ก็จะทำให้ นักเรียนคนนั้นหรือกลุ่มนั้นเรียนรู้เรื่องที่ 2 ไม่สมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น สะสมเรื่อยไป การเรียนรู้ในเรื่องที่ 3, 4... ก็จะไม่สมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น สะสมเป็นปรากฏการณ์คล้าย “ดินพอกหางหมู” ส่งผลถึงเจตคติอันดีต่อการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนอีกด้วย

ในการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ นั้น โดยส่วนใหญ่แล้วนักเรียนอาจไม่สามารถเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองเท่าที่ควร จำเป็นต้องมีครู เป็นผู้แนะนำหรือชี้แนะ ครูผู้สอนจะต้องดูแลนักเรียนให้ทั่วถึง สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้าไม่ทันเพื่อนเป็นพิเศษเป็นรายบุคคล ครูต้องใช้เวลา ต้องอธิบายหรือให้คำแนะนำโดยละเอียดไม่ข้ามขั้นตอน ต้องใช้วิธีการสอนที่เรียกให้เข้าใจโดยทั่วไปว่า... “การสอนแบบจ๋าจี้ จ๋าไซเป็นรายบุคคล”

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ดังกล่าว สามารถจัดได้หลายรูปแบบดังตัวอย่างต่อไปนี้

รูปแบบที่ 1 ให้นักเรียนศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ ซึ่งโดยทั่วไปข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมินของ PISA จะมีสถานการณ์ที่ค่อนข้างยาว จากนั้นครูนำคำถามข้อที่ 1 ที่เตรียมไว้มาถามนักเรียน ให้นิเวศนักเรียนระยะหนึ่งเพื่อคิดหาคำตอบแล้วสุ่มเรียกนักเรียนหรือหาอาสาสมัครมานำเสนอวิธีคิดหรือวิธีทำให้เพื่อนฟัง

เมื่อนักเรียนเสนอวิธีคิดหรือวิธีทำแล้ว ครูต้องไม่เฉยหรือตัดสินทันทีว่า วิธีที่นักเรียนเสนอนั้นเป็นอย่างไร ผิดหรือถูก ครูต้องให้โอกาสและกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปราย แสดงความคิดเห็นว่า วิธีที่เพื่อนนำเสนอถูกต้อง มีความเหมาะสม มีความสมบูรณ์หรือไม่ ยังมีอะไรที่ต้องเพิ่มเติมหรือปรับปรุงอีกบ้างหรือไม่ จากนั้นครูถามนักเรียนต่อไปว่า ใครมีวิธีคิดหรือวิธีทำที่ต่างไปจากที่เพื่อนนำเสนอ นี่บ้างหรือไม่ ถ้านักเรียนมีวิธีคิดที่แตกต่าง ครูควรให้นักเรียนคนนั้นมานำเสนอวิธีคิดหรือวิธีทำของตน

สุดท้ายครูต้องนำให้เกิดการอภิปรายจนได้ข้อสรุปว่า วิธีคิด วิธีทำ หรือคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสมของคำถามข้อนั้น ๆ เป็นอย่างไร ถ้าคำถามข้อนั้นมีวิธีคิด วิธีทำ ได้หลายวิธี ครูต้องพยายามนำอภิปรายให้นักเรียนได้เกิดความคิดที่หลากหลายในการค้นหาวิธีคิดหรือวิธีทำเหล่านั้น

จากนั้นจึงดำเนินการทำนองเดียวกันนี้กับคำถามข้อที่ 2, 3... ต่อไป ให้นักเรียนศึกษาวิเคราะห์ซึ่งสถานการณ์แต่ละเรื่องจะมีคำถามประมาณ 1-3 ข้อ ให้นักเรียนคิดหาคำตอบ

รูปแบบที่ 2 นักเรียนแบ่งกลุ่ม จากนั้นครูแจกสถานการณ์หรือโจทย์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์พร้อมคำถามข้อที่ 1 ที่เตรียมไว้ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและระดมความคิดเพื่อหาคำตอบของคำถามนั้น

ให้นิเวศนักเรียนระยะหนึ่งเพื่อระดมความคิดหาคำตอบ แล้วจึงสุ่มเรียกนักเรียนหรือหาอาสาสมัครนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งมานำเสนอวิธีคิดหรือวิธีทำให้เพื่อนฟัง จากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไปทำนองเดียวกับรูปแบบที่ 1 ดำเนินการต่อไปจนครบคำถามทุกข้อ

รูปแบบที่ 3 แจกสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์พร้อมคำถามให้นักเรียนคิดหาคำตอบเป็นการบ้าน ครูตรวจการบ้าน เมื่อถึงคาบสอนครูสุ่มเรียกหรือหาอาสาสมัครนักเรียนมานำเสนอวิธีคิดหรือวิธีทำให้เพื่อนฟัง จากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไปทำนองเดียวกับรูปแบบที่ 1 ดำเนินการต่อไปจนครบคำถามทุกข้อ

รูปแบบที่ 4 นักเรียนแบ่งกลุ่ม ศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่กำหนด โดยไม่แจกคำถามให้ แต่ให้นักเรียนระดมความคิดเพื่อตั้งคำถามจากสถานการณ์ที่ให้ศึกษาวิเคราะห์นั้น พร้อมทั้งเฉลยหรือแนวคำตอบของคำถามนั้นด้วย จากนั้นให้นักเรียนนำคำถามดังกล่าวมาถามเพื่อน ครูกระตุ้นให้นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็น หรือวิพากษ์วิจารณ์คำถามที่เพื่อนตั้งและคำตอบที่เพื่อนตอบ ทำนองเดียวกับรูปแบบที่ 1

รูปแบบที่ 5 นักเรียนแบ่งกลุ่ม ทำงานที่มอบหมายเป็นการบ้าน โดยให้แต่ละกลุ่มค้นหาสถานการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ตนเองสนใจหรือสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ขึ้นเอง นำมาตั้งคำถามสำหรับถามเพื่อน พร้อมทั้งเฉลยหรือแนวคำตอบของคำถามนั้นด้วย ครูตรวจการบ้าน

เมื่อถึงคาบเรียน ครูจับคู่กลุ่ม เช่น กลุ่ม 1 คู่กับกลุ่ม 3, กลุ่ม 2 คู่กับกลุ่ม 4 เป็นต้น ให้แต่ละคู่กลุ่ม แลกเปลี่ยนศึกษาสถานการณ์ของกันและกัน แล้วสลับกันเป็นผู้ถามและผู้ตอบคำถาม ครูกระตุ้นให้นักเรียนในชั้นร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นและวิพากษ์วิจารณ์ ทั้งสถานการณ์ที่เพื่อนหามา คำถามที่เพื่อนตั้ง และคำตอบที่เพื่อนตอบ ทำนองเดียวกับรูปแบบที่ 1

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 รูปแบบดังกล่าว นี้ เป็นเพียงตัวอย่าง แนวทาง และข้อเสนอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์เท่านั้น ในทางปฏิบัติและการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ครูผู้สอนต้องมีการบูรณาการ หรือออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ขึ้นใหม่หรือปรับปรุง ยุคต์ ให้เหมาะกับสถานการณ์และสอดคล้องกับบริบท ความถนัด รวมถึง ความสนใจของนักเรียน ในชั้นเรียน

ในการวางแผนและออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ นั้น ได้มีการรวบรวมสถานการณ์ โจทย์ปัญหา พร้อมคำถาม และเฉลยหรือแนวคำตอบจากข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมิน PISA ที่ สสวท. ได้จัดทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ครูผู้สอน สามารถเลือกสถานการณ์ตลอดจนคำถามจากเอกสารดังกล่าวไปปรับประยุกต์ใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม จาก เอกสารเล่มที่ 6 แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ ครูผู้สอนยังสามารถนำสถานการณ์ โจทย์ปัญหา พร้อมคำถาม และเฉลยหรือแนวคำตอบ จาก เอกสารเล่มที่ 4 แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และ เล่มที่ 5 แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ มาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากที่จัดทำเป็นตัวอย่างไว้ได้อีกด้วย

อย่างไรก็ตามในระยะต่อไป ครูผู้สอนควรได้มีการระดมความคิดเห็น องค์กรความรู้ และประสบการณ์ ร่วมกันเพื่อสร้างหรือหาสถานการณ์ที่เหมาะสม แล้วร่วมกันออกแบบและจัดทำคำถาม สถานการณ์ และโจทย์ ปัญหา เพื่อจัดทำเป็นคลังสถานการณ์และโจทย์ปัญหา สำหรับครูในพื้นที่ได้นำไปใช้ได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้นต่อไป

ที่สำคัญ ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกครั้ง นั้น ครูผู้สอนต้องอ่านและทำความเข้าใจใน สถานการณ์ที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และศึกษาคำถามพร้อมเฉลยหรือ แนวคำตอบ ของคำถาม โจทย์ปัญหาแต่ละข้อโดยละเอียด พร้อมวางแผนและออกแบบกิจกรรมเรียนรู้ว่าควร จะต้องมีคำถามอื่นใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่ สาระ ใจความสำคัญ ในสถานการณ์เรื่องนั้นจะเชื่อมโยง กับเรื่องราวต่าง ๆ อะไรได้บ้าง เพื่อนำมาเพิ่มเติมเสริมต่อให้นักเรียนเกิดทักษะและเกิดการ เรียนรู้เพิ่มมากขึ้น พร้อมทั้งวางแผนและออกแบบกระบวนการในการประเมินผลการเรียนรู้ของ นักเรียนอย่างไรในการจัดการเรียนรู้ นั้นๆ

นอกจากนี้ ครูผู้สอนออกแบบ วางแผน และจัดเตรียมแนวทางในการจัดกิจกรรม “นำเข้าสู่บทเรียน” เพื่อสร้างบรรยากาศให้นักเรียนเกิดความพร้อมในการเรียนรู้ มีความสนใจ มีความ ตั้งใจ และติดตามบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยอาจใช้คำพูด รูปภาพ คำถาม วิดีโอคลิป เหตุการณ์ สถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ฯลฯ มาใช้เป็นกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งปกติกิจกรรม นำเข้าสู่บทเรียนควรใช้เวลาที่เหมาะสมประมาณ 3-5 นาที ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 ครั้ง (50-60 นาที)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ รูปแบบที่ 1 โดยใช้สถานการณ์เรื่อง “การส่งออก” เป็นตัวอย่างในการจัดการเรียนรู้

1. การเตรียมความพร้อม

ในคาบแรกเสนอให้ครูเล่าถึงความสำคัญของการสอบ PISA และแจ้งนักเรียนว่า วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ครั้งนี้และครั้งต่อ ๆ ไป คือ การฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามแนวของ PISA เพิ่มมากขึ้น

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ครูนำใบงาน*ที่ 1 เรื่อง “การส่งออก” ที่ได้เตรียมไว้ล่วงหน้าแจกให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาวิเคราะห์ ครูกระตุ้นให้นักเรียนศึกษาวิเคราะห์อย่างจดจ่อมีสมาธิ บอกนักเรียนว่าเมื่อศึกษาวิเคราะห์จบแล้วจะมีคำถามให้นักเรียนตอบ จากนั้นจะให้ร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นต่อวิธีคิดหรือวิธีทำที่เพื่อนนำเสนอด้วย

2.2 เมื่อสังเกตเห็นว่านักเรียนศึกษาวิเคราะห์จบแล้ว จึงนำคำถามข้อที่ 1 จากใบงานที่ 2 มาถามนักเรียน (สถานการณ์นี้มีคำถาม 2 ข้อ)

2.3 ให้นักเรียนคิดระยะหนึ่ง แล้วจึงสุ่มเรียกนักเรียนคนหนึ่งมานำเสนอวิธีคิด วิธีทำที่ตนเองใช้ในการหาคำตอบของคำถามข้อนั้น (หรืออาจถามว่าใครจะอาสาเสนอวิธีคิด วิธีทำเพื่อหาคำตอบของคำถามข้อนี้ให้เพื่อนฟังบ้าง) เมื่อนักเรียนนำเสนอแล้ว ครูกระตุ้นให้นักเรียนคนอื่น ๆ อภิปราย แสดงความคิดเห็น ต่อวิธีคิดหรือวิธีทำที่เพื่อนนำเสนอ โดยอาจใช้คำถามต่อไปนี้

- นักเรียนเห็นด้วยกับวิธีคิดหรือวิธีทำของเพื่อนที่นำเสนอหรือไม่ เพราะเหตุใด
- วิธีคิดหรือวิธีทำที่เพื่อนนำเสนอมีความสมบูรณ์หรือยัง มีจุดใดที่ควรที่จะเพิ่มเติมหรือปรับปรุงบ้างหรือไม่ เพื่อให้วิธีคิด วิธีทำ ของเพื่อนมีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น
- ใครมีวิธีคิดหรือวิธีทำอย่างอื่นที่ต่างไปจากนี้อีกหรือไม่
- นักเรียนคิดว่าเพื่อนใช้ข้อมูลตรงไหนหรือส่วนไหนของสถานการณ์ในการคิดเพื่อหาคำตอบของคำถามนี้

2.4 ครูอาจถามนักเรียนต่อไปว่า ใครมีวิธีคิดหรือวิธีทำที่ต่างไปจากที่เพื่อนนำเสนอนี้บ้างหรือไม่ ถ้ามีครูให้นักเรียนคนนั้นมานำเสนอวิธีคิดหรือวิธีทำของตนเอง

2.5 สุดท้าย ครูต้องทำให้เกิดการอภิปรายจนได้ข้อสรุปว่า วิธีคิด วิธีทำ หรือคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสมของคำถามข้อนั้นเป็นอย่างไร

2.6 ในช่วงที่นักเรียนนำเสนอวิธีคิดหรือวิธีทำที่ตนเองใช้หาคำตอบของคำถามนั้น ๆ และช่วงที่นักเรียนอภิปราย แสดงความคิดเห็นต่อการนำเสนอของเพื่อน ครูต้องหมั่นกระตุ้นและเสริมพลังนักเรียนตลอดเวลา โดยใช้ทั้งกิริยาท่าทาง น้ำเสียง แววตา และคำชมต่าง ๆ ที่เหมาะสม เช่น ดีมาก เก่งมาก เยี่ยมมาก ครูยังคิดไม่ถึงเลย ฯลฯ ที่สำคัญในช่วงเวลานี้ครูสามารถแทรกคำถามหรือเกร็ดความรู้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสถานการณ์เรื่องนี้เพิ่มเติม เพื่อสร้างบรรยากาศการอภิปรายที่กว้างขวางมากขึ้น

2.7 ครูให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งมาสรุปว่า วิธีคิด วิธีทำ เพื่อใช้หาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 ที่เหมาะสมควรเป็นอย่างไร แล้วครูและเพื่อนนักเรียนช่วยกันปรับภาษาให้สละสลวย

*ใบงาน อยู่ที่ภาคผนวกของเอกสารนี้

2.8 เมื่อจบคำถามข้อที่ 1 ครูจึงนำคำถามข้อที่ 2 ในใบงานที่ 2 มาถามนักเรียน แล้วดำเนินการจัดการเรียนรู้หลังจากถามคำถามแต่ละข้อ ตามขั้นตอนในข้อ 2.2-2.7 (สถานการณ์นี้มีคำถาม 2 ข้อ)

2.9 คำถามบางข้อจะมีวิธีคิด วิธีทำ เพื่อหาคำตอบได้หลายวิธี ในการสอนครูต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย และให้นักเรียนหาวิธีคิดและวิธีทำที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด ครูต้องมีกลยุทธ์ในการใบ้ (hint) โดยอาจใช้คำพูด กิริยาท่าทาง คำถาม รูปภาพ ฯลฯ เพื่อให้นักเรียนคิดได้กว้างขวางมากขึ้น

2.10 ครูแจกใบงานที่ 2 ให้นักเรียนเขียนวิธีคิดหรือแสดงวิธีทำ พร้อมคำตอบของคำถามทั้ง 2 ข้อลงในใบงานส่งครูตรวจเพื่อให้คำแนะนำและ/หรือให้คะแนน หรืออาจให้ทำการบ้านส่งครูตรวจ แล้วครูนำประเด็นที่ได้จากการตรวจการบ้านมาสรุปให้นักเรียนฟังในคาบต่อไป

2.11 ก่อนจบ ครูถามนักเรียนว่ามีใครอยากถาม อยากทราบ อยากเสนอแนะอะไรบ้างไหม นักเรียนมีสถานการณ์หรือเอกสารอื่น ๆ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่อยากนำมาให้เพื่อนได้ศึกษาวิเคราะห์บ้างหรือไม่ (ถ้ามี ครูต้องตอบสนองทันที) ครูอาจเน้นและกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการพัฒนาทักษะในการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์อีกครั้งหนึ่ง

3. การประเมินผล

ครูประเมินผลสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ โดย 1) สังเกตความสนใจ ความตั้งใจ ความกระตือรือร้น ทั้งในการศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ การตอบคำถาม และการอภิปรายแสดงความคิดเห็นต่อคำตอบของเพื่อน รวมถึงประเมินทักษะและคุณภาพในการเสนอแนวคิดของนักเรียน จากการตอบคำถามและอภิปรายให้เหตุผลต่าง ๆ และ 2) ประเมินจากคำตอบในใบงานที่ 2

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ รูปแบบที่ 2 โดยใช้สถานการณ์เรื่อง “การจ่ายเงินตามพื้นที่” เป็นตัวอย่างในการจัดการเรียนรู้

1. การเตรียมความพร้อม

แจ้งนักเรียนว่า วันนี้มีสถานการณ์เรื่อง “การจ่ายเงินตามพื้นที่” ซึ่งนำมาจากข้อสอบของ PISA ที่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่ มาให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาวิเคราะห์ หลังจากศึกษาวิเคราะห์แล้ว แต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิดเพื่อหาคำตอบของคำถามที่กำหนด ซึ่งมีอยู่ 2 ข้อด้วยกัน

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม ศึกษาวิเคราะห์ใบงานที่ 3 เรื่อง “การจ่ายเงินตามพื้นที่”

2.2 เมื่อสังเกตเห็นว่านักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์จบแล้ว จึงนำคำถามข้อที่หนึ่งในใบงานที่ 4 มาถามนักเรียน

2.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดระยะหนึ่ง แล้วจึงสุ่มเรียกนักเรียนกลุ่มหนึ่งมานำเสนอ อภิปราย หรือวิธีทำที่ใช้ในการหาคำตอบของคำถามข้อนั้น (หรืออาจถามว่า มีกลุ่มใดจะอาสาเสนอวิธีคิด หรือวิธีทำเพื่อหาคำตอบของคำถามข้อนี้บ้าง) เมื่อนักเรียนนำเสนอแล้ว ครูกระตุ้นให้นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ อภิปรายแสดงความคิดเห็น ต่อวิธีคิดหรือวิธีทำที่เพื่อนนำเสนอ โดยอาจใช้คำถามต่อไปนี้

- นักเรียนเห็นด้วยกับวิธีคิดหรือวิธีทำของเพื่อนที่นำเสนอหรือไม่ เพราะเหตุใด
- วิธีคิดหรือวิธีทำที่เพื่อนนำเสนอมีความสมบูรณ์หรือยัง มีจุดใดที่ควรที่จะเพิ่มเติมหรือปรับปรุงบ้างหรือไม่ เพื่อให้วิธีคิดและวิธีทำของเพื่อนมีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น
- ใครมีวิธีคิดหรือวิธีทำอย่างอื่นที่ต่างไปจากนี้อีกหรือไม่
- นักเรียนคิดว่าเพื่อนใช้ข้อมูลตรงไหนหรือส่วนไหนของสถานการณ์ในการคิดเพื่อหาคำตอบของคำถามนี้

2.4 ครูอาจถามนักเรียนต่อไปว่า มีคนใดมีวิธีคิดหรือวิธีทำแตกต่างไปจากที่เพื่อนนำเสนอนี้บ้างหรือไม่ ถ้ามี ให้นักเรียนคนนั้นมานำเสนอวิธีคิดหรือวิธีทำของตนเอง

2.5 ท้ายที่สุดครูต้องทำให้เกิดการอภิปรายจนได้ข้อสรุปว่า วิธีคิด วิธีทำ หรือคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสมของคำถามข้อนั้นเป็นอย่างไร และถ้าคำถามข้อนั้นมีวิธีคิดหรือวิธีทำได้หลายวิธี ครูต้องพยายามนำอภิปรายให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลายในการค้นหาวิธีคิดหรือวิธีทำให้ได้มากที่สุด

2.6 ในช่วงที่นักเรียนนำเสนอวิธีคิดหรือวิธีทำ และช่วงที่นักเรียนอภิปรายแสดงความคิดเห็นต่อการนำเสนอของเพื่อน ครูต้องหมั่นกระตุ้นและเสริมพลังนักเรียนตลอดเวลา โดยใช้ทั้งกิริยาท่าทาง น้ำเสียง แววตา และคำชมต่าง ๆ ที่เหมาะสม เช่น ดีมาก เก่งมาก เยี่ยมมาก ครูยังคิดไม่ถึงเลย ฯลฯ ที่สำคัญ ในช่วงเวลานี้ ครูสามารถแทรกคำถามหรือเกร็ดความรู้อื่น ๆ เกี่ยวกับสถานการณ์เรื่องนี้เพิ่มเติม เพื่อสร้างบรรยากาศการอภิปรายที่กว้างขวางมากขึ้น

2.7 ให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งมาสรุปว่า วิธีคิด วิธีทำ เพื่อใช้หาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 ที่เหมาะสมควรเป็นอย่างไร แล้วครูและเพื่อนนักเรียนช่วยกันปรับภาษาให้สละสลวย

2.8 เมื่อจบคำถามที่ 1 ครูจึงนำคำถามข้อที่ 2 ในใบงานที่ 4 มาถามนักเรียน แล้วดำเนินการจัดการเรียนรู้หลังถามคำถามข้อ 2 ตามขั้นตอนในข้อ 2.2-2.7

2.9 คำถามบางข้อจะมีวิธีคิด วิธีทำ เพื่อหาคำตอบได้หลายวิธี ในการสอนครูจะต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย พยายามกระตุ้นให้นักเรียนหาวิธีคิดและวิธีทำที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด ครู

ต้องมีกลวิธีในการใบ้ (hint) โดยอาจใช้คำพูด กิริยาท่าทาง คำถาม รูปภาพ ฯลฯ เพื่อให้ นักเรียนคิดได้ กว้างขวางมากขึ้น

2.10 ครูแจกใบงานที่ 4 ให้ นักเรียนเขียนวิธีคิดหรือแสดงวิธีทำ พร้อมคำตอบของคำถามทั้ง 3 ข้อ ลงในใบงานด้วยภาษาของตนเอง ส่งครูตรวจ เพื่อให้คำแนะนำและ/หรือให้คะแนน หรืออาจให้ทำเป็นการบ้าน ครูตรวจความถูกต้องและสมเหตุสมผล แล้วนำประเด็นที่ได้จากการตรวจการบ้านมาสรุปให้นักเรียนฟังในคาบต่อไป

2.11 ก่อนจบ ครูถามนักเรียนว่ามีใครอยากถาม อยากทราบ อยากเสนอแนะอะไรบ้างไหม นักเรียน มีสถานการณ์หรือเอกสารอื่น ๆ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่อยากรนำมาให้เพื่อนได้ศึกษาวิเคราะห์บ้างหรือไม่ (ถ้ามี ครูต้องตอบสนองทันที) ครูอาจเน้นและกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการพัฒนาทักษะในการ วิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์อีกครั้งหนึ่ง

3. การประเมินผล

ครูประเมินผลสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ โดย 1) สังเกตความสนใจ ความตั้งใจ ความ กระตือรือร้น ทั้งในการศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ การตอบคำถาม และการอภิปรายหรือแสดง ความคิดเห็นต่อคำตอบของเพื่อน รวมถึงประเมินทักษะและคุณภาพในการเสนอแนวคิดของนักเรียน จากการ ตอบคำถามของนักเรียนและการอภิปรายให้เหตุผลต่าง ๆ และ 2) ประเมินจากคำตอบในใบงานที่ 4

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ รูปแบบที่ 3 โดยใช้สถานการณ์เรื่อง “ประภาคาร” เป็นตัวอย่างในการจัดการเรียนรู้

ก่อนจัดการเรียนรู้ในคาบนี้ ครูแจกใบงานที่ 5 เรื่อง “ประภาคาร” ให้นักเรียนศึกษาวิเคราะห์ และตอบคำถามในใบงานที่ 6 เป็นการบ้านส่งครู ครูตรวจการบ้านให้เสร็จก่อนเริ่มคาบ

1. การเตรียมความพร้อม

แจ้งนักเรียนว่า จากคาบเรียนที่แล้วนักเรียนมีการบ้าน คือ ศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์เรื่อง “ประภาคาร” และตอบคำถาม จำนวน 3 ข้อ ส่งครู ครูได้ตรวจแล้วพบว่า(อธิบายความเห็นของครู)..... ชั่วโมงนี้ครูจะสุ่มเลือกนักเรียนให้นำมาเสนอวิธีคิด วิธีทำ ที่นักเรียนใช้ในการหาคำตอบ และให้นักเรียนได้อภิปรายและแสดงความคิดเห็นต่อคำตอบของเพื่อนด้วย

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ครูสุ่มเลือกนักเรียนคนที่ 1 ให้มาเสนอวิธีคิดหรือวิธีแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 แล้วครูกระตุ้นให้นักเรียนคนอื่น ๆ อภิปราย แสดงความคิดเห็น ต่อวิธีคิด วิธีทำ ที่เพื่อนนำเสนอ โดยอาจใช้คำถามต่อไปนี้

- นักเรียนเห็นด้วยกับวิธีคิดหรือวิธีทำของเพื่อนที่นำเสนอหรือไม่ เพราะเหตุใด
- วิธีคิดหรือวิธีทำที่เพื่อนนำเสนอมีความสมบูรณ์หรือยัง มีจุดใดที่ควรที่จะเพิ่มเติมหรือปรับปรุงบ้างหรือไม่ เพื่อทำให้วิธีคิดและวิธีทำของเพื่อนมีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น
- ใครมีวิธีคิดหรือวิธีทำอย่างอื่นที่ต่างไปจากนี้อีกหรือไม่
- นักเรียนคิดว่าเพื่อนใช้ข้อมูลตรงไหนหรือส่วนไหนของสถานการณ์ในการคิดเพื่อหาคำตอบของคำถามนี้

2.2 ครูถามนักเรียนต่อไปว่า มีคนใดมีวิธีคิดหรือวิธีทำที่ต่างไปจากที่เพื่อนคนนี้นำเสนอบ้างหรือไม่ ถ้ามี ครูให้นักเรียนคนนั้นนำมาเสนอวิธีคิดหรือวิธีทำของตนเอง

2.3 สุดท้าย ครูต้องทำให้เกิดการอภิปรายจนได้ข้อสรุปว่า วิธีคิด วิธีทำ หรือคำตอบที่ถูกต้องหรือที่เหมาะสมของคำถามข้อนั้นเป็นอย่างไร และถ้าคำถามข้อนั้นมีวิธีคิด วิธีทำ ได้หลายวิธี ครูต้องพยายามนำอภิปรายให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลายในการค้นหาวิธีคิดหรือวิธีทำ

2.4 ในช่วงที่นักเรียนนำเสนอวิธีคิดหรือวิธีทำที่ตนเองใช้หาคำตอบของคำถามนั้น และช่วงที่นักเรียนอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นเห็นต่อการนำเสนอของเพื่อน ครูต้องหมั่นคอยกระตุ้นและเสริมพลังนักเรียนตลอดเวลา โดยใช้ทั้งกิริยาท่าทาง น้ำเสียง แววตา และคำชมต่าง ๆ ที่เหมาะสม เช่น ดีมาก เก่งมาก เยี่ยมมาก ครูยังคิดไม่ถึงเลย ฯลฯ ที่สำคัญในช่วงเวลานี้ครูสามารถแทรกคำถามหรือเกร็ดความรู้อื่น ๆ เกี่ยวกับสถานการณ์เรื่องนี้เพิ่มเติม เพื่อสร้างบรรยากาศการอภิปรายที่กว้างขวางมากขึ้น

2.5 ครูให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งสรุปว่า วิธีคิด วิธีทำ เพื่อใช้หาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 ที่เหมาะสมควรเป็นอย่างไร ครูและเพื่อนนักเรียนช่วยกันปรับภาษาให้สละสลวย

2.6 เมื่อจบคำถามข้อที่ 1 ครูจึงนำคำถามข้อที่ 2 ในใบงานที่ 6 มาถามนักเรียน แล้วดำเนินการจัดการเรียนรู้หลังจากถามคำถามข้อที่ 2 ตามขั้นตอนในข้อ 2.1-2.5

2.7 คำถามบางข้อจะมีวิธีคิด วิธีทำ เพื่อหาคำตอบได้หลายวิธี ในการจัดการเรียนรู้ครูต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย และพยายามหาวิธีคิดหรือวิธีทำที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด ครูต้องมี

กลวิธีในการใบ้ (hint) โดยอาจใช้คำพูด กิริยาท่าทาง คำถาม รูปภาพ ฯลฯ เพื่อให้นักเรียนคิดได้กว้างขวางมากขึ้น

2.8 ก่อนจบ ครูถามนักเรียนว่ามีใครอยากถาม อยากทราบ อยากเสนอแนะอะไรบ้างไหม นักเรียนมีสถานการณ์หรือเอกสารอื่น ๆ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่อยากรนำมาให้เพื่อนได้ศึกษาวิเคราะห์บ้างหรือไม่ (ถ้ามีครูต้องตอบสนองทันที) ครูอาจเน้นและกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการพัฒนาทักษะในการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์อีกครั้งหนึ่ง

3. การประเมินผล

ครูประเมินผลสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ โดย 1) สังเกตความสนใจ ความตั้งใจ ความกระตือรือร้นทั้งในการศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ การตอบคำถาม และการอภิปราย แสดงความคิดเห็น และวิพากษ์วิจารณ์คำตอบของเพื่อน รวมถึงประเมินทักษะและคุณภาพในการเสนอแนวคิดของนักเรียน จากการตอบคำถามของนักเรียนและการอภิปรายให้เหตุผลต่าง ๆ และ 2) ประเมินจากคำตอบในใบงานที่ 6

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ รูปแบบที่ 4 โดยใช้สถานการณ์เรื่อง “ความเข้มข้นของยา” เป็นตัวอย่างในการจัดการเรียนรู้

1. การเตรียมความพร้อม

กล่าวกับนักเรียนว่า การเรียนที่ผ่านมา นักเรียนได้ศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์และตอบคำถามตามที่กำหนด และมีนักเรียนคนอื่นอภิปราย แสดงความคิดเห็น และวิพากษ์วิจารณ์คำตอบของเพื่อน แต่วันนี้ นักเรียนจะได้ศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์เรื่อง “ความเข้มข้นของยา” ที่นำมาจากข้อสอบของ PISA ซึ่งได้รับอนุญาตให้เผยแพร่ โดยไม่มีคำถามกำหนดมาให้ นักเรียนต้องเป็นผู้ตั้งคำถามเอง แล้วนำคำถามเหล่านั้นมาถามเพื่อน

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม ศึกษาวิเคราะห์ใบงานที่ 7 เรื่อง “ความเข้มข้นของยา” นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเพื่อตั้งคำถามจากการอ่านใบงานดังกล่าวมากลุ่มละ 2 ข้อ พร้อมทำคำเฉลยหรือแนวคำตอบ

2.2 ให้นักเรียนระยะหนึ่งในการระดมความคิด จนเห็นว่านักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถตั้งคำถามพร้อมทำคำเฉลยหรือแนวคำตอบได้แล้ว จึงสุ่มเรียกนักเรียนออกมาหน้าชั้นเรียนทีละสองกลุ่ม ให้นักเรียนกลุ่มหนึ่งเป็นผู้ถามคำถามและนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งเป็นผู้ตอบคำถาม จากนั้นจึงให้นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ เป็นผู้อภิปราย แสดงความคิดเห็นต่อทั้งคำถามที่เพื่อนตั้งและคำตอบเพื่อนตอบ

2.3 ในช่วงที่นักเรียนถามคำถาม ตอบคำถาม รวมทั้งช่วงที่นักเรียนอภิปราย แสดงความคิดเห็นต่อคำถามที่เพื่อนตั้งและคำตอบที่เพื่อนตอบ ครูต้องหมั่นกระตุ้นและเสริมพลังนักเรียนตลอดเวลา โดยใช้ทั้งกิริยาท่าทาง น้ำเสียง แววตา และคำชมต่าง ๆ ที่เหมาะสม เช่น ดีมาก เก่งมาก เยี่ยมมาก ครูยังคิดไม่ถึงเลย ฯลฯ ที่สำคัญ ในช่วงเวลานี้ครูสามารถแทรกคำถามหรือเกร็ดความรู้อื่น ๆ เกี่ยวกับบทอ่านเรื่องนี้เพิ่มเติม เพื่อสร้างบรรยากาศการอภิปรายที่กว้างขวางมากขึ้น

2.4 ทำซ้ำข้อ 2.2-2.3 จนครบทุกกลุ่มหรือจนหมดเวลา

2.5 ครูแจกใบงานที่ 8 ที่เป็นคำถามจากข้อสอบ PISA ให้นักเรียนเปรียบเทียบกับคำถามที่นักเรียนตั้งขึ้นเอง จากนั้นนักเรียนเขียนคำตอบของคำถามในใบงานที่ 8 ส่งครูตรวจเพื่อให้คำแนะนำและ/หรือให้คะแนน หรืออาจให้ทำเป็นการบ้านส่งครูตรวจเพื่อให้คำแนะนำและ/หรือให้คะแนน

2.6 ก่อนจบ ครูถามนักเรียนว่ามีใครอยากถาม อยากทราบ อยากเสนอแนะอะไรบ้างไหม นักเรียนมีสถานการณ์หรือเอกสารอื่น ๆ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่อยากนำมาให้เพื่อนได้ศึกษาวิเคราะห์บ้างหรือไม่ (ถ้ามี ครูต้องตอบสนองทันที) ครูอาจเน้นและกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการพัฒนาทักษะในการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์อีกครั้งหนึ่ง ฯลฯ

3. การประเมินผล

ครูประเมินผลสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ โดย 1) สังเกตความสนใจ ความตั้งใจ ความกระตือรือร้นของนักเรียนทั้งในการสร้างคำถาม การนำคำถามมาถามเพื่อน และการตอบคำถามของเพื่อน รวมถึงการอภิปราย แสดงความเห็นและวิพากษ์วิจารณ์คำถามที่เพื่อนสร้างขึ้น และคำตอบที่เพื่อนตอบ รวมถึงประเมินสมรรถนะในการเสนอแนวคิดต่าง ๆ ของนักเรียน จากการตอบคำถามของนักเรียนและการอภิปรายคำตอบของเพื่อน และ 2) ประเมินจากคำตอบของนักเรียนในใบงานที่ 8

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ รูปแบบที่ 5 โดยให้นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าสถานการณ์หรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ และตั้งคำถามเพื่อให้เพื่อนตอบ พร้อมทำเฉลยหรือแนวคำตอบเตรียมไว้ด้วยตัวนักเรียนเอง

1. การเตรียมความพร้อม

กล่าวกับนักเรียนว่า ที่ผ่านมานักเรียนได้ศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์หรือเรื่องราวเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ที่ครูเตรียมไว้ และตอบคำถามตามที่กำหนด สำหรับคราวนี้ นักเรียนต้องเป็นผู้หาสถานการณ์หรือเรื่องราวเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เอง และตั้งคำถามให้เพื่อนตอบ พร้อมทำเฉลยหรือแนวคำตอบเตรียมไว้ด้วย

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มหาสถานการณ์หรือเรื่องราวเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ตนเองสนใจ นำมาระดมความคิดเพื่อตั้งคำถามสำหรับถามให้เพื่อนตอบกลุ่มละ 2 ข้อ พร้อมทำเฉลยและแนวคำตอบของคำถามทั้ง 2 ข้อนั้นด้วย ครูกล่าวเน้นกับนักเรียนว่า ถ้าคำถามของนักเรียนเป็นคำถามที่มีวิธีคิดหรือวิธีทำได้หลายวิธี ให้นักเรียนระดมความคิดหาวิธีต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด

2.2 ให้นักเรียนทำกิจกรรมดังกล่าวโดยอิสระ นักเรียนอาจค้นหาสถานการณ์จากสื่อสิ่งพิมพ์ที่ห้องสมุด หรือค้นหาบทความจากสื่อดิจิทัลจากแหล่งใด ๆ ก็ได้

2.3 ถ้านักเรียนทำกิจกรรมในช่วงเรียนไม่ทัน ให้ทำเป็นการบ้านส่งครูตามวันเวลาที่กำหนด จากนั้นครูตรวจผลงานก่อนมีการจัดการเรียนรู้ในคาบต่อไป

2.4 การจัดการเรียนรู้ในคาบต่อไป ครูสุ่มเรียกนักเรียนมาทำกิจกรรมครั้งละ 2 กลุ่ม แจกสถานการณ์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มให้เพื่อนในห้องทุกคนอ่านและศึกษาวิเคราะห์ครู่หนึ่ง จากนั้นให้นักเรียนกลุ่มที่ 1 เป็นผู้ถามคำถาม ให้นักเรียนกลุ่มที่ 2 เป็นผู้ตอบคำถาม แล้วให้เพื่อนทั้งหมดในห้องอภิปราย แสดงความคิดเห็นต่อทั้ง สถานการณ์ที่เพื่อนได้ค้นหา มา คำถามที่เพื่อนตั้ง และคำตอบที่เพื่อนตอบ จากนั้นสลับให้กลุ่ม 2 เป็นผู้ถามคำถาม ให้นักเรียนกลุ่ม 1 เป็นผู้ตอบ แล้วให้เพื่อนทั้งหมดในห้องให้ความเห็น วิพากษ์วิจารณ์ในทำนองเดียวกัน

2.5 ให้นักเรียนคู่กลุ่มอื่น ๆ ออกมาถามและตอบคำถามในทำนองเดียวกันจนครบทุกกลุ่มหรือจนหมดเวลา

2.6 ในช่วงที่นักเรียนอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นต่อทั้งสถานการณ์ที่เพื่อนค้นหา คำถามที่นักเรียนตั้ง และคำตอบที่เพื่อนตอบ ครูต้องหมั่นกระตุ้นและเสริมพลังนักเรียนตลอดเวลา โดยใช้ทั้งกิริยาท่าทาง น้ำเสียง แววตา และคำชมต่าง ๆ ที่เหมาะสม เช่น ดีมาก เก่งมาก เยี่ยมมาก ครูยังคิดไม่ถึงเลย ฯลฯ ที่สำคัญในช่วงเวลานี้ครูสามารถแทรกคำถามหรือเกร็ดความรู้อื่น ๆ เกี่ยวกับสถานการณ์เรื่องนั้นเพิ่มเติม เพื่อสร้างบรรยากาศการอภิปรายที่กว้างขวางมากขึ้น

3. การประเมินผล

ครูประเมินผลสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ โดย 1) สังเกตความสนใจ ความตั้งใจ ความกระตือรือร้นของนักเรียนในการศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์หรือเอกสารที่อ่าน การตอบคำถาม และการอภิปราย แสดงความคิดเห็น และวิพากษ์วิจารณ์ สถานการณ์หรือเอกสารที่เพื่อนค้นหา คำถามที่นักเรียนถาม และคำตอบที่เพื่อนตอบ และ 2) ประเมินจากคุณภาพของเอกสารที่นักเรียนค้นหา คำถามที่นักเรียนตั้ง และคำตอบที่นักเรียนตอบ

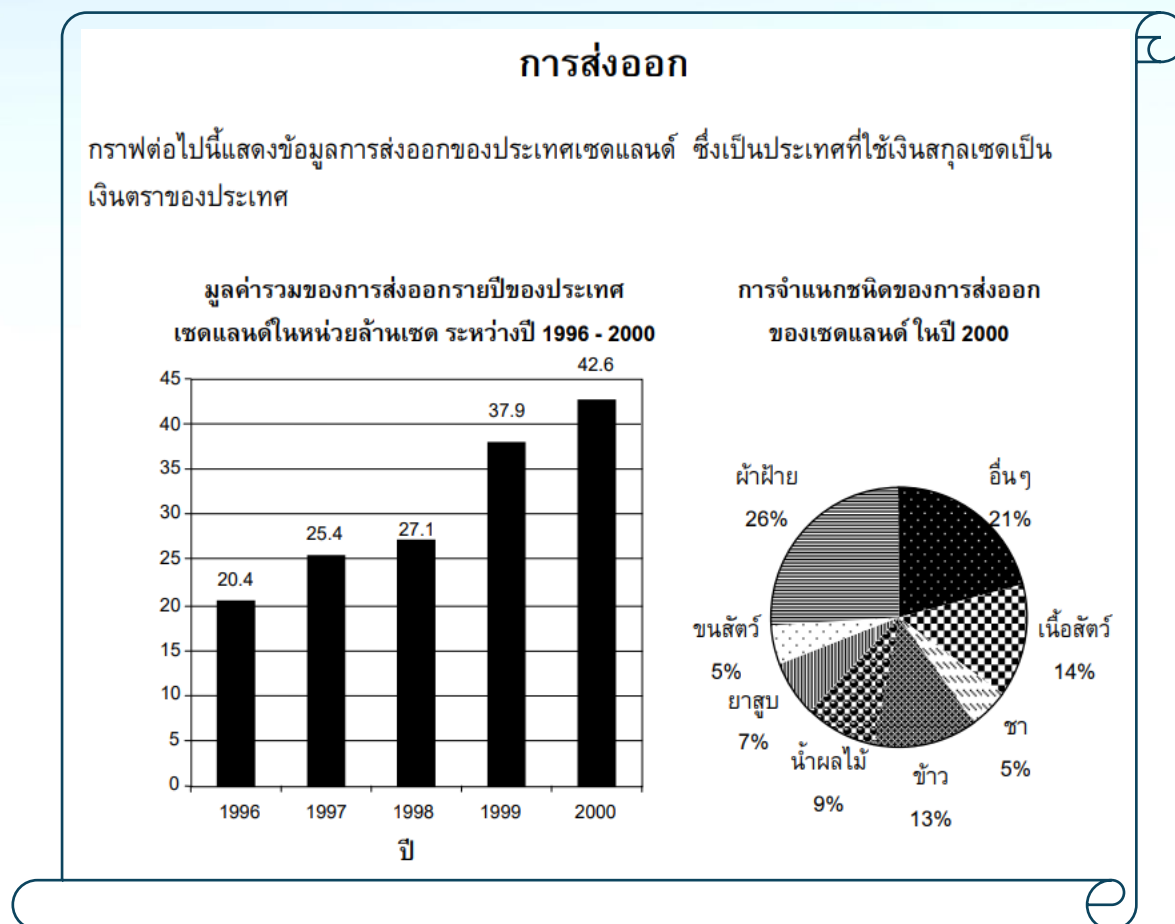
ภาคผนวก

ใบงานสำหรับใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบที่ 1-5

คำถามในใบงานทั้งหมดนำมาจากข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ที่ สสวท. ได้จัดทำขึ้น แต่ได้ปรับคำถามที่เป็นแบบเลือกตอบ โดยการถามเพิ่มคำถามว่า “ทำไมนักเรียนจึงเลือกตอบข้อนั้น หรือ ให้นักเรียนให้เหตุผลประกอบด้วยว่า ทำไมจึงเลือกตอบเช่นนั้น” เพื่อให้มีความเหมาะสมกับการนำคำถามนั้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้มากขึ้น

ใบงานที่ 1

ให้นักเรียนศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง “การส่งออก” ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามในใบงานที่ 2



ใบงานที่ 2

ให้นักเรียนศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง “การส่งออก” ในใบงานที่ 1 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

คำถามข้อที่ 1 เรื่องการส่งออก

ในปี 1998 มูลค่ารวมการส่งออกของประเทศเซดแลนด์เป็นเท่าไร (หน่วยเป็นล้านเซด) ให้นักเรียนอธิบายด้วยว่านักเรียนได้คำตอบนั้นมาอย่างไร

.....

.....

.....

.....

คำถามข้อที่ 2 เรื่องการส่งออก

ข้อใดต่อไปนี้เป็นมูลค่ารวมของการส่งออกน้ำผลไม้จากประเทศเซดแลนด์ในปี ค.ศ. 2000 พร้อมเขียนอธิบายด้วยว่าทำไมนักเรียนจึงเลือกตอบข้อนั้น นักเรียนมีวิธีคิดอย่างไร

1. 1.8 ล้านเซด
2. 2.3 ล้านเซด
3. 2.4 ล้านเซด
4. 3.4 ล้านเซด
5. 3.8 ล้านเซด

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 3

ให้นักเรียนศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง “การจ่ายเงินตามพื้นที่” ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามในใบงานที่ 4

การจ่ายเงินตามพื้นที่

ผู้คนที่อาศัยในอะพาร์ตเมนต์แห่งหนึ่งตัดสินใจที่จะซื้ออาคารที่เขาอาศัยอยู่ทั้งอาคาร ผู้อาศัยทั้งหมดจะนำเงินมารวมกัน ในรูปแบบที่ว่าแต่ละคนจะจ่ายเงินตามสัดส่วนของขนาดอะพาร์ตเมนต์ของเขา

ตัวอย่างเช่น ชายคนหนึ่งอาศัยในอะพาร์ตเมนต์ที่มีขนาดพื้นที่ 1 ใน 5 ของพื้นที่ของอะพาร์ตเมนต์ทั้งหมด เขาจะต้องจ่ายเงิน 1 ใน 5 ของราคาอาคารหลังนี้

ใบงานที่ 4

ให้นักเรียนศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง “การจ่ายเงินตามพื้นที่” ในใบงานที่ 3 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

คำถามข้อที่ 1 เรื่อง การจ่ายเงินตามพื้นที่

จงวงกลมล้อมรอบคำว่า “ถูก” หรือ “ไม่ถูก” ในแต่ละประโยคต่อไปนี้ พร้อมให้เหตุผลด้วยว่าทำไมนักเรียนจึงตอบเช่นนั้น

ประโยค	ถูก / ไม่ถูก	เหตุผลประกอบคำตอบ
ผู้อาศัยในอพาร์ทเมนต์ที่มีพื้นที่มากที่สุดจะจ่ายเงินสำหรับแต่ละตารางเมตรของอพาร์ทเมนต์มากกว่าผู้ที่อาศัยในอพาร์ทเมนต์ที่มีพื้นที่น้อยที่สุด	ถูก / ไม่ถูก
ถ้าเราทราบพื้นที่ของอพาร์ทเมนต์สองแห่ง และราคาของอพาร์ทเมนต์แห่งหนึ่งแล้ว เราสามารถคำนวณราคาของอพาร์ทเมนต์แห่งที่ 2 ได้	ถูก / ไม่ถูก
ถ้าเราทราบราคาของอาคาร และจำนวนเงินที่เจ้าของแต่ละคนจ่ายแล้ว เราสามารถคำนวณพื้นที่ของอพาร์ทเมนต์ได้	ถูก / ไม่ถูก
ถ้าราคารวมของอาคารได้ส่วนลด 10% แล้วเจ้าของอพาร์ทเมนต์แต่ละคนจะจ่ายเงินน้อยลง 10%	ถูก / ไม่ถูก

ใบงานที่ 4 (ต่อ)

คำถามข้อที่ 2 เรื่องอะพาร์ตเมนต์

มีสามอะพาร์ตเมนต์ในอาคาร อะพาร์ตเมนต์ที่ 1 มีพื้นที่มากที่สุด 95 ตารางเมตร อะพาร์ตเมนต์ที่ 2 และ 3 มีพื้นที่ 85 และ 70 ตารางเมตรตามลำดับ ราคาขายสำหรับอาคารคือ 300,000 เซด เจ้าของอะพาร์ตเมนต์ที่ 2 ต้องจ่ายเงินเท่าไร จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

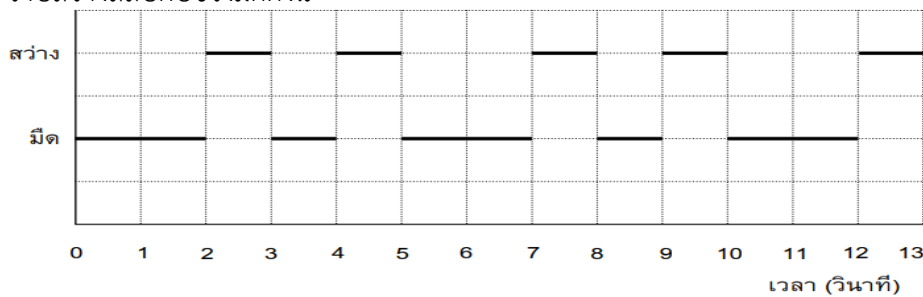
ใบงานที่ 5

ให้นักเรียนศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง “ประภาคาร” ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามในใบงานที่ 6

ประภาคาร



ประภาคารคือหอสูงที่มีสัญญาณไฟอยู่บนยอด ประภาคารช่วยให้เรือทะเลหาทิศทางในเวลากลางคืนเมื่อเรือกำลังแล่นใกล้ชายฝั่งทะเล สัญญาณไฟบนประภาคารส่งเป็นแสงไฟวาบในรูปแบบคงที่ตลอด ประภาคารแต่ละแห่งมีรูปแบบสัญญาณไฟของตนเอง แผนผังข้างล่างคือรูปแบบของสัญญาณไฟของประภาคารแห่งหนึ่ง ซึ่งมีช่วงแสงไฟวาบสว่างสลับกับช่วงมืดดังนี้



นี่คือรูปแบบปกติรูปแบบหนึ่ง หลังจากเวลาผ่านไประยะเวลาหนึ่งสัญญาณไฟก็วนกลับมาซ้ำรูปแบบเดิม เวลาที่สัญญาณไฟครบรูปแบบรอบหนึ่งเรียกว่า คาบเวลา เมื่อหาคาบเวลาของรูปแบบรอบหนึ่งได้ ก็จะขยายแผนผังนี้ต่อไปใน วินาที หรือ นาที หรือ เป็นชั่วโมงถัดไปก็ได้

ใบงานที่ 6

ให้นักเรียนศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง “ประภาคาร” ในใบงานที่ 5 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

คำถามข้อที่ 1 เรื่องประภาคาร

ข้อใดต่อไปนี้ น่าจะเป็นคาบเวลาของรูปแบบของสัญญาณไฟของประภาคารนี้ จงให้เหตุผลประกอบด้วยการว่าทำไมนักเรียนจึงเลือกตอบข้อนั้น

1. 2 วินาที
2. 3 วินาที
3. 5 วินาที
4. 12 วินาที

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนั้น คือ

.....

.....

คำถามข้อที่ 2 เรื่องประภาคาร

ในเวลา 1 นาที ประภาคารส่งไฟส่องสว่างวาวออกไปกี่วินาที

1. 4
2. 12
3. 20
4. 24

นักเรียนมีวิธีคิดในการหาคำตอบนี้อย่างไร จงอธิบาย

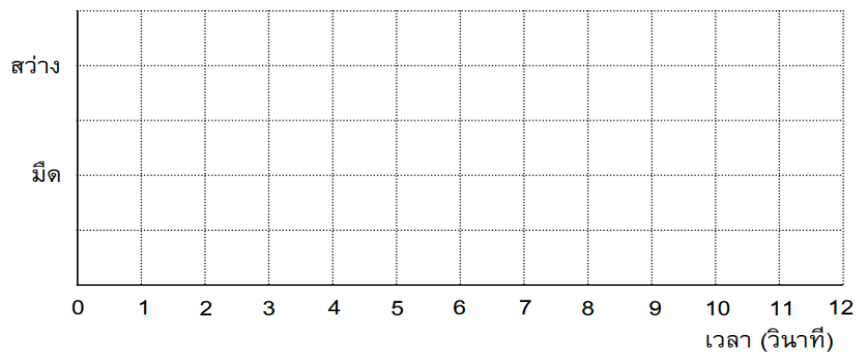
.....

.....

ใบงานที่ 6 (ต่อ)

คำถามข้อที่ 3 เรื่องประภาคาร

ในแผนผังตารางข้างล่าง จงเขียนกราฟของรูปแบบสัญญาณไฟที่เป็นไปได้ของประภาคารที่ส่งสัญญาณไฟสว่างวาบออก 30 วินาทีในเวลา 1 นาที และคาบเวลาของรูปแบบสัญญาณไฟรูปแบบนี้ต้องเท่ากับ 6



นักเรียนมีวิธีคิดในการหาคำตอบนี้อย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 7

ให้นักเรียนศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง “ค่าไปรษณีย์” ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามในใบงานที่ 8

ค่าไปรษณีย์

ค่าไปรษณีย์ในเขตแลนด์ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของสิ่งของ (จำนวนกรัมที่ใกล้เคียงที่สุด)
ดังแสดงในตารางข้างล่าง

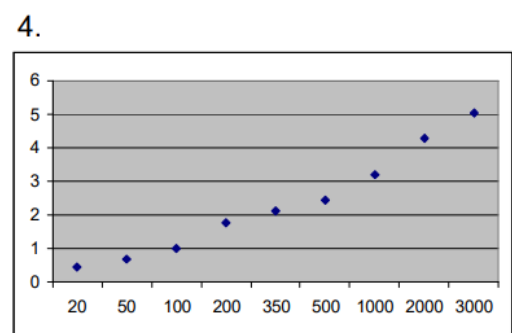
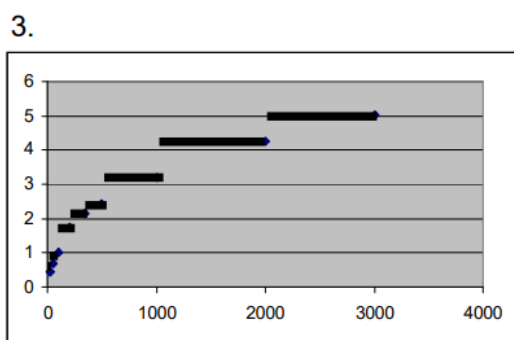
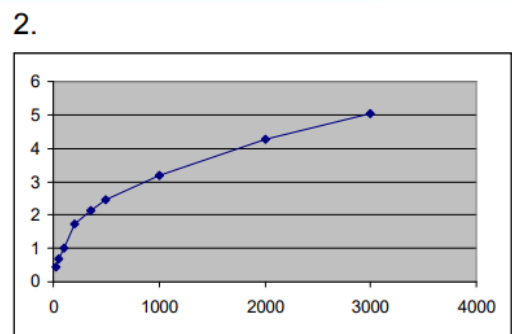
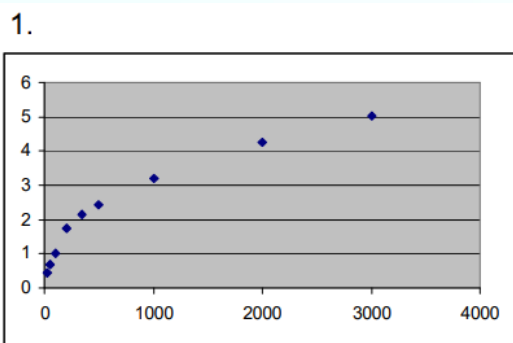
น้ำหนัก (จำนวนกรัมที่ใกล้เคียงที่สุด)	ค่าไปรษณีย์
น้อยกว่า 20 g	0.46 เซต
21 g – 50 g	0.69 เซต
51 g – 100 g	1.02 เซต
101 g – 200 g	1.75 เซต
201 g – 350 g	2.13 เซต
351 g – 500 g	2.44 เซต
501 g – 1000 g	3.20 เซต
1001 g – 2000 g	4.27 เซต
2001 g – 3000 g	5.03 เซต

ใบงานที่ 8

ให้นักเรียนศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง “ค่าไปรษณีย์” ในใบงานที่ 7 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

คำถามข้อที่ 1 เรื่องค่าไปรษณีย์

กราฟต่อไปนี้ข้อใดแสดงค่าไปรษณีย์ในเซตแลนด์ได้ดีที่สุด (แกนนอนแสดงน้ำหนักเป็นกรัม และแกนตั้งแสดงค่าไปรษณีย์เป็นเซต) ให้เหตุผลประกอบด้วยว่าทำไมนักเรียนจึงเลือกตอบข้อนั้น



เหตุผลประกอบคำตอบ

.....

.....

คำถามข้อที่ 2

เรื่องค่าไปรษณีย์ จินหนิต้องการส่งของไปให้เพื่อนสองชิ้น น้ำหนัก 40 กรัม และ 80 กรัม ตามลำดับ เมื่อคิดตามค่าไปรษณีย์ในเซตแลนด์ จินตัดสินใจว่าจะส่งของทั้งสองชิ้นไปในห่อเดียวกัน หรือแยกส่งห่อละชิ้น อย่างไรก็ตาม จินแสดงวิธีคำนวณในแต่ละกรณี

.....

.....

.....

บันทึก

เอกสารอ้างอิง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2557). ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ PISA 2012 . กรุงเทพมหานคร : หางหุ้นสวนจำกัด วี.เจ.พรีนติ้ง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2555). ตัวอย่างข้อสอบการประเมินผลนานาชาติ PISA คณิตศาสตร์ . กรุงเทพมหานคร : หางหุ้นสวนจำกัด อรุณการพิมพ์

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. พลตำรวจเอก เพิ่มพูน ชิดชอบ | รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ |
| 2. ว่าที่ร้อยตรี ธนุ วงษ์จินดา | เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| 3. รองศาสตราจารย์ธีระเดช เจียรสุขสกุล | ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 4. นางเกศทิพย์ ศุภวานิช | รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| 5. นายภูธร จันทะหงษ์ ปุณยจรัสธำรง | ผู้ช่วยเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| 6. นายธงชัย ชิวปรีชา | ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษาคณะกรรมการพัฒนา
โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย |

คณะกรรมการอำนวยการจัดทำเอกสาร

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. นางสาวรัตนา แสงบัวเผื่อน | ผู้อำนวยการสำนักติดตามและประเมินผล
การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| 2. นายวิษณุ ทรัพย์สมบัติ | ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา |
| 3. นายชนาธิป ทั้ยแป | ผู้อำนวยการสำนักทดสอบทางการศึกษา |
| 4. นายภูริวรรษ คำอ้ายกาวิณ | ผู้อำนวยการสำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |
| 5. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์ | รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 6. นางธัญยากานต์ กุลศุภกร | ผู้อำนวยการ สาขาประเมินผลทางการศึกษา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 7. นายจักรพงษ์ วงศ์อ้าย | ผู้อำนวยการศูนย์ขับเคลื่อนโครงการโรงเรียนคุณภาพประจำตำบล |
| 8. นายสมเจตน์ พันธุ์ธรรม | ผู้อำนวยการศูนย์ PISA |
| 9. นางสาวชามาศ ดิษฐเจริญ | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการ
สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

- | | |
|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มาลินท์ อธิธิรส | ข้าราชการบำนาญ (โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |

บรรณาธิการ

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์ | รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 2. นางธัญยากานต์ กุลศุภกร | ผู้อำนวยการสาขาประเมินผลทางการศึกษา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 3. นางเกตุวดี จังวัฒนกุล | ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 4. นางสาววรรณารถ อยู่สุข | ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 5. นางสาวพุดเตย ตาพัวฒน์ | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 6. นายศราวุฒิ รัตนประยูร 7. นายจตุพล งามแมน 8. นางสาวชามาศ ดิษฐเจริญ
 9. นางสาวจันทนา เปรมฤดีปรีชาชาญ 10. นางสาวขวัญชนก สุขคำภา 11. นางสาวสุวดี นาสวัสดิ์ 12. นายนิรัตน์ อจลพล | <p>นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการ</p> <p>สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ชลบุรี</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย มุกดาหาร</p> <p>โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)</p> <p>โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)</p> |
|---|---|

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. นางสาวจันทนา เปรมฤดีปรีชาชาญ 2. นายบุญเลิศ จรัส 3. นายก่อเกียรติ ศิจิตต์ 4. นางวาสนา ปราบุตร 5. นางมริสา อริยะวงศ์ 6. นางสาวอมรรัตน์ อ้วนไทร 7. นางสาวธนัชพร โพธิ์เอม 8. นางสาวศิวพร บุญแท้ 9. นางสาวศิริวรรณ ัญญารักษ์ 10. นางสาวขวัญชนก สุขคำภา 11. นางสาวจิระภา พิมพ์ศรี 12. นางปฐมภรณ์ สิทธิเสื่อ 13. นางสาวปวีณรัตน์ เกียรติวิริยะ 14. นางสาวศิวาลัย บุลาลม 15. นางสาวดาวเรือง บุตรทรัพย์ 16. นางสาวทรงศนพรรณณ พทยาพละ 17. นางณิชต์ชกาญจน์ อุทุมสกุลรัตน์ 18. นางสาวพินทุสร จันทศิริ 19. นายศุภการย์ เกลี้ยงเกล้า 20. นางสาวศิตา ทวีกาญจน์ 21. นางวิภาวี บุญฤกษ์ 22. นางทสกร มั่นวงศ์ 23. นางสาวปิยธิดา อุทก 24. นางสาวจารุวรรณ บุญขลาลัย | <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ชลบุรี</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย เชียงราย</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย เชียงราย</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย พิษณุโลก</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย พิษณุโลก</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ลพบุรี</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ลพบุรี</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย เลย</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย เลย</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย มุกดาหาร</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย มุกดาหาร</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ปทุมธานี</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ปทุมธานี</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ปทุมธานี</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ชลบุรี</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย เพชรบุรี</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย เพชรบุรี</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ตรัง</p> <p>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ตรัง</p> |
|--|--|

25. นายคนุรจ สามัญ	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย สตุล
26. นางสาวจันจิรา คำภู	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย สตุล
27. นางสาวรุ่งทิพา บุญมาโตน	โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย
28. นายพนมไพโร สวัสดิวงศ์	โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน
29. นายสุรียา อินวิเชียร	โรงเรียนสตรีอ่างทอง
30. นางสาวปรารถนา ศรีณย์ชล	โรงเรียนศรีบุญยานนท์
31. นางจิตรลดา ไชยดิษฐ์	โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย
32. นางจันทนา นาครัชตะอมร	โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์
33. นางอัยย์ญาติา มิลเลอร์	โรงเรียนอำนาจเจริญ
34. นางอุษณีย์ บัวชุม	โรงเรียนอำนาจเจริญ
35. นางสาวสุดารัตน์ พิบูลย์สังข์	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
36. นายอนันต์โชค คล้ายมณี	โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี
37. นางน้ำฝน ศรีหาวัตร	โรงเรียนเพชรพิทยาคม
38. นายพรเทพ พรมตา	โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์
39. นางพรลดา แก้วพิทักษ์	โรงเรียนวิเชียรมาตุ

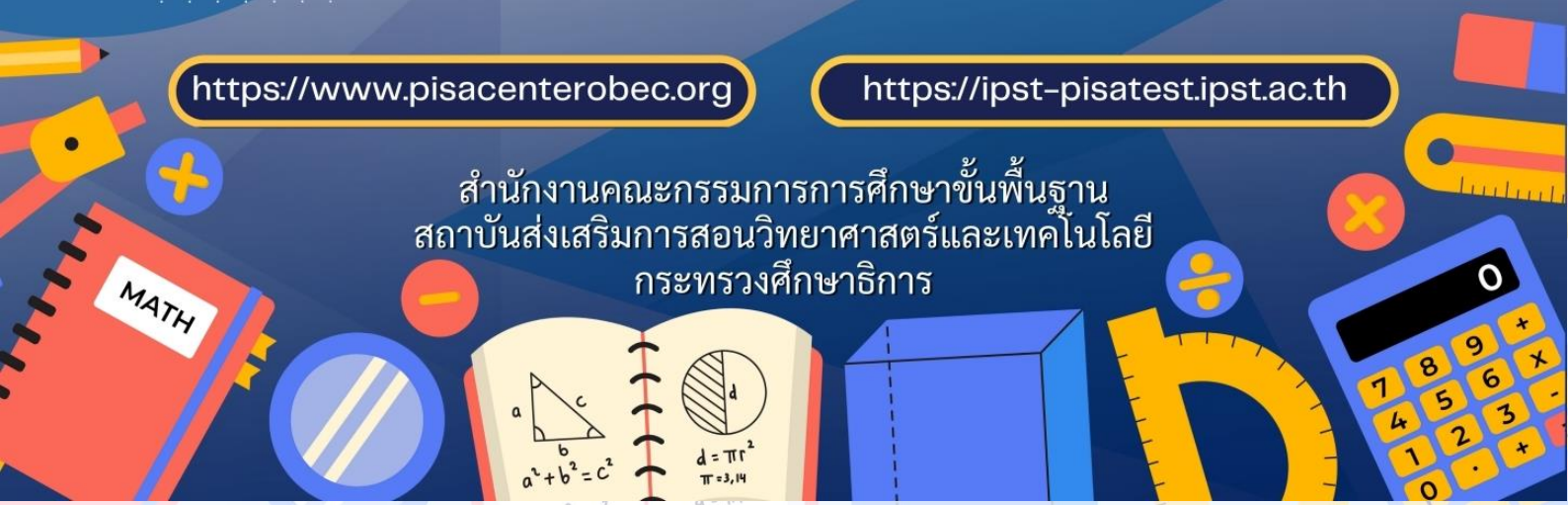
คณะผู้ออกแบบปกและจัดทำรูปเล่ม

1. นายกฤษฎา ทองเชื้อ	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
2. นายกิตติธัช ทองแย้ม	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
3. นางณัฐฐา ทองเชื้อ	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
4. นางสาวนภาพร อมรเดชาวัฒน์	สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา
5. นายภัทรพงษ์ ปักกะตา	สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา

<https://www.pisacenterobec.org>

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

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ





ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 3

กิจกรรมการเรียนรู้
เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์



สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ



ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 3

กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

SCAN ME



https://drive.google.com/drive/folders/1JUUp8dRwA2J_VJq63k4VD-gA9TKGgCH

คำนำ

กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์นี้ เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นเอกสารเล่มที่ 3 ในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยมีเอกสารประกอบในชุดทั้งหมด จำนวน 6 เล่ม ได้แก่

เล่มที่ 1 : คู่มือการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิดและรูปแบบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

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 เครือข่ายสถานศึกษากลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ได้ร่วมกันจัดทำขึ้น เพื่อให้ครูนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment-PISA) โดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามรูปแบบในเอกสารทั้ง 6 เล่ม สามารถนำไปใช้ได้ในการจัดการเรียนรู้ใน 4 แนวทาง ดังนี้

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

รูปแบบการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในเอกสารเล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นเป็นตัวอย่างเท่านั้น ในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ครูอาจต้องนำไปปรับหรือทำขึ้นใหม่ให้เหมาะสมสอดคล้องกับบริบทความถนัด และความสนใจของนักเรียนของตนเอง

อนึ่ง ในปัจจุบัน การทดสอบต่าง ๆ ได้เริ่มให้ผู้สอบทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Test) มากขึ้น ดังนั้น เพื่อให้แก่นักเรียนคุ้นเคยกับการทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ครูควรจัดให้นักเรียนได้เข้าฝึกทำข้อสอบ PISA ที่ OECD อนุญาตให้เผยแพร่และข้อสอบ PISA-Like ที่พัฒนาโดย สสวท. ผ่านระบบออนไลน์ของ สสวท. <https://ipst-pisatest.ipst.ac.th/> และข้อสอบ PISA Style ผ่านระบบออนไลน์ของ ศูนย์ PISA สพฐ. <https://www.pisacenterobec.org/pisa-style/> เพื่อพัฒนาสมรรถนะความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ เพิ่มเติมด้วย

การจัดทำเอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ ได้รับความอนุเคราะห์จากครูของโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ครูโรงเรียนเครือข่ายร่วมพัฒนา และครูของโรงเรียนเครือข่ายวิทยาศาสตร์พลังสิบ ในการร่วมกันระดมความคิด เพื่อนำสถานการณ์และคำถามจากข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ที่ สสวท. ได้จัดทำและเผยแพร่ มาปรับให้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ ออกแบบและจัดทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และนำไปทดลองจัดการเรียนรู้จริงในชั้นเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แล้วนำข้อมูลจากการทดลองสอนมาปรับปรุงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัย สถาบันการศึกษา และหน่วยงานองค์การทางการศึกษา ในการให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ ดังกล่าว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ขอขอบคุณคณะครูและผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวข้างต้นเป็นอย่างสูง และคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ จะเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ซึ่งความฉลาดรู้ดังกล่าวเป็นเรื่องที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ทั้งเพื่อการศึกษาเรียนรู้ เพื่อการดำรงชีวิต และเพื่อการประกอบอาชีพ จากผลการศึกษามีข้อบ่งชี้ว่า บุคคลผู้ที่มีความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูงจะมีโอกาสประสบความสำเร็จในด้านต่าง ๆ สูงขึ้นตามไปด้วย

คำชี้แจง

เอกสารฉบับนี้ นำเสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 18 กิจกรรม ครูสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนได้ตามบริบทของโรงเรียน การจัดทำเอกสารเล่มนี้อิงกับกรอบการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์และข้อสอบของ PISA แต่ละกิจกรรม กำหนดเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ 1 คาบ (50 – 60 นาที) โดยมีรายละเอียดของ 1) กระบวนการทางคณิตศาสตร์ 2) องค์ประกอบของกิจกรรม และ 3) ข้อเสนอแนะการใช้กิจกรรมและแบบประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผล ดังนี้

1. กระบวนการทางคณิตศาสตร์ อิงกับกรอบการประเมินของ PISA 2022 ที่ประกอบด้วย การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหา โดยกระบวนการทางคณิตศาสตร์มี 4 กระบวนการ ดังนี้

1.1 **การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Reasoning)** เป็นการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวข้องกับการประเมินสถานการณ์ การเลือกกลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา การสรุปที่สมเหตุสมผล การปรับปรุงและอธิบายที่มาของคำตอบ และการตระหนักถึงวิธีการประยุกต์ใช้วิธีแก้ปัญหา

1.2 **การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ หรือ “คิด/แปลงปัญหา” (Formulate)** เป็นสมรรถนะในการแยกแยะและรู้ถึงโอกาสที่จะใช้คณิตศาสตร์ และใช้ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ที่จำเป็นในการแปลงสถานการณ์ให้เป็นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ในการแปลงสถานการณ์ให้เป็นบริบททางคณิตศาสตร์ แต่ละบุคคลจะต้องพิจารณาว่าจะนำความรู้คณิตศาสตร์ส่วนใดมาวิเคราะห์ จัดการ และแก้ปัญหา พวกเขาจะต้องแปลงสิ่งที่อยู่ในโลกชีวิตจริงให้อยู่ในบริบทของคณิตศาสตร์ กำหนดโครงสร้าง การแสดงแทน และข้อมูลทางคณิตศาสตร์ให้กับปัญหาในชีวิตจริงนั้น โดยต้องพิจารณาและทำความเข้าใจถึงข้อจำกัดและสมมติฐานต่าง ๆ ในปัญหา

1.3 **การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา หรือ “ใช้คณิตศาสตร์” (Employ)** เป็นสมรรถนะในการประยุกต์ใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้สถานการณ์ปัญหาซึ่งได้แปลงให้อยู่ในรูปคณิตศาสตร์แล้ว เพื่อให้ได้ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ในการประยุกต์ใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหานั้น แต่ละบุคคลต้องแสดงการดำเนินการตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์และหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.4 **การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ หรือ “ตีความและประเมินผลลัพธ์” (Interpret and Evaluate)** เป็นสมรรถนะในการสะท้อนวิธีแก้ปัญหา ผลลัพธ์ หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ และตีความสิ่งเหล่านี้ในบริบทของปัญหาในชีวิตจริงที่เป็นปัญหาเริ่มต้นได้ รวมถึงการแปลความหมายของวิธีแก้ปัญหาหรือการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กลับไปยังบริบทของปัญหาแล้วพิจารณาว่าผลลัพธ์ที่ได้นั้น มีความสมเหตุสมผลและมีความหมายในบริบทของปัญหาหรือไม่

2. องค์ประกอบของกิจกรรม ประกอบด้วย

2.1 ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง ระบุความเชื่อมโยงของกิจกรรมกับมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ แสดงสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนทั้งด้านความรู้และด้านกระบวนการ

2.3 กระบวนการ (PISA 2022) แสดงกระบวนการตามกรอบการประเมินของ PISA ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

2.4 ความรู้ที่เกี่ยวข้อง อธิบายเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม

2.5 วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้ ระบุวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการทำกิจกรรม

2.6 การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน ระบุสิ่งที่ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมก่อนการจัดกิจกรรม

2.7 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แสดงลำดับขั้นตอนในการจัดกิจกรรม

2.8 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน ระบุคำแนะนำเพิ่มเติมในการจัดกิจกรรม

2.9 แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม ระบุแหล่งความรู้สำหรับศึกษาเพิ่มเติม

2.10 การวัดและประเมินผล ระบุวิธีการ เครื่องมือ และเกณฑ์การประเมินที่ใช้ในกิจกรรม

ทั้งนี้ สื่อการเรียนรู้สำหรับใช้ประกอบการทำกิจกรรม เช่น ใบกิจกรรม ใบกิจกรรมพร้อมทั้งแนวคำตอบ และใบความรู้ (ถ้ามี) ได้แนบไว้ต่อท้ายรายละเอียดของแต่ละกิจกรรมแล้ว เพื่อความสะดวกในการใช้งาน โดยใบกิจกรรมได้เว้นที่ว่างไว้ให้ผู้เรียนสามารถเขียนคำตอบได้ ส่วนใบกิจกรรมพร้อมทั้งแนวคำตอบ ผู้สอนสามารถใช้เป็นแนวทางในการเฉลยหรืออธิบายคำตอบได้

3. ข้อเสนอแนะการใช้กิจกรรมและแบบประเมินพฤติกรรมทำให้เหตุผล

3.1 กิจกรรมการเรียนรู้ มีจำนวน 18 กิจกรรม แบ่งกลุ่มจากเนื้อหาหลักในกิจกรรม และจัดเรียงกิจกรรมการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และบทเรียนในหนังสือเรียน สสวท. ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ทั้งนี้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้น สามารถจัดตามลำดับที่ระบุไว้หรือปรับใช้ได้ตามความเหมาะสม โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางสรุปกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ลำดับที่	ชื่อกิจกรรม	ความเชื่อมโยง กับตัวชี้วัด ในหลักสูตรแกนกลาง	กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (PISA 2022)				ความเชื่อมโยง กับบทเรียน ในหนังสือเรียน สสวท.
			ให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์	คิด/แปลง ปัญหา	ใช้คณิตศาสตร์	ตีความและ ประเมินผล	
สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต							
1	เคเบิลทีวี	ค 1.1 ม.1/3	✓	✓	✓	✓	อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ
2	เครื่องเล่นที่ชาร์จ	ค 1.1 ม.1/3 ค 3.2 ม.3/1	✓	✓		✓	อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ความน่าจะเป็น
3	กระต่าย	ค 1.1 ม.1/2 ค 1.1 ม.1/3 ค 3.1 ม.1/1	✓	✓	✓	✓	เลขยกกำลัง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สถิติ (1)
4	เครื่องเล่น MP3	ค 1.1 ม.1/3 ค 1.3 ม.1/3	✓	✓	✓	✓	อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น
5	การบินภูเขาฟูจิ	ค 1.1 ม.1/3 ค 1.3 ม.1/3	✓	✓	✓		อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น
6	อัตราการหยุด	ค 1.3 ม.1/1 ค 1.3 ม.1/3	✓		✓		สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น
7	อัตราเร็วของรถแข่ง	ค 1.3 ม.1/2	✓			✓	กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น
8	ขับรถ	ค 1.3 ม.1/2	✓			✓	กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น
สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต							
9	ตัวต่อ	ค 2.2 ม.1/2	✓		✓		รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
10	ลูกเต๋า	ค 2.2 ม.1/2	✓	✓	✓	✓	รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
11	โรงรถ	ค 2.2 ม.1/2 ค 2.2 ม.2/5	✓		✓	✓	รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
12	ร้านไอศกรีม	ค 1.1 ป.6/3 ค 2.1 ป.6/2 ค 2.2 ม.2/5	✓		✓		ร้อยละและอัตราส่วน รูปหลายเหลี่ยม ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
13	เรือเดินทะเล	ค 1.1 ม.1/3 ค 2.2 ม.2/5	✓	✓	✓		อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
14	พลังของลม	ค 1.1 ม.1/3 ค 1.3 ม.1/3 ค 2.1 ป.6/3 ค 2.2 ม.2/5	✓		✓	✓	อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น วงกลม ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
15	ประตูหมุน	ค 2.1 ป.6/3 ค 2.2 ม.3/3	✓	✓	✓		วงกลม วงกลม

ตารางสรุปกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อกิจกรรม	ความเชื่อมโยง กับตัวชี้วัด ในหลักสูตรแกนกลาง	กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (PISA 2022)				ความเชื่อมโยง กับบทเรียน ในหนังสือเรียน สสวท.
			ให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์	คิด/แปลงปัญหา	ใช้คณิตศาสตร์	ตีความและ ประเมินผลลัพธ์	
สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น							
16	แฟลชไดรฟ์	ค 3.1 ม.1/1	✓			✓	สถิติ (1)
17	ความสูง	ค 3.1 ม.2/1	✓	✓	✓	✓	สถิติ (2)
18	ห้องชุดสำหรับพักผ่อน	ค 3.1 ม.2/1	✓		✓	✓	สถิติ (2)

3.2 กิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติม มีจำนวน 6 กิจกรรม ซึ่งอยู่ในภาคผนวก ก และแบ่งกลุ่มจากเนื้อหาหลัก ในกิจกรรมและจัดเรียงกิจกรรมการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และบทเรียนในหนังสือเรียน สสวท. ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ทั้งนี้ ผู้สอนสามารถเลือกใช้กิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของผู้เรียนเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางสรุปกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์เพิ่มเติม

ลำดับที่	ชื่อกิจกรรม	ความเชื่อมโยง กับตัวชี้วัด ในหลักสูตรแกนกลาง	กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (PISA 2022)				ความเชื่อมโยง กับบทเรียน ในหนังสือเรียน สสวท.
			ให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์	คิด/แปลงปัญหา	ใช้คณิตศาสตร์	ตีความและ ประเมินผลลัพธ์	
สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต							
19	การเช่าทีวีดี	ค 1.3 ม.1/1	✓	✓	✓		สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
20	การขายหนังสือพิมพ์	ค 1.3 ม.1/1 ค 1.3 ม.1/2	✓	✓	✓	✓	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น
21	จักรยาน	ค 1.1 ม.1/3 ค 1.3 ม.1/3	✓	✓	✓		อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น
สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต							
22	ชิงช้าสวรรค์	ค 2.2 ม.3/3	✓	✓			วงกลม
สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น							
23	รถยนต์คันไหน?	ค 1.1 ม.1/3 ค 3.1 ป.4/1	✓		✓	✓	อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ การนำเสนอข้อมูล
24	อันดับซีดีเพลงขายดี	ค 3.1 ม.1/1	✓		✓	✓	สถิติ (1)

เล่มที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์



3.3 แบบประเมินพฤติกรรมกาารให้เหตุผล ซึ่งอยู่ในภาคผนวก ข เป็นเครื่องมือสำหรับให้ผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการสังเกตและประเมินพฤติกรรมกาารให้เหตุผลของผู้เรียน โดยให้ผู้สอนบันทึกคะแนนของพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกในแต่ละกิจกรรม และสรุปผลพฤติกรรมของผู้เรียนในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษาเป็นระดับคุณภาพ ได้แก่ ดี พอใช้ หรือต้องปรับปรุง

3.4 ในกิจกรรมการเรียนรู้มีการระบุว่าคำถามสอดคล้องกับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ใดบ้าง แต่มีบางคำถามที่ไม่ได้ระบุกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไว้ เนื่องจากเป็นคำถามที่ใช้ถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน หรือเป็นคำถามที่ใช้ตรวจสอบความเข้าใจในเบื้องต้น

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
คำชี้แจง	ค
กิจกรรมที่ 1 เรื่อง เคเบิลทีวี	1
กิจกรรมที่ 2 เรื่อง เครื่องเล่นที่ชำรุด	10
กิจกรรมที่ 3 เรื่อง กระจต่าย	21
กิจกรรมที่ 4 เรื่อง เครื่องเล่น MP3	37
กิจกรรมที่ 5 เรื่อง การป็นภูเขาฟูจิ	50
กิจกรรมที่ 6 เรื่อง อัตราการหยุด	62
กิจกรรมที่ 7 เรื่อง อัตราเร็วของรถแข่ง	71
กิจกรรมที่ 8 เรื่อง ขับรถ	81
กิจกรรมที่ 9 เรื่อง ตัวต่อ	92
กิจกรรมที่ 10 เรื่อง ลูกเต๋า	104
กิจกรรมที่ 11 เรื่อง โรงรถ	121
กิจกรรมที่ 12 เรื่อง ร้านไอศกรีม	141
กิจกรรมที่ 13 เรื่อง เรือเดินทะเล	164
กิจกรรมที่ 14 เรื่อง พลังของลม	175
กิจกรรมที่ 15 เรื่อง ประตูลม	189
กิจกรรมที่ 16 เรื่อง แพลชไดรฟ์	198
กิจกรรมที่ 17 เรื่อง ความสูง	209
กิจกรรมที่ 18 เรื่อง ห้องชุดสำหรับพักผ่อน	223
ภาคผนวก	237
ภาคผนวก ก กิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติม (กิจกรรมที่ 19 – 24)	238
ภาคผนวก ข แบบประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผล	303
บรรณานุกรม	305
คณะผู้จัดทำ	307

กิจกรรมที่ 1

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง เคเบิลทีวี

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.1 ม.1/3

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ใช้ความรู้เกี่ยวกับสัดส่วนและร้อยละในการแก้ปัญหสถานการณ์เคเบิลทีวี
- 2) ระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลในตารางเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์เคเบิลทีวี
- 3) ตีความข้อมูลที่อยู่ในรูปตารางของสถานการณ์เคเบิลทีวี
- 4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหสถานการณ์เคเบิลทีวี

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่งต่อ 100
- 2) สัดส่วน คือ ประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วน

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

ใบกิจกรรม เรื่อง เคเบิลทีวี ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสนทนาทบทวนความรู้เรื่องร้อยละ โดยผู้สอนใช้การถามตอบ เพื่อกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - นักเรียนเคยพบเรื่องใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับร้อยละในชีวิตประจำวัน

แนวคำตอบ ดอกเบี้ยเงินฝาก การซื้อขายของ (ส่วนลด, ขาดทุน, กำไร)
 - 2) ผู้สอนทบทวนความหมายของร้อยละและการนำความรู้เกี่ยวกับร้อยละไปใช้ ดังนี้
 - ประเทศหนึ่งมีประชากรที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 18 ปีอยู่ 40% หมายความว่าอย่างไร

แนวคำตอบ ถ้ามีประชากร 100 คน จะมีประชากรที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 18 ปี อยู่ 40 คน

 - ถ้าประเทศ A และประเทศ B มีประชากรที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 18 ปี อยู่ 40% เท่ากัน แสดงว่า ทั้งสองประเทศมีประชากรที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 18 ปี เป็นจำนวนเท่ากันใช่หรือไม่ พร้อมให้เหตุผลประกอบคำตอบ

แนวคำตอบ สามารถตอบได้ทั้ง “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเหตุผลประกอบคำตอบ

“ใช่” เมื่อประเทศ A และประเทศ B มีจำนวนประชากรเท่ากัน

“ไม่ใช่” เมื่อประเทศ A และประเทศ B มีจำนวนประชากรไม่เท่ากัน
 - 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาตารางข้อมูลของสถานการณ์ในใบกิจกรรม เรื่อง เคเบิลทีวี จากนั้น ผู้สอนใช้ข้อมูลจากตารางของสถานการณ์ในการถามตอบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการอ่านตาราง เช่น
 - ประเทศใดมีร้อยละของครัวเรือนที่มีโทรทัศน์เทียบกับจำนวนครัวเรือนทั้งหมดน้อยที่สุด

แนวคำตอบ สวิตเซอร์แลนด์

 - ประเทศฝรั่งเศสมีจำนวนครัวเรือนทั้งหมดประมาณกี่ครัวเรือน (ตอบเป็นทศนิยมสองตำแหน่ง)

แนวคำตอบ 25.26 ล้านครัวเรือน
 - 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง เคเบิลทีวี คำถามข้อที่ 1 จากนั้น สุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบ และแสดงเหตุผลประกอบคำตอบ ทั้งนี้ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเอง
- ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม :** ในกรณีที่ผู้เรียนทำกิจกรรมได้เร็ว ผู้สอนอาจถามคำถามในลักษณะเดิม โดยเปลี่ยนให้ผู้เรียนไปตอบข้อมูลประเทศอื่น เช่น ประเทศเบลเยียมมีร้อยละของครัวเรือนที่ไม่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีเทียบกับครัวเรือนที่มีโทรทัศน์เท่าใด

แนวคำตอบ $(100 - 91.7)\% = 8.3\%$
- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง เคเบิลทีวี คำถามข้อที่ 2 และให้ผู้เรียนได้นำเสนอคำตอบ และแสดงแนวคิดในการหาคำตอบ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคนอื่น ๆ ได้แสดงแนวคิดในการหาคำตอบ ที่แตกต่าง
 - 6) ผู้สอนชวนผู้เรียนสนทนาโดยใช้ข้อมูลจากตารางของสถานการณ์ในการถามตอบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการตีความและเปรียบเทียบข้อมูลในตารางก่อนตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง เคเบิลทีวี

คำถามข้อที่ 3 โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงผลประกอบคำตอบที่หลากหลาย และให้ผู้เรียนพิจารณาความสมเหตุสมผลในการให้เหตุผลของเพื่อน เช่น

- “ประเทศที่มีร้อยละของครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีเทียบกับครัวเรือนที่มีโทรทัศน์มาก ก็จะมีจำนวนครัวเรือนมาก” ข้อสรุปนี้ถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ไม่ถูกต้อง เช่น ประเทศฝรั่งเศสมีร้อยละของครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีเทียบกับครัวเรือนที่มีโทรทัศน์ 15.4% แต่มีจำนวนครัวเรือนที่มีโทรทัศน์ 24.5 ล้าน จึงมีจำนวนครัวเรือนมากกว่าประเทศสวิตเซอร์แลนด์ซึ่งมีร้อยละของครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีเทียบกับครัวเรือนที่มีโทรทัศน์ 98.0% แต่มีจำนวนครัวเรือนที่มีโทรทัศน์ 2.8 ล้าน

- 7) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง เคเบิลทีวี คำถามข้อที่ 3 จากนั้น ให้ผู้เรียนตรวจสอบคำตอบกับเพื่อน โดยในระหว่างที่ทำกิจกรรมผู้สอนควรคอยสังเกตและให้คำแนะนำหรือให้ความช่วยเหลือในกรณีที่ผู้เรียนมีคำตอบที่ไม่ตรงกันและไม่แน่ใจว่าคำตอบใดที่ถูกต้อง นอกจากนี้ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงผลประกอบคำตอบที่หลากหลาย และให้ผู้เรียนพิจารณาความสมเหตุสมผลในการให้เหตุผลของเพื่อน
- 8) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปการดำเนินกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุป ดังนี้
ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับสัดส่วนและร้อยละ การใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหา และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลเพื่อตีความและประเมินผลลัพธ์

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ใช้ความรู้เกี่ยวกับสัดส่วนและร้อยละในการแก้ปัญหาสถานการณ์เคเบิลทีวี	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง เคเบิลทีวี คำถามข้อที่ 1, 2.2 และ 4	• ตอบคำถามข้อที่ 1 ได้ถูกต้อง • อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 2.2 หรือ 4 ได้อย่างสมเหตุสมผลและเพียงพอที่จะนำไปสู่

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
			คำตอบที่ถูกต้อง ตั้งแต่ 1 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 2 ข้อ
2) ระบุความสัมพันธ์ของข้อมูล ในตารางเพื่อแก้ปัญหาใน สถานการณ์เคเบิลทีวี	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบ คำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง เคเบิลทีวี คำถามข้อที่ 2.1 	<ul style="list-style-type: none"> ตอบคำถามข้อที่ 2.1 ได้ถูกต้อง
3) ตีความข้อมูลที่อยู่ในรูปตาราง ของสถานการณ์เคเบิลทีวี	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบ คำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง เคเบิลทีวี คำถามข้อที่ 3 	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของ คำถามข้อที่ 3 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะ นำไปสู่คำตอบที่ ถูกต้อง
4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อ สนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึง อธิบายกระบวนการที่ใช้ ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ เคเบิลทีวี	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบ คำถามในใบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจาก การตอบคำถามหรือ อภิปรายในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง เคเบิลทีวี คำถามข้อที่ 3 แบบประเมิน พฤติกรรมการให้ เหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายแนวคิด ในการหาคำตอบ ของคำถามข้อที่ 3 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะ นำไปสู่คำตอบที่ ถูกต้อง ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณา ในภาพรวมของ ทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง เคเบิลทีวี

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

(อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขในการหาคำตอบได้)

ตารางข้อมูลข้างล่าง แสดงข้อมูลเกี่ยวกับครัวเรือนที่มีโทรทัศน์ในห้าประเทศ รวมทั้งร้อยละของครัวเรือนเหล่านั้นที่มีโทรทัศน์และเป็นสมาชิกเคเบิลทีวีด้วย

ประเทศ	จำนวนครัวเรือนที่มีโทรทัศน์	ร้อยละของครัวเรือนที่มีโทรทัศน์เทียบกับจำนวนครัวเรือนทั้งหมด	ร้อยละของครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีเทียบกับครัวเรือนที่มีโทรทัศน์
ญี่ปุ่น	48.0 ล้าน	99.8%	51.4%
ฝรั่งเศส	24.5 ล้าน	97.0%	15.4%
เบลเยียม	4.4 ล้าน	99.0%	91.7%
สวิตเซอร์แลนด์	2.8 ล้าน	85.8%	98.0%
นอร์เวย์	2.0 ล้าน	97.2%	42.7%

แหล่งที่มา : ITU, World Telecommunication Indicators 2004/2005

ITU, World Telecommunication/ICT Development Report 2006

- จากข้อมูลในตาราง ประเทศญี่ปุ่นมีครัวเรือนที่ไม่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีคิดเป็นร้อยละเท่าใดเมื่อเทียบกับจำนวนครัวเรือนที่มีโทรทัศน์ทั้งหมด

ตอบ

- จากตารางข้อมูลแสดงว่าในประเทศสวิตเซอร์แลนด์ 85.8% ของครัวเรือนทั้งหมดมีโทรทัศน์
 - ถ้าต้องการหาจำนวนครัวเรือนทั้งหมดในประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ต้องนำข้อมูลอะไรในตารางมาใช้

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 จำนวนครัวเรือนทั้งหมดในประเทศสวีตเซอร์แลนด์เป็นเท่าใด (ตอบเป็นค่าประมาณใกล้เคียงทศนิยม 1 ตำแหน่ง) จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

3. กวิน พิจารณาข้อมูลประเทศฝรั่งเศสและนอร์เวย์ที่อยู่ในตาราง
กวิน กล่าวว่า “เนื่องจากร้อยละของครัวเรือนทั้งหมดที่มีโทรทัศน์ของสองประเทศนี้เกือบเท่ากัน
ดังนั้นประเทศนอร์เวย์มีครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีมากกว่า”
จงอธิบายว่า เพราะเหตุใดข้อความนี้จึงไม่ถูกต้อง ให้เหตุผลอธิบายคำตอบของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

4. ประเทศฝรั่งเศสมีครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีมากกว่าหรือน้อยกว่าประเทศเบลเยียมอยู่ประมาณกี่ครัวเรือน (ตอบเป็นค่าประมาณใกล้เคียงทศนิยม 1 ตำแหน่ง) จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

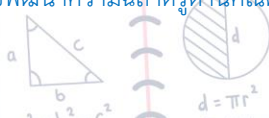
.....

.....

.....

.....

.....



แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง เคเบิลทีวี

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

(อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขในการหาคำตอบได้)

ตารางข้อมูลข้างล่าง แสดงข้อมูลเกี่ยวกับครัวเรือนที่มีโทรทัศน์ในห้าประเทศ รวมทั้งร้อยละของครัวเรือนเหล่านั้นที่มีโทรทัศน์และเป็นสมาชิกเคเบิลทีวีด้วย

ประเทศ	จำนวนครัวเรือนที่มีโทรทัศน์	ร้อยละของครัวเรือนที่มีโทรทัศน์เทียบกับจำนวนครัวเรือนทั้งหมด	ร้อยละของครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีเทียบกับครัวเรือนที่มีโทรทัศน์
ญี่ปุ่น	48.0 ล้าน	99.8%	51.4%
ฝรั่งเศส	24.5 ล้าน	97.0%	15.4%
เบลเยียม	4.4 ล้าน	99.0%	91.7%
สวิตเซอร์แลนด์	2.8 ล้าน	85.8%	98.0%
นอร์เวย์	2.0 ล้าน	97.2%	42.7%

แหล่งที่มา : ITU, World Telecommunication Indicators 2004/2005

ITU, World Telecommunication/ICT Development Report 2006

- จากข้อมูลในตาราง ประเทศญี่ปุ่นมีครัวเรือนที่ไม่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีคิดเป็นร้อยละเท่าใดเมื่อเทียบกับจำนวนครัวเรือนที่มีโทรทัศน์ทั้งหมด

ตอบ48.6%.....

(กระบวนการ: การใช้หมอนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

จากตารางข้อมูล ประเทศญี่ปุ่นมีร้อยละของครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีเทียบกับครัวเรือนที่มีโทรทัศน์เท่ากับ 51.4%

ดังนั้น ประเทศญี่ปุ่นมีครัวเรือนที่ไม่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีคิดเป็น 48.6% เมื่อเทียบกับจำนวนครัวเรือนที่มีโทรทัศน์ทั้งหมด

2. จากตารางข้อมูลแสดงว่าในประเทศสวีเดน 85.8% ของครัวเรือนทั้งหมดมีโทรทัศน์
 2.1 ถ้าต้องการหาจำนวนครัวเรือนทั้งหมดในประเทศสวีเดน ต้องนำข้อมูลอะไรในตารางมาใช้

ตอบ ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิด

จำนวนครัวเรือนที่มีโทรทัศน์ของประเทศสวีเดน และ ร้อยละของครัวเรือนที่มีโทรทัศน์
 เทียบกับจำนวนครัวเรือนทั้งหมด

- 2.2 จำนวนครัวเรือนทั้งหมดในประเทศสวีเดนเป็นเท่าใด (ตอบเป็นค่าประมาณใกล้เคียง
 ทศนิยม 1 ตำแหน่ง) จงแสดงวิธีทำ

..... ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การใช้โมนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหา)

แนวคิด

กำหนดให้ a แทนจำนวนครัวเรือนทั้งหมดในประเทศสวีเดน

$$\text{จาก } \frac{a}{2.8} = \frac{100}{85.8}$$

$$\text{จะได้ } a = \frac{100 \times 2.8}{85.8}$$

$$\text{จึงได้ว่า } a = \frac{2,800}{85.8} = \frac{1,400}{42.9} \approx 3.2634...$$

ดังนั้น จำนวนครัวเรือนทั้งหมดในประเทศสวีเดนมีประมาณ 3.3 ล้านครัวเรือน

3. กวิน พิจารณาข้อมูลประเทศฝรั่งเศสและนอร์เวย์ที่อยู่ในตาราง
 กวิน กล่าวว่า “เนื่องจากร้อยละของครัวเรือนทั้งหมดที่มีโทรทัศน์ของสองประเทศนี้เกือบเท่ากัน
 ดังนั้นประเทศนอร์เวย์มีครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีมากกว่า”

จงอธิบายว่า เพราะเหตุใดข้อความนี้จึงไม่ถูกต้อง ให้เหตุผลอธิบายคำตอบของนักเรียน

..... ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

คำตอบเช่น

- เขาพูดผิด เพราะว่าในประเทศฝรั่งเศสมีเกิน 22 ล้านครัวเรือนที่มีโทรทัศน์
- เพราะว่าประชากรของประเทศฝรั่งเศสมีมากกว่านอร์เวย์ประมาณ 10 เท่า
- เพราะประเทศฝรั่งเศสมีคนมากกว่า จำนวนคนที่มีโทรทัศน์จึงมากกว่ามาก ดังนั้น จำนวนการเป็นสมาชิกเคเบิลทีวีจึงมากกว่า
- เพราะประเทศฝรั่งเศสมี $(24.5 \times 0.154) \approx 3.7$ ล้านครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวี ในขณะที่ประเทศนอร์เวย์ $(2.0 \times 0.427) \approx 0.8$ ล้านครัวเรือน ประเทศฝรั่งเศสจึงมีสมาชิกเคเบิลทีวีมากกว่า

4. ประเทศฝรั่งเศสมีครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีมากกว่าหรือน้อยกว่าประเทศเบลเยียมอยู่ประมาณกี่ครัวเรือน (ตอบเป็นค่าประมาณใกล้เคียงทศนิยม 1 ตำแหน่ง) จงแสดงวิธีทำ

ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การใช้โมนัทส์น ข้อเท็จจริง วิธีการและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

กำหนดให้ x แทนจำนวนครัวเรือนของประเทศฝรั่งเศสที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวี

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } \frac{x}{24.5} &= \frac{15.4}{100} \\ x &= \frac{377.3}{100} \end{aligned}$$

จึงได้ว่า จำนวนครัวเรือนของประเทศฝรั่งเศสที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีเท่ากับ $3.773 \approx 3.8$ ล้านครัวเรือน

กำหนดให้ y แทนจำนวนครัวเรือนของประเทศเบลเยียมเป็นสมาชิกเคเบิลทีวี

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } \frac{y}{4.4} &= \frac{91.7}{100} \\ y &= \frac{403.48}{100} \end{aligned}$$

จึงได้ว่า จำนวนครัวเรือนของประเทศเบลเยียมที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีเท่ากับ $4.0348 \approx 4.0$ ล้านครัวเรือน ดังนั้น ประเทศฝรั่งเศสมีครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีน้อยกว่าประเทศเบลเยียมอยู่ประมาณ

$$4.0 - 3.8 = 0.2 \text{ ล้านครัวเรือน หรือประมาณ } 2 \text{ แสนครัวเรือน}$$

กิจกรรมที่ 2

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง เครื่องเล่นที่ชำรุด

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.1 ม.1/3 และ ค 3.2 ม.3/1

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงสถิติที่เกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอนเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์เครื่องเล่นที่ชำรุด
- 2) ตีความในสถานการณ์ปัญหาเครื่องเล่นที่ชำรุด โดยใช้ความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงสถิติที่เกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอน
- 3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์เครื่องเล่นที่ชำรุด

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่งต่อ 100
- 2) ความน่าจะเป็น สามารถหาได้จากสูตร

$$\text{ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์} = \frac{\text{จำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์}}{\text{จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม}}$$

เมื่อผลลัพธ์แต่ละแบบที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม มีโอกาสเกิดขึ้นได้เท่า ๆ กัน

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

ใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่นที่ชำรุด ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้

3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนเกริ่นนำเกี่ยวกับร้อยละ โดยให้ผู้เรียนพิจารณาสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้
ร้านค้าตั้งราคาขายน้ำผลไม้ปั่นแก้วละ 40 บาท โดยมีส่วนลดให้ลูกค้าเลือกแบบใดแบบหนึ่งดังนี้
แบบที่ 1 : ซื้อมัน 4 แก้ว แยม 1 แก้ว
แบบที่ 2 : ซื้อมันที่ 3 เป็นต้นไป ลด 30%
แบบที่ 3 : ลด 25% ทุกแก้ว

จากนั้น ผู้สอนใช้การถามตอบกับผู้เรียนโดยใช้แนวคำถามดังนี้

- ถ้านักเรียนต้องการซื้อมันปั่นจำนวน 5 แก้ว และต้องการจ่ายเงินน้อยที่สุด นักเรียนต้องเลือกส่วนลดแบบใดและต้องจ่ายเงินกี่บาท มีวิธีการคำนวณอย่างไร

แนวคำตอบ แบบที่ 1 จำนวนจาก $4 \times 40 = 160$ บาท

$$\text{แบบที่ 2 จำนวนจาก } (2 \times 40) + \left(120 \times \frac{70}{100}\right) = 80 + 84 = 164 \text{ บาท}$$

$$\text{แบบที่ 3 จำนวนจาก } 200 \times \frac{75}{100} = 150 \text{ บาท}$$

ดังนั้น นักเรียนต้องเลือกส่วนลดแบบที่ 3 และต้องจ่ายเงิน 150 บาท

- นอกจากตัวอย่างสถานการณ์ข้างต้นแล้ว สถานการณ์ในชีวิตจริงที่ผู้เรียนพบเจอเกี่ยวกับร้อยละ มีสถานการณ์แบบใดบ้าง

แนวคำตอบ บ้ายลดราคาสินค้า การจ่ายดอกเบี้ยธนาคาร การนับจำนวนสิ่งของต่างๆ

- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่ตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่นที่ชำรุด คำถามข้อที่ 1 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 1 แล้ว ผู้สอนอาจสุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบที่ได้ และถามผู้เรียนว่า ทำไมถึงได้คำตอบเช่นนั้น และในกรณีที่คำตอบไม่ตรงกันกับเพื่อน ทำไมถึงเป็นเช่นนั้น

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: หลังจากผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมแล้ว

- 1) ผู้สอนควรระมัดระวังการใช้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียน กล่าวคือ ผู้เรียนใช้ข้อมูลเพียงบางส่วน ไม่ได้ใช้ข้อมูลทั้งหมด เช่น เข้าใจว่า เครื่องเล่นวิดีโอที่ผลิตได้คิดเป็น $\frac{2,000}{6,000} = \frac{1}{3}$ ของเครื่องเล่นที่ผลิตได้ในแต่ละวัน
- 2) ผู้สอนควรเน้นย้ำความหมายของค่าเฉลี่ย เนื่องจากข้อมูลที่นำมาเป็นร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุด โดยเฉลี่ยต่อวัน ดังนั้น ในกลุ่มเครื่องเล่นวิดีโอ 100 เครื่อง จึงอาจมีเครื่องที่ชำรุด มากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับ 5 เครื่อง ก็ได้

- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 2 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับร้อยละและแก้ปัญหาในสถานการณ์เกี่ยวกับร้อยละ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 2 แล้ว ผู้สอนอาจสุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบที่ได้ ทั้งนี้ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลื้ตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน เช่น ผู้สอนอาจใช้คำถามว่า
- นักเรียนได้คำตอบเหมือนเพื่อนหรือไม่
 - นักเรียนมีเหตุผลอื่นที่สนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือไม่
 - นักเรียนคิดว่าคำตอบของเพื่อนถูกหรือผิด เพราะเหตุใด
- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 3 จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่กันเพื่อเปรียบเทียบคำตอบและแลกเปลี่ยนวิธีการหาคำตอบ โดยในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนต้องคอยสังเกต ให้คำแนะนำหรือให้ความช่วยเหลือในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ จากนั้น ผู้สอนอาจสุ่มผู้เรียนให้แสดงวิธีการคำนวณหน้าชั้นเรียน ทั้งนี้ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลื้ตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน เช่น ผู้สอนอาจใช้คำถามว่า
- นักเรียนได้คำตอบเหมือนเพื่อนหรือไม่
 - นักเรียนคิดว่าคำตอบของเพื่อนถูกหรือผิด เพราะเหตุใด

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: หลังจากผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมแล้ว ผู้สอนควรเน้นย้ำการแสดงวิธีการคำนวณ ควรเปรียบเทียบเป็นร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดทั้งหมดของแต่ละบริษัท

- 5) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
- ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับร้อยละและความน่าจะเป็นในการแก้ปัญหาที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลื้ให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลื้ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)
- 2) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงสถิติที่เกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอนเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์เครื่องเล่นที่ชำรุด	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่นที่ชำรุด คำถามข้อที่ 1 และ 3 	<ul style="list-style-type: none"> ตอบคำถามข้อที่ 1 ได้ถูกต้องตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 3 ข้อ อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 3 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
2) ตีความในสถานการณ์ปัญหาเครื่องเล่นที่ชำรุด โดยใช้ความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงสถิติที่เกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอน	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่นที่ชำรุด คำถามข้อที่ 2 	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 2 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์เครื่องเล่นที่ชำรุด	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่นที่ชำรุด คำถามข้อที่ 2 แบบประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 2 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปเมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่นที่ชำรุด

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

บริษัท อิเล็กทริกส์ ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าสองชนิดคือ เครื่องเล่นวิดีโอ และเครื่องเล่นเพลง ในขั้นตอนสุดท้ายของการผลิตแต่ละวัน เครื่องเล่นจะถูกทดสอบและหากเครื่องเล่นเหล่านั้นชำรุดจะถูกคัดออกแล้วส่งไปซ่อมตารางต่อไปนี้ แสดงจำนวนเครื่องเล่นแต่ละชนิดที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน และร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวัน

ชนิดของเครื่องเล่น	จำนวนเครื่องเล่นที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน	ร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวัน
เครื่องเล่นวิดีโอ	2,000	5%
เครื่องเล่นเพลง	6,000	3%

1. ข้อความต่อไปนี้เกี่ยวกับการผลิตในแต่ละวันของบริษัท อิเล็กทริกส์ ข้อความเหล่านี้ถูกต้อง ใช่หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความถูกต้องใช่หรือไม่
1) หนึ่งในสามของเครื่องเล่นที่ผลิตแต่ละวันเป็นเครื่องเล่นวิดีโอ	ใช่ / ไม่ใช่
2) ในแต่ละกลุ่มของเครื่องเล่นวิดีโอที่ผลิตทุก ๆ 100 เครื่อง จะมีเครื่องที่ชำรุด 5 เครื่องพอดี	ใช่ / ไม่ใช่
3) ถ้าสุ่มเลือกเครื่องเล่นเพลงที่ผลิตในแต่ละวันไปทดสอบความน่าจะเป็นที่เครื่องเล่นเพลงที่สุ่มได้จะต้องนำไปซ่อมเป็น 0.03	ใช่ / ไม่ใช่

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่นที่ชำรุด

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

บริษัท อีเล็กทริกส์ ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าสองชนิดคือ เครื่องเล่นวิดีโอ และเครื่องเล่นเพลง ในขั้นตอนสุดท้ายของการผลิตแต่ละวัน เครื่องเล่นจะถูกทดสอบและหากเครื่องเล่นเหล่านั้นชำรุดจะถูกคัดออกแล้วส่งไปซ่อมตารางต่อไปนี้ แสดงจำนวนเครื่องเล่นแต่ละชนิดที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน และร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวัน

ชนิดของเครื่องเล่น	จำนวนเครื่องเล่นที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน	ร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวัน
เครื่องเล่นวิดีโอ	2,000	5%
เครื่องเล่นเพลง	6,000	3%

1. ข้อความต่อไปนี้เกี่ยวกับการผลิตในแต่ละวันของบริษัท อีเล็กทริกส์ ข้อความเหล่านี้ถูกต้อง ใช่หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความถูกต้องใช่หรือไม่
1) หนึ่งในสามของเครื่องเล่นที่ผลิตแต่ละวันเป็นเครื่องเล่นวิดีโอ	ใช่ / <input checked="" type="radio"/> ไม่ใช่
2) ในแต่ละกลุ่มของเครื่องเล่นวิดีโอที่ผลิตทุก ๆ 100 เครื่อง จะมีเครื่องที่ชำรุด 5 เครื่องพอดี	ใช่ / <input checked="" type="radio"/> ไม่ใช่
3) ถ้าสุ่มเลือกเครื่องเล่นเพลงที่ผลิตในแต่ละวันไปทดสอบ ความน่าจะเป็นที่เครื่องเล่นเพลงที่สุ่มได้จะต้องนำไปซ่อมเป็น 0.03	<input checked="" type="radio"/> ใช่ / ไม่ใช่

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิด

พิจารณาข้อความในแต่ละข้อได้ดังนี้

ข้อความ 1) ไม่ใช่ เพราะว่า เครื่องเล่นวิดีโอผลิตได้เฉลี่ยวันละ 2,000 เครื่อง จากทั้งหมด

$$2,000 + 6,000 = 8,000 \text{ เครื่อง}$$

ดังนั้น หนึ่งในสี่ของเครื่องเล่นที่ผลิตแต่ละวันเป็นเครื่องเล่นวิดีโอ

ข้อความ 2) ไม่ใช่ เพราะว่า ข้อมูลที่ให้มาเป็นร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวัน

ดังนั้น ในกลุ่มเครื่องเล่นวิดีโอ 100 เครื่อง จึงอาจมีเครื่องที่ชำรุด มากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับ 5 เครื่อง ก็ได้

ข้อความ 3) ใช่ เพราะว่า เครื่องเล่นเพลงที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวันเป็น 3%

$$\text{ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่เครื่องเล่นเพลงที่สุ่มได้จะต้องนำไปซ่อมเป็น } \frac{3}{100} = 0.03$$

2. ผู้ทดสอบคนหนึ่งได้กล่าวอ้างดังต่อไปนี้

“โดยเฉลี่ย จำนวนเครื่องเล่นวิดีโอที่ส่งซ่อมต่อวันมีมากกว่าจำนวนเครื่องเล่นเพลงที่ส่งซ่อมต่อวัน”

ให้นักเรียนตัดสินใจว่า คำกล่าวอ้างของผู้ทดสอบถูกต้องหรือไม่ จงใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

เพื่อสนับสนุนคำตอบของนักเรียน

..... ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิดที่ 1

ไม่ถูกต้อง เนื่องจาก เครื่องเล่นวิดีโอที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวันเป็น 5% จากจำนวนเครื่องเล่นที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน 2,000 เครื่อง

จะได้ว่า โดยเฉลี่ย จำนวนเครื่องเล่นวิดีโอที่ส่งซ่อมต่อวันเป็น $\frac{5}{100} \times 2,000 = 100$ เครื่อง

เครื่องเล่นเพลงที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวันเป็น 3% จากจำนวนเครื่องเล่นที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน 6,000 เครื่อง

จะได้ว่า โดยเฉลี่ย จำนวนเครื่องเล่นเพลงที่ส่งซ่อมต่อวันเป็น $\frac{3}{100} \times 6,000 = 180$ เครื่อง

ดังนั้น โดยเฉลี่ย จำนวนเครื่องเล่นวิดีโอที่ส่งซ่อมต่อวันมีน้อยกว่าจำนวนเครื่องเล่นเพลงที่ส่งซ่อมต่อวัน

แนวคิดที่ 2

ไม่ถูกต้อง เนื่องจาก อัตราชำรุดของเครื่องเล่นวิดีโอเป็น 5% ซึ่งน้อยกว่าสองเท่าของอัตราชำรุดของ

เครื่องเล่นเพลงเล็กน้อย แต่พวกเขาผลิตเครื่องเล่นเพลง 6,000 เครื่อง ซึ่งเป็นสามเท่าของเครื่องเล่นวิดีโอ

ดังนั้น จำนวนเครื่องเล่นเพลงจริง ๆ ที่ส่งซ่อมจะมีมากกว่าจำนวนเครื่องเล่นวิดีโอ

ดังนั้น เครื่องเล่นที่ชำรุดทั้งหมดของบริษัทอิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็น $\frac{280}{8,000} \times 100 = 3.5\%$

พิจารณาข้อมูลของบริษัทโทรนิคส์

เนื่องจาก มีเครื่องเล่นวิดีโอที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวันเป็น 4% จากจำนวนเครื่องเล่นวิดีโอที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน 7,000 เครื่อง

จะได้ว่า โดยเฉลี่ย จำนวนเครื่องเล่นวิดีโอที่ชำรุดต่อวันเป็น $\frac{4}{100} \times 7,000 = 280$ เครื่อง

และมีเครื่องเล่นเพลงที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวันเป็น 2% จากจำนวนเครื่องเล่นเพลงที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน 1,000 เครื่อง

จะได้ว่า โดยเฉลี่ย จำนวนเครื่องเล่นเพลงที่ชำรุดต่อวันเป็น $\frac{2}{100} \times 1,000 = 20$ เครื่อง

นั่นคือ การผลิตแต่ละวันของบริษัทโทรนิคส์ มีเครื่องเล่นที่ชำรุดโดยเฉลี่ย 300 เครื่อง จากเครื่องเล่นที่ผลิตโดยเฉลี่ย 8,000 เครื่อง

ดังนั้น เครื่องเล่นที่ชำรุดทั้งหมดของบริษัทโทรนิคส์ คิดเป็น $\frac{300}{8,000} \times 100 = 3.75\%$

ดังนั้น บริษัทอิเล็กทรอนิกส์ มีร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดทั้งหมด น้อยกว่า บริษัทโทรนิคส์

กิจกรรมที่ 3

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง กระจต่าย

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.1 ม.1/2, ค 1.1 ม.1/3 และ ค 3.1 ม.1/1

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์คำนวณเกี่ยวกับร้อยละในสถานการณ์การขายกระจต่าย
- 2) คำนวณหาจำนวนกระจต่ายที่มีอยู่จากการเปลี่ยนแปลงจำนวนกระจต่ายในสถานการณ์ที่กำหนดให้
- 3) ใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่กำหนดให้ในการเลือกใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์การขายพันธุ์กระจต่ายได้อย่างเหมาะสม
- 4) ตีความในสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับรายได้จากการเพาะพันธุ์กระจต่าย โดยใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนภูมิแท่งที่กำหนดให้
- 5) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์กระจต่าย

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) การคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกันและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก มีสมบัติดังนี้ เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- 2) ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่งต่อ 100
- 3) การนำเสนอข้อมูลที่แสดงด้วยแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยความสูงหรือความยาวของแท่งแทนจำนวนหรือปริมาณของข้อมูล เรียกว่า แผนภูมิแท่ง

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

- 1) การ์ดชวณคิด ตามจำนวนผู้เรียน กลุ่มละ 1 ใบ
- 2) ใบกิจกรรม เรื่อง กระจต่าย ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนชวนผู้เรียนสนทนาเกี่ยวกับร้อยละในชีวิตจริง ผู้สอนใช้การถามตอบกับผู้เรียนโดยใช้แนวคำถาม ดังนี้
 - สถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับร้อยละที่นักเรียนรู้จัก มีอะไรบ้าง

แนวคำตอบ การซื้อขาย กำไร ขาดทุน การลดหรือการเพิ่มที่คิดเป็นร้อยละ การคิดภาษีมูลค่าเพิ่ม อัตราดอกเบี้ย

เมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้วผู้สอนอาจชวนสนทนาเพื่อให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ยกตัวอย่างเพิ่มเติม เช่น กำไรร้อยละ 10 หมายถึง ต้นทุน 100 บาท ได้กำไร 10 บาท

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ในกรณีที่ผู้เรียนทำกิจกรรมได้เร็ว ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร้อยละเพิ่มเติม ดังนี้

วาสนาซื้อเสื้อมาราคา 500 บาท แล้วนำมาขายต่อโดยติดป้ายราคาขายเสื้อตัวนี้ไว้ 700 บาท เมื่อมีผู้ซื้อมาต่อรองราคา วาสนาขายไปในราคา 600 บาท วาสนาขายเสื้อไปได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์

แนวคำตอบ 20%

ฐิตาภาติดป้ายราคาขายกางเกงตัวหนึ่งไว้ โดยคิดกำไร 30% เมื่อลูกค้ามาซื้อกางเกงตัวนี้

ฐิตาภาลดราคาให้กับลูกค้า 20% ฐิตาภาได้กำไรหรือขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์

แนวคำตอบ ได้กำไร 4%

- 2) ผู้สอนใช้กิจกรรมการ์ดชวนคิด เพื่อให้ผู้เรียนฝึกแปลความ ตีความ และสื่อความหมายของปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ โดยมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้
 - ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็น 8 กลุ่ม
 - ผู้สอนให้ตัวแทนกลุ่มออกมาเลือกการ์ดชวนคิด กลุ่มละ 1 ใบ หลังจากนั้นให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันอภิปรายว่าข้อความในการ์ดชวนคิดที่ได้รับเป็นไปได้อย่างไรหรือไม่ แล้วช่วยกันสรุปคำตอบพร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ
 - ผู้สอนสุ่มผู้เรียนบางกลุ่มให้ออกมานำเสนอคำตอบของกลุ่มตัวเองและผู้เรียนกลุ่มอื่นๆ ช่วยกันอภิปรายคำตอบของกลุ่มที่มานำเสนอว่าคำตอบสมเหตุสมผลหรือไม่ และมีคำตอบที่นอกเหนือจากที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่ อย่างไร พร้อมทั้งให้เหตุผลสนับสนุนหรือโต้แย้งคำตอบของเพื่อน
- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง กระต่าย คำถามข้อที่ 1 – 2 จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่เพื่อเปรียบเทียบคำตอบและแลกเปลี่ยนวิธีการหาคำตอบกับเพื่อน โดยในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนต้องคอยสังเกต ให้คำแนะนำหรือให้ความช่วยเหลือในกรณีที่ผู้เรียนไม่

สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ทั้งนี้ ผู้สอนอาจเลือกผู้เรียนที่มีวิธีการหาคำตอบที่แตกต่างกัน ออกมานำเสนอวิธีการหาคำตอบ

- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่และช่วยกันตอบคำถามข้อที่ 3 – 4 จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนเปรียบเทียบคำตอบ และแลกเปลี่ยนวิธีการหาคำตอบกับเพื่อนคู่อื่น โดยในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนต้องคอยสังเกต ให้คำแนะนำหรือให้ความช่วยเหลือในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ทั้งนี้ ผู้สอนอาจเลือกผู้เรียนคู่ที่มีวิธีการหาคำตอบที่แตกต่างกัน ออกมานำเสนอวิธีการหาคำตอบ
- 5) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุป ดังนี้
ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับร้อยละ เลขยกกำลัง และได้ฝึกการแปลความหมายข้อมูลและตีความข้อมูลที่นำเสนอด้วยแผนภูมิแท่ง พร้อมทั้งได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาในการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 (สสวท.)
- 2) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ คำนวณเกี่ยวกับร้อยละ ในสถานการณ์การขาย กระจาย	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง กระจาย คำถามข้อที่ 1	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
2) คำนวณหาจำนวนกระจาย ที่มีอยู่จากการเปลี่ยนแปลง จำนวนกระจาย ในสถานการณ์ที่กำหนดให้	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง กระจาย คำถามข้อที่ 2	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 2 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะ

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
			นำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
3) ใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่กำหนดให้ในการเลือกใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์การขยายพันธุ์กระต่ายได้อย่างเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง กระต่าย คำถามข้อที่ 3 	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 3 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
4) ตีความในสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับรายได้จากการเพาะพันธุ์กระต่าย โดยใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนภูมิแท่งที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง กระต่าย คำถามข้อที่ 4 	<ul style="list-style-type: none"> ตอบคำถามข้อที่ 4 ได้ถูกต้องตั้งแต่ 3 ข้อย่อยขึ้นไป จากทั้งหมด 4 ข้อย่อย
5) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์กระต่าย	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในกิจกรรมการ์ดความคิด สังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรมการ์ดความคิด แบบประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 สถานการณ์ ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปเมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

การ์ดชวนคิด

1

เบเน่สอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 80%
และสอบวิชาวิทยาศาสตร์ได้ 50%
เบเน่บอกกับเพื่อน ๆ ว่า
“เราทำคะแนนสอบทั้งสองวิชาได้เท่ากัน”

2

มณีรัตน์และวันชัยได้รับการพิจารณา
ให้ได้รับเงินเดือนขึ้นคนละ 3% เท่ากัน
แสดงว่า
“ทั้งสองคนได้รับเงินเดือนเพิ่มขึ้นเท่ากัน”

3

ปีนี้ดวงทิพย์ได้รับเงินเดือนขึ้น 2 ครั้ง
ครั้งละ 3% ของเงินเดือนที่ได้รับ
ดวงทิพย์บอกเพื่อน ๆ ว่า
“ปีนี้เราได้รับเงินเดือนขึ้น 6%”

4

มริสาขายกระเป๋าให้เพื่อนในราคา 1,200
บาท ซึ่งได้กำไร 20% ถ้าเขาขายกระเป๋า
รุ่นเดียวกันอีก 1 ใบให้เพื่อน โดยลดราคา
ให้เพื่อน 20% และบอกเพื่อนว่า
“การขายครั้งนี้ยอมขายให้ในราคาเท่าทุน”

5

พีพีกับอัญญาาร่วมกันลงทุนขายของ
ปรากฏว่า ได้กำไร 500 บาท แบ่งให้พีพี
300 บาท แบ่งให้อัญญา 200 บาท สรุปว่า
“ส่วนแบ่งกำไรของทั้งสองคนยุติธรรม”

6

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 20 เซนติเมตร
ถ้าเพิ่มความยาวของด้านทุกด้านขึ้นด้านละ
10% แล้ว
“พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะเพิ่มขึ้น
จากเดิม 20%”

7

ลูกบาศก์ลูกหนึ่งมีความยาวด้านละ 10
เซนติเมตร
ถ้าลดความยาวของทุกด้านลงด้านละ 10%
แล้ว “ลูกบาศก์ใหม่จะมีปริมาตรลดลง
จากเดิม 30%”

8

รายได้ในปีของร้าน ก และ ร้าน ข ลดลง
จากปีก่อนหน้า 12% เท่ากัน
“ร้าน ก และร้าน ข มีรายได้ในปี
ไม่เท่ากัน”

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง กระต่าย

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

1. ในประเทศไทย มีผู้ที่ทำโรงเรือนเพาะพันธุ์กระต่ายเพื่อจำหน่ายเป็นจำนวนมาก มีผู้ที่ทำโรงเรือนแล้วประสบความสำเร็จรายหนึ่งกล่าวว่า



“ในการเลี้ยงกระต่ายเพื่อจำหน่ายในครั้งแรก ผมซื้อกระต่ายพันธุ์ไทยมาเป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ 1 คู่ ในราคา 6,500 บาท และเพาะพันธุ์ได้กระต่ายรุ่นลูกเป็นพันธุ์ไทย 3 ตัว ผมขายลูกกระต่ายหนึ่งตัวไปในราคา 5,200 บาท”
 ราคากระต่ายที่ผู้ทำโรงเรือนเพาะพันธุ์กระต่ายผู้นี้ขายได้ มากกว่าราคาที่เขาซื้อมาก็เปอร์เซ็นต์
 จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

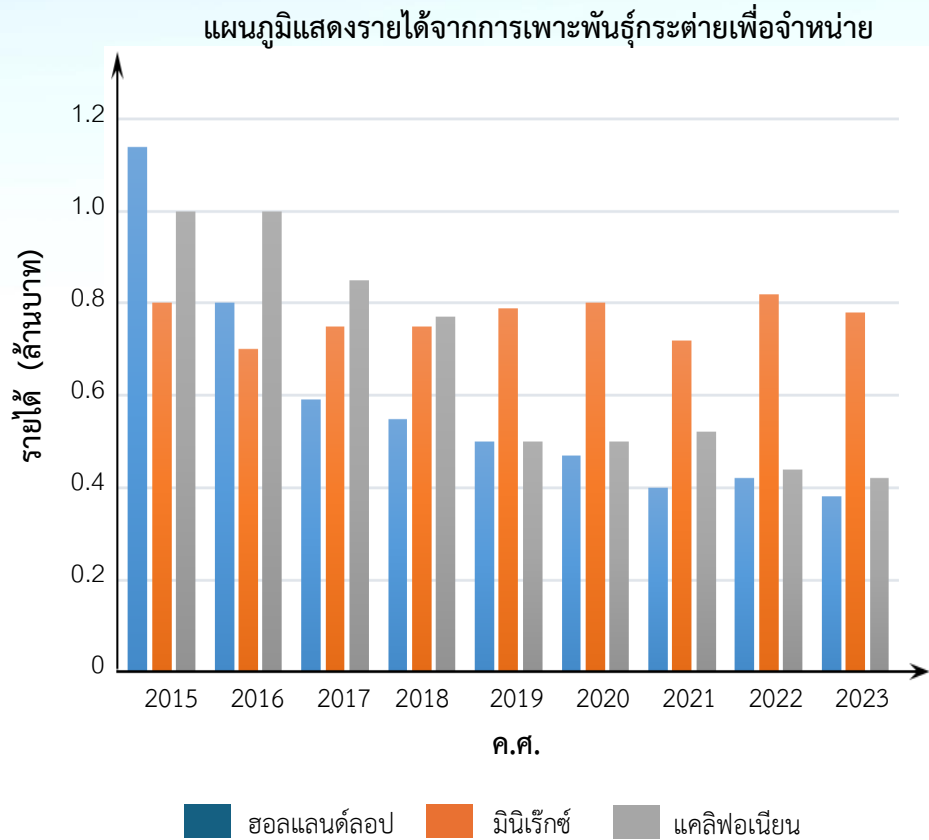
.....

.....

.....

กระต่าย เป็นสัตว์ที่จัดอยู่ในไฟลัมสัตว์มีกระดูกสันหลัง ชั้นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
 อันดับกระต่าย (Lagomorpha) ในวงศ์ Leporidae
 กระต่ายแม้จะมีฟันแทะเหมือนกับอันดับสัตว์ฟันแทะ (Rodentia)
 แต่ถูกจัดออกมาเป็นอันดับต่างหาก เนื่องจากมีจำนวนฟันที่ไม่เท่ากัน
 ที่มา : <https://th.wikipedia.org/wiki/กระต่าย>

4. หลังจากที่เจ้าของโรงเรียนเพาะพันธุ์กระต่ายได้ทดลองเพาะพันธุ์และเลี้ยงกระต่ายจนเชี่ยวชาญแล้ว จึงนำกระต่ายมาเลี้ยงเพื่อเพาะพันธุ์จำหน่ายเพิ่มอีก 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ฮอลแลนด์ลอป พันธุ์มินิเร็กซ์ และพันธุ์แคลิฟอร์เนีย โดยมียรายได้จากการจำหน่ายกระต่ายทั้ง 3 สายพันธุ์ ตั้งแต่ ค.ศ. 2015 ถึง ค.ศ. 2023 ดังนี้



จากแผนภูมิข้างต้น ข้อความเกี่ยวกับรายได้จากการเพาะพันธุ์กระต่ายทั้งสามชนิดเป็นจริงหรือเท็จ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “จริง” หรือ “เท็จ” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความ เป็นจริงหรือเท็จ
1) ใน ค.ศ. 2015 มียาได้มากกว่า 6 แสนบาท	จริง / เท็จ
2) ใน ค.ศ. 2021 มียาได้น้อยกว่าใน ค.ศ.2020	จริง / เท็จ
3) การจำหน่ายกระต่ายพันธุ์ฮอลแลนด์ลอปใน ค.ศ. 2016 มียาได้เป็น 3 เท่าของรายได้จากการจำหน่ายกระต่ายพันธุ์ฮอลแลนด์ลอป ใน ค.ศ. 2021	จริง / เท็จ
4) รายได้จากการจำหน่ายกระต่าย ลดลงในระหว่าง ค.ศ. 2016 ถึง ค.ศ. 2019	จริง / เท็จ

แนวคำตอบ

การ์ดชวนคิด

<p>1</p> <p>เบเน่สอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 80% และสอบวิชาวิทยาศาสตร์ได้ 50% เบเน่บอกกับเพื่อน ๆ ว่า “เราทำคะแนนสอบทั้งสองวิชาได้เท่ากัน”</p> <p>แนวคำตอบ เป็นไปได้</p> <p>เช่น ถ้าคะแนนเต็มวิชาคณิตศาสตร์คือ 100 คะแนน เบเน่สอบได้ 80% คิดเป็น 80 คะแนน และคะแนนเต็มวิชาวิทยาศาสตร์คือ 160 คะแนน เบเน่สอบได้ 50% คิดเป็น 80 คะแนน จะได้ว่าคะแนนสอบทั้งสองวิชาเท่ากัน</p>	<p>2</p> <p>มณีรัตน์และวันชัยได้รับการพิจารณาให้ได้รับเงินเดือนขึ้นคนละ 3% เท่ากัน แสดงว่า “ทั้งสองคนได้รับเงินเดือนเพิ่มขึ้นเท่ากัน”</p> <p>แนวคำตอบ เป็นไปได้</p> <p>ถ้าทั้งสองคนมีเงินเดือนเท่ากัน เงินเดือนจะเพิ่มขึ้นเท่ากัน</p> <p>แต่ถ้าทั้งสองคนเงินเดือนไม่เท่ากัน เงินเดือนที่เพิ่มขึ้นจะไม่เท่ากัน</p>
<p>3</p> <p>ปีนี้ดวงทิพย์ได้รับเงินเดือนขึ้น 2 ครั้ง ครั้งละ 3% ของเงินเดือนที่ได้รับ ดวงทิพย์บอกเพื่อน ๆ ว่า “ปีนี้เราได้รับเงินเดือนขึ้น 6%”</p> <p>แนวคำตอบ เป็นไปไม่ได้ เพราะ</p> <p>ฐานเงินเดือนในการคิดครั้งที่สองจะต้องรวมเงินเดือนที่เพิ่มขึ้นครั้งแรกด้วย เช่น</p> <p>ถ้าเงินเดือน 10,000 บาท</p> <p>ครั้งที่ 1 เพิ่ม 3% คิดเป็นเงิน 300 บาท</p> <p>รวมเป็น 10,300 บาท</p> <p>ครั้งที่ 2 เพิ่มขึ้น 3% จากเงินเดือน 10,300 บาท</p> <p>คิดเป็นเงิน 309 บาท รวมเป็น 10,609 บาท</p> <p>ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับต้นปีได้เป็น</p> $\frac{609}{10,000} \times 100 = 6.09\%$ <p>ซึ่งไม่เท่ากับ 6%</p>	<p>4</p> <p>มริสาขายกระเป๋าให้เพื่อนในราคา 1,200 บาท ซึ่งได้กำไร 20% เขาขายกระเป๋ารุ่นเดียวกันอีก 1 ใบ ให้เพื่อนโดยลดราคาให้เพื่อน 20% และบอกเพื่อนว่า “การขายครั้งนี้ยอมขายให้ในราคาเท่าทุน”</p> <p>แนวคำตอบ เป็นไปไม่ได้ เพราะ</p> <p>การขายกระเป๋าในราคา 1,200 บาท ซึ่งได้กำไร 20% มีราคาทุน $\frac{1,200}{120} \times 100 = 1,000$ บาท</p> <p>เมื่อลดราคาให้เพื่อน 20% จากราคา 1,200 บาท</p> <p>จะขายในราคา $\frac{1,200}{100} \times 80 = 960$ บาท</p> <p>ซึ่งไม่เท่ากับราคาทุน</p>

<p>๕ พีพีกับอัญญาาร่วมกันลงทุนขายของ ปรากฏว่า ได้กำไร 500 บาท แบ่งให้พีพี 300 บาท แบ่งให้อัญญา 200 บาท สรุปว่า “ส่วนแบ่งกำไรของทั้งสองคนยุติธรรม”</p> <p>แนวคำตอบ เป็นไปได้ เช่น ถ้าพีพีลงทุน 1,500 บาท และอัญญาลงทุน 1,000 บาท รวมเป็นเงินลงทุน 2,500 บาท ได้กำไร 500 บาท คิดเป็น $\frac{500}{2,500} \times 100 = 20\%$ แบ่งให้พีพี 20% ของเงินที่พีพีลงทุน นั่นคือ พีพีได้ ส่วนแบ่งกำไร $\frac{20}{100} \times 1,500 = 300$ บาท แบ่งให้อัญญา 20% ของเงินที่อัญญาลงทุน นั่นคือ อัญญาได้ส่วนแบ่งกำไร $\frac{20}{100} \times 1,000 = 200$ บาท ซึ่งส่วนแบ่งกำไรของทั้งสองคนยุติธรรม เพราะได้ คนละ 20% ของเงินลงทุน</p>	<p>๖ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 20 เซนติเมตร ถ้าเพิ่ม ความยาวของทุกด้านขึ้นด้านละ 10% แล้ว “พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะเพิ่มขึ้นจากเดิม 20%”</p> <p>แนวคำตอบ เป็นไปไม่ได้ เพราะ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 20 เซนติเมตร ถ้าเพิ่ม ความยาวของด้านทุกด้านขึ้นด้านละ 10% จะทำให้แต่ละด้านยาว 22 เซนติเมตร พื้นที่เดิมคือ $20 \times 20 = 400$ ตารางเซนติเมตร พื้นที่ใหม่คือ $22 \times 22 = 484$ ตารางเซนติเมตร พื้นที่ที่เพิ่มขึ้นคือ 84 ตารางเซนติเมตรคิดเป็น $\frac{84}{400} \times 100 = 21\%$ ซึ่งไม่เท่ากับ 20%</p>
<p>๗ ลูกบาศก์ลูกหนึ่งมีความยาวด้านละ 10 เซนติเมตร ถ้าลดความยาวของทุกด้านลงด้านละ 10% แล้ว “ลูกบาศก์ใหม่จะมีปริมาตรลดลงจากเดิม 30%”</p> <p>แนวคำตอบ เป็นไปไม่ได้ เพราะ ลูกบาศก์ยาวด้านละ 10 เซนติเมตร ถ้าลดความยาว ของทุกด้านลงด้านละ 10% เหลือความยาวด้านละ 9 เซนติเมตร ปริมาตรเดิมคือ $10 \times 10 \times 10 = 1,000$ ลูกบาศก์ เซนติเมตร ปริมาตรใหม่คือ $9 \times 9 \times 9 = 729$ ลูกบาศก์ เซนติเมตร ปริมาตรลดลง 271 ลูกบาศก์เซนติเมตร คิดเป็น $\frac{271}{1,000} \times 100 = 27.1\%$ ซึ่งไม่เท่ากับ 30%</p>	<p>๘ รายได้ในปีนี้ของร้าน ก และ ร้าน ข ลดลงจากปี ก่อนหน้า 12% เท่ากัน “ร้าน ก และร้าน ข มีรายได้ในปีนี้ไม่เท่ากัน”</p> <p>แนวคำตอบ เป็นไปได้ เช่น ร้าน ก มีรายได้ในปีก่อนหน้า 100,000 บาท เมื่อรายได้ปีนี้ลดลง 12% เหลือรายได้ 88,000 บาท ร้าน ข มีรายได้ในปีก่อนหน้า 120,000 บาท เมื่อรายได้ปีนี้ลดลง 12% เหลือรายได้ 105,600 บาท ซึ่งร้าน ก และร้าน ข มีรายได้ในปีนี้ไม่เท่ากัน</p>

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง กระต่าย

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้



1. ในประเทศไทย มีผู้ที่ทำโรงเรือนเพาะพันธุ์กระต่ายเพื่อจำหน่ายเป็นจำนวนมาก มีผู้ที่ทำโรงเรือนแล้วประสบความสำเร็จรายหนึ่งกล่าวว่า

“ในการเลี้ยงกระต่ายเพื่อจำหน่ายในครั้งแรก ผมซื้อกระต่ายพันธุ์ไทยมาเป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ 1 คู่ ในราคา 6,500 บาท และเพาะพันธุ์ได้กระต่ายรุ่นลูกเป็นพันธุ์ไทย 3 ตัว ผมขายลูกกระต่ายหนึ่งตัวไปในราคา 5,200 บาท”

ราคากระต่ายที่ผู้ทำโรงเรือนเพาะพันธุ์กระต่ายผู้นี้ขายได้ มากกว่าราคาที่เขาซื้อมาก็เปอร์เซ็นต์ ึ่งแสดงวิธีทำ

..... **ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้**

(กระบวนการ: การใช้โมทศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

เจ้าของโรงเรือนซื้อกระต่ายมา 1 คู่ ในราคา 6,500 บาท คิดเป็นราคาตัวละ 3,250 บาท
เขาขายกระต่ายไปในราคาตัวละ 5,200 บาท

ราคาขายมากกว่าราคาซื้อ $5,200 - 3,250 = 1,950$ บาท คิดเป็น $\frac{1,950 \times 100}{3,250} = 60\%$

ดังนั้น ราคากระต่ายที่ผู้ทำโรงเรือนเพาะพันธุ์กระต่ายผู้นี้ขายได้ มากกว่าราคาที่เขาซื้อมา 60%

2. เจ้าของโรงเรือนเพาะพันธุ์กระต่ายเลี้ยงกระต่ายไว้ 2 โรงเรือน เขาได้พัฒนาวิธีการและขั้นตอนในการเลี้ยงจนสามารถเลี้ยงกระต่ายเพื่อจำหน่ายได้ และเขาจดบันทึกข้อมูลไว้เพื่อพัฒนาวิธีการเลี้ยงต่อไป

ข้อมูลโดยสรุปของโรงเรือนเพาะพันธุ์ที่ 1 เป็นดังนี้

- กระต่ายตัวเมียจะเริ่มสืบพันธุ์และออกลูกได้เมื่ออายุครบ 7 เดือน
- เจ้าของโรงเรือนควบคุมให้กระต่ายตัวเมียในโรงเรือนนี้ที่สืบพันธุ์และออกลูกได้แล้ว ตั้งท้องและออกลูกทุก ๆ 5 เดือน
- โดยเฉลี่ยแล้วในโรงเรือนนี้ กระต่ายที่เป็นแม่พันธุ์ 1 ตัว ออกลูกครอกละ 3 ตัว โดยลูกกระต่ายในโรงเรือนนี้เป็นตัวผู้และตัวเมียจำนวนเท่า ๆ กัน
- จากสถิติทั้งปี พบว่า เมื่อครบ 1 ปี จะมีกระต่ายในโรงเรือนแห่งนี้ตายคิดเป็น 20% ของจำนวนกระต่ายทั้งหมด

จากข้อมูลข้างต้น ถ้ามีกระต่ายที่เป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ทั้งหมดของโรงเรือนนี้ จำนวน 50 คู่ และในวันที่ 1 มกราคม กระต่ายตัวเมียทุกตัวได้ออกลูกครอกแรกออกมา แล้วในวันที่ 31 ธันวาคม ของปีนั้น จะมีกระต่ายในโรงเรือนนี้ทั้งหมดกี่ตัว จงแสดงวิธีทำ

.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิด

มีกระต่ายจำนวน 50 คู่ นั่นคือ มีตัวผู้ 50 ตัว และตัวเมีย 50 ตัว รวมกันเป็น 100 ตัว

วันที่ 1 มกราคม ตัวเมียทุกตัวออกลูก เฉลี่ยครอกละ 3 ตัว จะได้ลูกรุ่นแรก 150 ตัว

5 เดือนต่อมา ตัวเมียแม่พันธุ์ออกลูกอีก 150 ตัว และ 5 เดือนต่อมา ตัวเมียแม่พันธุ์ออกลูกอีก 150 ตัว รวมในปีนั้น ตัวเมียแม่พันธุ์ออกลูกได้ทั้งหมด 3 รุ่น ได้ลูกกระต่าย 450 ตัว

ลูกกระต่ายที่ออกมาในรุ่นแรกจะเริ่มสืบพันธุ์และออกลูกได้เมื่ออายุครบ 7 เดือน

และสามารถออกลูกได้หนึ่งครอกในปีนั้น นั่นคือ ลูกรุ่นแรก 150 ตัว เป็นตัวเมีย 75 ตัว

ออกลูกได้ $75 \times 3 = 225$ ตัว

ลูกกระต่ายที่ออกมาในรุ่นที่สองและรุ่นที่สามยังไม่สามารถออกลูกได้ในปีนั้น

จึงได้ว่า เมื่อครบ 1 ปี จะมีกระต่ายทั้งหมด $100 + 450 + 225 = 775$ ตัว

เมื่อครบ 1 ปี กระต่ายตายลง 20% ของกระต่ายทั้งหมด ทำให้เหลือกระต่าย $\frac{775 \times 80}{100} = 620$ ตัว

ดังนั้น ในวันที่ 31 ธันวาคม ของปีนั้น จะมีกระต่ายในโรงเรือนนี้ทั้งหมด 620 ตัว

3. เจ้าของโรงเรือนได้จัดบันทึกข้อมูลของโรงเรือนเพาะพันธุ์ที่ 2 ที่มีกระต่ายเริ่มต้นจำนวน 50 คู่ เขาตั้งสมมติฐานจากข้อมูลที่บันทึกไว้ว่า กระต่ายจะขยายพันธุ์ต่อไปเรื่อย ๆ ตามข้อกำหนดดังนี้
- ตอนต้นปีมีจำนวนกระต่ายตัวผู้และตัวเมียเท่า ๆ กัน
 - เจ้าของโรงเรือนควบคุมให้กระต่ายตัวเมียในโรงเรือนนี้ตั้งท้องและออกลูกทุก ๆ 1 ปี
 - กระต่ายตัวเมียแต่ละตัวออกลูกกระต่าย 3 ตัว
 - ทุกรอบ 1 ปี กระต่ายในโรงเรือนแห่งนี้ทั้งตัวผู้และตัวเมียตายเท่า ๆ กัน รวม 20% ของกระต่ายทั้งหมด

จากสมมติฐานข้างต้น สูตรใดต่อไปนี้อธิบายจำนวนกระต่ายทั้งหมด (P) หลังจากผ่านไป 4 ปี
จงแสดงวิธีทำ

1. $P = 100 \times (1.5 \times 0.2)^4$
2. $P = 100 \times (2.5 \times 0.2)^4$
3. $P = 100 \times (1.5 \times 0.8)^4$
4. $P = 100 \times (2.5 \times 0.8)^4$

.....คุณแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิด

ในปีแรก มีกระต่ายเริ่มต้น 50 คู่ เป็นตัวผู้ 50 ตัว และตัวเมีย 50 ตัว รวมกันเป็น 100 ตัว

ในปีนั้น ตัวเมียแต่ละตัวออกลูก 1 รุ่น ได้ลูกกระต่าย $50 \times 3 = 150$ ตัว

รวมเป็นกระต่าย $100 + 150 = 100 (1 + 1.5) = 100 \times 2.5$ ตัว

นั่นคือ มีกระต่ายเพิ่มขึ้นเป็น 2.5 เท่า ของจำนวนกระต่ายตอนต้นปี

กระต่ายตายไป 20% ของกระต่ายทั้งหมด จึงเหลือกระต่าย 80% ของกระต่ายที่มีอยู่

นั่นคือ หลังจากผ่านไป 1 ปี มีจำนวนกระต่าย $(100 \times 2.5) \times 0.8$ ตัว

ในปีที่สอง จำนวนกระต่ายเพิ่มขึ้นอีก 2.5 เท่า ได้เป็น $(100 \times 2.5) \times 0.8 \times 2.5$ ตัว

จากนั้น ตายไป 20% จึงเหลือกระต่าย 80% ของกระต่ายที่มีอยู่

นั่นคือ หลังจากผ่านไป 2 ปี มีจำนวนกระต่าย $[(100 \times 2.5) \times 0.8] \times 2.5 \times 0.8 = 100 \times (2.5 \times 0.8)^2$ ตัว

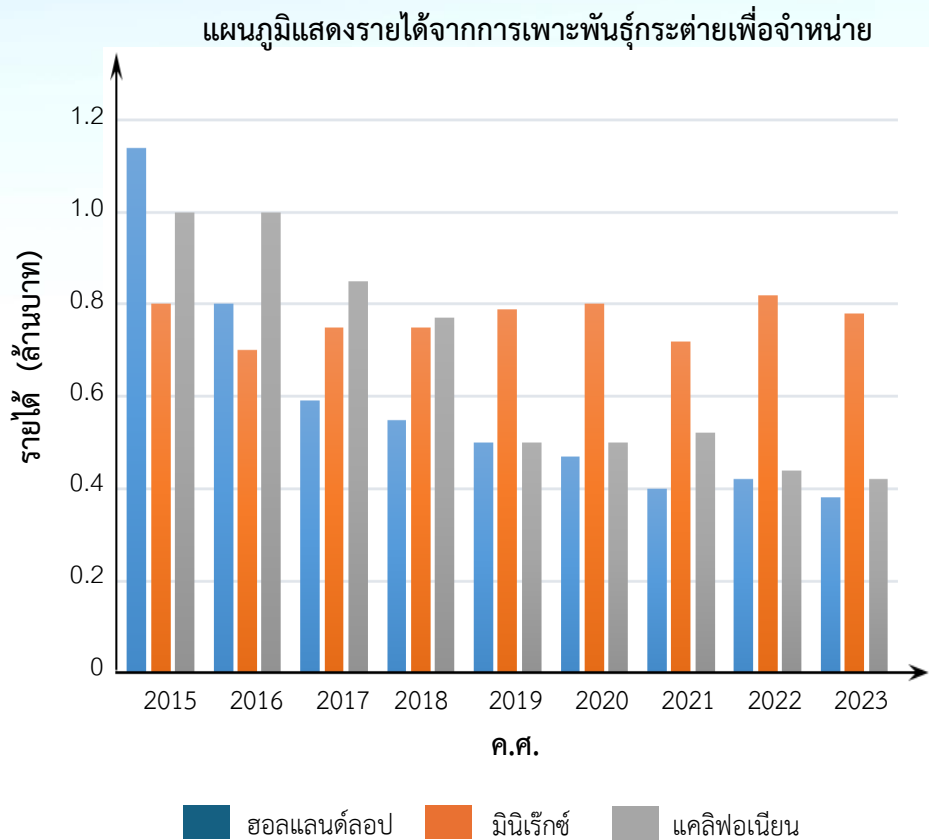
ในทำนองเดียวกัน จะได้ว่า

หลังจากผ่านไป 3 ปี มีจำนวนกระต่าย $100 \times (2.5 \times 0.8)^2 \times 2.5 \times 0.8 = 100 \times (2.5 \times 0.8)^3$ ตัว

หลังจากผ่านไป 4 ปี มีจำนวนกระต่าย $100 \times (2.5 \times 0.8)^3 \times 2.5 \times 0.8 = 100 \times (2.5 \times 0.8)^4$ ตัว

ดังนั้น สูตรที่อธิบายจำนวนกระต่ายทั้งหมด (P) หลังจากผ่านไป 4 ปี คือ สูตรในตัวเลือก 4

4. หลังจากที่เจ้าของโรงเรียนเพาะพันธุ์กระต่ายได้ทดลองเพาะพันธุ์และเลี้ยงกระต่ายจนเชี่ยวชาญแล้ว จึงนำกระต่ายมาเลี้ยงเพื่อเพาะพันธุ์จำหน่ายเพิ่มอีก 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ฮอลแลนด์ลอป พันธุ์มินิเร็กซ์และ พันธุ์แคลิฟอร์เนีย โดยมีรายได้จากการจำหน่ายกระต่ายทั้ง 3 สายพันธุ์ ตั้งแต่ ค.ศ. 2015 ถึง ค.ศ. 2023 ดังนี้



จากแผนภูมิข้างต้น ข้อความเกี่ยวกับรายได้จากการเพาะพันธุ์กระต่ายทั้งสามชนิดเป็นจริงหรือเท็จ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “จริง” หรือ “เท็จ” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความ เป็นจริงหรือเท็จ
1) ใน ค.ศ. 2015 มีรายได้มากกว่า 6 แสนบาท	จริง / เท็จ
2) ใน ค.ศ. 2021 มีรายได้น้อยกว่าใน ค.ศ.2020	จริง / เท็จ
3) การจำหน่ายกระต่ายพันธุ์ฮอลแลนด์ลอปใน ค.ศ. 2016 มีรายได้เป็น 3 เท่าของรายได้จากการจำหน่ายกระต่ายพันธุ์ฮอลแลนด์ลอป ใน ค.ศ. 2021	จริง / เท็จ
4) รายได้จากการจำหน่ายกระต่าย ลดลงในระหว่าง ค.ศ. 2016 ถึง ค.ศ. 2019	จริง / เท็จ

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

พิจารณาข้อความในแต่ละข้อได้ดังนี้

- ข้อความ 1) จริง เพราะว่า จากแผนภูมิ ใน ค.ศ. 2015 การจำหน่ายกระดาษพันธุฮอลล์แลนดลอปเพียงสายพันธุเดียว มีรายได้ประมาณ 1.15 ล้านบาท
ดังนั้น ใน ค.ศ. 2015 มีรายได้มากกว่า 6 แสนบาท
- ข้อความ 2) จริง เพราะว่า จากแผนภูมิ ใน ค.ศ. 2021 การขายกระดาษพันธุฮอลล์แลนดลอปและพันธุมินิเร็กซ์ มีรายได้น้อยกว่าใน ค.ศ. 2020 ถึงแม้ว่า ใน ค.ศ.2021 การขายกระดาษพันธุแคลิฟอเนียน จะมีรายได้มากกว่า ค.ศ. 2020 ก็ตาม แต่โดยรวมใน ค.ศ. 2021 มีรายได้น้อยกว่าใน ค.ศ. 2020
- ข้อความ 3) เท็จ เพราะว่า จากแผนภูมิ ใน ค.ศ. 2021 มีรายได้จากการจำหน่ายกระดาษพันธุฮอลล์แลนดลอป ประมาณ 0.4 ล้านบาท ส่วน ค.ศ. 2016 มีรายได้จากการจำหน่ายกระดาษพันธุฮอลล์แลนดลอปประมาณ 0.8 ล้านบาท ซึ่งคิดเป็น 2 เท่าของรายได้จากการจำหน่ายกระดาษพันธุฮอลล์แลนดลอปใน ค.ศ. 2021
- ข้อความ 4) จริง เพราะว่า จากแผนภูมิ สังเกตได้ว่าแท่งกราฟโดยรวมมีความสูงลดลงในระหว่าง ค.ศ. 2016 ถึง ค.ศ. 2019

กิจกรรมที่ 4

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง เครื่องเล่น MP3

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.1 ม.1/3 และ ค 1.3 ม.1/3

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ระบุสาเหตุของข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการคำนวณในสถานการณ์เครื่องเล่น MP3
- 2) วิเคราะห์โจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องร้อยละเพื่อหาคำตอบในสถานการณ์เครื่องเล่น MP3
- 3) แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละและสมการในสถานการณ์เครื่องเล่น MP3
- 4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์เครื่องเล่น MP3

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) ร้อยละ
 - ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่งต่อ 100
 - การหาค่าไรเป็นร้อยละ เป็นการหาค่าไรเมื่อเทียบกับทุน 100 บาท
 - การหาการลดราคาเป็นร้อยละ เป็นการหาส่วนลดเมื่อเทียบกับราคาที่ติดไว้ 100 บาท
- 2) สัดส่วน คือ ประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วน
- 3) สมการ เป็นประโยคที่แสดงการเท่ากันของจำนวนหรือนิพจน์พีชคณิต โดยมีเครื่องหมายเท่ากับ (ใช้สัญลักษณ์ =) บอกการเท่ากัน

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

- 1) เครื่องคิดเลข ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 เครื่อง
- 2) บัตรข้อความที่บอกสาเหตุของความผิดพลาดในการคำนวณ ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ใบ
- 3) ใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่น MP3 ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนทบทวนความหมายของร้อยละและการนำร้อยละไปใช้ในชีวิตจริงให้กับผู้เรียน

โดยผู้สอนยกตัวอย่างสถานการณ์และคำถาม ดังนี้

- เตี้ยขายนานาฬิกาเรือนหนึ่งได้กำไร 30% ถ้าเตี้ยซื้อนาฬิกาในราคา 100 บาท เตี้ยจะขายนานาฬิกาเรือนนี้ราคากี่บาท

แนวคำตอบ ราคา 130 บาท

- คิดเป็นกำไรกี่บาท

แนวคำตอบ กำไร 30 บาท

- อัตราส่วนของกำไร ต่อ ราคาซื้อ (หรือทุน) เขียนได้อย่างไร

แนวคำตอบ 30 : 100 หรือ เขียนในรูปเศษส่วน คือ $\frac{30}{100}$

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ในกรณีที่ผู้เรียนทำกิจกรรมได้เร็ว ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้
ถ้าเตี้ยซื้อนาฬิกาในราคา 200 บาท ขายได้กำไร 30% เตี้ยได้กำไรและขายนานาฬิกาในราคาี่บาท
แนวคำตอบ ได้กำไร 60 บาท และขายนานาฬิกาในราคา 260 บาท

- 2) ผู้สอนเขียนตัวเลขบนกระดาน คือ 24, 89, 114 และ 59 ผู้สอนบอกผู้เรียนว่า

“จ้อมแจ่มหาผลรวมของจำนวน 4 จำนวน นี้ ได้เป็น 310”

จากนั้น ผู้สอนนำผู้เรียนอภิปรายร่วมกันว่าผลลัพธ์ดังกล่าวถูกต้องหรือไม่ และถ้าไม่ถูกต้องเกิดจากความผิดพลาดในการคำนวณอย่างไร ซึ่งผู้เรียนควรได้ข้อสรุปว่า ไม่ถูกต้อง เพราะ คำตอบที่ถูกต้องคือ 286 น้อยกว่าคำตอบที่จ้อมแจ่มคำนวณได้อยู่ 24 โดยอาจมีสาเหตุของความผิดพลาดได้หลากหลาย เช่น จ้อมแจ่มบวกจำนวนแรก คือ 24 ซ้ำสองครั้ง

- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อน และผู้สอนแจกบัตรข้อความที่บอกสาเหตุของความผิดพลาดในการคำนวณให้กับผู้เรียนคนละ 1 ใบ อย่างสุ่ม จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละคนหาผลลัพธ์ที่ผิดพลาดตามสาเหตุที่ได้รับ แล้วบอกผลลัพธ์นั้นกับคู่ของตนเอง เพื่อให้เพื่อนหาว่าผลลัพธ์ที่ไม่ถูกต้องนั้นเกิดจากสาเหตุอะไร เมื่อผู้เรียนแต่ละคู่สามารถหาสาเหตุของความผิดพลาดได้แล้ว ให้ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องกับคู่ของตนเอง จากนั้น ผู้สอนสุ่มผู้เรียนหนึ่งคู่ออกมาหน้าชั้นเรียน แล้วให้นำเสนอผลการทำกิจกรรมของคู่ของตนเอง

- 4) ผู้สอนแจกใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่น MP3 แล้วให้ผู้เรียนแต่ละคู่ตอบคำถามข้อที่ 1 ในใบกิจกรรม หากผู้สอนสังเกตเห็นว่า ผู้เรียนยังไม่สามารถตอบได้ ผู้สอนอาจแนะนำให้ผู้เรียนใช้เครื่องคิดเลขได้ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 1 แล้ว ผู้สอนสุ่มผู้เรียนมา 2 คู่ ให้บอกคำตอบที่ได้ และถามผู้เรียนคนอื่น โดยใช้คำถาม เช่น
- นักเรียนได้คำตอบเหมือนเพื่อนหรือไม่
 - นักเรียนคิดว่าคำตอบของเพื่อนถูกหรือผิด เพราะเหตุใด
 - ตัวเลขที่นักเรียนไม่เลือก นักเรียนคิดว่า ตัวเลขนั้นเป็นไปได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
- ผู้สอนให้ผู้เรียนสาธิตการใช้เครื่องคิดเลขเพื่อแสดงการทำผิดพลาดโดยไม่ได้ใส่ตัวเลขหลักสุดท้ายของราคาของชิ้นหนึ่ง (เครื่องเล่น MP3 หูฟัง ลำโพง) ประกอบการเฉลยและในการตรวจสอบคำตอบ
- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคู่ตอบคำถามข้อที่ 2 – 3 ในใบกิจกรรม โดยในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนต้องคอยสังเกต ให้คำแนะนำ หรือให้ความช่วยเหลือในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ จากนั้น ผู้สอนเลือกผู้เรียนคู่ที่มีแนวทางการหาคำตอบแตกต่างกัน ออกมานำเสนอวิธีการหาคำตอบของตนเองหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายวิธีในการหาคำตอบที่แตกต่างกัน โดยผู้สอนคอยให้คำแนะนำและสรุปคำตอบที่ถูกต้อง
- 6) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
- ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับร้อยละ สัดส่วน และสมการในการแก้ปัญหาที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 1 (สสวท.)
- 2) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ระบุสาเหตุของข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการคำนวณในสถานการณ์เครื่องเล่น MP3	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่น MP3 คำถามข้อที่ 1 	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
2) วิเคราะห์โจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องร้อยละเพื่อหาคำตอบในสถานการณ์เครื่องเล่น MP3	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่น MP3 คำถามข้อที่ 2 	<ul style="list-style-type: none"> ตอบคำถามข้อที่ 2 ได้ถูกต้องตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 3 ข้อย่อย
3) แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละและสมการในสถานการณ์เครื่องเล่น MP3	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่น MP3 คำถามข้อที่ 3 	<ul style="list-style-type: none"> ตอบคำถามข้อที่ 3 ได้ถูกต้องตั้งแต่ 3 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 4 ข้อย่อย
4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์เครื่องเล่น MP3	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่น MP3 คำถามข้อที่ 1 – 3 แบบประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 – 3 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 3 ข้อ ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม




บัตรข้อความ

บวกจำนวนจำนวนหนึ่งสองครั้ง	ไม่ได้ใส่ตัวเลขหลักแรก ของจำนวนจำนวนหนึ่ง
ลบจำนวนจำนวนหนึ่งแทนที่จะบวก	ลืมบวกจำนวนไปจำนวนหนึ่ง
ไม่ได้ใส่ตัวเลขหลักสุดท้าย ของจำนวนจำนวนหนึ่ง	ใส่ตัวเลขหลักสุดท้าย ของจำนวนจำนวนหนึ่งซ้ำสองครั้ง

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่น MP3

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

มิวสิคซิตี ผู้เชี่ยวชาญด้าน MP3		
<p>เครื่องเล่น MP3</p>  <p>155 เซต</p>	<p>หูฟัง</p>  <p>86 เซต</p>	<p>ลำโพง</p>  <p>79 เซต</p>

1. โอริสาวกรราคาเครื่องเล่น MP3 หูฟัง ลำโพง ด้วยเครื่องคิดเลขของเธอ
คำตอบที่เธอได้เป็น 248



คำตอบของโอริสาวไม่ถูกต้อง เธอได้ทำผิดพลาดไปข้อหนึ่งในข้อผิดพลาดต่อไปนี้
เธอได้ทำผิดพลาดในข้อใด จงให้เหตุผลประกอบ

1. เธอบวกราคาของชิ้นหนึ่งสองครั้ง
2. เธอลืมรวมราคาของชิ้นหนึ่งในสามชิ้น
3. เธอไม่ได้ใส่ตัวเลขหลักสุดท้ายของราคาของชิ้นหนึ่ง
4. เธอลบราคาของชิ้นหนึ่งแทนที่จะบวก

.....

.....

.....

.....




.....

.....

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง เครื่องเล่น MP3

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

มีวลิจิตี ผู้เชี่ยวชาญด้าน MP3		
<p>เครื่องเล่น MP3</p>  <p>155 เซต</p>	<p>หูฟัง</p>  <p>86 เซต</p>	<p>ลำโพง</p>  <p>79 เซต</p>

1. โอริสาบวราคาเครื่องเล่น MP3 หูฟัง ลำโพง ด้วยเครื่องคิดเลขของเธอ
คำตอบที่เธอได้เป็น 248



คำตอบของโอริส่าไม่ถูกต้อง เธอได้ทำผิดพลาดไปข้อหนึ่งในข้อผิดพลาดต่อไปนี้
เธอได้ทำผิดพลาดในข้อใด จงให้เหตุผลประกอบ

1. เธอบวราคาของขึ้นหนึ่งสองครั้ง
2. เธอสิมรวมราคาของขึ้นหนึ่งในสามขึ้น
3. เธอไม่ได้ใส่ตัวเลขหลักสุดท้ายของราคาของขึ้นหนึ่ง
4. เธอลบราคาของขึ้นหนึ่งแทนที่จะบวก

.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....

(กระบวนการ: การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

พิจารณาตัวเลือกในแต่ละข้อได้ดังนี้

ตัวเลือก 1. ไม่ถูกต้อง เพราะว่า การบวกราคาของชิ้นหนึ่งสองครั้งที่เกินไปได้ทั้งหมดมีดังนี้

ของที่บวกราคาสองครั้ง	ผลลัพธ์ (เซต)
เครื่องเล่น MP3 (155 เซต)	$(155 + 86 + 79) + 155 = 475$
หูฟัง (86 เซต)	$(155 + 86 + 79) + 86 = 406$
ลำโพง (79 เซต)	$(155 + 86 + 79) + 79 = 399$

ดังนั้น โอรินาไม่ได้บวกราคาของชิ้นหนึ่งสองครั้ง

ตัวเลือก 2. ไม่ถูกต้อง เพราะว่า การลืมนรวมราคาของชิ้นหนึ่งในสามชิ้นที่เกินไปได้ทั้งหมดมีดังนี้

ของที่ลืมนรวมราคา	ของ 2 ชิ้น ที่รวมราคา	ผลลัพธ์ (เซต)
เครื่องเล่น MP3	หูฟังและลำโพง	$86 + 79 = 165$
หูฟัง	เครื่องเล่น MP3 และลำโพง	$155 + 79 = 234$
ลำโพง	เครื่องเล่น MP3 และหูฟัง	$155 + 86 = 241$

ดังนั้น โอรินาไม่ได้ลืมนรวมราคาของชิ้นหนึ่งในสามชิ้น

ตัวเลือก 3. ถูกต้อง เพราะว่า การไม่ใส่ตัวเลขหลักสุดท้ายของราคาของชิ้นหนึ่งที่เป็นไปได้ทั้งหมดมีดังนี้

ของ 1 ชิ้นที่ไม่ได้ใส่ตัวเลขหลักสุดท้าย	ผลลัพธ์ (เซต)
เครื่องเล่น MP3	$15 + 86 + 79 = 180$
หูฟัง	$155 + 8 + 79 = 242$
ลำโพง	$155 + 86 + 7 = 248$

จะพบว่า โอรินาไม่ได้ใส่ตัวเลขหลักสุดท้ายของราคาของลำโพง

จึงทำให้โอรินาบวกราคาเครื่องเล่น MP3 หูฟัง ลำโพง ด้วยเครื่องคิดเลขของเธอ
ได้คำตอบเป็น 248

ดังนั้น โอรินาทำผิดพลาดโดยการไม่ใส่ตัวเลขหลักสุดท้ายของราคาของชิ้นหนึ่ง

ตัวเลือก 4. ไม่ถูกต้อง เพราะว่า การลบราคาของชิ้นหนึ่งแทนการบวกที่เกินไปได้ทั้งหมดมีดังนี้

ของที่นำราคาไปลบแทนการบวก	ผลลัพธ์ (เซต)
เครื่องเล่น MP3	$86 + 79 - 155 = 10$
หูฟัง	$155 + 79 - 86 = 148$
ลำโพง	$155 + 86 - 79 = 162$

ดังนั้น โอรินาไม่ได้ลบราคาของชิ้นหนึ่งแทนการบวก

2. มิวสิคซิตี จัดงานลดราคา เมื่อคุณซื้อสินค้าสองชิ้นหรือมากกว่าในงานลดราคานี้
มิวสิคซิตีจะลดราคาให้ 20% จากราคาขายของสินค้าเหล่านี้

เจษฎา มีเงินสำหรับใช้ซื้อของอยู่ 200 เซต

ในงานลดราคานี้ เขาสามารถซื้ออะไรได้บ้าง

จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละตัวเลือกต่อไปนี้ พร้อมให้เหตุผลประกอบ

สินค้า	เจษฎาสามารถซื้อสินค้า ด้วยเงิน 200 เซต ได้ใช่หรือไม่
1) เครื่องเล่น MP3 และ หูฟัง	ใช่ / ไม่ใช่
2) เครื่องเล่น MP3 และ ลำโพง	ใช่ / ไม่ใช่
3) สินค้าทั้ง 3 ชนิด - เครื่องเล่น MP3 หูฟัง และลำโพง	ใช่ / ไม่ใช่

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

พิจารณาสินค้าในแต่ละข้อได้ดังนี้

สินค้า 1) ใช่ เพราะว่า เครื่องเล่น MP3 และหูฟัง มีราคารวมกันเท่ากับ 241 เซต

เมื่อลดราคาให้ 20% เจษฎาจะซื้อได้ในราคา 192.80 เซต

จึงมีเงินเพียงพอที่จะซื้อของได้

สินค้า 2) ใช่ เพราะว่า เครื่องเล่น MP3 และลำโพง มีราคารวมกันเท่ากับ 234 เซต

เมื่อลดราคาให้ 20% เจษฎาจะซื้อได้ในราคา 187.20 เซต

จึงมีเงินเพียงพอที่จะซื้อของได้

สินค้า 3) ไม่ใช่ เพราะว่า เครื่องเล่นทั้งสามชนิด มีราคารวมกันเท่ากับ 320 เซต

เมื่อลดราคาให้ 20% เจษฎาจะซื้อได้ในราคา 256 เซต

จึงไม่มีเงินเพียงพอที่จะซื้อของได้

3. ราคาขายของเครื่องเล่น MP3 ได้รวมกำไรไว้ 37.5% ราคาที่ไม่รวมกำไร เรียกว่าราคาต้นทุน ถ้าบริษัทนี้คิดกำไรเป็นเปอร์เซ็นต์ของราคาต้นทุน

สูตรข้างล่างต่อไปนี้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาต้นทุน (w) กับ ราคาขาย (s)

ได้ถูกต้องใช่หรือไม่

จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละสูตรต่อไปนี้ พร้อมให้เหตุผลประกอบ

สูตร	สูตรถูกต้องใช่หรือไม่
1) $s = w + 0.375$	ใช่ / ไม่ใช่
2) $w = s - 0.375s$	ใช่ / ไม่ใช่
3) $s = 1.375w$	ใช่ / ไม่ใช่
4) $w = 0.625s$	ใช่ / ไม่ใช่

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิด

จากโจทย์ ราคาขายของเครื่องเล่น MP3 ได้รวมกำไรไว้ 37.5% ของราคาต้นทุน

จะได้ว่า ขายเครื่องเล่น MP3 ได้กำไร $\frac{37.5}{100} w = 0.375w$ เซต

เนื่องจาก ราคาขาย (s) = ต้นทุน (w) + กำไร

จะได้ว่า $s = w + 0.375w$

$$s = 1.375w$$

หรือ $w = \frac{1}{1.375} s$

$$w \approx 0.727s$$

พิจารณาสถูรในแต่ละข้อได้ดังนี้

สูตร 1) ไม่ใช่ เพราะว่า $w + 0.375 = w + 0.375w$ ก็ต่อเมื่อ $w = 1$

แต่ $s = 155$ จึงได้ว่า $w = \frac{1}{1.375} \times 155 \approx 112.73$

ดังนั้น $s \neq w + 0.375$

สูตร 2) ไม่ใช่ เพราะว่า $w \approx 0.727s$ และ $s - 0.375s = (1 - 0.375)s = 0.625s$

ดังนั้น $w \neq s - 0.375s$

สูตร 3) ใช่ เพราะว่า $s = 1.375w$

สูตร 4) ไม่ใช่ เพราะว่า $w \approx 0.727s$

กิจกรรมที่ 5

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง การปีนภูเขาฟูจิ

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.1 ม.1/3 และ ค 1.3 ม.1/3

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ระบุอัตราเฉลี่ยรายวันจากจำนวนรวมและช่วงเวลาเฉพาะที่กำหนดไว้ในสถานการณ์การปีนภูเขาฟูจิ
- 2) ใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ระยะทาง และเวลา และความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาวที่กำหนดให้ ในการแก้ปัญหสถานการณ์การปีนภูเขาฟูจิ
- 3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหสถานการณ์การปีนภูเขาฟูจิ

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) อัตราส่วน เป็นความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ ซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกันได้
- 2) อัตราเร็วเป็นอัตราส่วนระหว่างระยะทางกับเวลา หาได้จากสูตร $\text{อัตราเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อัตราเร็ว ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด
- 2) ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การปีนภูเขาฟูจิ ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนเกริ่นนำโดยถามกระตุ้นความคิดผู้เรียนว่า ในการแข่งขันวิ่งครั้งหนึ่งมีผู้เข้าแข่งขัน 100 คน ระยะทางการวิ่ง คือ 5 กิโลเมตร ผู้เรียนคิดว่าผู้เข้าแข่งขันมีโอกาสเข้าเส้นชัยพร้อมกันได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ คำตอบขึ้นอยู่กับเหตุผลของผู้เรียน เช่น

- ไม่พร้อมกันทุกคน เพราะว่า ผู้เข้าแข่งขันแต่ละคนใช้เวลาในการวิ่งถึงเส้นชัยไม่เท่ากัน
- พร้อมกัน เพราะว่า อาจมีผู้เข้าแข่งขันใช้เวลาในการวิ่งถึงเส้นชัยเท่ากัน

จากนั้น ผู้สอนถามผู้เรียนว่า ผู้เรียนคิดว่ามีอะไรที่ส่งผลต่อลำดับการเข้าเส้นชัยของผู้เข้าแข่งขัน

แนวคำตอบ เวลา ความเร็วในการวิ่ง อายุ การฝึกฝน อื่น ๆ

จากสถานการณ์ข้างต้น ผู้สอนและอภิปรายร่วมกันได้ว่าในการวิ่งระยะทางที่เท่ากัน แต่ใช้เวลาที่แตกต่างกัน ทำให้อัตราเร็วเฉลี่ยในการวิ่งแตกต่างกัน โดยที่อัตราเร็ว ระยะทาง และเวลา มีความสัมพันธ์กันดังนี้

$$\text{อัตราเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$$

- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อัตราเร็ว คำถามข้อที่ 1 – 3 จากนั้น ผู้สอนสุ่มผู้เรียนจำนวน 3 คนออกมาแสดงวิธีคิด โดยผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลื้ตรวจสอบคำตอบของตนเอง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามหรืออธิบายเหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน
- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่เพื่อทำใบกิจกรรม เรื่อง การปีนภูเขาฟูจิ คำถามข้อที่ 1 – 3 จากนั้น ผู้สอนสุ่มให้ผู้เรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ที่ได้คำตอบ หรือมีเหตุผลและแนวคิดในการหาคำตอบที่แตกต่างกันได้นำเสนอและให้ผู้เรียนในชั้นเรียนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นโดยการอภิปรายเพิ่มเติม โดยผู้สอนทำหน้าที่ในการตั้งคำถามกระตุ้น เช่น ผู้สอนใช้คำถามว่า
 - นักเรียนได้คำตอบเหมือนเพื่อนหรือไม่
 - นักเรียนคิดว่าคำตอบของเพื่อนถูกหรือผิด เพราะเหตุใด
 โดยเฉพาะคำถามข้อที่ 2 ผู้สอนอาจเพิ่มเติมคำถามที่ว่า ผู้เรียนมีวิธีการที่แตกต่างในการหาคำตอบหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ การวาดภาพ การสร้าง Mapping การเขียนตารางเวลา

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ในกรณีที่ผู้เรียนทำกิจกรรมได้เร็ว ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

อรวีและสมรขี่จักรยานออกจากจุดเริ่มต้นเดียวกันและเวลาเดียวกัน แต่ขี่จักรยานไปคนละเส้นทาง เมื่อทั้งสองคนขี่จักรยานเป็นเวลา 15 นาที โดยไม่หยุดพัก จะได้ระยะทางรวมกันเป็น 7 กิโลเมตร ถ้าสมรขี่จักรยานด้วยอัตราเร็วเฉลี่ยน้อยกว่าอรวีอยู่ 4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แล้วอรวีขี่จักรยานด้วยอัตราเร็วเฉลี่ยกี่กิโลเมตรต่อชั่วโมง

แนวคำตอบ

ให้ อรวี ขี่จักรยานด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย a กิโลเมตรต่อชั่วโมง

และ สมร ขี่จักรยานด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย $a - 4$ กิโลเมตรต่อชั่วโมง

เนื่องจาก ทั้งสองคนขี่จักรยานเป็นเวลา 15 นาที หรือ $\frac{1}{4}$ ชั่วโมง

จะได้ว่า อรวี ขี่จักรยานได้ระยะทาง $a \times \frac{1}{4} = \frac{a}{4}$ กิโลเมตร

และ สมร ขี่จักรยานได้ระยะทาง $(a - 4) \times \frac{1}{4} = \frac{a - 4}{4}$ กิโลเมตร

เนื่องจาก ทั้งสองคนขี่จักรยานได้ระยะทางรวมกันเป็น 7 กิโลเมตร

$$\text{จะได้สมการเป็น } \frac{a}{4} + \left(\frac{a-4}{4}\right) = 7$$

$$\frac{a}{4} + \frac{a}{4} - 1 = 7$$

$$\frac{a}{2} = 8$$

$$a = 16$$

ดังนั้น อรวีขี่จักรยานด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 16 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

- 4) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ระยะทาง เวลา และความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาวในการแก้ปัญหาที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ระบุอัตราเฉลี่ยรายวันจากจำนวนรวมและช่วงเวลาเฉพาะที่กำหนดให้ในสถานการณ์การปนเปื้อนเชื้อรา	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องการปนเปื้อนเชื้อรา คำถามข้อที่ 1	• ตอบคำถามข้อที่ 1 ได้ถูกต้อง
2) ใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ระยะทาง และเวลา และความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาวที่กำหนดให้ ในการแก้ปัญหาสถานการณ์การปนเปื้อนเชื้อรา	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องการปนเปื้อนเชื้อรา คำถามข้อที่ 2 – 3	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 2 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง • ตอบคำถามข้อที่ 3 ได้ถูกต้อง
3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์การปนเปื้อนเชื้อรา	• สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจาก การตอบคำถามหรือ อภิปรายในชั้นเรียน	• แบบประเมินพฤติกรรม การให้เหตุผล	• ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อัตราเร็ว

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. รถาเดินทางจากบ้านไปตลาดได้ระยะทาง 240 เมตร จะใช้เวลาในการเดินทาง 2 นาที
รถาเดินทางด้วยอัตราเร็วกี่เมตรต่อวินาที

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปาณเดินทางโดยเครื่องบินด้วยอัตราเร็ว 900 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ได้ระยะทาง 450 กิโลเมตร
จะใช้เวลาในการเดินทางกี่นาที

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. บัทยาขี่จักรยานไปร้านอาหารด้วยอัตราเร็ว 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ใช้เวลาในการเดินทาง 6 นาที
ระยะทางที่ไปร้านอาหารเป็นกิโลเมตร

.....

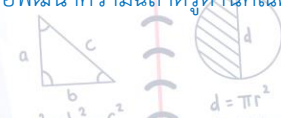
.....

.....

.....

.....

.....



ชื่อ ห้อง เลขที่

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การปีนภูเขาฟูจิ

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

ภูเขาฟูจิ เป็นภูเขาไฟสงบแล้วที่มีชื่อเสียงโด่งดังในญี่ปุ่น



- ภูเขาฟูจิเปิดให้คนขึ้นไปปีนเขาเฉพาะช่วงตั้งแต่ 1 กรกฎาคม ถึง 27 สิงหาคมของแต่ละปี ในช่วงเวลาดังกล่าวมีคนขึ้นไปปีนภูเขาฟูจิประมาณ 200,000 คน โดยเฉลี่ยมีคนขึ้นไปปีนภูเขาฟูจิวันละประมาณกี่คน
 - 340
 - 710
 - 3,400
 - 7,100
 - 7,400

2. เส้นทางเดินโกเทมบะเป็นทางเดินขึ้นภูเขาฟูจิ มีระยะทางประมาณ 9 กิโลเมตร การเดินขึ้นภูเขาไปและกลับคิดเป็นระยะทาง 18 กิโลเมตร โดยต้องกลับมาถึงก่อนเวลา 20.00 น. โตชิคาดว่า เขาสามารถเดินขึ้นภูเขาได้ในอัตราเร็วเฉลี่ย 1.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และเดินลงด้วยอัตราเร็วเป็นสองเท่า ที่อัตราเร็วนี้รวมเวลาพักทานอาหารและหยุดพักแล้ว จงแสดงวิธีทำโดยใช้อัตราเร็วเฉลี่ยที่โตชิประมาณไว้ เพื่อหาว่าเขาควรเริ่มออกเดินอย่างช้าที่สุดในเวลาเท่าใด เพื่อจะกลับมาให้ทันเวลา 20.00 น.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. โตชิสวมเครื่องวัดจำนวนก้าว เพื่อนับจำนวนก้าวที่เขาเดินตามเส้นทางโกเทมบะ เครื่องวัดจำนวนก้าวของเขาแสดงว่า เขาเดินขึ้นมาได้ 22,500 ก้าว จงประมาณระยะทางเฉลี่ยต่อก้าวของโตชิ เมื่อเขาเดินขึ้นตามเส้นทางโกเทมบะระยะทาง 9 กิโลเมตร ให้นักเรียนเขียนคำตอบในหน่วยเซนติเมตร

ตอบ เซนติเมตร

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อัตราเร็ว

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. รตาเดินจากบ้านไปตลาดได้ระยะทาง 240 เมตร จะใช้เวลาในการเดินทาง 2 นาที
รตาเดินด้วยอัตราเร็วกี่เมตรต่อวินาที

.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....
.....

แนวคิด

เวลาในการเดินทาง 2 นาที คิดเป็น 120 วินาที

$$\text{จาก} \quad \text{อัตราเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$$

$$\text{จะได้} \quad \text{อัตราเร็ว} = \frac{240}{120} = 2 \text{ เมตรต่อวินาที}$$

ดังนั้น รตาเดินด้วยอัตราเร็ว 2 เมตรต่อวินาที

2. ปาณิเดินทางโดยเครื่องบินด้วยอัตราเร็ว 900 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ได้ระยะทาง 450 กิโลเมตร
จะใช้เวลาในการเดินทางกี่นาที

.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....
.....

แนวคิด

$$\text{จาก} \quad \text{อัตราเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$$

$$\text{จะได้} \quad 900 = \frac{450}{\text{เวลา}}$$

$$\text{จึงได้ว่า} \quad \text{เวลา} = \frac{450}{900} = \frac{1}{2} \text{ ชั่วโมง หรือ 30 นาที}$$

ดังนั้น จะใช้เวลาในการเดินทาง 30 นาที

3. ปัทมาซึ่งจักรยานไปร้านอาหารด้วยอัตราเร็ว 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ใช้เวลาในการเดินทาง 6 นาที ระยะทางที่ไปร้านอาหารเป็นกิโลเมตร

.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....

แนวคิด

เวลาในการเดินทาง 6 นาที คิดเป็น $\frac{1}{10}$ ชั่วโมง

จาก อัตราเร็ว = $\frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$

จะได้ $15 = \frac{\text{ระยะทาง}}{\frac{1}{10}}$

จึงได้ว่า ระยะทาง = $15 \times \frac{1}{10} = 1.5$ กิโลเมตร หรือ 1,500 เมตร

ดังนั้น ระยะทางที่ไปร้านอาหารเป็น 1,500 เมตร

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การปีนภูเขาฟูจิ

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

ภูเขาฟูจิ เป็นภูเขาไฟสงบแล้วที่มีชื่อเสียงโด่งดังในญี่ปุ่น



1. ภูเขาฟูจิเปิดให้คนขึ้นไปปีนเขาเฉพาะช่วงตั้งแต่ 1 กรกฎาคม ถึง 27 สิงหาคมของแต่ละปี ในช่วงเวลาดังกล่าวมีคนขึ้นไปปีนภูเขาฟูจิประมาณ 200,000 คน โดยเฉลี่ยมีคนขึ้นไปปีนภูเขาฟูจิวันละประมาณกี่คน

1. 340
2. 710
3. 3,400
4. 7,100
5. 7,400

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิด

ช่วงเวลา 1 ก.ค. – 31 ก.ค. เป็นเวลา 31 วัน

และ 1 ส.ค. – 27 ส.ค. เป็นเวลา 27 วัน

ดังนั้น ช่วงเวลาในการให้ไปปีนเขารวมเป็น $31 + 27 = 58$ วัน

เนื่องจาก มีคนขึ้นไปปีนภูเขาฟูจิประมาณ 200,000 คน

ดังนั้น โดยเฉลี่ยมีคนขึ้นไปปีนเขาวันละประมาณ $\frac{200,000}{58} = 3,488.28 \approx 3,400$ คน

2. เส้นทางเดินโกเทมบะเป็นทางเดินขึ้นภูเขาฟูจิ มีระยะทางประมาณ 9 กิโลเมตร การเดินขึ้นภูเขาไปและกลับคิดเป็นระยะทาง 18 กิโลเมตร โดยต้องกลับมาถึงก่อนเวลา 20.00 น. โต้ชिकाว่า เขาสามารถเดินขึ้นภูเขาได้ในอัตราเร็วเฉลี่ย 1.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และเดินลงด้วยอัตราเร็วเป็นสองเท่า ที่อัตราเร็วนี้รวมเวลาพักทานอาหารและหยุดพักแล้ว จงแสดงวิธีทำโดยใช้อัตราเร็วเฉลี่ยที่โตชิประมาณไว้ เพื่อหาว่าเขาควรเริ่มออกเดินอย่างช้าที่สุดในเวลาเท่าใด เพื่อจะกลับมาให้ทันเวลา 20.00 น.

.....**ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้**.....

(กระบวนการ: การใช้โมเดล คณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

หาเวลาในการเดินขึ้นภูเขาฟูจิระยะทาง 9 กิโลเมตร ด้วยอัตราเร็ว 1.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

$$\text{จาก} \quad \text{อัตราเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$$

$$\text{จะได้} \quad 1.5 = \frac{9}{\text{เวลา}}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad \text{เวลา} = \frac{9}{1.5} = 6 \text{ ชั่วโมง}$$

หาเวลาในการเดินลงภูเขาด้วยอัตราเร็วเป็นสองเท่า ซึ่งเท่ากับ $2 \times 1.5 = 3$ กิโลเมตรต่อชั่วโมง

$$\text{จาก} \quad \text{อัตราเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$$

$$\text{จะได้} \quad 3 = \frac{9}{\text{เวลา}}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad \text{เวลา} = \frac{9}{3} = 3 \text{ ชั่วโมง}$$

จะได้ว่า เวลาที่ใช้ในการเดินทางขึ้นและลงภูเขาฟูจิรวมเป็น $6 + 3 = 9$ ชั่วโมง

ดังนั้น เพื่อให้เดินทางกลับมาให้ทัน 20.00 น. จะต้องเริ่มออกเดินทางอย่างช้าที่สุดเวลา 11.00 น.

3. โตชิสมวเครื่องวัดจำนวนก้าว เพื่อนับจำนวนก้าวที่เขาเดินตามเส้นทางโกเทมบะ เครื่องวัดจำนวนก้าวของเขาแสดงว่า เขาเดินขึ้นมาได้ 22,500 ก้าว
จงประมาณระยะทางเฉลี่ยต่อก้าวของโตชิ เมื่อเขาเดินขึ้นตามเส้นทางโกเทมบะระยะทาง 9 กิโลเมตร
ให้นักเรียนเขียนคำตอบในหน่วยเซนติเมตร

ตอบ40..... เซนติเมตร

(กระบวนการ: การใช้โมดูลัส ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิดที่ 1

โตชิเดินได้ 22,500 ก้าว ตามเส้นทางโกเทมบะระยะทาง 9 กิโลเมตร

เนื่องจาก 1 กิโลเมตร เท่ากับ 100,000 เซนติเมตร

จะได้ 9 กิโลเมตร เท่ากับ 900,000 เซนติเมตร

ดังนั้น ระยะทางเฉลี่ยต่อก้าวของโตชิเป็น $\frac{900,000}{22,500} = 40$ เซนติเมตร

แนวคิดที่ 2

โตชิเดินได้ 22,500 ก้าว ตามเส้นทางโกเทมบะระยะทาง 9 กิโลเมตร

เนื่องจาก 1 กิโลเมตร เท่ากับ 100,000 เซนติเมตร

จะได้ 9 กิโลเมตร เท่ากับ 900,000 เซนติเมตร

กำหนดให้ s คือระยะทางเฉลี่ยต่อก้าวของโตชิ

$$\text{จะได้ } \frac{900,000}{22,500} = \frac{s}{1}$$

$$s = 40$$

ดังนั้น ระยะทางเฉลี่ยต่อก้าวของโตชิเท่ากับ 40 เซนติเมตร

กิจกรรมที่ 6

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง อัตราการหยุด

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.3 ม.1/1 และ ค 1.3 ม.1/3

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรในสูตรที่กำหนดให้ ในการแก้ปัญหาสถานการณ์อัตราการหยุด
- 2) แก้สมการเพื่อหาคำตอบในสถานการณ์อัตราการหยุด
- 3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์อัตราการหยุด

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) สมการ เป็นประโยคที่แสดงการเท่ากันของจำนวนหรือนิพจน์พีชคณิต โดยมีเครื่องหมายเท่ากับ (ใช้สัญลักษณ์ =) บอการเท่ากัน
- 2) คำตอบของสมการ คือ จำนวนที่แทนตัวแปรในสมการแล้วทำให้ได้สมการที่เป็นจริง

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

ใบกิจกรรม เรื่อง อัตราการหยุด ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนยกตัวอย่างความสัมพันธ์ของความยาวด้านกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม แล้วใช้คำถามต่อไปนี้
- รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีพื้นที่ 24 ตารางหน่วย รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้จะมี ความยาวและความกว้างเป็นเท่าใดได้บ้าง

แนวคำตอบ ยาว 6 หน่วยและกว้าง 4 หน่วย ยาว 8 หน่วยและกว้าง 3 หน่วย ยาว 12 หน่วย และกว้าง 2 หน่วย ยาว 24 หน่วยและกว้าง 1 หน่วย หรือ ยาว 48 หน่วยและกว้าง 0.5 หน่วย

- ถ้าเพิ่มความยาวของด้านยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้เป็นสองเท่า แล้วความยาวของด้านกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้จะเป็นอย่างไร เพื่อให้พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายังคงเท่าเดิม คือ 24 ตารางหน่วย

แนวคำตอบ ความยาวของด้านกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะลดลงครึ่งหนึ่ง

- ถ้าเพิ่มความยาวของด้านยาวและด้านกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้เป็นสองเท่า แล้วพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้จะเป็นเท่าใด

แนวคำตอบ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะมีพื้นที่ 96 ตารางหน่วย หรือพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นสี่เท่าของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปเดิม

- 2) ผู้สอนชวนผู้เรียนสนทนาเกี่ยวกับสถานการณ์*การให้น้ำเกลือ* โดยแสดงภาพหรืออาจใช้อุปกรณ์การให้น้ำเกลือ (ถ้ามี) เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ก่อนทำใบกิจกรรม เรื่องอัตราการหยุด
- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง อัตราการหยุด คำถามข้อที่ 1 โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมและควรใช้การถามตอบเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนในการหาคำตอบ ตัวอย่างคำถาม

- จากสถานการณ์ที่กำหนด โจทย์บอกอะไรให้บ้าง

แนวคำตอบ

$$\text{จากสูตร } D = \frac{dv}{60n}$$

เมื่อ D แทน อัตราการหยุด

d แทน สัมประสิทธิ์การหยุด หน่วยเป็นจำนวนหยุดต่อมิลลิลิตร

v แทน ปริมาตรของยาที่ให้ผู้ป่วยทางหลอดเลือด หน่วยเป็นมิลลิลิตร

n แทน เวลาของการให้ยาทางหลอดเลือด หน่วยเป็นชั่วโมง

- จากสถานการณ์ที่กำหนด โจทย์ต้องการทราบอะไร

แนวคำตอบ D เปลี่ยนแปลงอย่างไร ถ้า n เพิ่มขึ้นสองเท่า แต่ d และ v ไม่เปลี่ยนแปลง

- จากสถานการณ์ที่กำหนด นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร

แนวคำตอบ

จากสูตร $D = \frac{dv}{60n}$ เมื่อ n เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า แต่ d และ v ไม่เปลี่ยนแปลง

จะได้ว่า $D_1 = \frac{dv}{60 \times 2n}$

$$D_1 = \frac{1}{2} \times \frac{dv}{60n}$$

$$D_1 = \frac{1}{2} \times D$$

ดังนั้น ถ้า n เพิ่มขึ้นสองเท่า แต่ d และ v ไม่เปลี่ยนแปลง แล้ว D ลดลงครึ่งหนึ่ง

ในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถจัดรูป $D_1 = \frac{1}{2} \times D$ ได้ ผู้สอนอาจจะให้ผู้เรียนหาอัตราระหว่าง D_1 ต่อ D เพื่อสรุปได้ว่า D ลดลงครึ่งหนึ่ง

- 4) ผู้สอนใช้คำถามให้ผู้เรียนร่วมหาคำตอบเพิ่มเติมโดยการเพิ่มเงื่อนไขหรือปรับเปลี่ยนเงื่อนไขจากคำถามข้อที่ 1 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน ทั้งนี้ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอธิบายที่มาของคำตอบ

ตัวอย่างคำถาม

- ถ้าสัมประสิทธิ์การหยุด (d) เพิ่มขึ้นสองเท่า แล้วอัตราการหยุด (D) จะเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ จะเพิ่มขึ้นสองเท่า เนื่องจาก $D_2 = \frac{2dv}{60n} = 2D$

- ถ้าปริมาตรของยาที่ให้ผู้ป่วยทางหลอดเลือด (v) ลดลงครึ่งหนึ่ง แล้วอัตราการหยุด (D) จะเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ ลดลงครึ่งหนึ่ง เนื่องจาก $D_3 = \frac{d\left(\frac{v}{2}\right)}{60n} = \frac{1}{2}D$

- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง อัตราการหยุด คำถามข้อที่ 2 โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมและควรใช้การถามตอบ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน ทั้งนี้ ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอธิบายที่มาของคำตอบ

ตัวอย่างคำถาม

- จากสถานการณ์ที่กำหนด โจทย์บอกอะไรให้บ้าง

แนวคำตอบ อัตราการหยุด (D) การให้ยาทางหลอดเลือด โดยใช้อัตราการหยุด 50 หยดต่อนาที กับผู้ป่วยคนหนึ่งเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ในการให้ยาทางหลอดเลือดครั้งนี้ สัมประสิทธิ์การหยุด เป็น 25 หยดต่อมิลลิลิตร

- จากสถานการณ์ที่กำหนด โจทย์ต้องการทราบอะไร

แนวคำตอบ ปริมาตรของยาที่ให้ผู้ป่วยทางหลอดเลือด (v)

- จากสถานการณ์ที่กำหนด นักเรียนหาคำตอบได้อย่างไร

แนวคำตอบ

$$\text{จากสูตร } D = \frac{dv}{60n}$$

$$\text{จะได้ว่า } 50 = \frac{25v}{60 \times 3}$$

$$v = \frac{50 \times 60 \times 3}{25}$$

$$v = 360$$

ดังนั้น ปริมาตรของยาที่ให้ผู้ป่วยทางหลอดเลือด (v) เท่ากับ 360 มิลลิลิตร

- 6) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปการดำเนินกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุป ดังนี้
ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมการและการหาคำตอบของสมการในการแก้ปัญหาที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรในสูตรที่กำหนดให้ ในการแก้ปัญหาสถานการณ์อัตราการหยุด	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง อัตราการหยุด คำถามข้อที่ 1	• ตอบคำถามข้อที่ 1 ได้ถูกต้อง
2) แก้สมการเพื่อหาคำตอบในสถานการณ์อัตราการหยุด	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง อัตราการหยุด คำถามข้อที่ 2	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 2 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ อัตราการหยุด	<ul style="list-style-type: none"> สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจาก การตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> แบบประเมิน พฤติกรรมทำให้ เหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณา ในภาพรวมของ ทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง อัตราการหยด

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้
 การให้ยาทางหลอดเลือด ถูกใช้เพื่อให้ของเหลวและยาแก่ผู้ป่วย



พยาบาลต้องการคำนวณอัตราการหยด (D) ในหน่วยหยดต่อนาที สำหรับการให้ยาทางหลอดเลือด

เขาใช้สูตร $D = \frac{dv}{60n}$ โดย

d แทน สัมประสิทธิ์การหยด หน่วยเป็นจำนวนหยดต่อมิลลิลิตร

v แทน ปริมาตรของยาที่ให้ผู้ป่วยทางหลอดเลือด หน่วยเป็นมิลลิลิตร

n แทน เวลาของการให้ยาทางหลอดเลือด หน่วยเป็นชั่วโมง

1. พยาบาลคนหนึ่งต้องการให้ระยะเวลาในการให้ยาทางหลอดเลือดเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า จงอธิบายอย่างย่อ ๆ ว่า D เปลี่ยนแปลงอย่างไร ถ้า n เพิ่มขึ้นสองเท่า แต่ d และ v ไม่เปลี่ยนแปลง

.....

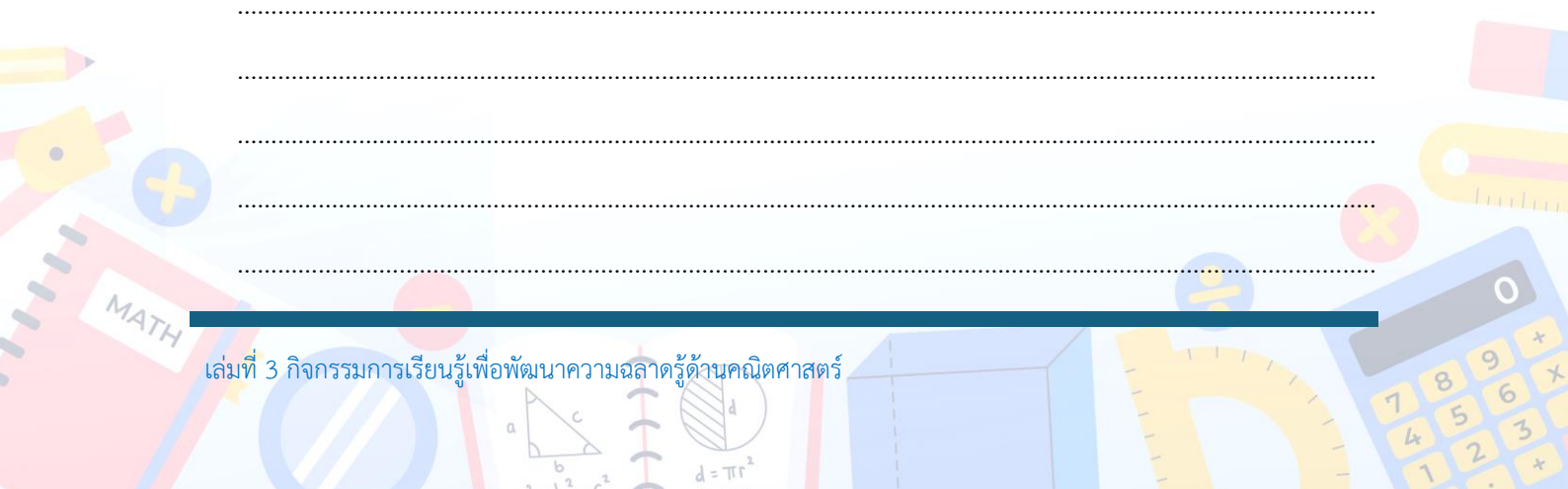
.....

.....

.....

.....

.....



แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง อัตราการหยด

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

การให้ยาทางหลอดเลือด ถูกใช้เพื่อให้ของเหลวและยาแก่ผู้ป่วย



พยาบาลต้องการคำนวณอัตราการหยด (D) ในหน่วยหยดต่อนาที สำหรับการให้ยาทางหลอดเลือด

เขาใช้สูตร $D = \frac{dv}{60n}$ โดย

d แทน สัมประสิทธิ์การหยด หน่วยเป็นจำนวนหยดต่อมิลลิลิตร

v แทน ปริมาตรของยาที่ให้ผู้ป่วยทางหลอดเลือด หน่วยเป็นมิลลิลิตร

n แทน เวลาของการให้ยาทางหลอดเลือด หน่วยเป็นชั่วโมง

กิจกรรมที่ 7

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง อัตราเร็วของรถแข่ง

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.3 ม.1/2

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ตีความในสถานการณ์เกี่ยวกับรถแข่ง โดยใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอัตราเร็วกับระยะทาง
- 2) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา สถานการณ์อัตราเร็วของรถแข่ง

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) กราฟเส้นเป็นการนำเสนอข้อมูลที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณด้วยเส้นกราฟในระบบพิกัดฉาก
- 2) อัตราเร็วเป็นอัตราส่วนระหว่างระยะทางกับเวลา หาได้จากสูตร อัตราเร็ว = $\frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

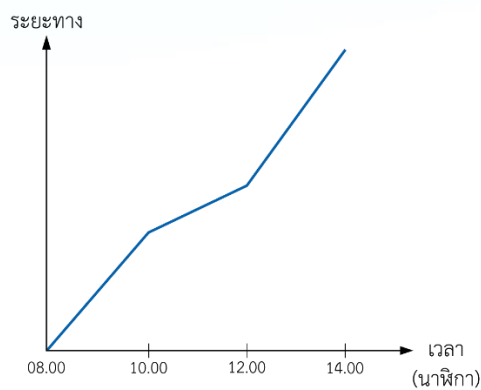
- 1) วิดีทัศน์ <https://www.youtube.com/watch?v=V8cT0AxOwbl> และ <https://www.youtube.com/watch?v=kDLICcKb10I>
- 2) ใบกิจกรรม เรื่อง อัตราเร็วของรถแข่ง ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนเกริ่นนำเกี่ยวกับลักษณะของลู่วิ่งในสนามของโรงเรียนและลักษณะของสนามแข่งรถโดยเปิดวิดีโอจาก <https://www.youtube.com/watch?v=V8cT0AxOwbl> และวิดีโอจาก <https://www.youtube.com/watch?v=kDLICcKb10I> เพื่อให้ผู้เรียนเห็นถึงลักษณะของลู่วิ่งในสนามของโรงเรียนและลักษณะของสนามแข่งรถ
- 2) ผู้สอนยกตัวอย่างสถานการณ์และให้ผู้เรียนวิเคราะห์กราฟ ดังนี้
ในการขับรถเดินทางไปหัวหินของอันปิ่น กราฟต่อไปนี้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางและเวลา (นาฬิกา) ที่อันปิ่นใช้ในการขับรถ

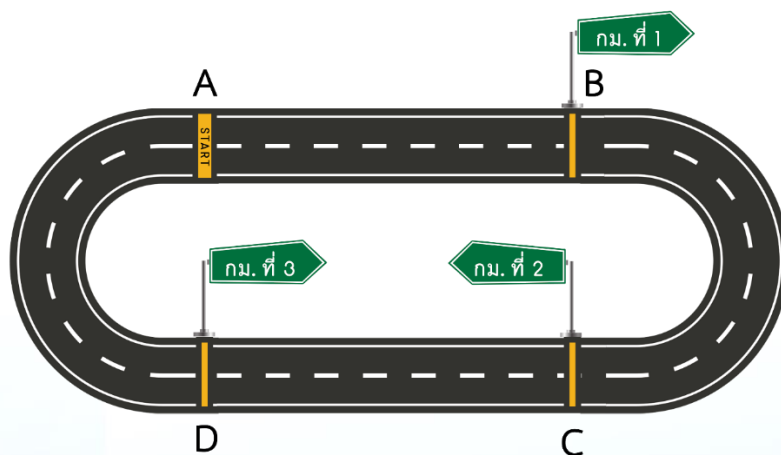


ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- ในช่วงเวลา 08.00 – 10.00 น. กับ 10.00 – 12.00 น. ช่วงไหนอัตราเร็วมากกว่ากัน นักเรียนทราบได้อย่างไร

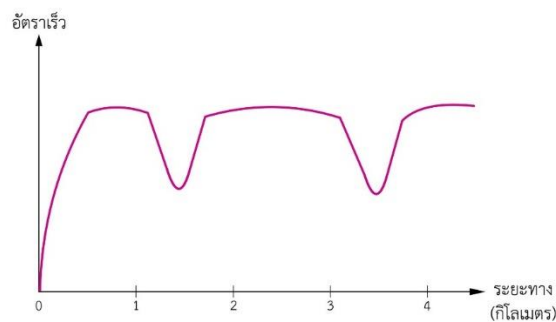
แนวคำตอบ ช่วงเวลา 08.00 – 10.00 น. อัตราเร็วมากกว่า เนื่องจากในระยะเวลา 2 ชั่วโมงเท่ากัน ช่วงเวลา 08.00 – 10.00 น. อันปิ่นเดินทางได้ระยะทางมากกว่า ช่วงเวลา 10.00 – 12.00 น.

- 3) ผู้สอนยกตัวอย่างสถานการณ์และให้ผู้เรียนวิเคราะห์กราฟ ดังนี้
สนามแข่งรถมอเตอร์ไซค์วิ่งบนสนามในลักษณะดังรูป โดย จุด A คือจุดออกกรล

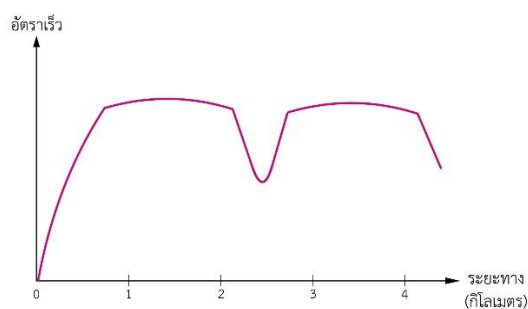


ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- จากจุด A ไปยัง จุด B อัตราเร็วที่ใช้น่าจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด
แนวคำตอบ มอเตอร์ไซค์น่าจะมีอัตราเร็วเพิ่มขึ้นจนถึงอัตราเร็วสูงสุดแล้วคงที่ เนื่องจาก จากจุด A ไปยัง จุด B เป็นเส้นทางตรง ทำให้เร่งความเร็วได้
- จากจุด B ไปยัง จุด C อัตราเร็วที่ใช้น่าจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด
แนวคำตอบ มอเตอร์ไซค์น่าจะต้องลดอัตราเร็วลงตรงช่วงต้นเพื่อเข้าทางโค้ง จนถึงอัตราเร็วต่ำสุดที่ทำให้ไม่หลุดโค้ง แล้วจากนั้นค่อย ๆ เพิ่มความเร็วขึ้นจนเข้าสู่ จุด C
- จากจุด A ไปยัง จุด B และ จากจุด B ไปยัง จุด C ช่วงไหนจะใช้อัตราเร็วมากกว่ากัน เพราะเหตุใด
แนวคำตอบ จากจุด A ไปยัง จุด B ใช้อัตราเร็วได้มากกว่า เนื่องจากการขี่มอเตอร์ไซค์บนทางตรง ใช้อัตราเร็วได้มากกว่าการขี่บนทางโค้ง
- จากรูป นำมาเขียนกราฟได้ลักษณะตามตัวเลือก ก หรือ ตัวเลือก ข



ตัวเลือก ก



ตัวเลือก ข

แนวคำตอบ ตัวเลือก ก

- 4) ผู้สอนแจกใบกิจกรรม เรื่อง อัตราเร็วของรถแข่ง ให้ผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 1 – 3 แล้วผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายการหาคำตอบดังกล่าว จากนั้นผู้สอนเฉลยคำตอบ
- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 4 คน แล้วช่วยกันตอบคำถามข้อที่ 4 โดยในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนคอยสังเกต ให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบได้

จากนั้น เมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้ว ผู้สอนเลือกผู้เรียนที่มีแนวทางการหาคำตอบที่แตกต่างกันออกมา นำเสนอหน้าชั้นเรียนแล้วให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายการหาคำตอบดังกล่าว

- 6) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอัตราเร็วกับระยะทางในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการตีความข้อมูลและการให้เหตุผล

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ตีความในสถานการณ์เกี่ยวกับรถแข่ง โดยใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอัตราเร็วกับระยะทาง	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง อัตราเร็วของรถแข่ง คำถามข้อที่ 1 – 4	• ตอบคำถามข้อที่ 1 – 4 ได้ถูกต้อง ตั้งแต่ 3 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 4 ข้อ
2) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับอัตราเร็วของรถแข่งกับระยะทางที่วิ่ง	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม • สังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน	• ใบกิจกรรม เรื่อง อัตราเร็วของรถแข่ง คำถามข้อที่ 1 – 4 • แบบประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผล	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 – 4 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องตั้งแต่ 3 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 4 ข้อ • ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณาในภาพรวมของ

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
			ทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

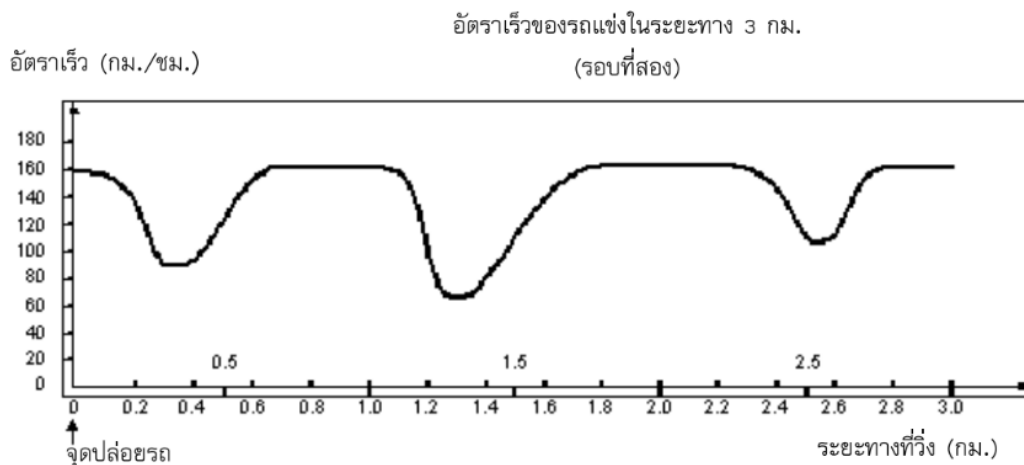
หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง อัตราเร็วของรถแข่ง

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

กราฟต่อไปนี้แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงอัตราเร็วของรถแข่งคันหนึ่ง ที่วิ่งในสนามแข่งทางราบระยะทาง 3 กิโลเมตร



1. ระยะทางโดยประมาณจากจุดปล่อยรถจนถึงจุดเริ่มต้นของส่วนที่เป็นทางตรงยาวที่สุดของสนามแข่งเป็นระยะทางเท่าไร จงอธิบายเหตุผลประกอบ

1. 0.5 กิโลเมตร
2. 1.5 กิโลเมตร
3. 2.3 กิโลเมตร
4. 2.6 กิโลเมตร

.....

2. อัตราเร็วที่ต่ำสุดในระยะที่สองของรถแข่งคันนี้เกิดขึ้น ณ จุดใด จงอธิบายเหตุผลประกอบ

1. ที่จุดเริ่มต้น
2. ที่ประมาณกิโลเมตรที่ 0.8
3. ที่ประมาณกิโลเมตรที่ 1.3
4. เครื่องรอบสนาม

.....

3. อัตราเร็วของรถแข่งระหว่างกิโลเมตรที่ 2.6 และกิโลเมตรที่ 2.8 เป็นอย่างไร จงอธิบายเหตุผลประกอบ
1. อัตราเร็วคงที่
 2. อัตราเร็วเพิ่มขึ้น
 3. อัตราเร็วลดลง
 4. ไม่สามารถบอกอัตราเร็วได้จากกราฟ

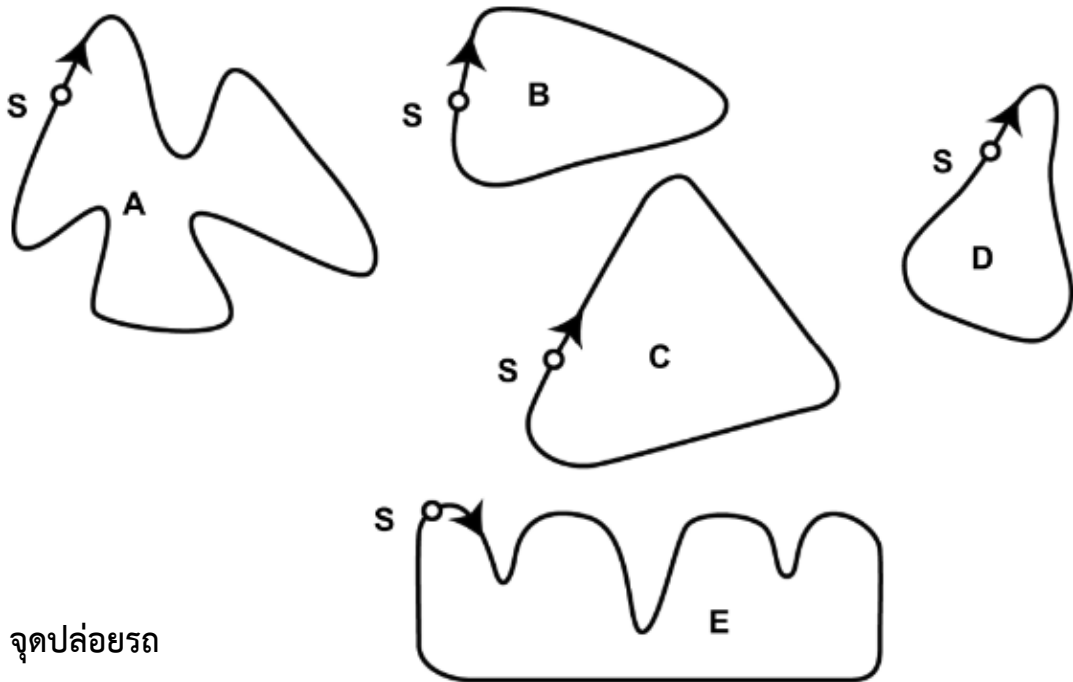
.....

.....

.....

.....

4. ภาพต่อไปนี้ คือ ทางวิ่งของสนามแข่งรถห้าแบบด้วยกัน
สนามแข่งรถที่ทำให้รถมีอัตราเร็วสอดคล้องกับกราฟข้างต้น สนามแข่งควรจะมีลักษณะอย่างไร
จงอธิบายเหตุผลประกอบ



S: จุดปล่อยรถ

ตอบ สนามแข่งควรจะมีลักษณะดังรูป

.....

.....

.....

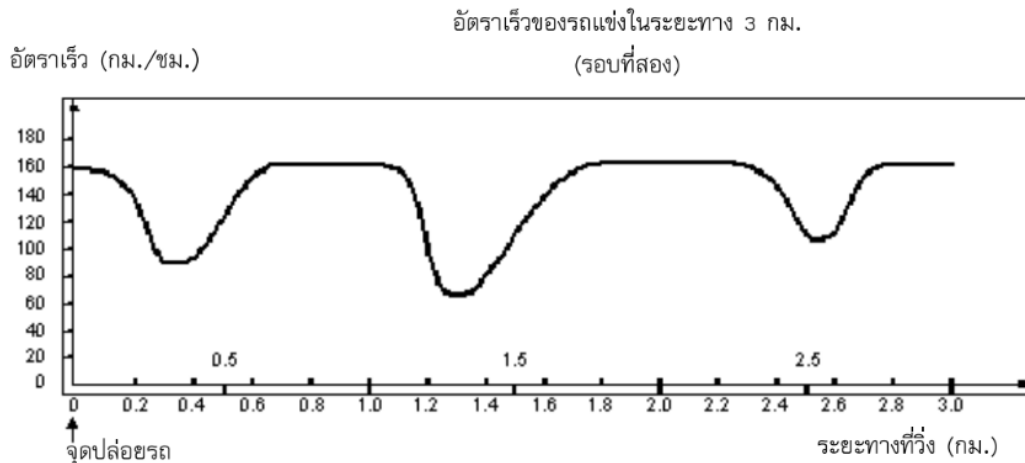
.....

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง อัตราเร็วของรถแข่ง

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

กราฟต่อไปนี้แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงอัตราเร็วของรถแข่งคันหนึ่ง ที่วิ่งในสนามแข่งทางราบระยะทาง 3 กิโลเมตร



1. ระยะทางโดยประมาณจากจุดปล่อยรถจนถึงจุดเริ่มต้นของส่วนที่เป็นทางตรงยาวที่สุดของสนามแข่งเป็นระยะทางเท่าไร จงอธิบายเหตุผลประกอบ
 1. 0.5 กิโลเมตร
 2. 1.5 กิโลเมตร
 3. 2.3 กิโลเมตร
 4. 2.6 กิโลเมตร

ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

การขับรถในสนามแข่งส่วนที่เป็นทางตรง อัตราเร็วของรถควรจะเพิ่มขึ้นจนได้อัตราเร็วสูงที่สุดแล้ววิ่งต่อไปด้วยอัตราเร็วคงที่จนใกล้สิ้นสุดทางตรง

นั่นคือ สนามแข่งส่วนที่เป็นทางตรงจะมีกราฟของอัตราเร็วและระยะทางที่วิ่งเป็นเส้นกราฟที่ค่อย ๆ สูงขึ้นแล้วเปลี่ยนเป็นคงที่

จากกราฟจะเห็นว่า เส้นกราฟช่วงที่มีลักษณะดังกล่าวที่มีความยาวมากที่สุด เริ่มต้นที่ประมาณ 1.5 กิโลเมตร ดังนั้น ระยะทางจากจุดปล่อยรถจนถึงจุดเริ่มต้นของส่วนที่เป็นทางตรงยาวที่สุดของสนามแข่งโดยประมาณคือ 1.5 กิโลเมตร

2. อัตราเร็วที่ต่ำสุดในระยะที่สองของรถแข่งคันนี้เกิดขึ้น ณ จุดใด จงอธิบายเหตุผลประกอบ
1. ที่จุดเริ่มต้น
 2. ที่ประมาณกิโลเมตรที่ 0.8
 3. ที่ประมาณกิโลเมตรที่ 1.3
 4. ครึ่งรอบสนาม

.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

เนื่องจากอัตราเร็วที่ต่ำสุด คือจุดที่กราฟอยู่ต่ำที่สุด
จากกราฟจะเห็นว่าประมาณกิโลเมตรที่ 1.3 กราฟอยู่ต่ำที่สุด
ดังนั้น อัตราเร็วที่ต่ำสุดของระยะที่สองเกิดขึ้นที่ประมาณกิโลเมตรที่ 1.3

3. อัตราเร็วของรถแข่งระหว่างกิโลเมตรที่ 2.6 และกิโลเมตรที่ 2.8 เป็นอย่างไร จงอธิบายเหตุผลประกอบ
1. อัตราเร็วคงที่
 2. อัตราเร็วเพิ่มขึ้น
 3. อัตราเร็วลดลง
 4. ไม่สามารถบอกอัตราเร็วได้จากกราฟ

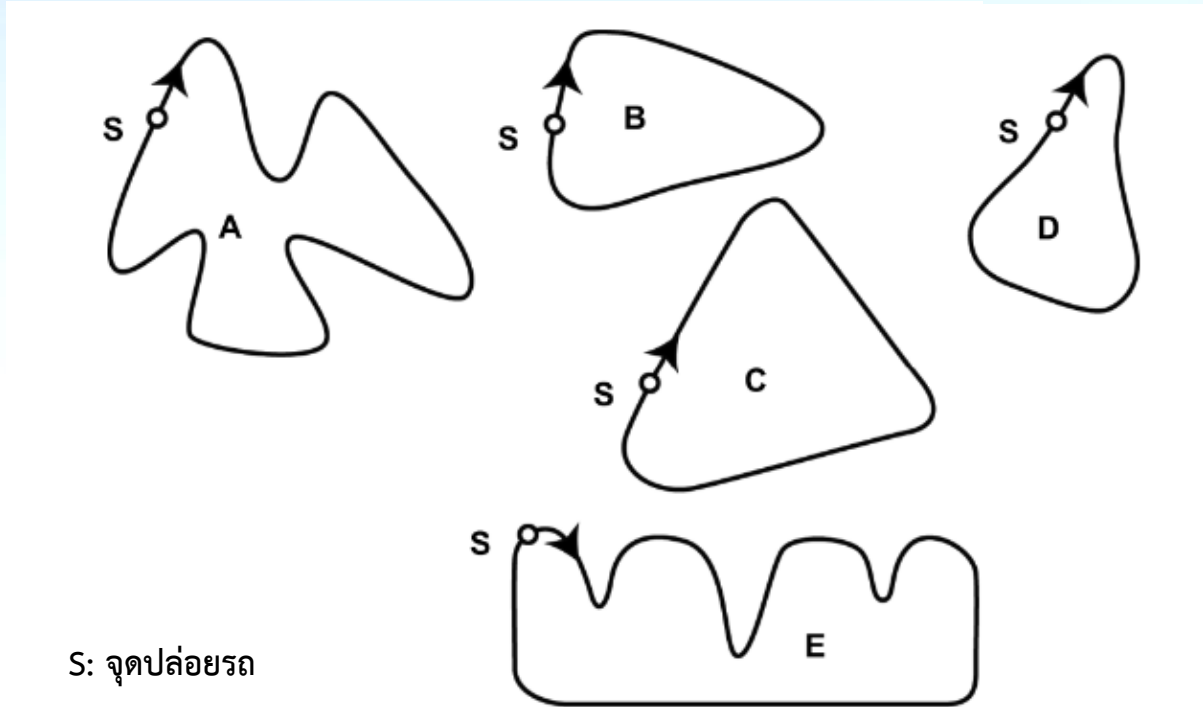
.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

จากกราฟ อัตราเร็วของรถแข่งระหว่างกิโลเมตรที่ 2.6 และกิโลเมตรที่ 2.8 เป็นกราฟที่เพิ่มสูงขึ้น
ดังนั้น อัตราเร็วของรถแข่งจึงเพิ่มขึ้น

4. ภาพต่อไปนี้ คือ ทางวิ่งของสนามแข่งรถห้าแบบด้วยกัน
สนามแข่งรถที่ทำให้รถมีอัตราเร็วสอดคล้องกับกราฟข้างต้น สนามแข่งควรจะมียลักษณะอย่างไร
จงอธิบายเหตุผลประกอบ



S: จุดปล่อยรถ

ตอบ สนามแข่งควรจะมียลักษณะดังรูปB.....

.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....
.....

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

จากกราฟ ที่จุดปล่อยรถ (S) รถมีอัตราเร็ว 160 กม./ชม. และอัตราเร็วลดลง แสดงว่ารถเข้าทางโค้ง
จากนั้น รถมีอัตราเร็วเพิ่มขึ้นจนถึงอัตราเร็วหนึ่งแล้วคงที่ แสดงว่าขับทางตรง
ที่ประมาณกิโลเมตรที่ 1.1 รถมีอัตราเร็วลดลง แสดงว่ารถเข้าทางโค้ง
จากนั้นอัตราเร็วเพิ่มขึ้นไปจนถึงประมาณกิโลเมตรที่ 2.3 แล้วใช้อัตราเร็วลดลง แสดงว่ารถขับทางตรงแล้ว
เข้าโค้งอีกครั้ง
สนามแข่งรถที่ทำให้รถมีอัตราเร็วสอดคล้องกับกราฟข้างต้น เป็นสนามแข่งที่มีทางโค้ง 3 ครั้ง ดังภาพ B และ D
แต่เนื่องจากทางโค้งแรกอยู่ใกล้กับจุดปล่อยรถ สนามแข่งจึงควรมียลักษณะตามภาพ B

กิจกรรมที่ 8

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง ขับรถ

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.3 ม.1/2

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ตีความในสถานการณ์ขับรถ โดยใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอัตราเร็ว ระยะทาง และเวลา
- 2) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ขับรถ

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

ความสัมพันธ์ของปริมาณสองปริมาณที่มีกราฟอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน เรียกว่า ความสัมพันธ์เชิงเส้น

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

- 1) การ์ดเกม “จัดกลุ่มสถานการณ์” ตามจำนวนผู้เรียน กลุ่มละ 1 ชุด
- 2) ใบกิจกรรม เรื่อง ขับรถ ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

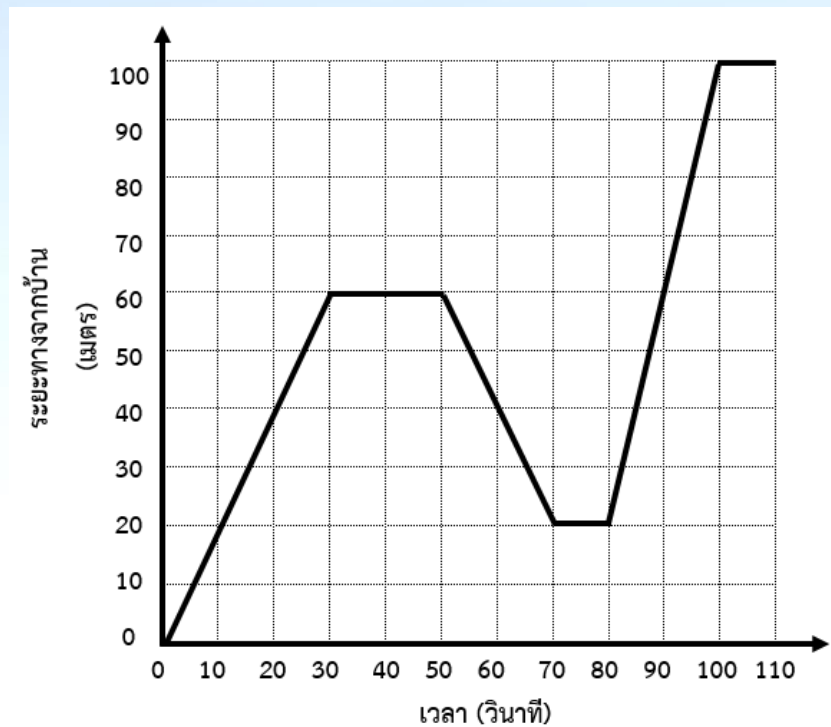
- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนยกตัวอย่างกราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสองชุด แล้วใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนตีความจากกราฟ ดังนี้

ตัวอย่าง ทุกเช้านิคมจะเดินไปตามถนนทางตรงจากบ้านของเขาไปยังป้ายรถเมล์
เป็นระยะทาง 100 เมตร แสดงดังกราฟต่อไปนี้

กราฟแสดงการเดินทางของนิคมในวันหนึ่ง



- เมื่อเวลาผ่านไป 40 วินาที นิคมอยู่ห่างจากบ้านกี่เมตร
แนวคำตอบ 60 เมตร
 - นิคมเดินจากบ้านไปถึงป้ายรถเมล์ใช้เวลากี่วินาที
แนวคำตอบ 100 วินาที
 - ก่อนถึงป้ายรถเมล์นิคมหยุดเดินในช่วงวินาทีที่เท่าใดบ้าง นักเรียนทราบได้อย่างไร
แนวคำตอบ วินาทีที่ 30 – 50 และวินาทีที่ 70 – 80 เนื่องจากระยะทางที่แสดงในกราฟคงที่ หรือ เนื่องจากกราฟในช่วงวินาทีที่ 30 – 50 และวินาทีที่ 70 – 80 ขนานกับแกน X แสดงว่าระยะทางไม่เพิ่มขึ้น
 - ตั้งแต่วินาทีที่ 80 ถึง 100 นิคมเดินด้วยอัตราเร็วเป็นกี่เมตรต่อวินาที
แนวคำตอบ 4 เมตรต่อวินาที
 - จากกราฟช่วงวินาทีที่ 50 – 70 วินาที เส้นกราฟมีลักษณะอย่างไรและนักเรียนคิดว่าเกิดเหตุการณ์อะไรขึ้นในช่วงเวลาดังกล่าว
แนวคำตอบ เส้นกราฟเอียงลงและมีระยะทางห่างจากบ้านเป็น 20 เมตร แสดงว่านิคมเดินย้อนกลับบ้าน ซึ่งเขาอาจทำของหล่นหายระหว่างทางจึงเดินย้อนกลับไปหา
- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน และแจกการ์ดเกม “จัดกลุ่มสถานการณ์” ให้ผู้เรียนกลุ่มละ 1 ชุด เพื่อจัดกลุ่มการ์ดที่สอดคล้องกัน จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอคำตอบและแนวคิด โดยผู้สอนเฉลยคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งอธิบายเหตุผล ดังนี้
- แนวคำตอบ**
ชุดสถานการณ์ที่ 1

ประกอบด้วย การ์ด A การ์ด F และการ์ด H

เพราะ จากกราฟในการ์ด A เมื่อเวลา 08:00 น. อัตราเร็วของรถเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอจนถึงเวลา 08:10 น. จากนั้น อัตราเร็วของรถลดลงอย่างสม่ำเสมอจนรถหยุด เมื่อเวลา 08:20 น.

ชุดสถานการณ์ที่ 2

ประกอบด้วย การ์ด B การ์ด D และการ์ด I

เพราะ จากกราฟในการ์ด B เมื่อเวลา 08:00 น. อัตราเร็วของรถเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอจนถึงเวลา 08:10 น. จากนั้นรถมีอัตราเร็วคงที่ที่ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมงจนถึงเวลา 08:15 น. และอัตราเร็วของรถลดลงอย่างสม่ำเสมอจนรถหยุด เมื่อเวลา 08:20 น.

ชุดสถานการณ์ที่ 3

ประกอบด้วย การ์ด C การ์ด E และการ์ด G

เพราะ จากกราฟในการ์ด C ในช่วงเวลา 08:00 น. ถึงเวลา 08:05 น. รถมีอัตราเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอจนเป็น 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จากนั้น ในช่วงเวลา 08:05 น. ถึงเวลา 08:15 น. รถมีอัตราเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอจนเป็น 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และเมื่อเวลา 08:15 น. อัตราเร็วของรถลดลงอย่างสม่ำเสมอจนรถหยุด เมื่อเวลา 08:20 น.

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ในกรณีนี้ผู้เรียนทำกิจกรรมได้เร็ว ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้ กานดา ปิติ และนที ใครขับรถได้ระยะทางมากที่สุด เมื่อเริ่มขับรถตั้งแต่ 08:00 น. จนรถหยุด เพราะเหตุใด **แนวคำตอบ** เนื่องจากระยะทางหาได้จากพื้นที่ใต้กราฟระหว่างอัตราเร็วและเวลา เมื่อหาพื้นที่ใต้กราฟในการ์ด A B และ C พบว่า พื้นที่ใต้กราฟในการ์ด B มากที่สุด ดังนั้น นทีขับรถได้ระยะทางมากที่สุด

หมายเหตุ ผู้สอนควรเตรียมการ์ดเกม “จัดกลุ่มสถานการณ์” โดยปริ้นต์การ์ดเกม “จัดกลุ่มสถานการณ์” ลงบนกระดาษที่มีความหนาเพื่อความสะดวกในการเล่น และตัดเป็นการ์ด 9 แผ่น คือ การ์ด A การ์ด B การ์ด C การ์ด D การ์ด E การ์ด F การ์ด G การ์ด H และการ์ด I ตามรอยประ (- - -) จากกันนำการ์ดทั้ง 9 แผ่นไปคละให้เรียบร้อยก่อนนำไปแจกให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มพิจารณากราฟแสดงการบันทึกอัตราเร็วของรถที่อยู่ในสถานการณ์ของใบกิจกรรม เรื่อง ขับรถ จากนั้นผู้สอนใช้การถามตอบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเรื่องกราฟ โดยผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายเหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของตนเอง ดังนี้

ตัวอย่าง

- จากกราฟที่เวลา 09:00 น., 09:03 น., 09:06 น. และ 09:09 น. รถมีอัตราเร็วเท่าไร
 - แนวคำตอบ** ที่เวลา 09:00 น. มีอัตราเร็ว 0 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 - ที่เวลา 09:03 น. มีอัตราเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 - ที่เวลา 09:06 น. มีอัตราเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 - ที่เวลา 09:09 น. มีอัตราเร็ว 36 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 - รถวิ่งด้วยอัตราเร็วคงที่ ในช่วงเวลาใด
 - แนวคำตอบ** ช่วงเวลา 09:02 น. ถึง 09:06 น. และ ช่วงเวลา 09:08 น. ถึง 09:11 น.
 - นำฝนขับรถกลับถึงบ้านเวลาใดพร้อมอธิบายเหตุผล
 - แนวคำตอบ** เวลา 09:12 น. เพราะอัตราเร็วเท่ากับ 0 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แสดงว่ารถหยุดนิ่ง
 - ช่วงเวลา 09:03 น. ถึง 09:04 น. กับช่วงเวลา 09:09 น. ถึง 09:10 น. ระยะทางที่รถวิ่งได้มีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร เพราะเหตุใด
 - แนวคำตอบ** ต่างกัน เพราะอัตราเร็วของทั้งสองช่วงต่างกันในระยะเวลาเท่ากัน โดยที่ช่วงเวลา 09:03 น. ถึง 09:04 น. ขับด้วยอัตราเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่ในช่วงเวลา 09:09 น. ถึง 09:10 น. ขับด้วยอัตราเร็ว 36 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ดังนั้น ในช่วงเวลา 09:03 น. ถึง 09:04 น. จึงขับรถได้ระยะทางที่มากกว่า
- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณาใบกิจกรรม เรื่อง ขับรถ คำถามข้อที่ 1 จากนั้นผู้สอนใช้การถามตอบจากผู้เรียนในแต่ละกลุ่ม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในเรื่องกราฟของความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองชุด หากมีผู้เรียนที่ตอบไม่ตรงกัน ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายคำตอบของตนเอง โดยผู้สอนควรอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ
- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง ขับรถ คำถามข้อที่ 2 และคำถามข้อที่ 3 โดยเมื่อผู้เรียนตอบคำถามแต่ละข้อเสร็จแล้ว ผู้สอนให้ผู้เรียนตรวจสอบคำตอบกับเพื่อนภายในกลุ่มว่ามีคำตอบที่ตรงกันหรือไม่ จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอคำตอบพร้อมเหตุผลประกอบคำตอบ และให้ผู้เรียนพิจารณาความสมเหตุสมผลในการให้เหตุผลของเพื่อนแต่ละกลุ่ม
- 6) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปการดำเนินกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุป ดังนี้
- ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับการอ่านและแปลความหมายของกราฟ พร้อมอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น การใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์มาช่วยคิดและแปลงปัญหาให้อยู่ในบริบททางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา และการฝึกทักษะการให้เหตุผลเพื่อตีความและประเมินผลลัพธ์

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ตีความในสถานการณ์ข้อรถ โดยใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอัตราเร็ว ระยะทาง และเวลา	<ul style="list-style-type: none"> • พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> • ใบกิจกรรม เรื่อง ข้อรถ • คำถามข้อที่ 1 – 3 	<ul style="list-style-type: none"> • อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 – 3 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 3 ข้อ
2) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา สถานการณ์ข้อรถ	<ul style="list-style-type: none"> • พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม • สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> • ใบกิจกรรม เรื่อง ข้อรถ • คำถามข้อที่ 1 – 3 • แบบประเมินพฤติกรรม การให้เหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> • อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 – 3 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 3 ข้อ • ได้รับความพอใจขึ้นไปเมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

การ์ดเกม จัดกลุ่มสถานการณ์

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนตัดการ์ดตามรอยประ (- - - -)

<p>A</p> <p>อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)</p> <p>เวลา (นาฬิกา)</p>	<p>B</p> <p>อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)</p> <p>เวลา (นาฬิกา)</p>	<p>C</p> <p>อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)</p> <p>เวลา (นาฬิกา)</p>																																				
<p>F</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>เวลา (นาฬิกา)</th> <th>อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>08:00</td><td>0</td></tr> <tr><td>08:05</td><td>40</td></tr> <tr><td>08:10</td><td>80</td></tr> <tr><td>08:15</td><td>40</td></tr> <tr><td>08:20</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	เวลา (นาฬิกา)	อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	08:00	0	08:05	40	08:10	80	08:15	40	08:20	0	<p>D</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>เวลา (นาฬิกา)</th> <th>อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>08:00</td><td>0</td></tr> <tr><td>08:05</td><td>40</td></tr> <tr><td>08:10</td><td>80</td></tr> <tr><td>08:15</td><td>80</td></tr> <tr><td>08:20</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	เวลา (นาฬิกา)	อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	08:00	0	08:05	40	08:10	80	08:15	80	08:20	0	<p>E</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>เวลา (นาฬิกา)</th> <th>อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>08:00</td><td>0</td></tr> <tr><td>08:05</td><td>40</td></tr> <tr><td>08:10</td><td>60</td></tr> <tr><td>08:15</td><td>80</td></tr> <tr><td>08:20</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	เวลา (นาฬิกา)	อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	08:00	0	08:05	40	08:10	60	08:15	80	08:20	0
เวลา (นาฬิกา)	อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)																																					
08:00	0																																					
08:05	40																																					
08:10	80																																					
08:15	40																																					
08:20	0																																					
เวลา (นาฬิกา)	อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)																																					
08:00	0																																					
08:05	40																																					
08:10	80																																					
08:15	80																																					
08:20	0																																					
เวลา (นาฬิกา)	อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)																																					
08:00	0																																					
08:05	40																																					
08:10	60																																					
08:15	80																																					
08:20	0																																					
<p>H</p> <p>ปิติขับรถออกจากตลาดเวลา 08:00 น. โดยเพิ่มอัตราเร็วของรถอย่างสม่ำเสมอ เมื่อเวลา 08:05 น. อัตราเร็วของรถเป็น 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และเพิ่มอัตราเร็วของรถเช่นนี้จนเมื่อถึงเวลา 08:10 น. จากนั้น ปิติขับรถต่อไปอีก โดยลดอัตราเร็วของรถอย่างสม่ำเสมอ จนรถหยุด เมื่อเวลา 08:20 น.</p>	<p>I</p> <p>นทีขับรถออกจากบ้านเวลา 08:00 น. นทีเพิ่มอัตราเร็วของรถอย่างสม่ำเสมอ จนเมื่อเวลา 08:10 น. อัตราเร็วของรถเป็น 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และขับรถด้วยอัตราเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นระยะเวลาอีก 5 นาที จากนั้น นทีขับรถด้วยอัตราเร็วของรถลดลง เป็นระยะเวลา 5 นาที จนรถหยุด</p>	<p>G</p> <p>กานดาขับรถออกจากวัดเวลา 08:00 น. กานดาเพิ่มอัตราเร็วอย่างสม่ำเสมอ จนเมื่อเวลา 08:05 น. อัตราเร็วของรถเป็น 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จากนั้น กานดาขับรถต่อไปอีก โดยอัตราเร็วของรถเพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ จนเมื่อเวลาผ่านไป 10 นาที อัตราเร็วของรถเป็น 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หลังจากนั้น กานดาขับรถด้วยอัตราเร็วของรถลดลง เป็นระยะเวลา 5 นาที จนรถหยุด</p>																																				

ชื่อ ห้อง เลขที่

ชื่อ ห้อง เลขที่

ชื่อ ห้อง เลขที่

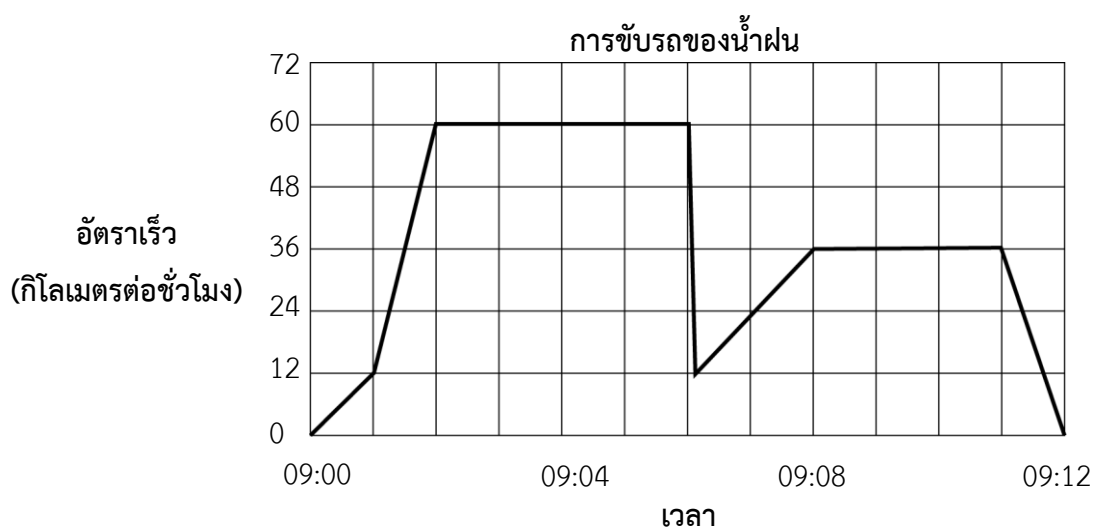
ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง ขับรถ

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

เช้าวันหนึ่ง น้ำฝนออกไปขับรถเล่น ระหว่างทางแมวดำหนึ่งวิ่งตัดหน้ารถ น้ำฝนต้องเหยียบเบรคอย่างกะทันหันเพื่อไม่ให้ชนแมว น้ำฝนตกใจมากจนมือสั่น จึงตัดสินใจขับรถกลับบ้าน

กราฟต่อไปนี้แสดงการบันทึกอัตราเร็วของรถอย่างคร่าว ๆ



1. อัตราเร็วสูงสุดของรถที่น้ำฝนขับในเช้าวันนั้น เป็นเท่าไร พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ

.....

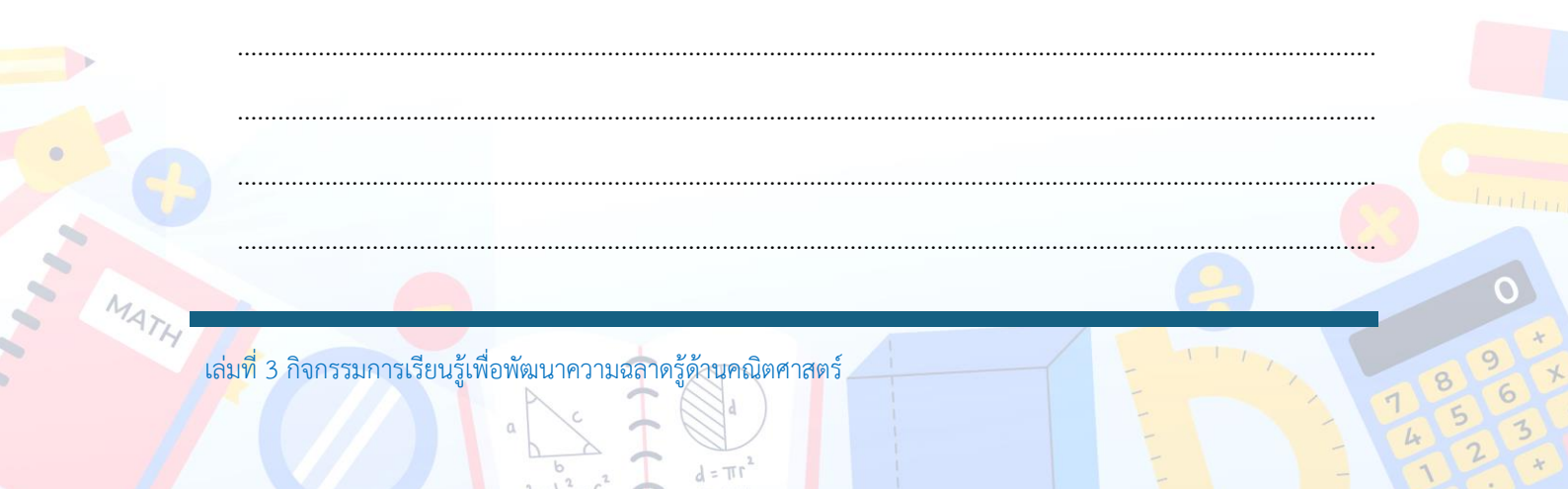
.....

.....

.....

.....

.....



2. ขณะที่น้ำฝนเหยียบเบรกเพื่อไม่ให้ชนแมว ขณะนั้นเป็นเวลาเท่าใด พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. สามารถบอกได้หรือไม่ว่า เส้นทางที่น้ำฝนขับรถกลับบ้านสั้นกว่าเส้นทางที่เธอออกจากบ้านถึงจุดที่ชนแมว จงใช้ข้อมูลจากกราฟอธิบายเพื่อสนับสนุนคำตอบของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

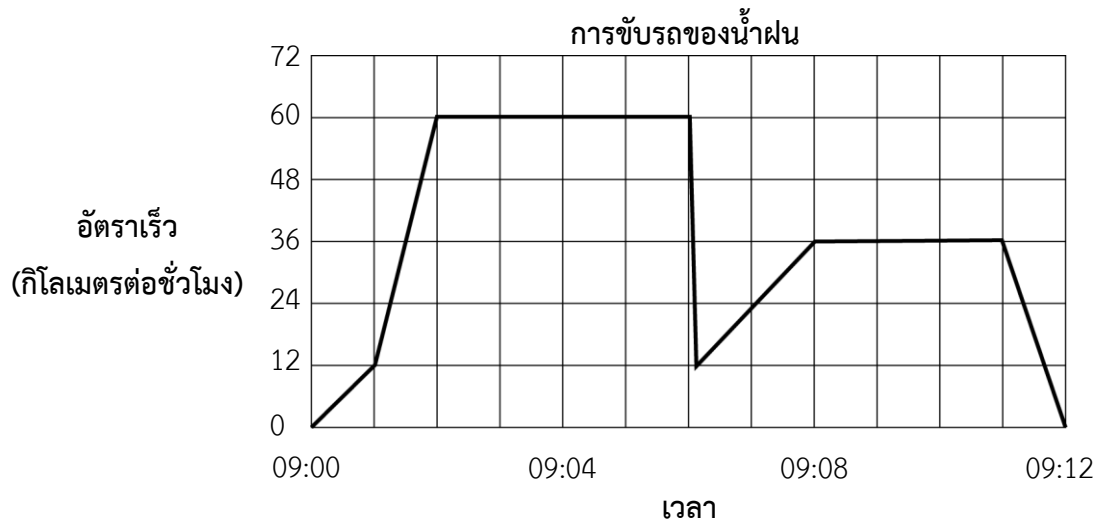
แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง ขับรถ

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

เช้าวันหนึ่ง น้ำฝนออกไปขับรถเล่น ระหว่างทางแมวดัวหนึ่งวิ่งตัดหน้ารถ น้ำฝนต้องเหยียบเบรคอย่างกะทันหันเพื่อไม่ให้ชนแมว น้ำฝนตกใจมากจนมือสั่น จึงตัดสินใจขับรถกลับบ้าน

กราฟต่อไปนี้แสดงการบันทึกอัตราเร็วของรถอย่างคร่าว ๆ



1. อัตราเร็วสูงสุดของรถที่น้ำฝนขับในเช้าวันนั้นเป็นเท่าใด พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ

..... ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

จากกราฟพบว่ากราฟขึ้นสูงที่สุดช่วงเวลา 09:02 ถึง 09:06 น. ซึ่งตรงกับอัตราเร็วที่ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ดังนั้น อัตราเร็วสูงสุดที่น้ำฝนขับในเช้าวันนั้น จึงเท่ากับ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

2. ขณะที่น้ำฝนเหยียบเบรกเพื่อไม่ให้ชนแมว ขณะนั้นเป็นเวลาเท่าใด พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบคำตอบ

ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

ที่เวลา 09:06 น. เนื่องจากเมื่อเหยียบเบรกอัตราเร็วของรถที่ขับมาลดลงอย่างรวดเร็วแต่รถไม่หยุด และเมื่อปล่อยเบรกอัตราเร็วของรถเพิ่มขึ้น

3. สามารถบอกได้หรือไม่ว่า เส้นทางที่น้ำฝนขับรถกลับบ้านสั้นกว่าเส้นทางที่เธอออกจากบ้าน ถึงจุดที่ชนแมว จงใช้ข้อมูลจากกราฟอธิบายเพื่อสนับสนุนคำตอบของนักเรียน

ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

บอกได้ เนื่องจาก ช่วงแรกเธอขับรถใช้อัตราเร็วมากกว่าช่วงหลัง แต่ใช้เวลาเกือบเท่ากัน ดังนั้น เทียบกลับจึงมีระยะทางสั้นกว่า

กิจกรรมที่ 9

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง ตัวต่อ

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 2.2 ม.1/2

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

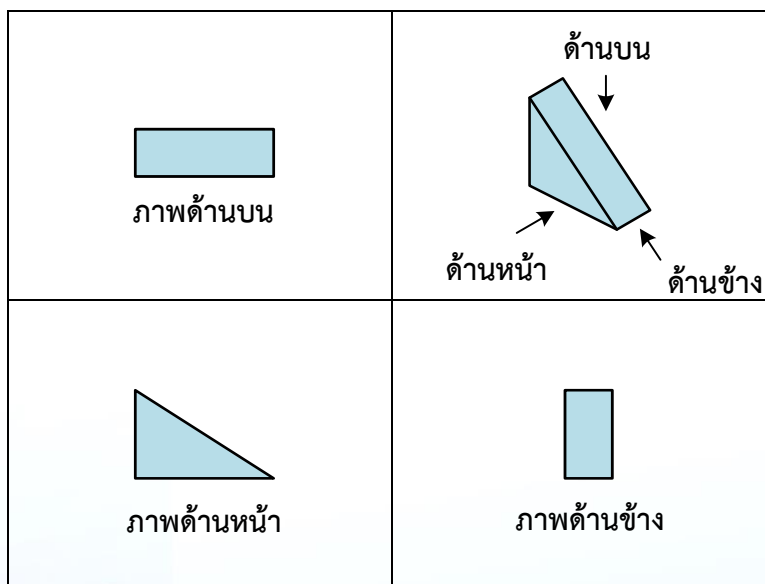
- 1) ใช้การนิยามภาพเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติในการแก้ปัญหสถานการณ์ตัวต่อ
- 2) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับมุมมองของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากในสถานการณ์ตัวต่อ

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

ภาพด้านหน้า ภาพด้านข้าง และภาพด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติได้จากการมองรูปเรขาคณิตสามมิติในแนวตั้งฉากกับด้านที่มอง ตามทิศทางที่แสดงดังรูป



5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

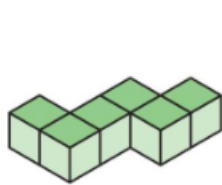
- 1) ใบกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมนำทาง ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด
- 2) ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ตัวต่อ ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด
- 3) ใบกิจกรรมที่ 3 คำถามชวนคิด ตามจำนวนผู้เรียน กลุ่มละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

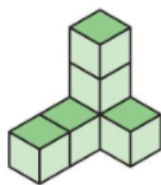
- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

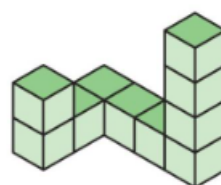
- 1) ผู้สอนให้ผู้เรียนดูภาพรูปร่างเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ในใบกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมนำทาง และชักชวนผู้เรียนนับจำนวนของลูกบาศก์ที่นำมาต่อกันในภาพดังนี้
 - จงบอกจำนวนของลูกบาศก์ที่นำมาเรียงต่อกันในแต่ละรูปมีกี่ลูก



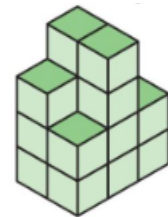
รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4

แนวคำตอบ รูปที่ 1 มีจำนวน 6 ลูก

รูปที่ 2 มีจำนวน 6 ลูก

รูปที่ 3 มีจำนวน 10 ลูก หรือ 11 ลูก

รูปที่ 4 มีจำนวน 15 ลูก หรือ 16 ลูก หรือ 17 ลูก

ในกรณีที่ผู้เรียนมีคำตอบของรูปที่ 4 ที่หลากหลาย ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอคำตอบ โดยอาจให้ผู้เรียนนำเสนอมุมมองอื่น เช่น ด้านบน หรือ ด้านข้าง ที่ทำให้เพื่อนสามารถเข้าใจคำตอบ แต่ถ้าผู้เรียนได้คำตอบเป็น 15 ลูกเพียงคำตอบเดียว ผู้สอนอาจตั้งคำถามเพื่อชวนผู้เรียนคิด ดังนี้

- จำนวนลูกบาศก์ที่นำมาเรียงต่อกันสามารถมีจำนวน 16 ลูก หรือ 17 ลูก ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด และมีรูปอื่นอีกหรือไม่ที่อาจมีลูกบาศก์ที่มองไม่เห็น

แนวคำตอบ รูปที่ 3 มีจำนวน 10 ลูก หรือ 11 ลูก

- เป็นไปได้หรือไม่ที่ใช้จำนวนลูกบาศก์น้อยกว่า 15 ลูกมาต่อให้เป็นรูปที่ 4 โดยที่ลูกบาศก์แต่ละลูกต้องมีหน้าใดหน้าหนึ่งติดกับลูกบาศก์ลูกอื่น

แนวคำตอบ เป็นไปได้ เพราะว่าในบริเวณที่มองไม่เห็นอาจจะไม่มีลูกบาศก์อยู่เลย หรืออาจจะมีไม่ครบทุกตำแหน่งก็ได้

- 2) ผู้สอนใช้การถามตอบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน เกี่ยวกับมุมมองของรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติจากการนับจำนวนของลูกบาศก์ โดยใช้คำถามดังนี้
- นักเรียนใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ
- แนวคำตอบ** การนับจำนวนลูกบาศก์ที่อยู่ในรูป
- เป็นไปได้หรือไม่ว่าใช้จำนวนลูกบาศก์น้อยกว่า 15 ลูกมาต่อให้เป็นรูปที่ 4
- แนวคำตอบ** เป็นไปได้ เพราะว่าในบริเวณที่มองไม่เห็นอาจจะไม่มีลูกบาศก์อยู่เลย หรืออาจจะไม่มีครบทุกตำแหน่งก็ได้
- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ตัวต่อ เป็นรายบุคคล จากนั้นผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่กันเพื่อตรวจคำตอบ และเปิดโอกาสให้ปรึกษากันเพื่อหาข้อสรุปคำตอบของกิจกรรมแต่ละข้อ และสุ่มผู้เรียนมานำเสนอคำตอบและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน
- 4) ผู้สอนแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน เพื่อตอบคำถามใบกิจกรรมที่ 3 คำถามชวนคิด โดยให้ผู้เรียนช่วยกันฝึกคิดหาคำตอบจากการมองภาพ จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอคำตอบที่ได้ช่วยกันคิด และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน
- 5) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
- ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับการนิยามภาพในการแก้ปัญหาคำถามที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ในกรณีที่ผู้เรียนทำกิจกรรมได้เร็ว ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- ให้นักเรียนพิจารณาว่าในกรณีทั่วไป ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง x หน่วย ยาว y หน่วย และสูง z หน่วย จะใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ในการสร้างอย่างน้อยที่สุดกี่ลูก
1. กว้าง 2 หน่วย ยาว 2 หน่วย และ สูง 2 หน่วย **แนวคำตอบ** 8 ลูก ไม่สามารถกลวงได้
 2. กว้าง 3 หน่วย ยาว 3 หน่วย และ สูง 2 หน่วย **แนวคำตอบ** 18 ลูก ไม่สามารถกลวงได้
 3. กว้าง 3 หน่วย ยาว 3 หน่วย และ สูง 3 หน่วย **แนวคำตอบ** 26 ลูก กลวงได้ 1 ลูก
 4. กว้าง 3 หน่วย ยาว 3 หน่วย และ สูง 4 หน่วย **แนวคำตอบ** 34 ลูก กลวงได้ 2 ลูก
 5. กว้าง 3 หน่วย ยาว 4 หน่วย และ สูง 4 หน่วย **แนวคำตอบ** 44 ลูก กลวงได้ 4 ลูก
 6. กว้าง 4 หน่วย ยาว 4 หน่วย และ สูง 4 หน่วย **แนวคำตอบ** 56 ลูก กลวงได้ 8 ลูก
 7. กว้าง 5 หน่วย ยาว 6 หน่วย และ สูง 7 หน่วย **แนวคำตอบ** 150 ลูก กลวงได้ 60 ลูก
 8. กรณี x, y และ z มีค่ามากกว่า 2 จะใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ในการสร้างทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากอย่างน้อยที่สุดกี่ลูก **แนวคำตอบ** $xyz - \{ (x-2)(y-2)(z-2) \}$
- ในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถนิยามภาพ จินตนาการภาพ หรือนึกจำนวนของลูกบาศก์ที่มาเรียงต่อ ๆ กันได้ ผู้สอนควรใช้ลูกบาศก์ที่นำมาต่อกันแล้วหรือโปรแกรมสามมิติให้ผู้เรียนได้ลองใช้ และนับเพื่อฝึกการจินตนาการภาพได้ดีขึ้น

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ใช้การนิกรภาพเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติในการแก้ปัญหาสถานการณ์ตัวต่อ	<ul style="list-style-type: none"> • พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม • พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม • พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> • ใบกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมนำทาง คำถามข้อที่ 1 – 2 • ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ตัวต่อ คำถามข้อที่ 1 – 4 • ใบกิจกรรมที่ 3 คำถามชวนคิด คำถามข้อที่ 1 – 6 	<ul style="list-style-type: none"> • ตอบคำถามข้อที่ 1 – 2 ได้ถูกต้อง • ตอบคำถามข้อที่ 1 – 4 ได้ถูกต้องตั้งแต่ 3 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 4 ข้อ • ตอบคำถามข้อที่ 1 – 6 ได้ถูกต้องตั้งแต่ 4 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 6 ข้อ
2) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับมุมมองของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากในสถานการณ์ตัวต่อ	<ul style="list-style-type: none"> • พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม • สังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> • ใบกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมนำทาง คำถามข้อที่ 2 • แบบประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> • อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 2 ได้อย่างสมเหตุสมผลและเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง • ได้รับความพอใจขึ้นไปเมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

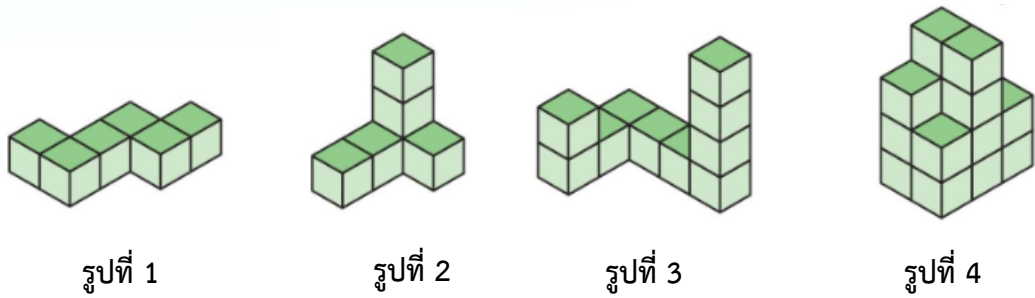
หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมนำทาง

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกจำนวนของลูกบาศก์ที่นำมาเรียงต่อกันในแต่ละรูปมีกี่ลูก



รูปที่ 1

รูปที่ 2

รูปที่ 3

รูปที่ 4

- รูปที่ 1 มีจำนวน ลูก
- รูปที่ 2 มีจำนวน ลูก
- รูปที่ 3 มีจำนวน ลูก
- รูปที่ 4 มีจำนวน ลูก

2. เป็นไปได้หรือไม่ที่ใช้จำนวนลูกบาศก์น้อยกว่า 15 ลูกมาต่อให้เป็นรูปที่ 4 โดยที่ลูกบาศก์แต่ละลูกต้องมีหน้าใดหน้าหนึ่งติดกับลูกบาศก์ลูกอื่น

.....

.....

.....

.....

.....

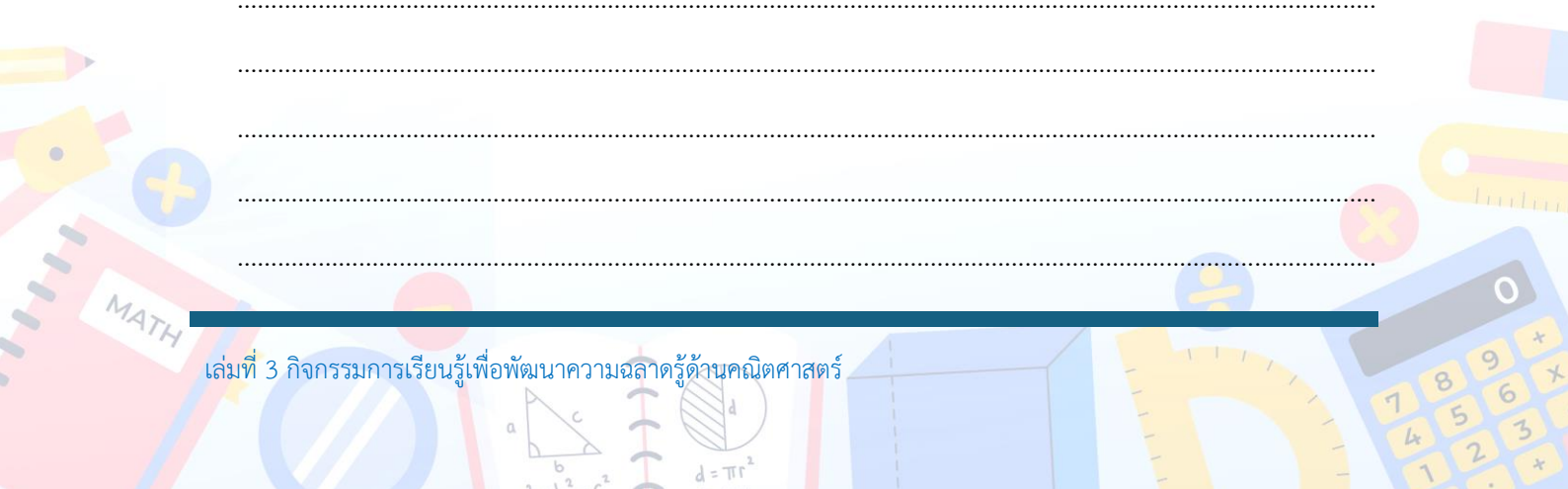
.....

.....

.....

.....

.....

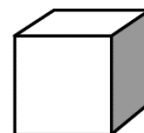


ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ตัวต่อ

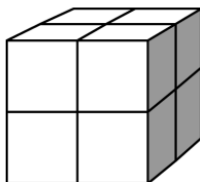
คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

พจมานชอบเล่นตัวต่อจากลูกบาศก์เล็กๆ ดังรูป
พจมานมีลูกบาศก์เล็กๆ อย่างนี้มากมาย เธอใช้กาวต่อลูกบาศก์เล็กๆ เข้าด้วยกัน
เป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากแบบต่างๆ

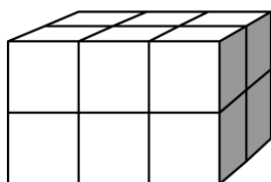


ลูกบาศก์เล็ก

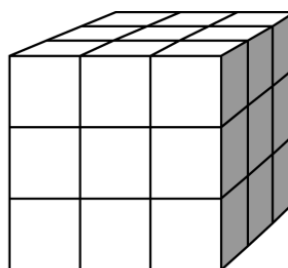
ครั้งแรกพจมานต่อลูกบาศก์เล็กๆ แปดอัน เข้าด้วยกัน ได้ดังรูป ก
จากนั้นพจมานต่อลูกบาศก์เล็กๆ เข้าด้วยกันเป็นทรงสี่เหลี่ยมตัน ดังรูป ข และ รูป ค



รูป ก



รูป ข

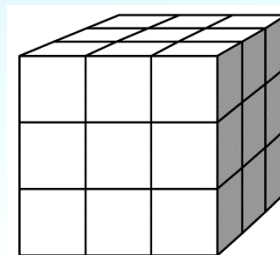


รูป ค

- รูป ข พจมานต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ทั้งหมดกี่อัน
ตอบ
- พจมานใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ทั้งหมดกี่อัน เพื่อต่อเป็นทรงสี่เหลี่ยมตัน รูป ค
ตอบ

3. พจมานคิดว่า ตาม รูป ค นั้น เธอใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ไปมากเกินความจำเป็น แทนที่จะต่อเป็นทรงตัน เธอปล่อยให้ข้างในกลวงได้ พจมานจะต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ อย่างน้อยที่สุดกี่อัน เพื่อต่อเป็นทรงสี่เหลี่ยมตาม รูป ค แต่ข้างในกลวง

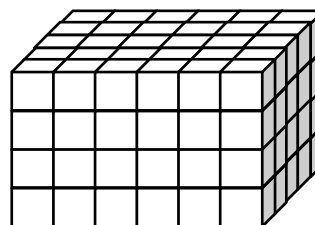
ตอบ



รูป ค

4. พจมานต้องการต่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ดูเหมือนทรงตัน โดยให้มีความยาว 6 ลูกบาศก์เล็ก ความกว้าง 5 ลูกบาศก์เล็ก และความสูง 4 ลูกบาศก์เล็ก โดยต้องการใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะน้อยได้ และจะปล่อยให้ข้างในกลวงให้มากที่สุด พจมานจะต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ อย่างน้อยที่สุดกี่อัน

ตอบ



ชื่อ ห้อง เลขที่

ชื่อ ห้อง เลขที่

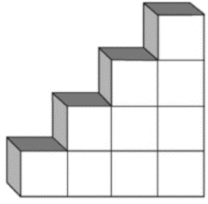
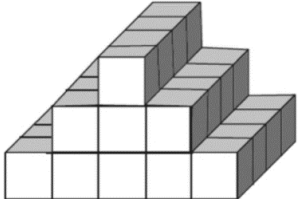
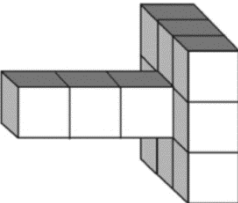
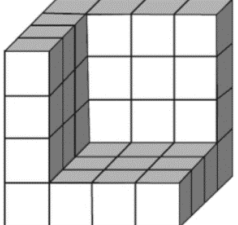
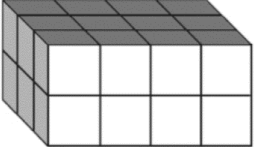
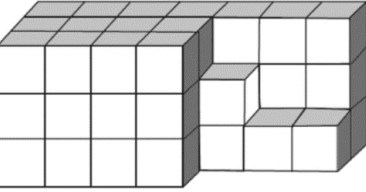
ชื่อ ห้อง เลขที่

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 3 คำถามชวนคิด

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

จงหาจำนวนลูกบาศก์น้อยที่สุดที่สามารถประกอบเป็นรูปตามมุมมองที่กำหนด

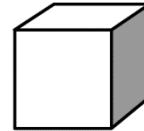
<p>1)</p>  <p>ตอบ ลูก</p>	<p>4)</p>  <p>ตอบ ลูก</p>
<p>2)</p>  <p>ตอบ ลูก</p>	<p>5)</p>  <p>ตอบ ลูก</p>
<p>3)</p>  <p>ตอบ ลูก</p>	<p>6)</p>  <p>ตอบ ลูก</p>

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ตัวต่อ

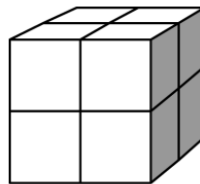
คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

พจมานชอบเล่นตัวต่อจากลูกบาศก์เล็กๆ ดังรูป
พจมานมีลูกบาศก์เล็กๆ อย่างนี้มากมาย เธอใช้กาวต่อลูกบาศก์เล็กๆ เข้าด้วยกัน
เป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากแบบต่างๆ

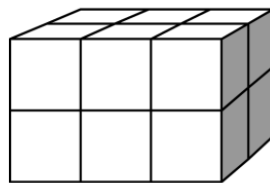


ลูกบาศก์เล็ก

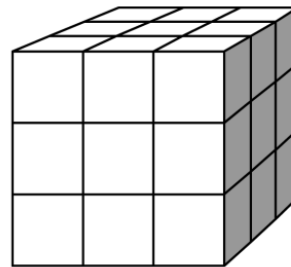
ครั้งแรกพจมานต่อลูกบาศก์เล็กๆ แปดอัน เข้าด้วยกัน ได้ดังรูป ก
จากนั้นพจมานต่อลูกบาศก์เล็กๆ เข้าด้วยกันเป็นทรงสี่เหลี่ยมตัน ดังรูป ข และ รูป ค



รูป ก



รูป ข



รูป ค

- รูป ข พจมานต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ทั้งหมดกี่อัน

ตอบ12..... อัน

(กระบวนการ: การใช้โมเดล คณิตศาสตร์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

จำนวนลูกบาศก์ = $6 \times 2 = 12$ ลูกบาศก์หน่วย

- พจมานใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ทั้งหมดกี่อัน เพื่อต่อเป็นทรงสี่เหลี่ยมตัน รูป ค

ตอบ27..... อัน

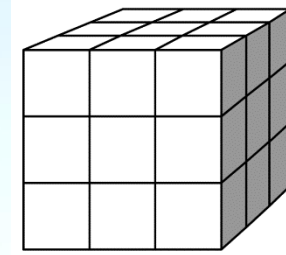
(กระบวนการ: การใช้โมเดล คณิตศาสตร์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

จำนวนลูกบาศก์ = $9 \times 3 = 27$ ลูกบาศก์หน่วย

3. พงมานคิดว่า ถ้า ตาม รูป ค นั้น เธอใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ไปมากเกินความจำเป็น แทนที่จะต่อเป็นทรงตัน เธอปล่อยให้ข้างในกลวงได้ พงมานจะต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ อย่างน้อยสุดกี่อัน เพื่อต่อเป็นทรงสี่เหลี่ยมตาม รูป ค แต่ข้างในกลวง

ตอบอย่างน้อยสุด 26..... อัน



รูป ค

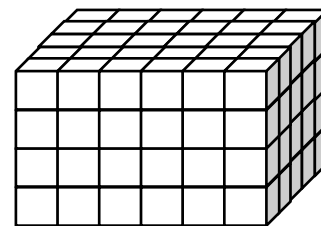
(กระบวนการ: การใช้หมอตีศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากตัน รูป ค เท่ากับ 27 ลูกบาศก์หน่วย โดยพิจารณาจากทั้ง 6 ด้านของ รูป ค จะต้องมียูกบาศก์เล็กปิด ดังนั้นสามารถทำให้ข้างในกลวงได้มากที่สุด 1 ลูกบาศก์หน่วย จึงต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ อย่างน้อยสุด 26 อัน

4. พงมานต้องการต่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ดูเหมือนทรงตัน โดยให้มีความยาว 6 ลูกบาศก์เล็ก ความกว้าง 5 ลูกบาศก์เล็ก และความสูง 4 ลูกบาศก์เล็ก โดยต้องการใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะน้อยได้ และจะปล่อยให้ข้างในกลวงให้มากที่สุด พงมานจะต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ อย่างน้อยที่สุดกี่อัน

ตอบอย่างน้อยสุด 96..... อัน



(กระบวนการ: การใช้หมอตีศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

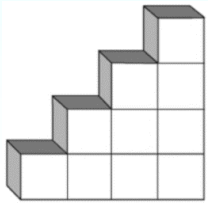
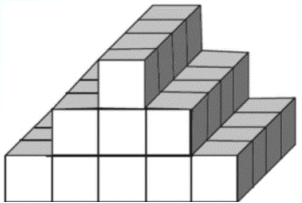
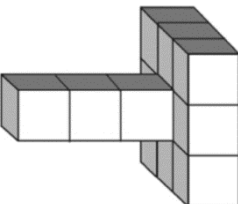
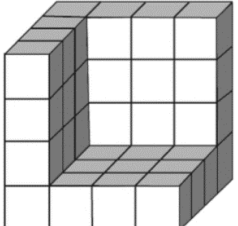
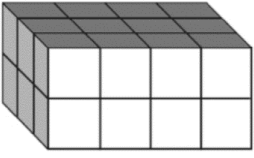
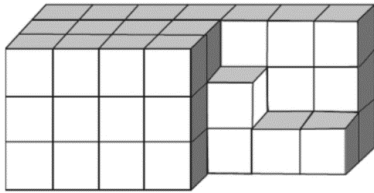
จำนวนของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากตัน เท่ากับ 120 ลูกบาศก์หน่วย โดยพิจารณาจากทั้ง 6 ด้านของ รูป ค จะต้องมียูกบาศก์เล็กปิด ดังนั้นสามารถทำให้ข้างในกลวงได้มากที่สุด 24 ลูกบาศก์หน่วย จึงต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ อย่างน้อยสุด 96 อัน

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 3 คำถามชวนคิด

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

จงหาจำนวนลูกบาศก์น้อยที่สุด ที่สามารถประกอบเป็นรูปตามมุมมองที่กำหนด

<p>1)</p>  <p>ตอบ10..... ลูก</p>	<p>4)</p>  <p>ตอบ26..... ลูก</p>
<p>2)</p>  <p>ตอบ11..... ลูก</p>	<p>5)</p>  <p>ตอบ30..... ลูก</p>
<p>3)</p>  <p>ตอบ18..... ลูก</p>	<p>6)</p>  <p>ตอบ30..... ลูก</p>

กิจกรรมที่ 10

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง ลูกเต๋า

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 2.2 ม.1/2

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

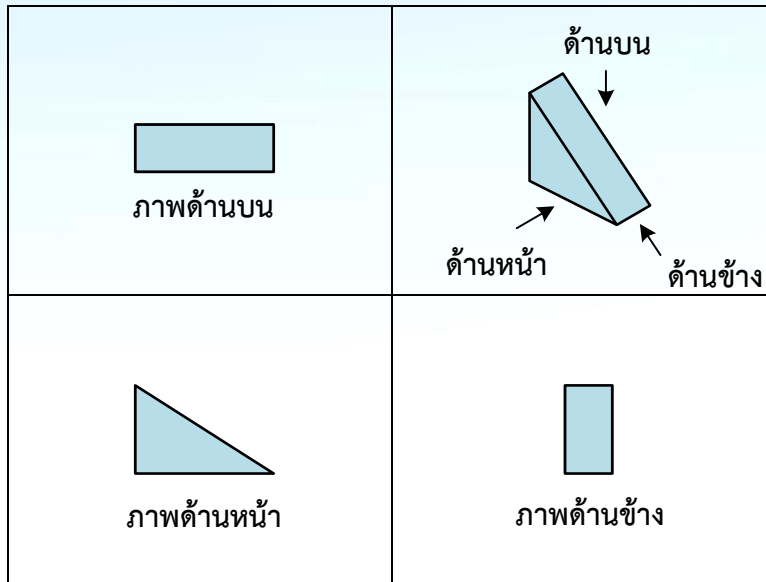
- 1) ระบุความสัมพันธ์เกี่ยวกับจำนวนจุดบนหน้าของลูกเต๋ที่อยู่ในปัญหาหรือสถานการณ์
- 2) ใช้การนิยามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของจำนวนจุดบนหน้าของลูกเต๋า
- 3) ตีความในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด โดยใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ รวมทั้งความสัมพันธ์ของจำนวนจุดบนหน้าของลูกเต๋า
- 4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ลูกเต๋า

3. กระบวนการ (PISA 2022)

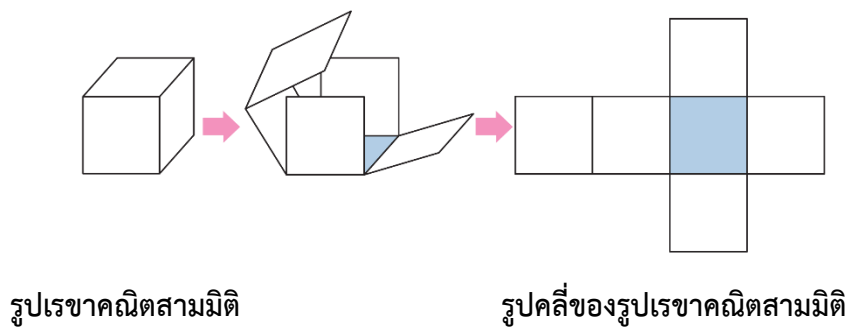
- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) ภาพด้านหน้า ภาพด้านข้าง และภาพด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติได้จากการมองรูปเรขาคณิตสามมิติในแนวตั้งฉากกับด้านที่มอง ตามทิศทางที่แสดงดังรูป



- 2) รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ ที่แสดงหน้าแต่ละหน้าของรูปเรขาคณิตสามมิติที่คลี่ออกมาจากบริเวณที่เป็นสันหรือเส้นขอบ ในทางกลับกัน รูปเรขาคณิตสองมิติที่สามารถพับให้เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติได้ ก็เป็นรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิตินั้น



5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

- 1) ลูกเต๋า ตามจำนวนผู้เรียน อย่างน้อยกลุ่มละ 1 ลูก
- 2) ใบกิจกรรม เรื่อง ลูกเต๋า ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด
- 3) วิดีทัศน์ <https://www.youtube.com/watch?v=x7ZMlxTga7I>
- 4) กระดาษรูปคลี่ของลูกบาศก์ ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 แผ่น

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนเกริ่นนำเกี่ยวกับลูกเต๋า โดยใช้คำถามดังนี้
 - นักเรียนเคยเห็นลูกเต๋าหรือไม่ และนักเรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับลูกเต๋า
 หลังจากผู้เรียนตอบคำถามอย่างหลากหลายแล้ว ให้ผู้สอนเชื่อมโยงคำตอบของผู้เรียนไปสู่การสำรวจลักษณะของลูกเต๋า
- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนสำรวจลักษณะของลูกเต๋า โดยแจกลูกเต๋าให้ผู้เรียนอย่างน้อยกลุ่มละ 1 ลูก เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันสำรวจ แล้วผู้สอนใช้การถามตอบกับผู้เรียนโดยใช้แนวคำถามดังนี้

- ลูกเต๋ามีลักษณะอย่างไร

แนวคำตอบ มีลักษณะคล้ายลูกบาศก์ มี 6 หน้า แต่ละหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แต่ละหน้ามีจำนวนจุดแตกต่างกัน มีจำนวนจุดตั้งแต่ 1 จุด ถึง 6 จุด

- หน้าของลูกเต๋าที่อยู่ตรงข้ามกันมีกี่คู่ และแต่ละคู่มีจำนวนจุดเท่าใดบ้าง

แนวคำตอบ มี 3 คู่ และแต่ละคู่ คือ 1 ตรงข้ามกับ 6 2 ตรงข้ามกับ 5 และ 3 ตรงข้ามกับ 4

- จำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋าแต่ละคู่ที่อยู่ตรงข้ามกันมีความสัมพันธ์อย่างไร

แนวคำตอบ จำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋าที่อยู่ตรงข้ามกันรวมกันเท่ากับ 7 เสมอ

จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปลักษณะของลูกเต๋าที่สำรวจได้และเขียนลงในใบกิจกรรม เรื่อง ลูกเต๋า คำถามข้อที่ 1 แล้วตอบคำถามข้อที่ 2 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 2 แล้ว ผู้สอนอาจสุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบที่ได้ ทั้งนี้ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลื้ตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน

- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 3 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับมุมมองภาพด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 3 แล้ว ผู้สอนอาจสุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบที่ได้ ทั้งนี้ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลื้ตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน เช่น ผู้สอนอาจใช้คำถามว่า

- นักเรียนได้คำตอบเหมือนเพื่อนหรือไม่
- นักเรียนคิดว่าคำตอบของเพื่อนถูกหรือผิด เพราะเหตุใด

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ในกรณีที่ผู้เรียนทำกิจกรรมได้เร็ว ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้ได้ จากรูปในคำถามข้อที่ 3 ถ้าหยิบลูกเต๋าลูกบนสุดออก 1 ลูก จำนวนจุดทั้งหมดที่มองเห็นจากมุมบนที่เป็นไปได้ เท่ากับกี่จุด เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ 16 จุด และ 21 จุด เนื่องจาก ลูกเต๋ที่อยู่ใต้ลูกที่หยิบออกมีจุดบนหน้าที่มองเห็นจากมุมบนที่เป็นไปได้ คือ 1 จุด และ 6 จุด

- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 4 จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่กันเพื่อเปรียบเทียบคำตอบและแลกเปลี่ยนวิธีการหาคำตอบ โดยในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนต้องคอยสังเกต ให้คำแนะนำ หรือให้ความช่วยเหลือในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ จากนั้น ผู้สอนเลือกผู้เรียนที่มีแนวทางการหาคำตอบแตกต่างกัน ออกมานำเสนอหน้าชั้น แล้วให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการในการหาคำตอบที่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ในกรณีที่ผู้เรียนทำกิจกรรมได้เร็ว ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้ได้

จากคำถามข้อที่ 4 ถ้าวางลูกเต๋า 3 ลูกซ้อนกันใหม่ในแนวตั้ง แล้วจำนวนจุดรวมกันทั้งหมดบนหน้าลูกเต๋าคี่ที่ขนานกับแนวนอนทั้งห้าด้าน (ซึ่งมองไม่เห็น) ที่มากที่สุดที่เป็นไปได้เท่ากับกี่จุด เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ 20 จุด เนื่องจาก ต้องวางลูกเต๋าคี่ที่อยู่บนสุดให้หน้าที่มองเห็นจากมุมบน มี 1 จุด จึงได้จำนวนจุดรวมกันทั้งหมดบนหน้าลูกเต๋าคี่ที่ขนานกับแนวนอนทั้งห้าด้าน (ซึ่งมองไม่เห็น) ที่มากที่สุดที่เป็นไปได้เท่ากับ $6 + (7 \times 2) = 20$ จุด

- 5) ผู้สอนอธิบายว่าคำถามข้อที่ 1 – 4 เกี่ยวกับลูกเต๋าคี่ที่เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ คำถามต่อไปผู้เรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับรูปคลี่ของลูกเต๋าคี่ซึ่งรูปคลี่เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยก่อนผู้เรียนตอบคำถาม ให้ผู้สอนเปิดวิดีโอที่ค้นจาก <https://www.youtube.com/watch?v=x7ZMlxTgaZI> เพื่อแสดงการคลี่ของลูกบาศก์เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 5.1 ในระหว่างที่ผู้เรียนตอบคำถาม ถ้าผู้สอนสังเกตเห็นผู้เรียนที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้หรือตอบคำถามไม่ถูกต้อง ผู้สอนอาจแจกกระดาษรูปคลี่ของลูกบาศก์ให้ผู้เรียนใช้เพื่อช่วยในการหาคำตอบหรือตรวจสอบคำตอบ
- 6) ผู้สอนอธิบายผู้เรียนว่า นอกจากรูปคลี่ของลูกเต๋าคี่ในคำถามข้อที่ 5.1 แล้วยังมีรูปคลี่แบบอื่น ๆ อีก ซึ่งผู้เรียนจะได้เรียนรู้ในการตอบคำถามข้อที่ 5.2 และ 6 เมื่อผู้เรียนตอบคำถามทั้ง 2 ข้อครบถ้วนแล้ว ผู้สอนอาจตรวจสอบคำตอบแต่ละข้อย่อยของคำถามข้อที่ 5.2 โดยให้ผู้เรียนที่ตอบว่า “ใช่” ยกมือไปที่ละข้อย่อยจนครบ ถ้าผู้สอนสังเกตเห็นว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามไม่ถูกต้อง ผู้สอนใช้การถามตอบประกอบการอธิบายเพิ่มเติมให้ผู้เรียนเห็นว่า เมื่อพับรูปคลี่แล้วด้านใดอยู่ตรงกันข้ามกับด้านใด ส่วนคำถามข้อที่ 6 ซึ่งมีคำตอบที่เป็นไปได้ 2 คำตอบในแต่ละข้อย่อย ให้ผู้สอนเลือกผู้เรียน 2 คน ที่ตอบ

คำถามถูกต้องแต่เป็นคำตอบที่แตกต่างกัน มาแสดงคำตอบหน้าชั้นเรียน แล้วให้ผู้เรียนอภิปรายจนได้ข้อสรุปว่ามีคำตอบที่เป็นไปได้ 2 แบบ

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ผู้สอนสามารถใช้สื่อเทคโนโลยีประกอบในการเฉลยคำถามข้อที่ 5 และ 6 ได้ เช่น แอปพลิเคชัน Geometry Nets Helper

- 7) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับการนิยามในการแก้ปัญหาที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 2 (สสวท.)
- 2) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 (สสวท.)
- 3) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ระบุความสัมพันธ์เกี่ยวกับจำนวนจุดบนหน้าของลูกเต๋าที่อยู่ในปัญหาหรือสถานการณ์	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง ลูกเต๋า คำถามข้อที่ 2	• ตอบคำถามข้อที่ 2 ได้ถูกต้องตั้งแต่ 4 หน้าขึ้นไป จากทั้งหมด 6 หน้า
2) ใช้การนิยามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของจำนวนจุดบนหน้าของลูกเต๋า	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง ลูกเต๋า คำถามข้อที่ 4 และ 6	• ตอบคำถามข้อที่ 4 ได้ถูกต้อง • ตอบคำถามข้อที่ 6 ได้ถูกต้องตั้งแต่ 1 รูปขึ้นไป จากทั้งหมด 2 รูป

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
3) ทึความในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด โดยใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ รวมทั้งความสัมพันธ์ของจำนวนจุดบนหน้าของลูกเต๋า	<ul style="list-style-type: none"> • พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> • ใบกิจกรรม เรื่อง ลูกเต๋า • คำถามข้อที่ 3 และ 5 	<ul style="list-style-type: none"> • ตอบคำถามข้อที่ 3 ได้ถูกต้อง • ตอบคำถามข้อที่ 5 ได้ถูกต้องตั้งแต่ 4 รูปขึ้นไป จากทั้งหมด 6 รูป
4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ลูกเต๋า	<ul style="list-style-type: none"> • สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> • แบบประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> • ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง ลูกเต๋า



คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากการพิจารณาลูกเต๋า สรุปลักษณะของลูกเต๋าดังนี้

.....

.....

.....

.....

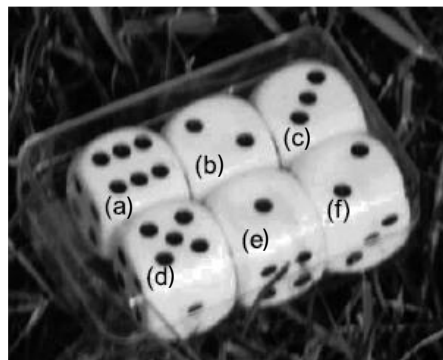
.....

.....

.....

.....

2. รูปแสดงลูกเต๋า 6 ลูก มีชื่อติดกำกับไว้ว่า (a) (b) (c) (d) (e) และ (f) เป็นดังนี้



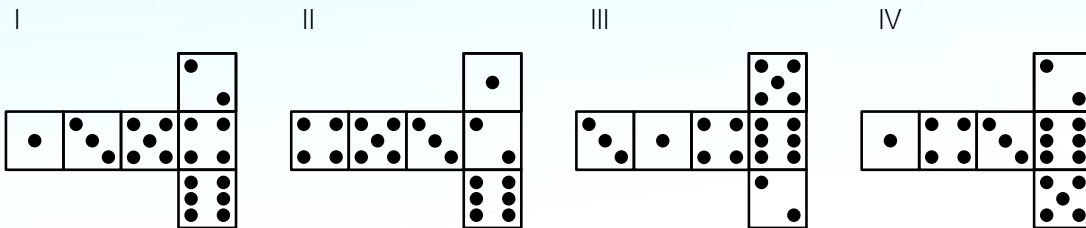
จงเขียนจำนวนจุดบนหน้าที่อยู่ด้านล่างของลูกเต๋ที่อยู่ในรูปลงในตารางข้างล่าง

(a)	(b)	(c)
(d)	(e)	(f)

5. สามารถทำลูกเต๋าดังง่าย ๆ โดยการตัด พับ และติดกาวกระดาษแข็ง ซึ่งทำได้หลายวิธี

5.1 จากรูปคลี่ของลูกเต๋าดังต่อไปนี้ จงพิจารณาว่า เมื่อพับเป็นลูกเต๋ได้แล้ว มีจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋าดังต่อไปนี้ตรงข้ามกันรวมกันเท่ากับ 7 เสมอ ใช่หรือไม่ใช่

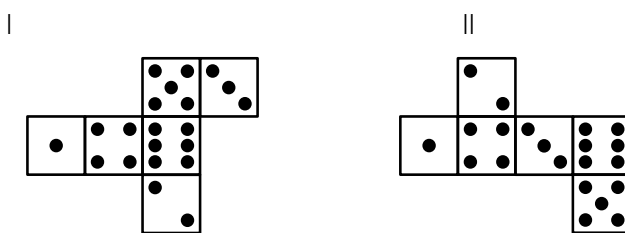
เขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ลงในตารางข้างล่าง



รูปคลี่	ใช่ หรือ ไม่ใช่
I	ใช่ / ไม่ใช่
II	ใช่ / ไม่ใช่
III	ใช่ / ไม่ใช่
IV	ใช่ / ไม่ใช่

5.2 จากรูปคลี่ของลูกเต๋าดังต่อไปนี้ จงพิจารณาว่า เมื่อพับเป็นลูกเต๋ได้แล้ว มีจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋าดังต่อไปนี้ตรงข้ามกันรวมกันเท่ากับ 7 เสมอ ใช่หรือไม่ใช่

เขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ลงในตารางข้างล่าง



รูปคลี่	ใช่ หรือ ไม่ใช่
I	ใช่ / ไม่ใช่
II	ใช่ / ไม่ใช่

6. จงเขียนจุดลงบนรูปคลี่ที่กำหนดไว้ในภาพด้านล่าง โดยที่เมื่อพับเป็นลูกเต๋าแล้ว จะมีจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋ายี่ที่อยู่ตรงข้ามกันรวมกันเท่ากับ 7 เสมอ



แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง ลูกเต๋า



คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากการพิจารณาลูกเต๋า สรุปลักษณะของลูกเต๋าดังนี้

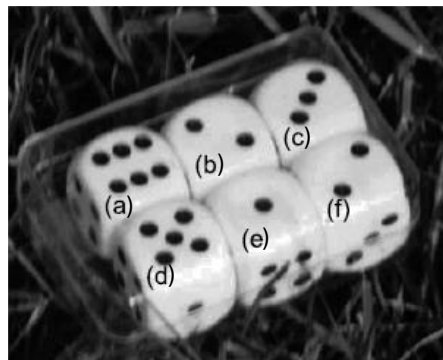
.....**ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้**.....

(กระบวนการ: การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

ลูกเต๋ามีลักษณะคล้ายลูกบาศก์ โดยที่แต่ละหน้ามีจำนวนจุดแตกต่างกัน ตั้งแต่ 1 จุด ถึง 6 จุด และจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋ายู่ตรงข้ามกันรวมกันเท่ากับ 7 เสมอ

2. รูปแสดงลูกเต๋า 6 ลูก มีชื่อติดกำกับไว้ว่า (a) (b) (c) (d) (e) และ (f) เป็นดังนี้



จงเขียนจำนวนจุดบนหน้าที่อยู่ด้านล่างของลูกเต๋ายู่ในรูปลงในตารางข้างล่าง

(a)	(b)	(c)
1	5	4
2	6	5
(d)	(e)	(f)

หมายเหตุ: ถ้าผู้เรียนเขียนจุดแทนตัวเลข ให้ถือว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิด

เนื่องจากจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋าคืออยู่ตรงข้ามกันรวมกันเท่ากับ 7 เสมอ

ดังนั้น จำนวนจุดบนหน้าที่อยู่ด้านล่างของลูกเต๋า (a) คือ $7 - 6 = 1$

จำนวนจุดบนหน้าที่อยู่ด้านล่างของลูกเต๋า (b) คือ $7 - 2 = 5$

จำนวนจุดบนหน้าที่อยู่ด้านล่างของลูกเต๋า (c) คือ $7 - 3 = 4$

จำนวนจุดบนหน้าที่อยู่ด้านล่างของลูกเต๋า (d) คือ $7 - 5 = 2$

จำนวนจุดบนหน้าที่อยู่ด้านล่างของลูกเต๋า (e) คือ $7 - 1 = 6$

จำนวนจุดบนหน้าที่อยู่ด้านล่างของลูกเต๋า (f) คือ $7 - 2 = 5$

3. เรียงลูกเต๋า 7 ลูก ดังรูป



จากรูป เมื่อมองจากมุมมอง จะเห็นลูกเต๋าเพียง 5 ลูกเท่านั้น

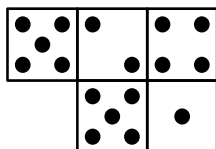
เมื่อมองจากมุมมอง จะมองเห็นจุดบนลูกเต๋าคือได้ทั้งหมดกี่จุด

ตอบ17..... จุด

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

เขียนภาพด้านบนของรูปนี้ได้ดังนี้

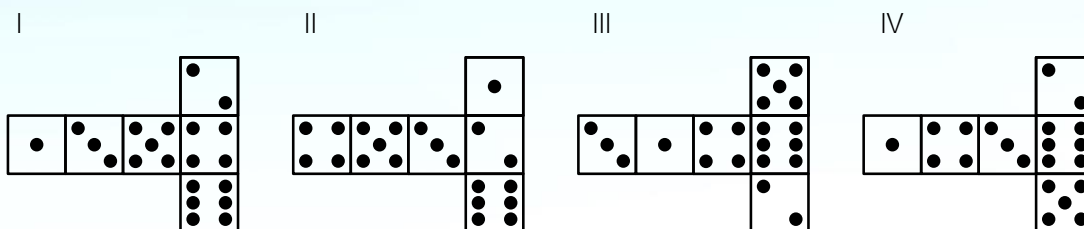


ดังนั้น เมื่อมองจากมุมมอง จะมองเห็นจุดบนลูกเต๋าคือได้ทั้งหมด $5 + 2 + 4 + 5 + 1 = 17$ จุด

5. สามารถทำลูกเต๋าดังง่าย ๆ โดยการตัด พับ และติดกาวกระดาษแข็ง ซึ่งทำได้หลายวิธี

5.1 จากรูปคลี่ของลูกเต๋าดังต่อไปนี้ จงพิจารณาว่า เมื่อพับเป็นลูกเต๋ได้แล้ว มีจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋าดังต่อไปนี้ตรงข้ามกันรวมกันเท่ากับ 7 เสมอ ใช่หรือไม่ใช่

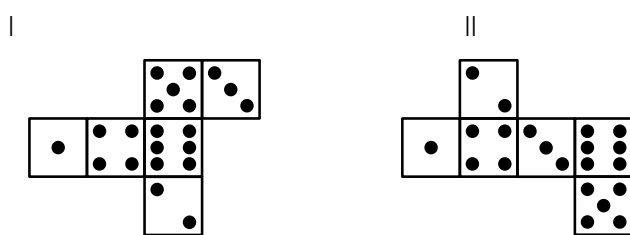
เขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ลงในตารางข้างล่าง



รูปคลี่	ใช่ หรือ ไม่ใช่
I	ใช่ / ไม่ใช่
II	ใช่ / ไม่ใช่
III	ใช่ / ไม่ใช่
IV	ใช่ / ไม่ใช่

5.2 จากรูปคลี่ของลูกเต๋าดังต่อไปนี้ จงพิจารณาว่า เมื่อพับเป็นลูกเต๋ได้แล้ว มีจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋าดังต่อไปนี้ตรงข้ามกันรวมกันเท่ากับ 7 เสมอ ใช่หรือไม่ใช่

เขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ลงในตารางข้างล่าง

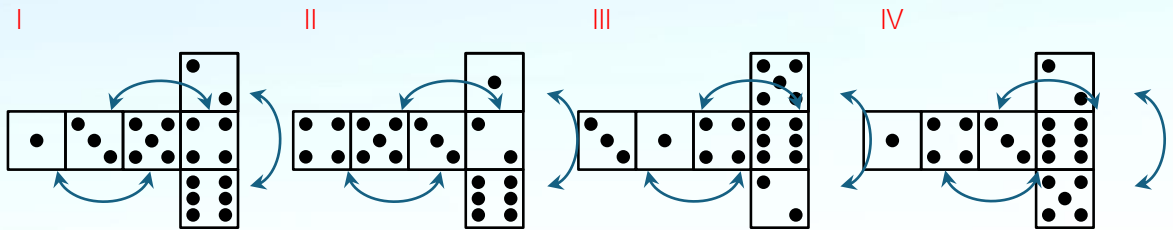


รูปคลี่	ใช่ หรือ ไม่ใช่
I	ใช่ / ไม่ใช่
II	ใช่ / ไม่ใช่

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

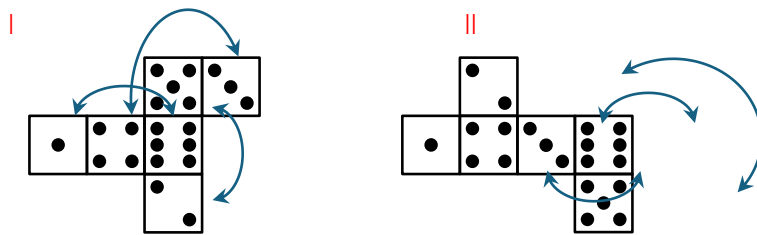
แนวคิด

5.1 เนื่องจากลูกเต๋ามีอยู่ 6 หน้า จึงพิจารณาจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋าแต่ละคู่ที่อยู่ตรงข้ามกัน ดังรูป



เนื่องจากจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋ที่อยู่ตรงข้ามกันรวมกันเท่ากับ 7 เสมอ ดังนั้น รูปคลี่ I ไม่ใช่ รูปคลี่ II ใช่ รูปคลี่ III ใช่ และรูปคลี่ IV ไม่ใช่

5.2 เนื่องจากลูกเต๋ามีอยู่ 6 ด้าน จึงพิจารณาจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋าแต่ละคู่ที่อยู่ตรงข้ามกัน ดังรูป



เนื่องจากจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋ที่อยู่ตรงข้ามกันรวมกันเท่ากับ 7 เสมอ ดังนั้น รูปคลี่ I ใช่ และรูปคลี่ II ไม่ใช่

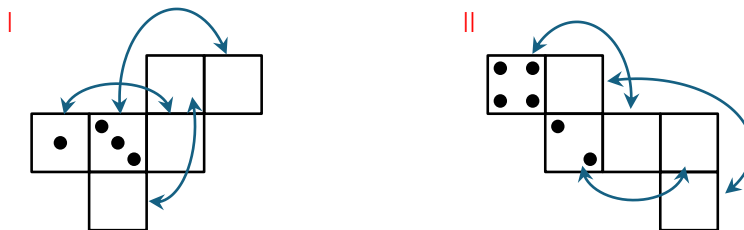
6. จงเขียนจุดลงบนรูปคลี่ที่กำหนดให้ในภาพด้านล่าง โดยที่เมื่อพับเป็นลูกเต๋าแล้ว จะมีจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋าคู่ที่อยู่ตรงข้ามกันรวมกันเท่ากับ 7 เสมอ



(กระบวนการ: การใช้โน้ตค้น ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

เนื่องจากลูกเต๋ามีอยู่ 6 ด้าน จึงพิจารณาจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋าแต่ละคู่ที่อยู่ตรงข้ามกัน ดังรูป



เนื่องจากจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าของลูกเต๋าคู่ที่อยู่ตรงข้ามกันรวมกันเท่ากับ 7 เสมอ

ดังนั้น เมื่อเขียนจุดลงบนรูปคลี่ I และ II จะได้รูปคลี่ที่เป็นไปได้ดังนี้

รูปคลี่ I ที่เป็นไปได้	รูปคลี่ II ที่เป็นไปได้

กิจกรรมที่ 11

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง โรงรถ

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 2.2 ม.1/2 และ ค 2.2 ม.2/5

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

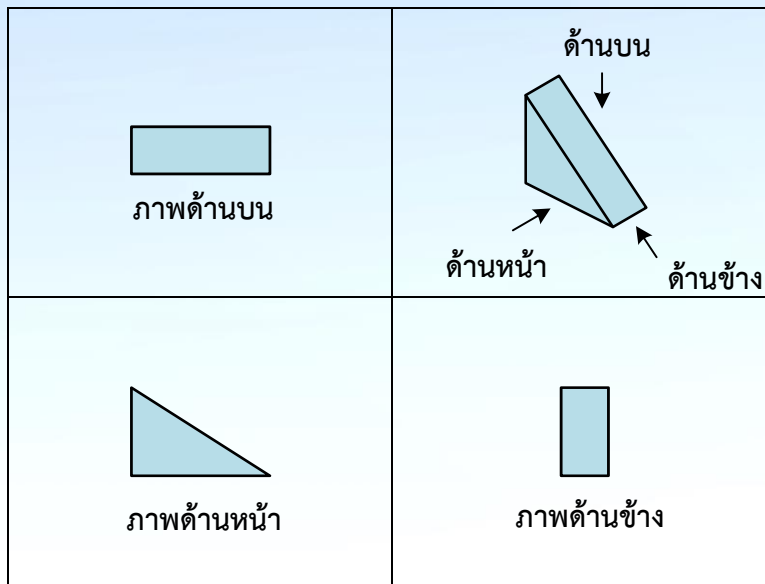
- 1) ตีความในสถานการณ์โรงรถ โดยใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ
- 2) ใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และพื้นที่ผิวในการแก้ปัญหาสถานการณ์โรงรถ
- 3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์โรงรถ

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) ภาพด้านหน้า ภาพด้านข้าง และภาพด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติได้จากการมองรูปเรขาคณิตสามมิติในแนวตั้งฉากกับด้านที่มอง ตามทิศทางที่แสดงดังรูป



- 2) ทฤษฎีบทพีทาโกรัส “สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวด้านประกอบมุมฉาก”

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

- 3) ตัวอย่างสิ่งของสำหรับกรมมองภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ เช่น กล้องนม ปฏิทินตั้งโต๊ะ ยางลบ และขวดน้ำ จำนวน 1 ชุด
- 4) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มุมมองของฉัน ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด
- 5) ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง พื้นที่พาเพลิน ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด
- 6) ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง โรงรถ ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนทบทวนเรื่องการมองภาพด้านหน้า ภาพด้านข้าง และภาพด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติได้จากการมองรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยให้ผู้เรียนดูตัวอย่างสิ่งของต่างๆ ที่เตรียมมา เช่น กล้องนม ปฏิทินตั้งโต๊ะ ยางลบ และขวดน้ำ (ดูภาพประกอบทำกิจกรรม) จากนั้น ผู้สอนสุ่มผู้เรียนให้ออกมาวาดภาพที่ได้จากการมองภาพด้านหน้า ด้านบน และด้านข้าง ที่บนกระดานหน้าชั้นเรียน และผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เหลือเสนอคำตอบของตนเองหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ผู้สอนสามารถใช้สื่อเทคโนโลยีมาใช้ในการแสดงภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติได้ เช่น โปรแกรม Paint 3D ดูตัวอย่างได้ที่ https://drive.google.com/drive/folders/1nt_AVAvcZyi4hJuFY0c66SIZaedf3nOZ

- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มุมมองของฉัน คำถามข้อที่ 1 – 2 จากนั้น ผู้สอน
 สุ่มผู้เรียนให้ตอบคำถามคนละ 1 ข้อ พร้อมทั้งให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบของตนเอง
- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาปริซึมสามเหลี่ยมในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง พื้นที่พาเพลิน จากนั้นใช้การถามตอบ
 เพื่อเชื่อมโยงไปยังทฤษฎีบทพีทาโกรัส เช่น

- ภาพด้านหน้าของรูปเรขาคณิตสามมิตินี้เป็นรูปใด

แนวคำตอบ รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

- หากต้องการหาความยาวของด้าน BC จะต้องใช้ความรู้เรื่องใด

แนวคำตอบ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

- ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ กำลังสองของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของกำลังสองของด้านประชิดมุมฉาก
 แต่ละด้าน

- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง พื้นที่พาเพลิน คำถามข้อที่ 1 – 2 จากนั้น ผู้สอน
 สุ่มผู้เรียนให้ตอบคำถามคนละ 1 ข้อ พร้อมทั้งให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบของตนเอง ทั้งนี้ ผู้สอนควร
 กระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุน
 คำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่คำตอบไม่ตรงกัน โดยอาจใช้การถามตอบในแต่ละข้อ เช่น
 ข้อ 1.

- ผู้เรียนมีวิธีการตรวจสอบคำตอบที่ได้อย่างไรบ้าง

แนวคำตอบ

แทนค่าความยาวด้าน BC ที่คำนวณได้เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้าน
 ทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส ดังนี้

$$10^2 = 8^2 + 6^2$$

$$100 = 64 + 36$$

$$100 = 100 \text{ เป็นจริง}$$

ดังนั้น ด้าน BC ยาว 8 หน่วย

ข้อ 2.

- ปริซึมสามเหลี่ยมนี้มีหน้าทั้งหมดกี่หน้า เป็นรูปอะไรบ้าง

แนวคำตอบ มี 5 หน้า ประกอบด้วย หน้าที่เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 2 หน้า และหน้าที่เป็น
 รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 3 หน้า

- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง โรงรถ คำถามข้อที่ 1 – 2 จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียน
 แลกเปลี่ยนวิธีการหาคำตอบ โดยในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนต้องคอยสังเกต ให้คำแนะนำ
 หรือให้ความช่วยเหลือในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ทั้งนี้ ผู้สอนอาจสุ่มผู้เรียนให้
 บอกคำตอบที่ได้ในแต่ละข้อและกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้
 ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่คำตอบไม่ตรงกัน โดยอาจใช้

การถามตอบในแต่ละข้อ เช่น

ข้อ 1.

- ผู้เรียนทราบได้อย่างไรว่า ภาพดังกล่าวเป็นภาพที่มองจากด้านหลัง

แนวคำตอบ จากภาพที่มองด้านหน้า จะเห็นได้ว่าหน้าต่างของโรงรถที่มีเพียงบานเดียวจะอยู่ติดกับประตูที่มีบานเดียวเช่นกัน ซึ่งหน้าต่างนั้นอยู่ด้านขวามือของผู้ที่มองจากด้านหน้า

- เพราะเหตุใดภาพในตัวเลือกอื่น จึงไม่ใช่ภาพที่มองจากด้านหลัง

แนวคำตอบ

ภาพที่ 1 เมื่อพิจารณาจากภาพของโถงระยะของหน้าต่างอยู่ใกล้ประตู ซึ่งในภาพที่ 1 ระยะของหน้าต่างอยู่ใกล้กับด้านหลัง จึงไม่ใช่ภาพที่มองจากด้านหลัง

ภาพที่ 2 เมื่อพิจารณาจากภาพของโถงจะเห็นว่าหน้าต่างอยู่ทางด้านขวาของผู้ที่มองจากด้านหน้า ซึ่งในภาพที่ 2 หน้าต่างจะอยู่ด้านซ้ายของผู้ที่มองจากด้านหน้า จึงไม่ใช่ภาพที่มองจากด้านหลัง

ภาพที่ 4 เมื่อพิจารณาจากภาพของโถงจะเห็นว่าหน้าต่างอยู่ทางด้านขวาของประตูและติดกับประตู ซึ่งในภาพที่ 4 หน้าต่างจะอยู่ด้านซ้ายของผู้ที่มองจากด้านหน้าและอยู่ไกลจากประตู จึงไม่ใช่ภาพที่มองจากด้านหลัง

ข้อ 2.1

- ด้านหลังของโรงรถมีประตูหรือไม่

แนวคำตอบ ไม่มีประตู เนื่องจากโถงกำหนดให้ แบบของโรงรถพื้นฐาน ของผู้ผลิตมีเพียงหน้าต่างและประตูอย่างละหนึ่งบาน ซึ่งจากภาพที่กำหนดให้มีประตูอยู่ด้านหน้า

- วิธีการหาพื้นที่ด้านหลังโรงรถหาได้อย่างไร

แนวคำตอบ จากข้อมูล ผนังด้านหลังโรงรถมีขนาดเช่นเดียวกับด้านหน้า แต่ไม่มีประตู เมื่อแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหน้าจั่วที่เป็นรูปสามเหลี่ยม และส่วนที่เหลือที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม

จะได้ว่า พื้นที่ด้านหลังโรงรถทั้งหมด เท่ากับ $\left(\frac{1}{2} \times 5 \times 1\right) + (2.4 \times 4) = 2.5 + 9.6$

= 12.1 ตารางเมตร

ข้อ 2.2

- แบบแปลนกำหนดความยาวส่วนใดมาให้บ้าง

แนวคำตอบ ความยาวด้านหน้าของตัวบ้าน ความยาวด้านข้างของตัวบ้าน ความสูงของตัวบ้าน ความสูงของจั่วบ้าน ความกว้างของประตู และความยาวจากชายคาบ้านถึงดั่งของหลังคา

- นักเรียนใช้ความรู้เรื่องใดในการหาความกว้างของหลังคา

แนวคำตอบ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

- หลังคากว้างและยาวกี่เมตร

แนวคำตอบ

กำหนดให้ a แทนความกว้างของหลังคารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

$$\begin{aligned} \text{จากทฤษฎีบทพีทาโกรัส จะได้} \quad a^2 &= 1^2 + 2.5^2 \\ &= 1 + 6.25 \\ a &= \sqrt{7.25} \\ &\approx 2.69 \end{aligned}$$

ดังนั้น หลังคากว้างประมาณ 2.69 เมตร

และเมื่อพิจารณาจากภาพที่กำหนดให้ จะได้ว่า หลังคายาว 6 เมตร เพราะมีความยาวเท่ากับ ความยาวของตัวบ้าน

- วิธีการหาพื้นที่ทั้งหมดของหลังคาหาได้อย่างไร

แนวคำตอบ พื้นที่ทั้งหมดของหลังคาประมาณ $(2.69 \times 6) \times 2 = 32.28$ ตารางเมตร

- 6) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับการนิยามภาพในการแก้ปัญหาค่าที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผล และการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 (สสวท.)
- 2) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ตีความในสถานการณ์โรงรถ โดยใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง โรงรถ คำถามข้อที่ 1	• ตอบคำถามข้อที่ 1 ได้ถูกต้อง
2) ใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและ	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง โรงรถ	• ตอบคำถามข้อที่ 2.1 ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
รูปเรขาคณิตสามมิติ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และ พื้นที่ผิวในการแก้ปัญหา สถานการณ์โรงรถ		คำถามข้อที่ 2.1 และ 2.2	• อธิบายแนวคิดใน การหาคำตอบของ คำถามข้อที่ 2.2 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะ นำไปสู่คำตอบที่ ถูกต้อง
3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อ สนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึง อธิบายกระบวนการที่ใช้ใน การแก้ปัญหาสถานการณ์ โรงรถ	• สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจาก การตอบคำถามหรือ อภิปรายในชั้นเรียน	• แบบประเมิน พฤติกรรมการให้ เหตุผล	• ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณา ในภาพรวมของ ทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

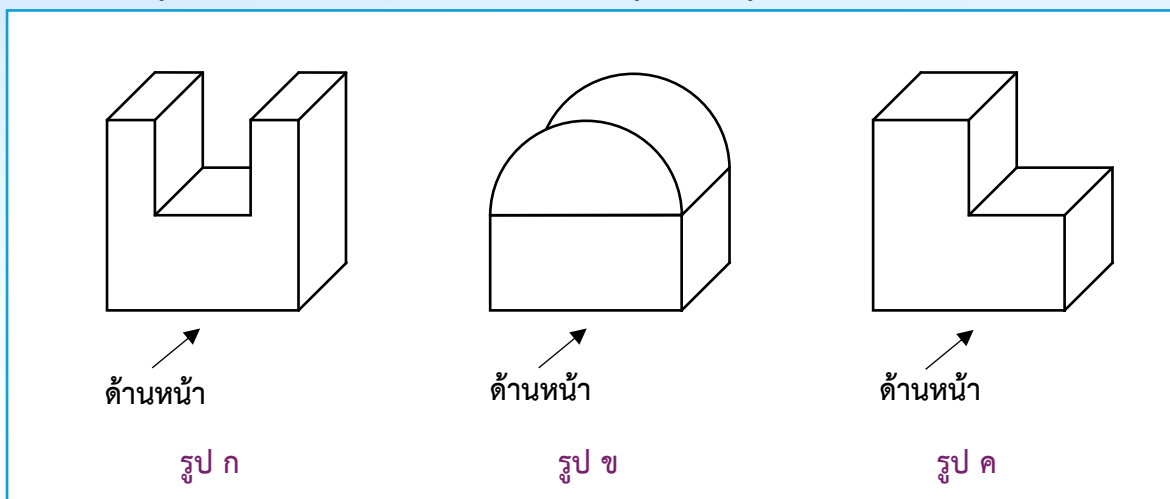
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มุมมองของฉนวน


คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงเขียนภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ของภาพที่กำหนดให้

ภาพด้านหน้า	ภาพด้านข้าง	ภาพด้านบน
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 5px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; width: 240px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 240px; height: 120px; margin-top: 5px;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 240px; height: 120px; margin-top: 5px;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 240px; height: 120px; margin-top: 5px;"></div>

2. พิจารณารูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้โดยที่แต่ละรูปมีความสูงเท่ากัน ดังนี้



2.1 ภาพ  เป็นภาพที่เกิดจากการมองด้านบนของรูปใด

ตอบ

2.2 รูปใดบ้างที่มีภาพจากการมองด้านข้างเป็นรูปเดียวกัน เพราะเหตุใด

ตอบ

2. พื้นที่ผิวของปริซึมสามเหลี่ยมนี้เท่ากับกี่ตารางหน่วย จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

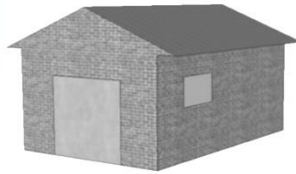


ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง โรงรถ

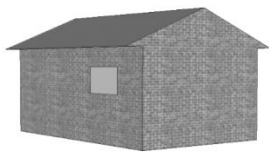
คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

แบบของโรงรถ “พื้นฐาน” ของผู้ผลิตแห่งหนึ่ง มีเพียงหน้าต่างและประตูอย่างละหนึ่งบาน
จักรเลือกแบบต่อไปนี้ จากแบบ “พื้นฐาน” ตำแหน่งของหน้าต่างและประตูแสดงดังนี้

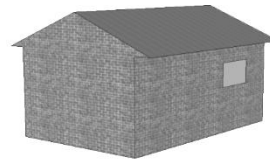


1. ภาพข้างล่าง แสดงแบบ “พื้นฐาน” แบบต่าง ๆ ที่มองจากด้านหลังมีเพียงภาพเดียวเท่านั้นที่ตรงกับแบบข้างบนที่จักรได้เลือกไว้แบบใดที่จักรได้เลือกไว้ จงเขียนวงกลมล้อมรอบ 1, 2, 3 หรือ 4

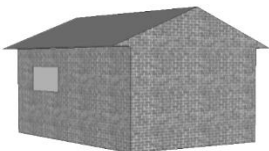
1.



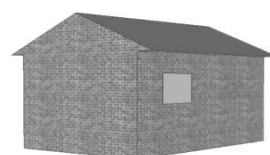
2.



3.



4.



แนวคำตอบ

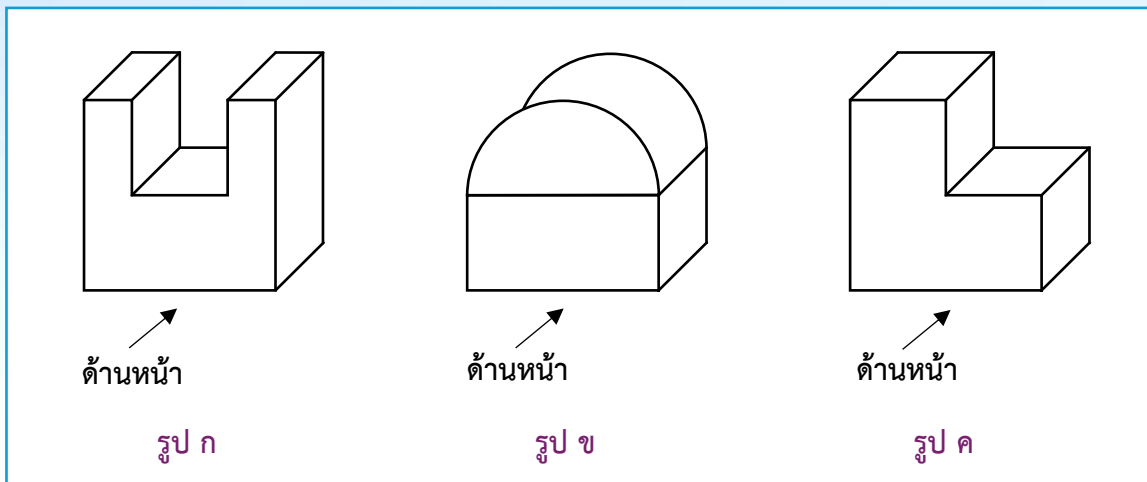
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มุมมองของฉัณ

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงเขียนภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ของภาพที่กำหนดให้

ภาพด้านหน้า	ภาพด้านข้าง	ภาพด้านบน

2. พิจารณารูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้โดยที่แต่ละรูปมีความสูงเท่ากัน ดังนี้



2.1 ภาพ  เป็นภาพที่เกิดจากการมองด้านบนของรูปใด

ตอบรูป ข.....

แนวคิด

ภาพด้านบนของแต่ละรูป เป็นดังนี้

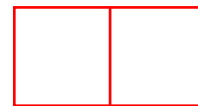


รูป ก



รูป ข

รูป ค

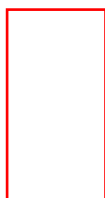


2.2 รูปใดบ้างที่มีภาพจากการมองด้านข้างเป็นรูปเดียวกัน เพราะเหตุใด

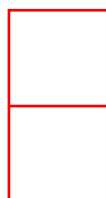
ตอบรูป ข และรูป ค.....

แนวคิด

ภาพด้านข้างของแต่ละรูป เป็นดังนี้

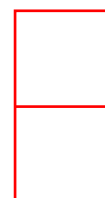


รูป ก



รูป ข

รูป ค

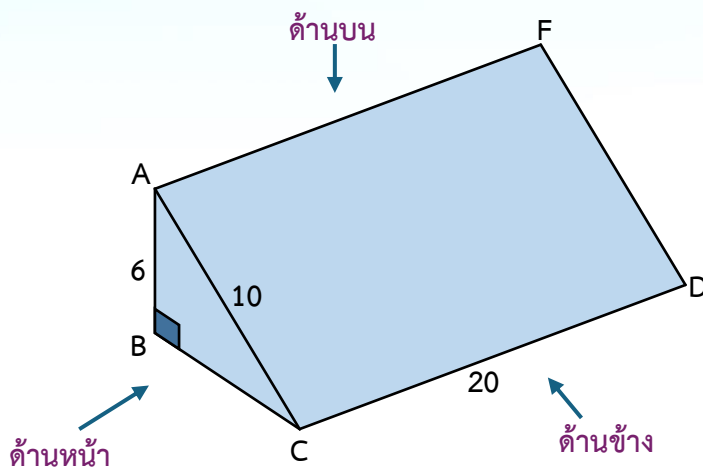


แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง พื้นที่พาเพลิน

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

พิจารณาปริซึมสามเหลี่ยมที่มีมุม ABC เป็นมุมฉาก ดังรูป



1. ด้าน BC ยาวกี่หน่วย จงแสดงวิธีทำ

.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....

แนวคิด

เนื่องจาก รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

จากทฤษฎีบทพีทาโกรัส จะได้ว่า

$$AC^2 = BC^2 + AB^2$$

$$10^2 = BC^2 + 6^2$$

$$BC^2 = 100 - 36$$

$$BC = \sqrt{64}$$

$$= 8$$

ดังนั้น ด้าน BC ยาว 8 หน่วย

2. พื้นที่ผิวของปริซึมสามเหลี่ยมนี้เท่ากับกี่ตารางหน่วย จงแสดงวิธีทำ

ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

แนวคิด

เนื่องจาก หน้าตัดของปริซึมสามเหลี่ยมเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

จะได้ว่า พื้นที่หน้าตัดทั้งสองด้านรวมกัน เท่ากับ $2 \times \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 6 \right) = 48$ ตารางหน่วย

และ พื้นที่ผิวข้างอีก 3 ด้านรวมกัน เท่ากับ $(10 \times 20) + (6 \times 20) + (8 \times 20) = 200 + 120 + 160$
 $= 480$ ตารางหน่วย

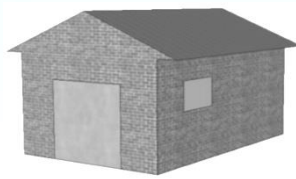
ดังนั้น พื้นที่ผิวของปริซึมสามเหลี่ยมนี้เท่ากับ $48 + 480 = 528$ ตารางหน่วย

แนวคำตอบ

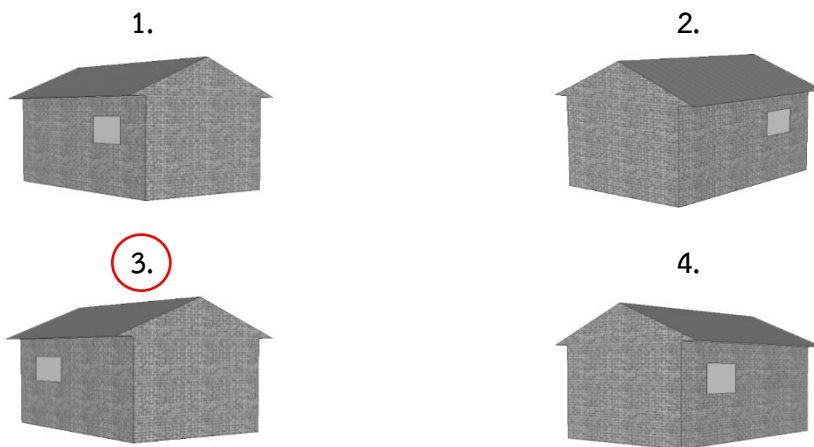
ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง โรงรถ

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

แบบของโรงรถ “พื้นฐาน” ของผู้ผลิตแห่งหนึ่ง มีเพียงหน้าต่างและประตูอย่างละหนึ่งบาน จักรเลือกแบบต่อไปนี้ จากแบบ “พื้นฐาน” ตำแหน่งของหน้าต่างและประตูแสดงดังนี้

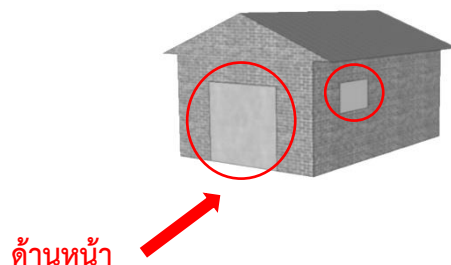


- ภาพข้างล่าง แสดงแบบ “พื้นฐาน” แบบต่าง ๆ ที่มองจากด้านหลังมีเพียงภาพเดียวเท่านั้นที่ตรงกับแบบข้างบนที่จักรได้เลือกไว้แบบใดที่จักรได้เลือกไว้ จงเขียนวงกลมล้อมรอบ 1, 2, 3 หรือ 4



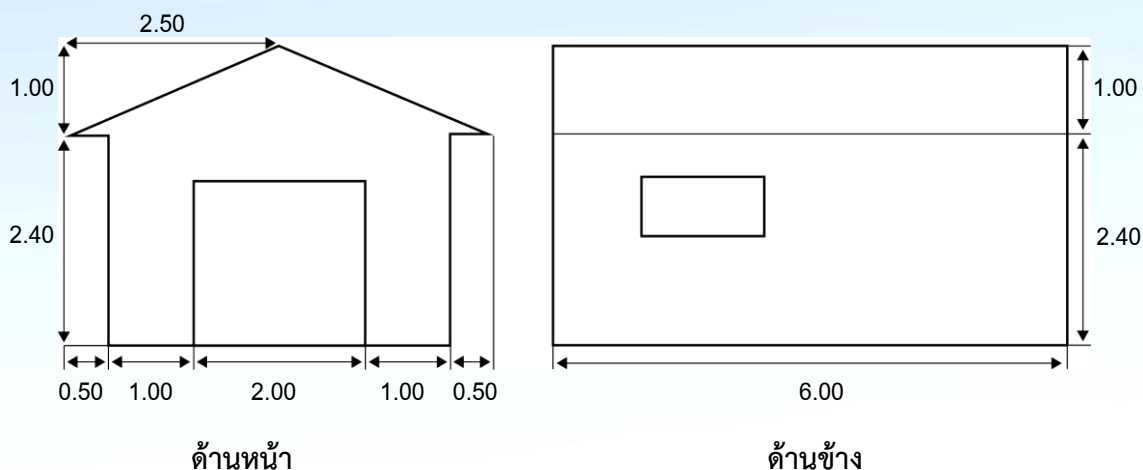
(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด



จากภาพที่มองด้านหน้า จะเห็นได้ว่าหน้าต่างของโรงรถที่มีเพียงบานเดียวจะอยู่ติดกับประตูที่มีบานเดียวเช่นกัน ซึ่งหน้าต่างนั้นอยู่ด้านขวามือของผู้ที่มองจากด้านหน้า ดังนั้น ภาพที่ได้จากการมองด้านหลัง จึงตรงกับตัวเลือก 3 ซึ่งหน้าต่างอยู่ด้านซ้ายมือของผู้ที่มองจากด้านหลัง

2. แบบแปลนสองแบบข้างล่างนี้ แสดงขนาดของโรงรถที่จักรเลือกไว้ในหน่วยเมตร



หมายเหตุ: รูปวาดไม่ได้เขียนตามมาตราส่วน

2.1 จากข้อมูล ถ้าจักรต้องการทาสีผนังด้านหลังโรงรถด้วยสีฟ้าแล้วจักรต้องทาสีฟ้าคิดเป็นพื้นที่กี่ตารางเมตร

ตอบ 12.1 ตารางเมตร

(กระบวนการ: การใช้โน้ตค้น ข้อเท็จจริง วิธีการ และทำให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

จากข้อมูล ผนังด้านหลังโรงรถมีขนาดเช่นเดียวกับด้านหน้า แต่ไม่มีประตู

เมื่อแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหน้าจั่วที่เป็นรูปสามเหลี่ยม และส่วนที่เหลือที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม

$$\text{จะได้ว่า พื้นที่ด้านหลังโรงรถทั้งหมด เท่ากับ } \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 1\right) + (2.4 \times 4) = 2.5 + 9.6$$

$$= 12.1 \text{ ตารางเมตร}$$

ดังนั้น จักรต้องทาสีฟ้าคิดเป็นพื้นที่ 12.1 ตารางเมตร

2.2 หลังคาประกอบขึ้นจากส่วนของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่เท่ากันสองรูป

ให้คำนวณพื้นที่ทั้งหมดของหลังคา (ตอบเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง) จงแสดงวิธีทำ

..... ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

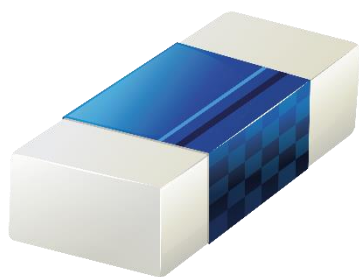
กำหนดให้ a แทนความกว้างของหลังคารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

$$\begin{aligned} \text{จากทฤษฎีบทพีทาโกรัส จะได้ } a^2 &= 1^2 + 2.5^2 \\ &= 1 + 6.25 \\ a &= \sqrt{7.25} \\ &\approx 2.69 \end{aligned}$$

ดังนั้น พื้นที่ทั้งหมดของหลังคาประมาณ $(2.69 \times 6) \times 2 = 32.28$ ตารางเมตร

ภาพประกอบท้ายกิจกรรม

ตัวอย่างสิ่งของสำหรับการมองภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ



กิจกรรมที่ 12

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง ร้านไอศกรีม

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.1 ป.6/3, ค 2.1 ป.6/2 และ ค 2.2 ม.2/5

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) ใช้ความรู้เกี่ยวกับมาตราส่วน พื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ และทฤษฎีบทพีทาโกรัสในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบแปลนในสถานการณ์ร้านไอศกรีม
- 2) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติในสถานการณ์ร้านไอศกรีม

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) มาตราส่วน คือ อัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบระหว่างความยาวในภาพหรือแผนที่ กับความยาวจริง โดยความยาวอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกันก็ได้
- 2) สูตรการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ เช่น

พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม เท่ากับ $\frac{1}{2} \times$ ความสูง \times ความยาวของฐาน

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เท่ากับ ความยาวของด้าน \times ความยาวของด้าน

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เท่ากับ ความกว้าง \times ความยาว

- 3) ทฤษฎีบทพีทาโกรัส “สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก”

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง พื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด
- 2) ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ร้านไอศกรีม ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

3) กระดาษภาพอุปกรณ์การทำกิจกรรมกลุ่ม ตามจำนวนผู้เรียน กลุ่มละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) ผู้สอนนำผู้เรียนทบทวนความรู้เกี่ยวกับมาตราส่วน โดยยกตัวอย่าง ดังนี้

- แผนผังใช้มาตราส่วน 1 เซนติเมตร : 1 เมตร
หมายความว่า ความยาวในแผนผัง 1 เซนติเมตร แทนความยาวจริง 1 เมตร
- ความยาวในแผนที่ 1 เซนติเมตร แทนความยาวจริง 3 กิโลเมตร
จะเขียนมาตราส่วนได้เป็น 1 : 300,000 หรือ 1 เซนติเมตร : 3 กิโลเมตร

จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนเขียนอัตราส่วนแทนข้อความต่อไปนี้

- ความยาวในแผนที่ 1 เซนติเมตร แทนความยาวจริง 20 กิโลเมตร

แนวคำตอบ 1 เซนติเมตร : 20 กิโลเมตร หรือ 1 : 2,000,000

- ความยาวในแผนที่ 1 เซนติเมตร แทนความยาวจริง 0.04 เมตร

แนวคำตอบ 1 เซนติเมตร : 0.04 เมตร หรือ 1 : 4

2) ผู้สอนแจกใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง พื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ และให้ผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 1 โดยก่อนผู้เรียนลงมือหาคำตอบให้ผู้สอนใช้การถามตอบโดยมีแนวคำถามดังนี้

- รูปสี่เหลี่ยมที่โจทย์กำหนดให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด

แนวคำตอบ รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า

- เราสามารถหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมที่โจทย์กำหนดให้โดยใช้สูตรการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ไม่ได้ เนื่องจากสูตรการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่าต้องทราบความยาวของเส้นกึ่ง 2 เส้น แต่ข้อมูลที่กำหนดให้มีความยาวของเส้นกึ่งเพียงเส้นเดียว

- เราจะมึวิธีการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมที่โจทย์กำหนดได้อย่างไร

แนวคำตอบ หาพื้นที่ของแปลงที่ 1 และหาพื้นที่ของแปลงที่ 2 แล้วนำมารวมกัน

เมื่อผู้เรียนหาคำตอบเสร็จแล้ว ผู้สอนเฉลยคำตอบ จากนั้นผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 2 โดยก่อนผู้เรียนลงมือหาคำตอบให้ผู้สอนใช้การถามตอบโดยมีแนวคำถามดังนี้

- การหาพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดให้เราสามารถทำอย่างไรได้บ้าง

แนวคำตอบ มีคำตอบหลากหลาย เช่น

1. แบ่งรูปหลายเหลี่ยมออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมหลาย ๆ รูป แล้วนำพื้นที่มารวมกัน

2. ทำรูปให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ แล้วหาพื้นที่ส่วนที่เกินมาหักออกจากพื้นที่ทั้งหมด

3. เขียนตาราง 1 หน่วย ลงในภาพที่กำหนด แล้วนับจำนวนช่องขนาด 1 ตารางเซนติเมตร

เมื่อผู้เรียนหาคำตอบเสร็จแล้ว ผู้สอนเฉลยคำตอบ

- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนจัดกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 4 คน ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณาสถานการณ์ของคำถามข้อที่ 3 และร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อออกแบบวิธีการหาพื้นที่ส่วนที่แรเงา โดยผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นความคิดของผู้เรียนก่อนที่ผู้เรียนจะเริ่มแก้ปัญหา เช่น

- ผู้เรียนสังเกตเห็นรูปอะไรบ้างที่เป็นส่วนประกอบในรูปที่โจทย์กำหนด

แนวคำตอบ รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

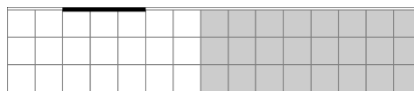
- พื้นที่ที่ต้องการหาสามารถหาได้ครั้งเดียวจากรูปที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่ ถ้าไม่ได้จะมีวิธีการหาพื้นที่ที่ต้องการได้อย่างไรบ้าง

แนวคำตอบ ไม่สามารถหาได้ในครั้งเดียว แต่สามารถหาได้โดยหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมใหญ่ และหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมด้านขวามาลบออก หรือ หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมด และหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่ไม่แรเงามาลบออก

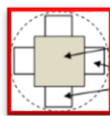
ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มหาคำตอบของคำถามข้อที่ 3 เมื่อผู้เรียนหาคำตอบได้แล้ว ผู้สอนสุ่มเลือกผู้เรียนให้ออกมานำเสนอแนวคิดในการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตของกลุ่มตัวเอง และเปิดโอกาสให้กลุ่มอื่นซักถามและเสนอวิธีการคิดแบบอื่นที่แตกต่าง

- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ร้านไอศกรีม โดยช่วยกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตรวจสอบความถูกต้องของผลงานกลุ่ม ระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้สอนเดินสำรวจการทำงาน ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือแก่ผู้เรียน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: สำหรับผู้เรียนที่ยังไม่ได้เรียนเนื้อหาทฤษฎีบทพีทาโกรัส ผู้สอนอาจแจกกระดาษภาพอุปกรณ์การทำกิจกรรมกลุ่มให้ผู้เรียนใช้หาคำตอบ หรือใช้เพื่อตรวจสอบคำตอบได้ สำหรับผู้เรียนที่ได้เรียนเนื้อหาทฤษฎีบทพีทาโกรัสแล้ว ผู้สอนอาจทบทวนเนื้อหาทฤษฎีบทพีทาโกรัสให้กับผู้เรียนที่ยังไม่สามารถหาคำตอบเองได้



ภาพแถบวัด ใช้วัดความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากในคำถามข้อที่ 1



ภาพชุดที่หนึ่ง ใช้ตรวจสอบคำตอบในคำถามข้อที่ 3

เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้ผู้สอนรวบรวมคำตอบของแต่ละกลุ่ม แล้วอธิบายวิธีการหาคำตอบทีละข้อ เมื่ออธิบายเสร็จแต่ละข้อ ผู้สอนนำคำตอบของแต่ละกลุ่มฉายขึ้นจอเพื่อเปรียบเทียบแนวคิดให้เห็นความแตกต่างทางความคิดของแต่ละกลุ่ม

- 5) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้

ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับมาตราส่วน การหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ และทฤษฎีบทพีทาโกรัส ในการแก้ปัญหาที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 1 (สสวท.)
- 2) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 2 (สสวท.)
- 3) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 (สสวท.)

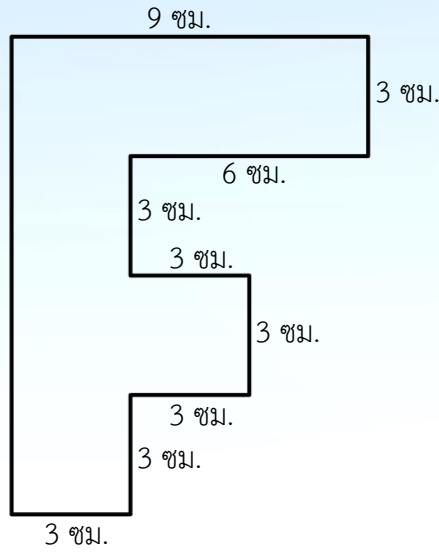
10. การวัดและประเมินผล

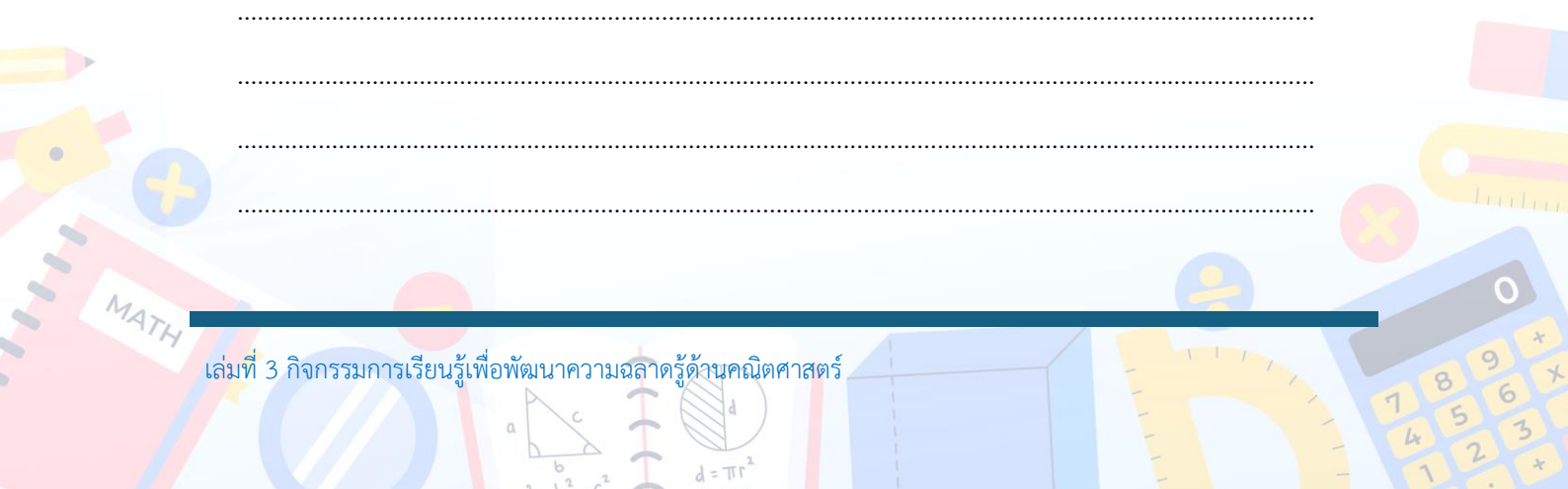
จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ใช้ความรู้เกี่ยวกับมาตราส่วน พื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ และทฤษฎีบทพีทาโกรัสในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบแปลนในสถานการณ์ร้านไอศกรีม	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> • ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง พื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ คำถามข้อที่ 1 – 3 • ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ร้านไอศกรีม คำถามข้อที่ 1 – 3 	<ul style="list-style-type: none"> • อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 – 3 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 3 ข้อ • อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 – 3 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 3 ข้อ

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
2) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการพื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติในสถานการณ์ร้านไอศกรีม	<ul style="list-style-type: none"> • พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม • สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> • ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องร้านไอศกรีมคำถามข้อที่ 3 • แบบประเมินพฤติกรรม การให้เหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> • อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 3 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง • ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

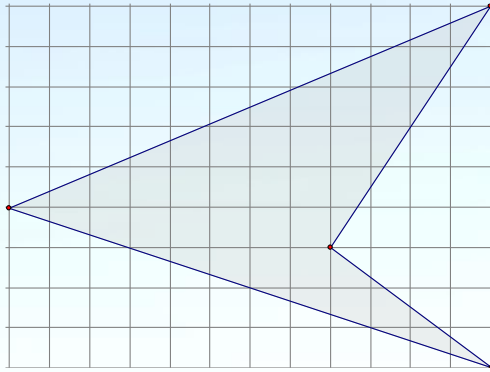
หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

2. รูปเรขาคณิตสองมิตินี้มีพื้นที่เท่าใด จงแสดงวิธีทำ





3. จากรูป ส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่าใด จงแสดงวิธีทำ



หมายเหตุ : รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแต่ละรูปในช่องตาราง แทน 2 เซนติเมตร \times 2 เซนติเมตร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

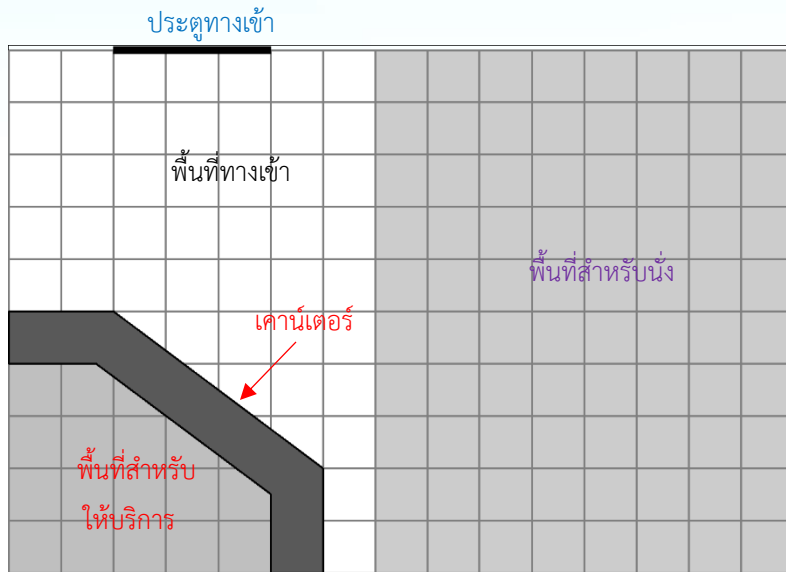
.....

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ร้านไอศกรีม

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

แบบแปลนพื้นร้านไอศกรีมของมาลีเป็นดังนี้ เธอกำลังจะปรับปรุงร้าน
พื้นที่สำหรับให้บริการถูกล้อมด้วยเคาน์เตอร์



หมายเหตุ: รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแต่ละรูปในช่องตาราง แทน 0.5 เมตร × 0.5 เมตร

- มาลีต้องการทำขอบเคาน์เตอร์ใหม่ตามแนวขอบด้านนอก ความยาวขอบทั้งหมดที่เธอต้องทำเป็นเท่าใด จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

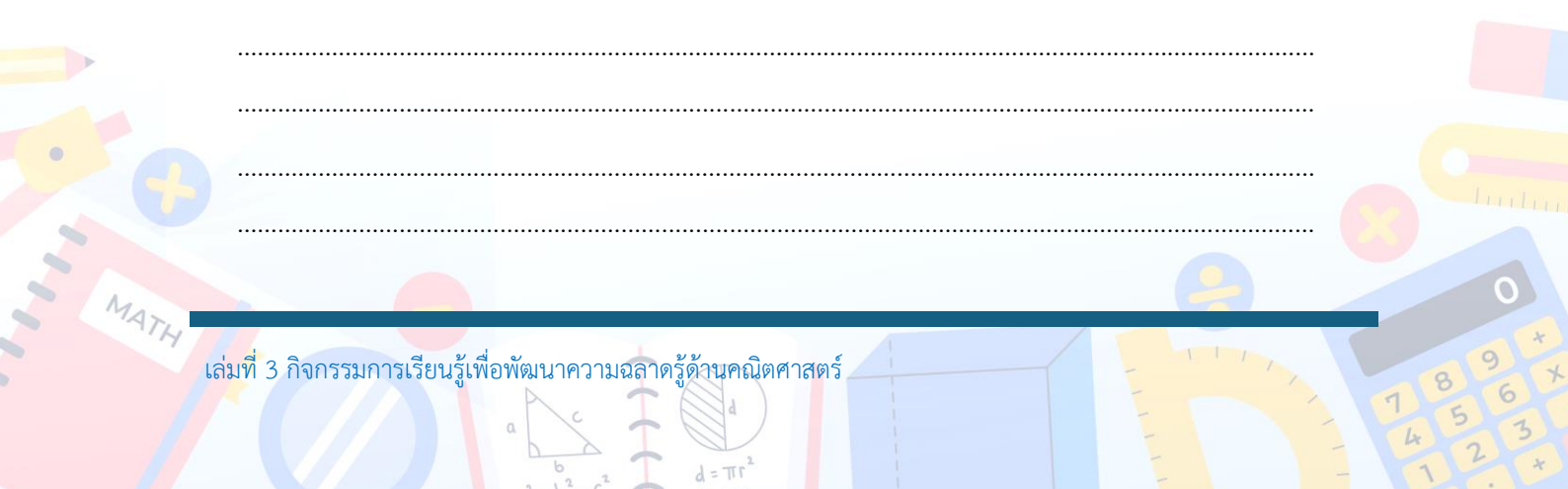
.....

.....

.....

.....

.....



2. มาลีต้องการปูพื้นใหม่ในร้านด้วย พื้นที่ว่างของพื้นที่ทั้งหมดในร้านเป็นเท่าใด หากไม่นับรวมพื้นที่ส่วนให้บริการและเคาน์เตอร์ จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

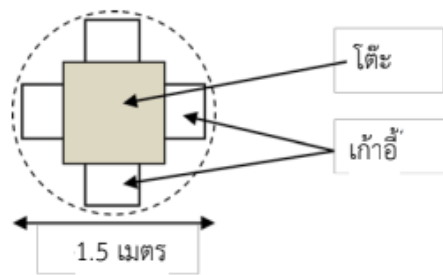
.....

.....

.....

.....

3. มาลีต้องการจัดวางชุดที่นั่งในร้านของเธอซึ่งมีโต๊ะและเก้าอี้สี่ตัว ตามลักษณะที่แสดงด้านล่าง



รูปวงกลมแทนพื้นที่ว่างของพื้นที่ซึ่งจำเป็นต้องวางชุดที่นั่งแต่ละชุดเพื่อให้ลูกค้ามีที่ว่างเพียงพอขณะที่พวกเขา นั่ง แต่ละชุดที่นั่ง (แทนด้วยรูปวงกลม) ควรจะวางตามเงื่อนไขข้างบังคับต่อไปนี้:

- ชุดที่นั่งแต่ละชุดควรวางห่างจากผนังอย่างน้อย 0.5 เมตร
- ชุดที่นั่งแต่ละชุดควรวางห่างจากชุดที่นั่งอื่นอย่างน้อย 0.5 เมตร

มาลีสามารถวางชุดที่นั่งให้พอดีกับพื้นที่สำหรับที่นั่งส่วนที่แรเงาในร้านของเธอได้มากที่สุดกี่ชุด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

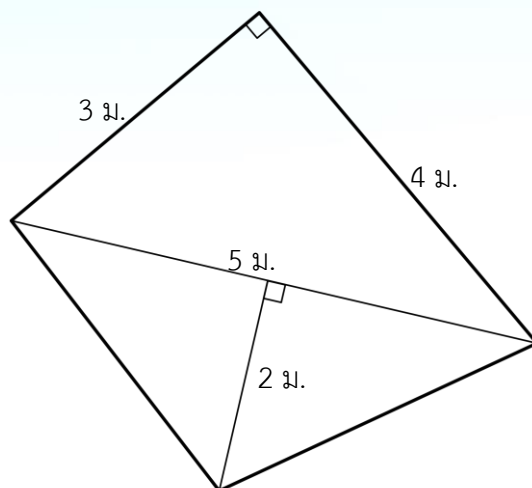
.....

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง พื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ

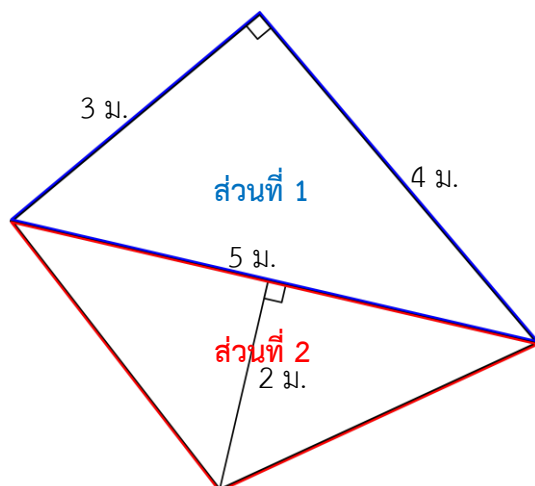
คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. แปลงดอกไม้ที่มีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมนี้มีพื้นที่เท่าใด จงแสดงวิธีทำ



แนวคิด

แบ่งแปลงดอกไม้ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

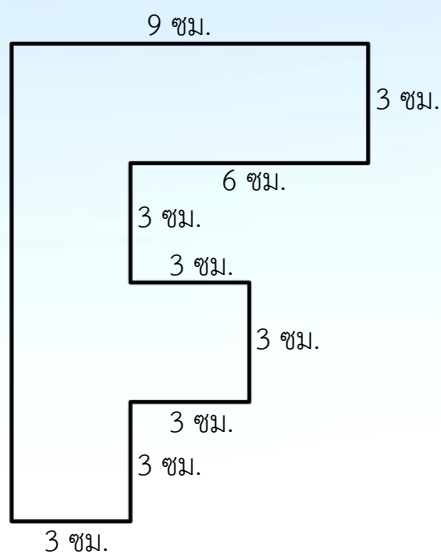


ส่วนที่ 1 มีพื้นที่ $\frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6$ ตารางเมตร

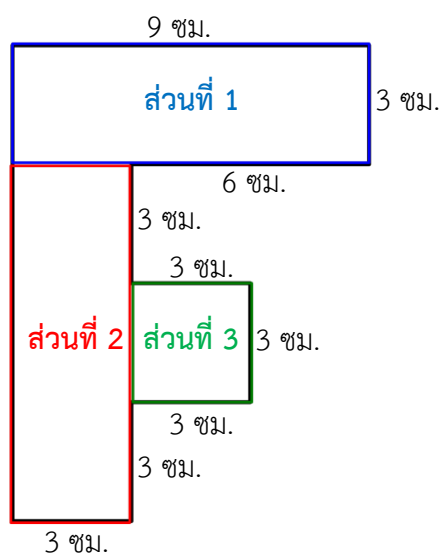
ส่วนที่ 2 มีพื้นที่ $\frac{1}{2} \times 5 \times 2 = 5$ ตารางเมตร

ดังนั้น แปลงดอกไม้ที่มีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมนี้มีพื้นที่ $6 + 5 = 11$ ตารางเมตร

2. รูปเรขาคณิตสองมิตินี้มีพื้นที่เท่าใด จงแสดงวิธีทำ



แนวคิดที่ 1 (แบ่งรูปหลายเหลี่ยมออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมหลาย ๆ รูป แล้วนำพื้นที่มารวมกัน)
แบ่งรูปเรขาคณิตสองมิตินี้ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้



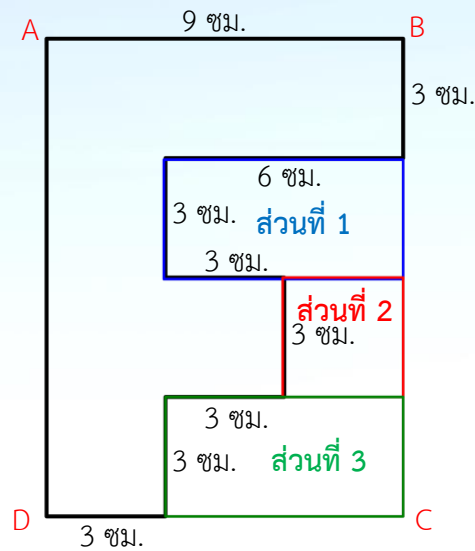
ส่วนที่ 1 มีพื้นที่ $3 \times 9 = 27$ ตารางเมตร

ส่วนที่ 2 มีพื้นที่ $3 \times 9 = 27$ ตารางเมตร

ส่วนที่ 3 มีพื้นที่ $3 \times 3 = 9$ ตารางเมตร

ดังนั้น รูปเรขาคณิตสองมิตินี้มีพื้นที่ $27 + 27 + 9 = 63$ ตารางเซนติเมตร

แนวคิดที่ 2 (ทำรูปให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ แล้วหาพื้นที่ส่วนที่เกินมาหักออกจากพื้นที่ทั้งหมด)
ลากเส้นเป็นรูปสี่เหลี่ยม ABCD และแบ่งส่วนที่ไม่ใช่รูปเรขาคณิตสองมิตินี้ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้



รูปสี่เหลี่ยม ABCD มีพื้นที่ $9 \times 12 = 108$ ตารางเซนติเมตร

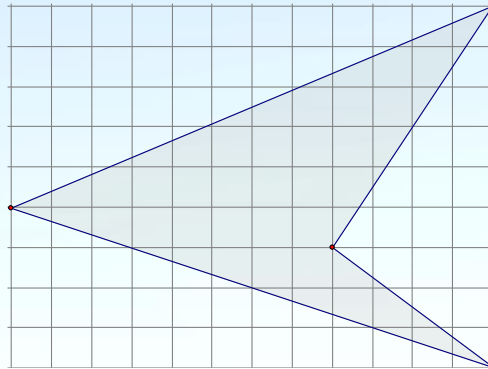
ส่วนที่ 1 มีพื้นที่ $3 \times 6 = 18$ ตารางเมตร

ส่วนที่ 2 มีพื้นที่ $3 \times 3 = 9$ ตารางเมตร

ส่วนที่ 3 มีพื้นที่ $3 \times 6 = 18$ ตารางเมตร

ดังนั้น รูปเรขาคณิตสองมิตินี้มีพื้นที่ $108 - 18 - 9 - 18 = 63$ ตารางเซนติเมตร

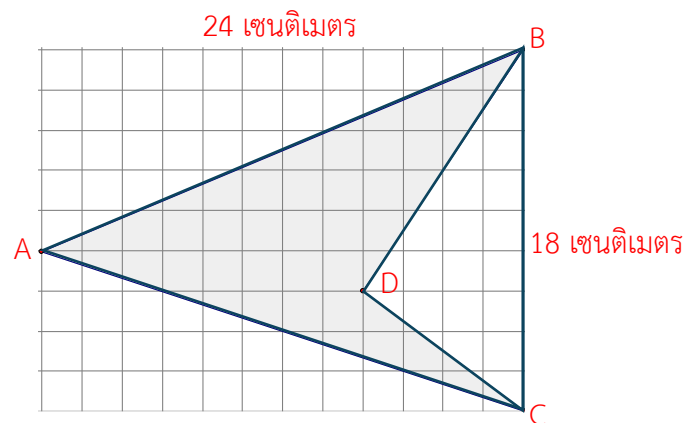
3. จากรูป ส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่าใด จงแสดงวิธีทำ



หมายเหตุ: รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแต่ละรูปในช่องตาราง แทน 2 เซนติเมตร \times 2 เซนติเมตร

แนวคิดที่ 1

กำหนดรูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม DBC ดังนี้



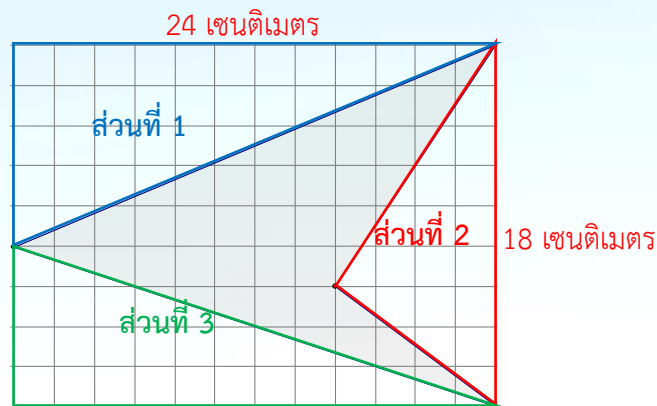
รูปสามเหลี่ยม ABC มีพื้นที่ $\frac{1}{2} \times (9 \times 2) \times (12 \times 2) = 216$ ตารางเซนติเมตร

รูปสามเหลี่ยม DBC มีพื้นที่ $\frac{1}{2} \times (9 \times 2) \times (4 \times 2) = 72$ ตารางเซนติเมตร

เนื่องจาก พื้นที่ของส่วนที่แรเงา เท่ากับ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ABC - พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม DBC
ดังนั้น ส่วนที่แรเงามีพื้นที่ $216 - 72 = 144$ ตารางเซนติเมตร

แนวคิดที่ 2

กำหนดส่วนที่เป็นรูปสามเหลี่ยม 3 ส่วน ดังนี้



รูปสี่เหลี่ยมมีพื้นที่ $24 \times 18 = 432$ ตารางเซนติเมตร

ส่วนที่ 1 มีพื้นที่ $\frac{1}{2} \times (5 \times 2) \times (12 \times 2) = 120$ ตารางเซนติเมตร

ส่วนที่ 2 มีพื้นที่ $\frac{1}{2} \times (9 \times 2) \times (4 \times 2) = 72$ ตารางเซนติเมตร

ส่วนที่ 3 มีพื้นที่ $\frac{1}{2} \times (4 \times 2) \times (12 \times 2) = 96$ ตารางเซนติเมตร

เนื่องจาก พื้นที่ของส่วนที่แรเงา เท่ากับ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม ABC - ผลรวมของพื้นที่ทั้ง 3 ส่วน
 ดังนั้น ส่วนที่แรเงามีพื้นที่ $432 - (120 + 72 + 96) = 144$ ตารางเซนติเมตร

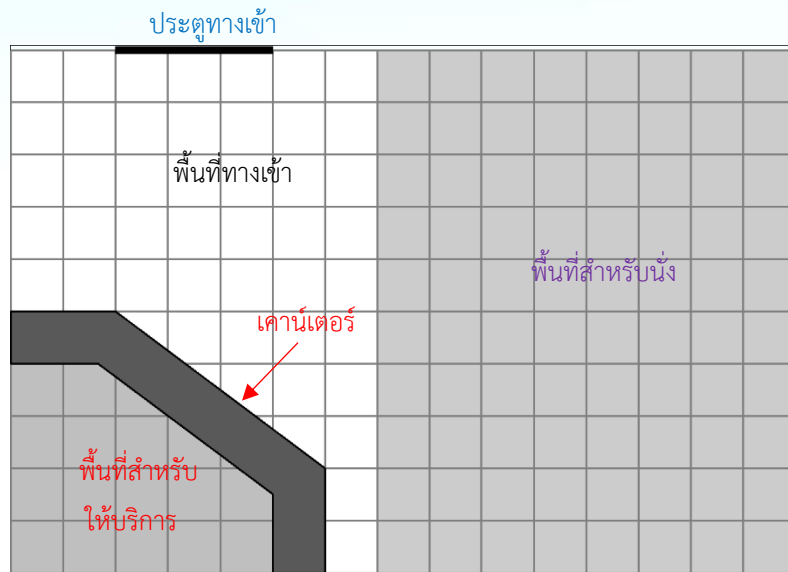
แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ร้านไอศกรีม

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

แบบแปลนพื้นร้านไอศกรีมของมาลีเป็นดังนี้ เธอกำลังจะปรับปรุงร้าน

พื้นที่สำหรับให้บริการถูกล้อมด้วยเคาน์เตอร์



หมายเหตุ: รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแต่ละรูปในช่องตาราง แทน 0.5 เมตร × 0.5 เมตร

- มาลีต้องการทำขอบเคาน์เตอร์ใหม่ตามแนวขอบด้านนอก ความยาวขอบทั้งหมดที่เธอต้องทำเป็นเท่าใด จงแสดงวิธีทำ

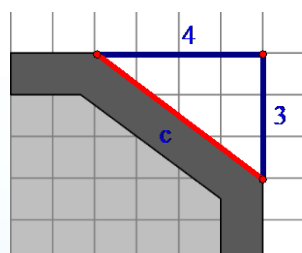
.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....

(กระบวนการ: การใช้โมเดล คณิตศาสตร์จริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิดที่ 1

หาความยาวขอบด้านเอียงของเคาน์เตอร์ โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ให้ด้านเอียงมีความยาว c หน่วย จะได้ว่า



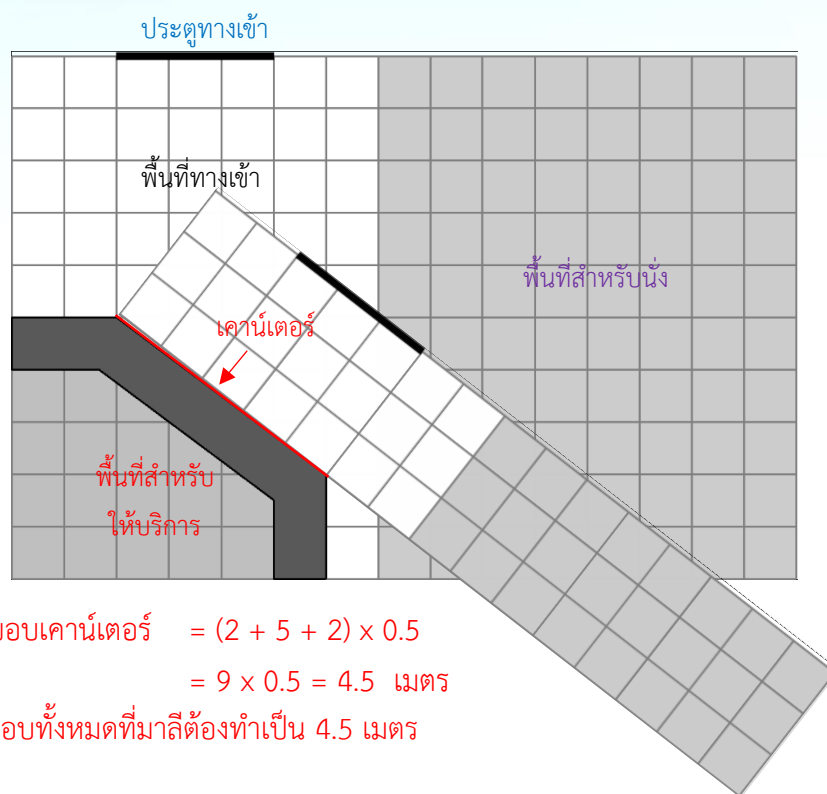
$$\begin{aligned} c^2 &= 3^2 + 4^2 \\ &= 9 + 16 \\ &= 25 \\ c &= 5 \end{aligned}$$

นั่นคือ ความยาวขอบเคาน์เตอร์ = $(2 + 5 + 2) \times 0.5$
 = $9 \times 0.5 = 4.5$ เมตร

ดังนั้น ความยาวขอบทั้งหมดที่มาลิต้องทำเป็น 4.5 เมตร

แนวคิดที่ 2

ใช้แถบวัดในการหาความยาวขอบด้านเอียงของเคาน์เตอร์ ได้ 5 ช่อง

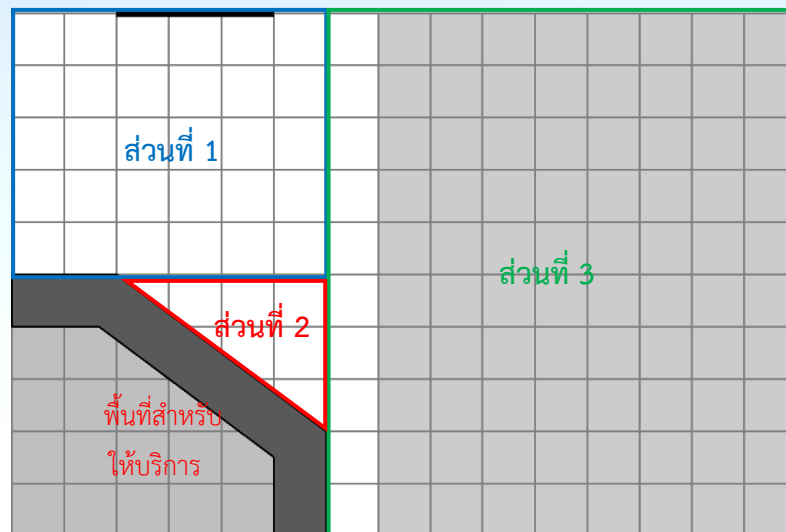


นั่นคือ ความยาวขอบเคาน์เตอร์ = $(2 + 5 + 2) \times 0.5$
 = $9 \times 0.5 = 4.5$ เมตร

ดังนั้น ความยาวขอบทั้งหมดที่มาลิต้องทำเป็น 4.5 เมตร

แนวคิดที่ 2

แบ่งพื้นที่ว่างของพื้นที่ทั้งหมดในร้านออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้



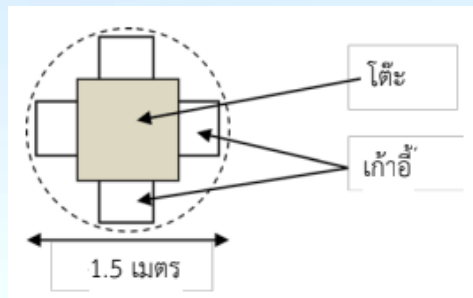
ส่วนที่ 1 มีพื้นที่ $(5 \times 0.5) \times (6 \times 0.5) = 2.5 \times 3 = 7.5$ ตารางเมตร

ส่วนที่ 2 มีพื้นที่ $\frac{1}{2} \times (3 \times 0.5) \times (4 \times 0.5) = \frac{1}{2} \times 1.5 \times 2 = 1.5$ ตารางเมตร

ส่วนที่ 3 มีพื้นที่ $(10 \times 0.5) \times (9 \times 0.5) = 5 \times 4.5 = 22.5$ ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่ว่างของพื้นที่ทั้งหมดในร้านเท่ากับ $7.5 + 1.5 + 22.5 = 31.5$ ตารางเมตร

3. มาลีต้องการจัดวางชุดที่นั่งในร้านของเธอซึ่งมีโต๊ะและเก้าอี้สี่ตัว ตามลักษณะที่แสดงด้านล่าง



รูปวงกลมแทนพื้นที่ว่างของพื้นซึ่งจำเป็นต้องวางชุดที่นั่งแต่ละชุดเพื่อให้ลูกค้ามีที่ว่างเพียงพอขณะที่พวกเขาั่ง แต่ละชุดที่นั่ง (แทนด้วยรูปวงกลม) ควรจะวางตามเงื่อนไขบังคับต่อไปนี้:

- ชุดที่นั่งแต่ละชุดควรวางห่างจากผนังอย่างน้อย 0.5 เมตร
- ชุดที่นั่งแต่ละชุดควรวางห่างจากชุดที่นั่งอื่นอย่างน้อย 0.5 เมตร

มาลีสามารถวางชุดที่นั่งให้พอดีกับพื้นที่สำหรับที่นั่งส่วนที่แรเงาในร้านของเธอได้มากที่สุดกี่ชุด เพราะเหตุใด

.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....

(กระบวนการ: การใช้โมเดล คณิตศาสตร์จริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

พื้นที่สำหรับที่นั่งในร้านของมาลีมีขนาด 8 ช่อง \times 10 ช่อง

ชุดที่นั่งแต่ละชุดใช้พื้นที่เป็นรูปวงกลม ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เมตร

นั่นคือ ชุดที่นั่งแต่ละชุดจะใช้พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1.5 เมตร \times 1.5 เมตร หรือ 3 ช่อง \times 3 ช่อง

เนื่องจากต้องวางชุดที่นั่งห่างจากผนังอย่างน้อย 0.5 เมตร (1 ช่อง)

และห่างจากชุดที่นั่งอื่นอย่างน้อย 0.5 เมตร (1 ช่อง)

จะได้ว่า การวางชุดที่นั่งแต่ละชุดจะต้องใช้พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 4 ช่อง \times 4 ช่อง

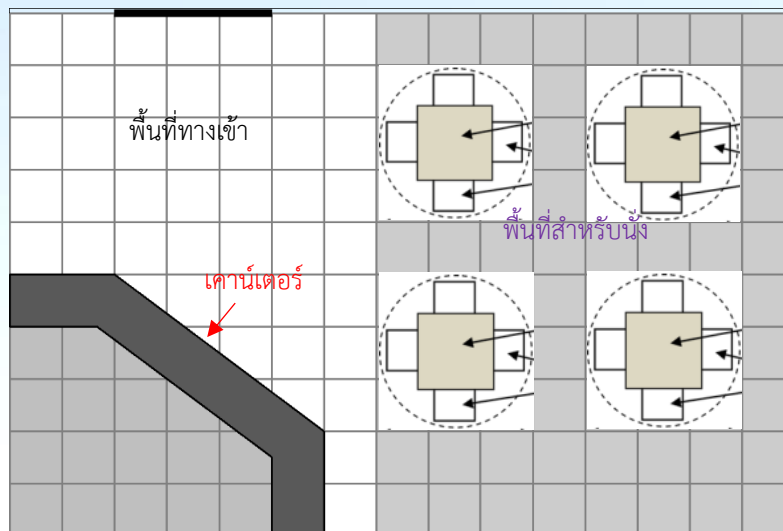
พิจารณาด้านกว้างของพื้นที่สำหรับนั่ง จาก $8 \div 4 = 2$ จะวางโต๊ะที่นั่งในแนวนี้ได้ 2 แถว

พิจารณาด้านยาวของพื้นที่สำหรับนั่ง จาก $10 \div 4 = 2.5$ จะวางโต๊ะที่นั่งในแนวนี้ได้ 2 แถว

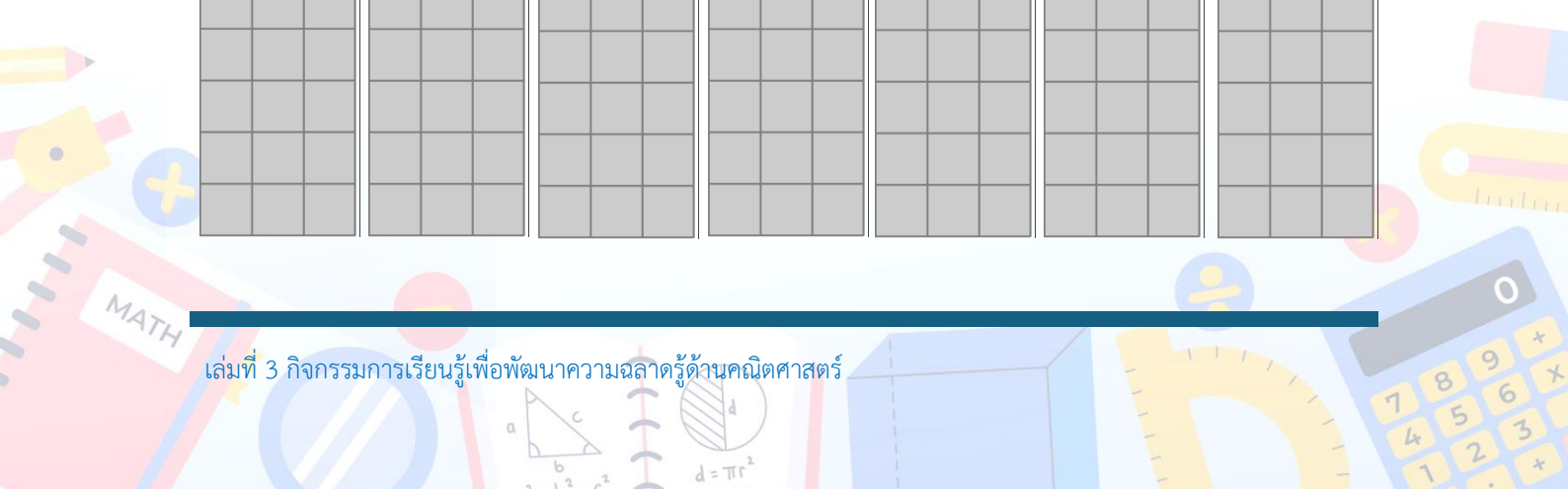
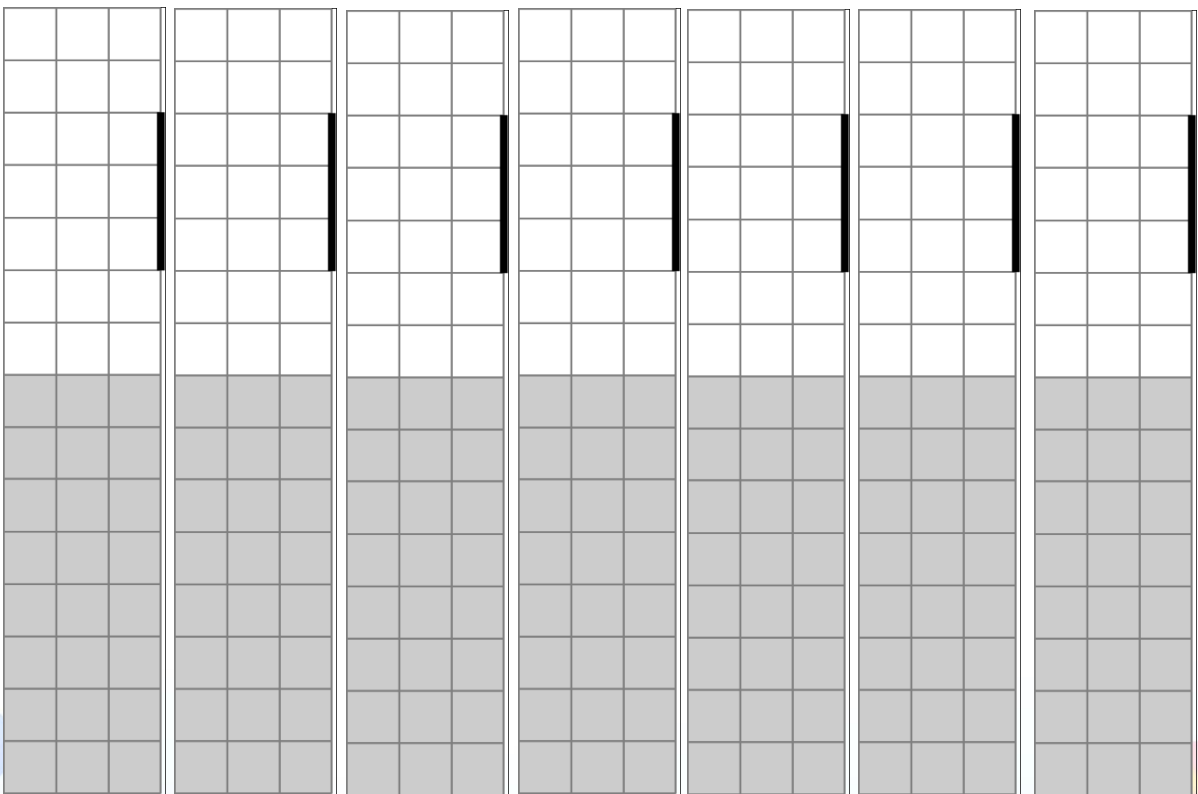
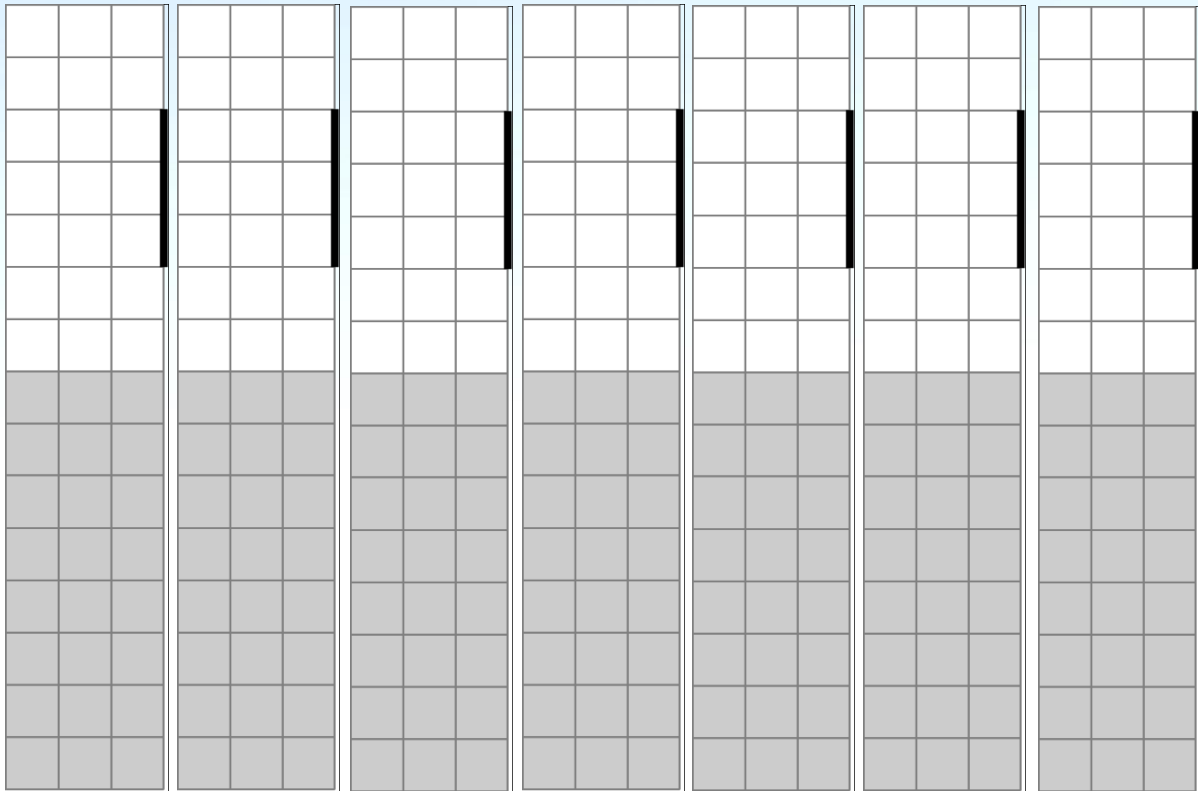
ดังนั้น มาลีสามารถวางชุดที่นั่งให้พอดีกับพื้นที่สำหรับที่นั่งในร้านของเธอได้มากที่สุด $2 \times 2 = 4$ ชุด

ตรวจสอบคำตอบโดยใช้อุปกรณ์ได้ดังภาพ

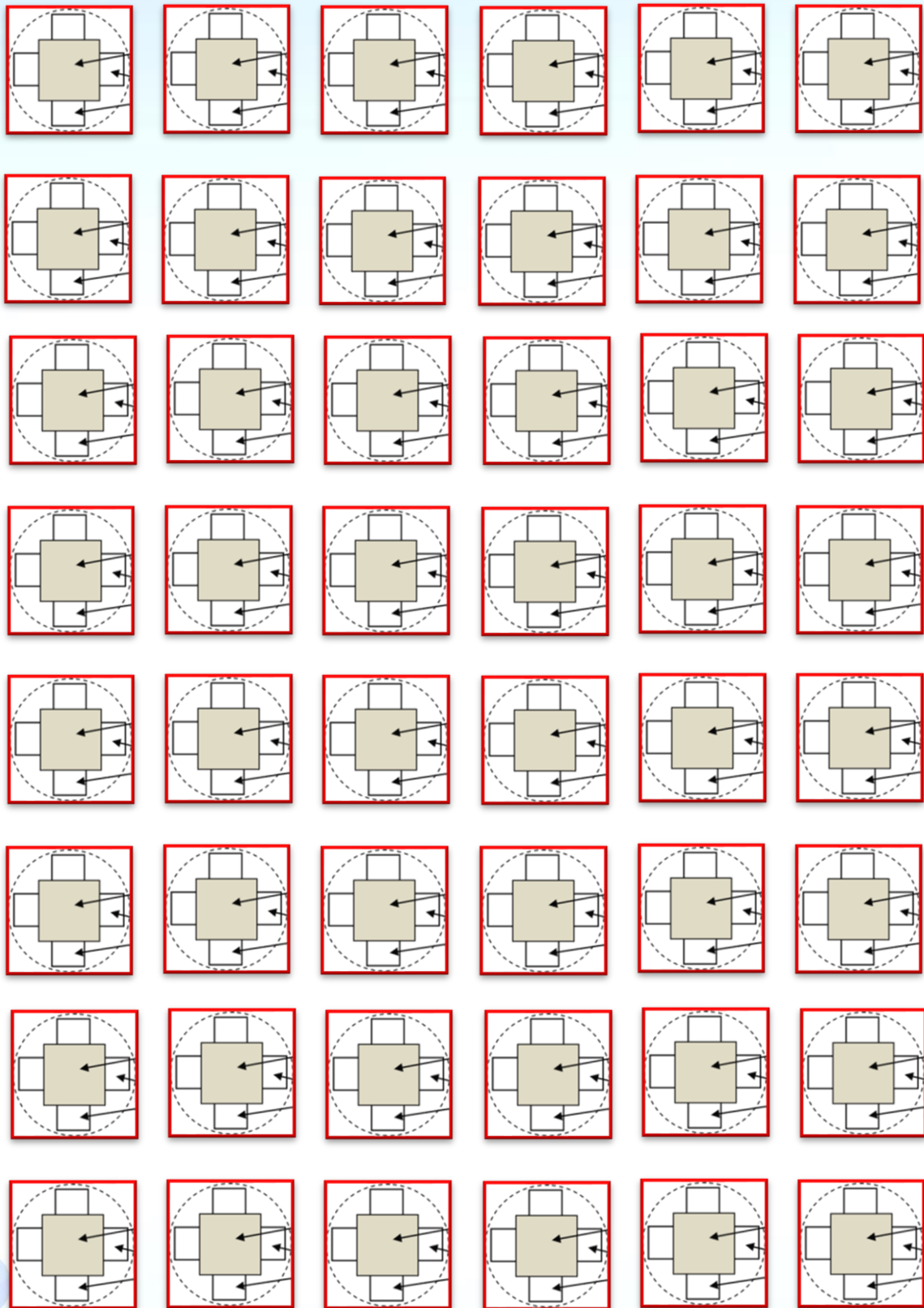
ประตูทางเข้า



ภาพอุปกรณ์การทำกิจกรรมกลุ่ม ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ร้านไอศกรีม คำถามข้อที่ 1
 แถบวัด ใช้วัดความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก



ภาพอุปกรณ์การทำกิจกรรมกลุ่ม ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ร้านไอศกรีม คำถามข้อที่ 3
ชุดที่นี้้ง ใช้ตรวจสอบคำตอบ



กิจกรรมที่ 13

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง เรือเดินทะเล

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.1 ม.1/3 และ ค 2.2 ม.2/5

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ใช้ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสหรืออัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหาความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากในสถานการณ์เรือเดินทะเล
- 2) ระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อใช้ในการประมาณค่าและสรุปคำตอบที่เหมาะสมกับสถานการณ์เรือเดินทะเล
- 3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์เรือเดินทะเล

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่งต่อ 100
- 2) ทฤษฎีบทพีทาโกรัส “สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก”

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

ใบกิจกรรม เรื่อง เรือเดินทะเล ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนทบทวนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละโดยยกตัวอย่างและใช้คำถามประกอบ ดังนี้

ตัวอย่าง

นาวิทซื้อรถยนต์คันหนึ่งราคา 500,000 บาท จ่ายค่ามัดจำ 15% ของราคารถยนต์คันนี้

หลังจากจ่ายค่ามัดจำไปแล้วนาวิทยังเหลือค่ารถยนต์ที่ต้องจ่ายเพิ่มอีกเท่าใด

- โจทย์ต้องการให้หาอะไร และการหาคำตอบต้องมีข้อมูลอะไรบ้าง

แนวคำตอบ โจทย์ต้องการให้หาค่ารถยนต์ที่ต้องจ่ายเพิ่ม และต้องมีข้อมูลค่ามัดจำที่ต้องจ่าย

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

แนวคำตอบ โจทย์กำหนดราคารถยนต์ 500,000 บาท และต้องจ่ายค่ามัดจำ 15% ของราคารถยนต์

- นักเรียนมีวิธีการคิดหาคำตอบได้อย่างไร

แนวคำตอบที่ 1 รถยนต์คันหนึ่งราคา 500,000 บาท จ่ายค่ามัดจำ 15% ของราคารถยนต์คันนี้

$$\text{เป็นเงิน } \frac{15}{100} \times 500,000 = 75,000 \text{ บาท}$$

ดังนั้น นาวิทเหลือค่ารถยนต์ที่ต้องจ่ายเพิ่มอีก

$$500,000 - 75,000 = 425,000 \text{ บาท}$$

แนวคำตอบที่ 2 รถยนต์คันหนึ่งราคา 500,000 บาท จ่ายค่ามัดจำ 15%

ดังนั้นจะต้องจ่ายค่ารถที่เหลือ 85% ของราคารถยนต์

$$\text{เป็นเงิน } \frac{85}{100} \times 500,000 = 425,000 \text{ บาท}$$

ดังนั้น นาวิทเหลือค่ารถยนต์ที่ต้องจ่ายเพิ่มอีก 425,000 บาท

- 2) ให้ผู้เรียนอ่านบริบทในใบกิจกรรมเรื่อง เรือเดินทะเลแล้วสนทนาเกี่ยวกับพลังงานที่ใช้ในการเดินเรือ โดยใช้คำถามดังนี้

- จากสถานการณ์เรือเดินทะเลนักเรียนคิดว่ามีพลังงานใดบ้างที่ใช้ในการเดินเรือ

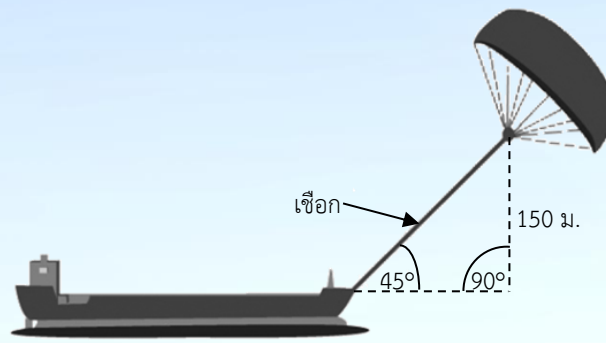
แนวคำตอบ พลังงานเชื้อเพลิง พลังงานลม

- วิศวกรใช้พลังงานลมช่วยในการเดินเรืออย่างไร

แนวคำตอบ ตีตรมจูงเรือ

- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง เรือเดินทะเล คำถามข้อที่ 1 จากนั้น สุ่มผู้เรียนมานำเสนอคำตอบและวิธีการในการหาคำตอบ โดยให้เพื่อน ๆ ช่วยกันตรวจสอบคำตอบและนำเสนอวิธีการหาคำตอบที่แตกต่าง

- 4) ผู้สอนชวนผู้เรียนสนทนาเกี่ยวกับภาพประกอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง เรือเดินทะเล คำถามข้อที่ 2 ดังนี้



- จากภาพจำลองนักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง
แนวคำตอบ เรือ ร่มชูเรือ เชือก ขนาดของร่ม รูปสามเหลี่ยม
 - จากรูปสามเหลี่ยมที่นักเรียนเห็นเป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด เพราะเหตุใด
แนวคำตอบ รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เพราะมีมุมมุมหนึ่งมีขนาด 90°
รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว เพราะมีมุมสองมุมมีขนาดเท่ากันคือ 45°
รูปสามเหลี่ยมมุมฉากหน้าจั่ว เพราะมีมุมมุมหนึ่งมีขนาด 90° และมีมุมสองมุมมีขนาด 45°
 - จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ นักเรียนคิดว่าจะหาความยาวของเชือกได้โดยใช้ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องใดบ้าง
แนวคำตอบ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส (หรืออาจตอบอัตราส่วนตรีโกณมิติ) เนื่องจากเป็นการหาความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนหาคำตอบในใบกิจกรรม เรื่อง เรือเดินทะเล คำถามข้อที่ 2 จากนั้น สุ่มผู้เรียนมานำเสนอคำตอบและวิธีการในการหาคำตอบ โดยให้เพื่อน ๆ ช่วยกันตรวจสอบคำตอบและนำเสนอวิธีการหาคำตอบที่แตกต่าง
- 6) ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ปัญหาและอภิปรายคำถามในใบกิจกรรม เรื่องเดินทะเล คำถามข้อที่ 3 โดยใช้คำถาม ดังนี้
- จากสถานการณ์โจทย์ต้องการทราบอะไร
แนวคำตอบ หลังติดตั้งร่มชูเรือประมาณกี่ปี จึงจะทำให้ค่าน้ำมันดีเซลที่ประหยัดได้คุ้มกับการลงทุนติดตั้งร่มชูเรือ
 - ความคุ้มค่าในการลงทุนติดตั้งร่มชูเรือต้องพิจารณาอย่างไร
แนวคำตอบ จำนวนปีที่ทำให้ราคาน้ำมันดีเซลที่ประหยัดได้มากกว่าราคาติดตั้งร่มชูเรือปริมาณน้ำมันดีเซลโดยไม่มีร่มชูเรือ การติดตั้งร่มชูเรือสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ที่เปอร์เซ็นต์
- 7) แบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คนให้ร่วมกันอภิปรายคำถามในใบกิจกรรม เรื่องเดินทะเล คำถามข้อที่ 3 จากนั้นให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานของกลุ่ม 2 – 3 กลุ่ม โดยผู้สอนและเพื่อน ๆ ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องโดยผู้สอนควรอธิบายเกี่ยวกับการประมาณค่าทศนิยมเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของสถานการณ์ที่กำหนดให้ เช่น กรณีคำถามข้อที่ 3 ที่คำนวณได้ 8.5 แต่สถานการณ์กำหนดให้ตอบจุดคุ้มทุนโดยประมาณเป็นปีจึงต้องตอบ 9 ปี
- 8) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนร้อยละและทฤษฎีบทพีทาโกรัสในการแก้ปัญหาที่กำหนด

และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)
- 2) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ใช้ความรู้เกี่ยวกับบทฤษฎีบทพีทาโกรัสหรืออัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหาความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากในสถานการณ์เรือเดินทะเล	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง เรือเดินทะเล คำถามข้อที่ 1 – 2	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 – 2 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
2) ระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อใช้ในการประมาณค่าและสรุปคำตอบที่เหมาะสมกับสถานการณ์เรือเดินทะเล	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง เรือเดินทะเล คำถามข้อที่ 3	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 3 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์เรือเดินทะเล	• สังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน	• แบบประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผล	• ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปเมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

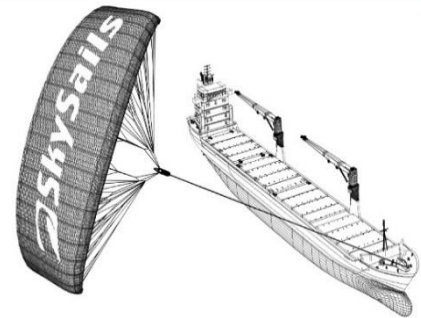
หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง เรือเดินทะเล

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

ร้อยละ 95 ของการค้าโลกใช้การขนส่งทางทะเล ประมาณอย่างคร่าว ๆ มีเรือบรรทุกน้ำมัน เรือบรรทุกสินค้า เรือบรรทุกตู้สินค้า ประมาณ 50,000 ลำ เรือเหล่านี้ส่วนใหญ่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง วิศวกรกำลังวางแผนเพื่อพัฒนาพลังงานช่วยในการเดินเรือ ข้อเสนอของพวกเขา คือ ให้ติดตั้งจูนเรือไว้กับเรือและใช้พลังของลมช่วยลดการใช้ น้ำมันดีเซลและลดผลกระทบของเชื้อเพลิงที่มีต่อสิ่งแวดล้อม



- ข้อดีอย่างหนึ่งของการใช้จูนเรือ คือ จูนจะลอยที่ความสูง 150 ม. ที่ระดับความสูงนี้ อัตราเร็วลมจะมากกว่าข้างล่างที่เป็นตาดฟ้าเรือประมาณ 25% เมื่อวัดอัตราเร็วลมบนตาดฟ้าเรือได้ 24 กม./ชม. ลมที่พัดจูนเรือมีอัตราเร็วประมาณเท่าใด จงแสดงวิธีทำ

ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การใช้โมเดล คณิตศาสตร์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

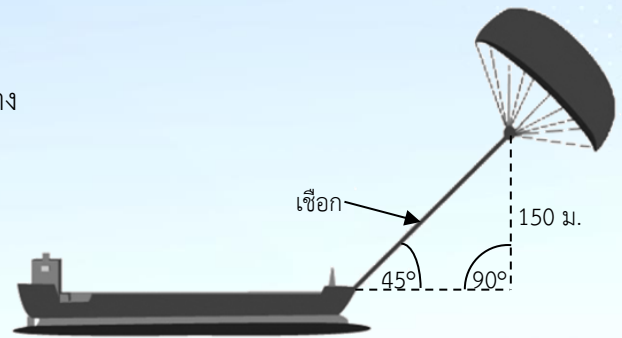
แนวคิด

วัดอัตราเร็วลมบนตาดฟ้าเรือได้ 24 กม./ชม. เมื่อใช้จูนเรือจูนจะลอยที่ความสูง 150 ม.

อัตราเร็วลมจะมากกว่าที่ตาดฟ้าเรือประมาณ 25% คิดเป็น $\frac{25}{100} \times 24 = 6$ กม./ชม.

ดังนั้น จูนเรือมีอัตราเร็ว ประมาณ $24 + 6 = 30$ กม./ชม.

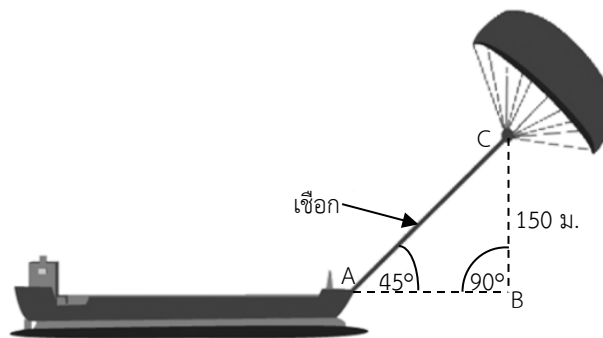
2. ในการลากเรือให้เชือกทำมุม 45° และร่มชูเรือมีความสูงในแนวตั้ง 150 ม. ดังแสดงในแผนภาพด้านข้าง ความยาวของเชือกที่ผูกกับร่มชูเรือยาวประมาณเท่าใด (ตอบเป็นจำนวนเต็ม) จงแสดงวิธีทำ



ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การใช้โน้ตค้น ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด



จากรูป ให้ AC แทน ความยาวเชือก

เนื่องจาก $\hat{A} = 45^\circ$ และ $\hat{B} = 90^\circ$ จะได้ $\hat{C} = 180 - 90 - 45 = 45^\circ$

ดังนั้น $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหน้าจั่ว โดยที่มุม \hat{B} เป็นมุมฉาก
จะได้ $AB = BC = 150$ เมตร

$$\begin{aligned} \text{จากทฤษฎีบทพีทาโกรัส จะได้ } AC^2 &= 150^2 + 150^2 \\ &= 22,500 + 22,500 \\ &= 45,000 \\ AC &= \sqrt{45,000} \approx 212.1 \end{aligned}$$

นั่นคือ เชือกที่ผูกกับร่มชูเรือยาวประมาณ 212 เมตร

หมายเหตุ : อาจหาคำตอบโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติได้ดังนี้

จากรูป ให้ AC แทน ความยาวเชือก

$$\text{เนื่องจาก } \sin 45^\circ = \frac{BC}{AC}$$

กิจกรรมที่ 14

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง พลังของลม

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.1 ม.1/3, ค 1.3 ม.1/3, ค 2.1 ป.6/3 และ ค 2.2 ม.2/5

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ประเมินความสมเหตุสมผลของข้อความที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์สถานีผลิตไฟฟ้าพลังงานลม โดยวิเคราะห์จากข้อมูลในสถานการณ์
- 2) แก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์สถานีผลิตไฟฟ้าพลังงานลม
- 3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสถานีผลิตไฟฟ้าพลังงานลมในสถานการณ์พลังของลม

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่งต่อ 100
- 2) สมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นสมการที่เขียนอยู่ในรูปทั่วไปเป็น $Ax + By + C = 0$ เมื่อ x และ y เป็นตัวแปร A, B และ C เป็นค่าคงตัว โดยที่ A และ B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน
- 3) ความยาวของเส้นรอบวงเท่ากับ $2\pi r$ เมื่อ r แทน รัศมีของวงกลม
- 4) ทฤษฎีบทพีทาโกรัส “สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก”

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

- 1) รูปภาพกังหันลม พัดลม และกังหันลมผลิตไฟฟ้า
- 2) วิดีทัศน์ <https://www.youtube.com/shorts/XZAn8XSQ428> หรือ https://www.youtube.com/watch?v=T8_83cHOYjl
- 3) ใบกิจกรรม เรื่อง พลังของลม ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

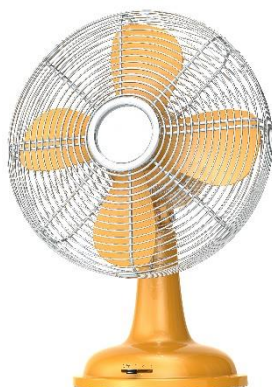
- 1) ผู้สอนเกริ่นนำเกี่ยวกับกังหันลม โดยให้ผู้เรียนพิจารณาภาพกังหันลม พัดลม และกังหันลมผลิตไฟฟ้า



จากนั้น ผู้สอนใช้การถามตอบกับผู้เรียนโดยใช้แนวคำถามดังนี้

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าภาพนี้คืออะไร และเล่นอย่างไร

แนวคำตอบ กังหันลมกระดาษ จะหมุนเมื่อมีลมพัด หรือเล่นโดยการเป่าลมเพื่อให้กังหันหมุน



- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าภาพนี้คืออะไร

แนวคำตอบ พัดลม พัดลมตั้งโต๊ะ

- จากภาพพัดลม นักเรียนคิดว่าพัดลมมีส่วนประกอบอะไรที่คล้ายกับกังหันลม

แนวคำตอบ มีใบพัด

- นักเรียนคิดว่าพัดลมและกังหันลมกระดาษใช้พลังงานที่ทำให้ใบพัดหมุนเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ แตกต่างกัน พัดลมใช้พลังงานไฟฟ้าในการหมุนใบพัด ส่วนกังหันลมกระดาษใช้พลังงานลมในการหมุนใบพัด



- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าภาพนี้คืออะไร

แนวคำตอบ กังหันลมผลิตไฟฟ้า

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ในกรณีที่ผู้เรียนทำกิจกรรมได้เร็ว ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนศึกษาและทำกังหันลมกระดาษด้วยตนเอง โดยผู้สอนอาจเปิดวิดีโอที่ค้นจาก <https://www.youtube.com/shorts/XZAn8XSQ428> หรือ https://www.youtube.com/watch?v=T8_83cHOYjl

- 2) ผู้สอนแจกใบกิจกรรม เรื่อง พลังของลม ให้ผู้เรียนทุกคนศึกษาและทำความเข้าใจ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลที่ไม่เข้าใจ ทั้งนี้ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนอภิปรายร่วมกันในประเด็นที่ไม่เข้าใจ และอาจเพิ่มเติมการตรวจสอบว่าผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์หรือไม่ โดยการตั้งคำถามจากข้อมูลในสถานการณ์ เช่น

- ความยาวของใบพัดวัดจากตำแหน่งใดถึงตำแหน่งใด

แนวคำตอบ จากจุดหมุนถึงปลายของใบพัด

- “เขต” คืออะไร

แนวคำตอบ หน่วยของเงินที่ใช้ในสถานการณ์

- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่และตอบคำถามข้อที่ 1 จากนั้นผู้สอนสุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบคำตอบ และผู้สอนเฉลยคำตอบของคำถามข้อที่ 1
- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคู่ตอบคำถามข้อที่ 2 จากนั้นผู้สอนถามคำตอบของทุกคู่ และผู้สอนสุ่มผู้เรียนที่ได้อาไรคำตอบต่างกันออกมาแสดงวิธีคิดหน้าชั้นเรียน ผู้สอนเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง และอธิบายคำตอบ
- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนจัดกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 4 คน และให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณาวิธีการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 3 โดยผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นความคิดของผู้เรียนก่อนที่ผู้เรียนจะเริ่มแก้ปัญหา เช่น
 - เสาคู่ใดใกล้กันมากที่สุด และสามารถหาระยะห่างระหว่างเสาคู่ที่อยู่ใกล้กันมากที่สุดได้อย่างไร

แนวคำตอบ เสาคู่ที่อยู่ที่มุมของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็กรูปเดียวกันอยู่ใกล้กันมากที่สุด และสามารถหาระยะห่างระหว่างเสาคู่ที่อยู่ใกล้กันมากที่สุดได้โดยการหาความยาวของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมเล็ก

เมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้ว ผู้สอนอาจสุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบพร้อมแนวคิด ทั้งนี้ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน เช่น ผู้สอนอาจใช้คำถามว่า

- นักเรียนได้คำตอบเหมือนเพื่อนหรือไม่
- นักเรียนคิดว่าคำตอบของเพื่อนถูกหรือผิด เพราะเหตุใด

จากนั้น ผู้สอนเฉลยคำตอบของคำถามข้อที่ 3 พร้อมทั้งอธิบายวิธีหาคำตอบ

- 6) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามข้อที่ 4 โดยมีวิธีการจัดกิจกรรมในการทำงานเดียวกันกับคำถามข้อที่ 3 ทั้งนี้ เมื่อผู้เรียนพิจารณาวิธีหาคำตอบของคำถามข้อที่ 4 แล้ว ผู้สอนอาจใช้คำถามกระตุ้นความคิดของผู้เรียนก่อนที่ผู้เรียนจะเริ่มแก้ปัญหา เช่น
- ในขณะที่กั๊กหันหมุน จะเห็นเป็นรูปเรขาคณิตใด

แนวคำตอบ วงกลม

- นักเรียนใช้ความรู้เรื่องอะไรบ้างในการตอบคำถามข้อที่ 4

แนวคำตอบ อัตราเร็ว ความยาวของเส้นรอบวง การเปลี่ยนหน่วยของเวลา

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ผู้สอนอาจจัดกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 3 – 4 คน แบบคณะกรรมการแล้วจัดกิจกรรมแบบการแข่งขันระหว่างกลุ่ม โดยแจกใบกิจกรรมและให้ผู้เรียนตอบคำถามที่ละหนึ่งคำถาม

- 7) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
- ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับร้อยละ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และความยาวของเส้นรอบวงในการแก้ปัญหาที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 2 (สสวท.)
- 2) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)
- 3) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

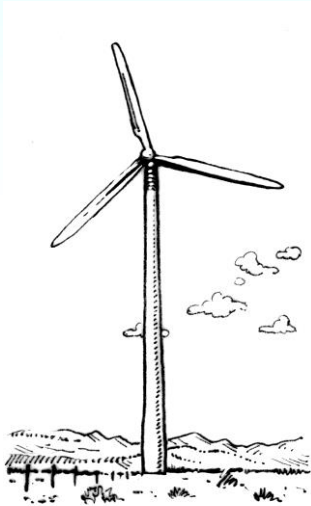
จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ประเมินความสมเหตุสมผลของข้อความที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์สถานีผลิตไฟฟ้าพลังงานลม โดยวิเคราะห์จากข้อมูลในสถานการณ์	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง พลังของลม คำถามข้อที่ 1	• ตอบคำถามข้อที่ 1 ได้ถูกต้องตั้งแต่ 3 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 4 ข้อ
2) แก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์สถานีผลิตไฟฟ้าพลังงานลม	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง พลังของลม คำถามข้อที่ 2 - 4	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 2 - 4 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง ตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 3 ข้อ
3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสถานีผลิตไฟฟ้าพลังงานลมในสถานการณ์พลังของลม	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม • สังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน	• ใบกิจกรรม เรื่อง พลังของลม คำถามข้อที่ 3 • แบบประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผล	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 3 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง • ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปเมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง พลังของลม

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้



เมืองเซตทาวน์ กำลังพิจารณาสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

สภาเทศบาลเมืองเซตทาวน์ ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรุ่นต่อไปนี้

รุ่น:	E-82
ความสูงของเสา:	138 เมตร
จำนวนใบพัด:	3
ความยาวของใบพัด:	40 เมตร
อัตราเร็วสูงสุดของการหมุน:	20 รอบต่อนาที
ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง:	3,200,000 เซต
ผลตอบแทน:	0.10 เซตต่อการผลิต 1 กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh)
ค่าบำรุงรักษา:	0.01 เซตต่อการผลิต 1 กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh)
ประสิทธิภาพ:	ทำงานได้ 97% ของปี

หมายเหตุ: กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh) เป็นหน่วยวัดกำลังไฟฟ้า

1. จงตัดสินใจว่าข้อความต่อไปนี้ซึ่งเกี่ยวกับสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมรุ่น E-82 สามารถสรุปได้จากข้อมูลที่กำหนดให้ใช่หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความนี้สามารถสรุปได้จากข้อมูลที่กำหนดให้ใช่หรือไม่
1) การสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมสามสถานีจะเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมดมากกว่า 8,000,000 เซต	ใช่ / ไม่ใช่
2) ค่าบำรุงรักษาสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมประมาณ 5% ของผลตอบแทนโดยประมาณ	ใช่ / ไม่ใช่
3) ค่าบำรุงรักษาสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมขึ้นอยู่กับปริมาณไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ในหน่วย กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh)	ใช่ / ไม่ใช่
4) ในหนึ่งปีมี 97 วันพอดิ ที่สถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมไม่ทำงาน	ใช่ / ไม่ใช่

2. เมืองเซตทาวนต้องการประมาณค่าใช้จ่ายและกำไรที่จะเกิดขึ้นจากการสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมนี้ นายกเทศมนตรีของเมืองเซตทาวนเสนอสูตรต่อไปนี้ เพื่อเป็นการประมาณรายได้ (F เซต) ในระยะเวลาที่ใช้งาน (y ปี) ถ้าพวกเขาสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าตามรุ่น E-82

$$F = \underbrace{400,000y} - \underbrace{3,200,000}$$

กำไรจากการผลิต
ไฟฟ้าต่อปี

ค่าใช้จ่ายในการสร้าง
สถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม

จากสูตรของนายกเทศมนตรี จำนวนปีอย่างน้อยที่สุดเป็นเท่าใด เพื่อที่จะให้การผลิตไฟฟ้าคุ้มกับค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

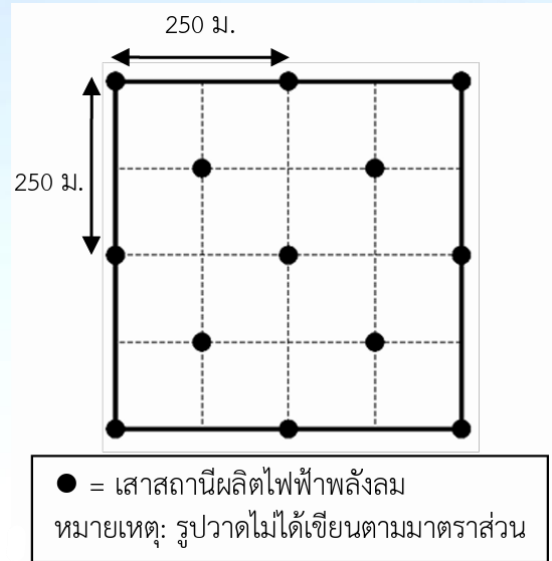
.....

.....

3. เมืองเซตทาวน์ได้ตัดสินใจสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม E-82 ในพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส (ความยาว = ความกว้าง = 500 ม.)

ตามข้อกำหนดในการก่อสร้าง ระยะห่างที่น้อยที่สุดระหว่างเสาสองเสาของสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมรุ่นนี้ ต้องมีระยะห่างกันเป็นห้าเท่าของความยาวของใบพัด

นายกเทศมนตรีได้ให้ข้อเสนอแนะถึงวิธีจัดวางสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมในพื้นที่ ซึ่งแสดงไว้ในแผนภาพด้านข้าง



3.1 จากแผนภาพ ระยะห่างของแต่ละเสาเป็นไปตามข้อกำหนดในการก่อสร้างหรือไม่

.....

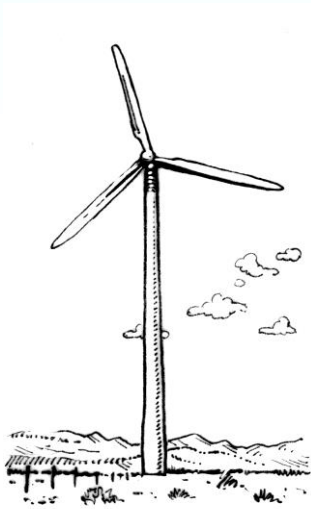
3.2 จงแสดงวิธีการคำนวณหาระยะห่างของแต่ละเสา เพื่อสนับสนุนคำตอบในข้อ 3.1

.....

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง พลังของลม

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้



เมืองเซตทาวน กำลังพิจารณาสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

สภาเทศบาลเมืองเซตทาวน ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรุ่นต่อไปนี้

รุ่น:	E-82
ความสูงของเสา:	138 เมตร
จำนวนใบพัด:	3
ความยาวของใบพัด:	40 เมตร
อัตราเร็วสูงสุดของการหมุน:	20 รอบต่อนาที
ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง:	3,200,000 เซต
ผลตอบแทน:	0.10 เซตต่อการผลิต 1 กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh)
ค่าบำรุงรักษา:	0.01 เซตต่อการผลิต 1 กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh)
ประสิทธิภาพ:	ทำงานได้ 97% ของปี

หมายเหตุ: กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh) เป็นหน่วยวัดกำลังไฟฟ้า

1. จงตัดสินใจว่าข้อความต่อไปนี้ซึ่งเกี่ยวกับสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมรุ่น E-82 สามารถสรุปได้จากข้อมูลที่กำหนดให้ใช่หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความนี้สามารถสรุปได้จากข้อมูลที่กำหนดให้ใช่หรือไม่
1) การสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมสามสถานีจะเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมดมากกว่า 8,000,000 เซต	ใช่ / ไม่ใช่
2) ค่าบำรุงรักษาสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมประมาณ 5% ของผลตอบแทนโดยประมาณ	ใช่ / ไม่ใช่
3) ค่าบำรุงรักษาสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมขึ้นอยู่กับปริมาณไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ในหน่วย กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh)	ใช่ / ไม่ใช่
4) ในหนึ่งปีมี 97 วันพอดี ที่สถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมไม่ทำงาน	ใช่ / ไม่ใช่

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

พิจารณาข้อความในแต่ละข้อได้ดังนี้

ข้อความ 1) ใช่ เพราะว่า ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างคือ 3,200,000 เซต/สถานี
ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง 3 สถานี เท่ากับ $3,200,000 \times 3 = 9,600,000$ เซต
ซึ่งมากกว่า 8,000,000 เซต

ข้อความ 2) ไม่ใช่ เพราะว่า ค่าบำรุงรักษาคือ 0.01 เซต/การผลิต 1 kWh
และผลตอบแทนคือ 0.10 เซต/การผลิต 1 kWh

$$\text{ดังนั้น ค่าบำรุงรักษาคิดเป็น } \frac{0.01}{0.1} \times 100 = 10\% \text{ ของผลตอบแทน}$$

ข้อความ 3) ใช่ เพราะว่า จากข้อมูล ค่าบำรุงรักษาคือ 0.01 เซต/การผลิต 1 kWh

ข้อความ 4) ไม่ใช่ เพราะว่า ประสิทธิภาพของสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมคือ ทำงานได้ 97% ของปี
นั่นคือ สถานีไม่ทำงานคิดเป็น 3% ต่อปี

$$\text{เนื่องจาก } \frac{3}{100} \times 365 = 10.95$$

ดังนั้น ในหนึ่งปีมีประมาณ 11 วัน ที่สถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมไม่ทำงาน

2. เมืองเซตทาว์นต้องการประมาณค่าใช้จ่ายและกำไรที่จะเกิดขึ้นจากการสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมนี้ นายกเทศมนตรีของเมืองเซตทาว์นเสนอสูตรต่อไปนี้ เพื่อเป็นการประมาณรายได้ (F เซต) ในระยะเวลาที่ใช้งาน (y ปี) ถ้าพวกเขาสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าตามรุ่น E-82

$$F = \underbrace{400,000y}_{\text{กำไรจากการผลิตไฟฟ้าต่อปี}} - \underbrace{3,200,000}_{\text{ค่าใช้จ่ายในการสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม}}$$

กำไรจากการผลิต
ไฟฟ้าต่อปี

ค่าใช้จ่ายในการสร้าง
สถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม

จากสูตรของนายกเทศมนตรี จำนวนปีอย่างน้อยที่สุดเป็นเท่าใด เพื่อที่จะให้การผลิตไฟฟ้าคุ้มกับค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม จงแสดงวิธีทำ

ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การใช้หมอตีเส้น ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

การผลิตไฟฟ้าจะคุ้มกับค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม เมื่อกำไรจากการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นใช้งาน เท่ากับค่าใช้จ่ายในการสร้างสถานี

นั่นคือ เมื่อค่าประมาณของรายได้ (F) เท่ากับ 0 เซต

จาก $F = 400,000y - 3,200,000$

แทน F ด้วย 0 จะได้ $0 = 400,000y - 3,200,000$

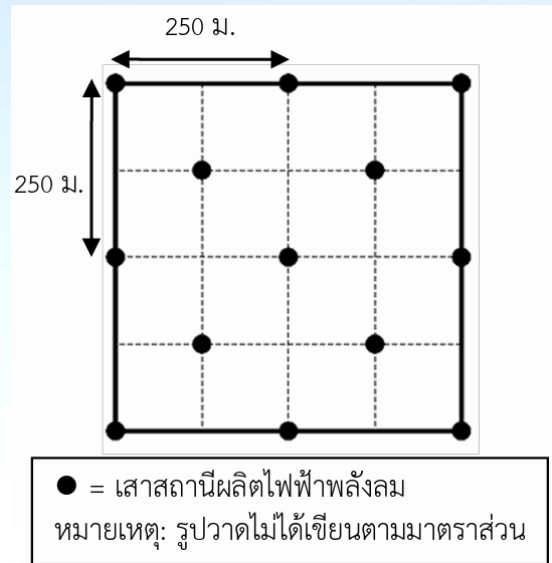
$$y = 8$$

ดังนั้น จำนวนปีที่น้อยที่สุดที่ทำให้การผลิตไฟฟ้าคุ้มกับค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสถานีคือ 8 ปี

3. เมืองเซตทาวนได้ตัดสินใจสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม E-82 ในพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส (ความยาว = ความกว้าง = 500 ม.)

ตามข้อกำหนดในการก่อสร้าง ระยะห่างที่น้อยที่สุดระหว่างเสาสองเสาของสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมรุ่นนี้ต้องมีระยะห่างกันเป็นห้าเท่าของความยาวของใบพัด

นายกเทศมนตรีได้ให้ข้อเสนอแนะถึงวิธีจัดวางสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมในพื้นที่ ซึ่งแสดงไว้ในแผนภาพด้านข้าง



3.1 จากแผนภาพ ระยะห่างของแต่ละเสาเป็นไปตามข้อกำหนดในการก่อสร้างหรือไม่

..... ไม่เป็นไปตามที่กำหนด

3.2 จงแสดงวิธีการคำนวณหาระยะห่างของแต่ละเสา เพื่อสนับสนุนคำตอบในข้อ 3.1

..... ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การใช้โมเดล คณิตศาสตร์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

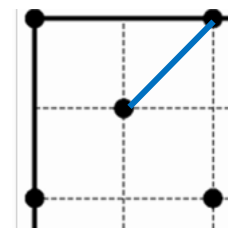
ห้าเท่าของความยาวของใบพัดคือ $5 \times 40 = 200$ เมตร

ระยะห่างระหว่างเสาคู่ที่ใกล้ที่สุดแสดงด้วยเส้นสีน้ำเงิน

ซึ่งเป็นเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาวด้านละ 125 เมตร

จากทฤษฎีบทพีทาโกรัส จะได้ว่า เส้นทแยงมุมยาว

$\sqrt{125^2 + 125^2} \approx 176.78$ เมตร ซึ่งน้อยกว่า 200 เมตร



4. ปลายใบพัดของสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสูงสุดเท่าใด จงอธิบายกระบวนการหาคำตอบของนักเรียน และเขียนคำตอบในหน่วยกิโลเมตรต่อชั่วโมง (กม./ชม.) โดยให้นักเรียนย้อนกลับไปใช้ข้อมูลของรุ่น E-82

ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

เมื่อใบพัดหมุน ปลายใบพัดจะเคลื่อนที่ตามแนววงกลม

จาก ความยาวของใบพัดคือ 40 เมตร

ใน 1 รอบ ของการหมุน ปลายใบพัดเคลื่อนที่เป็นระยะทาง $2\pi r = 2 \times \pi \times 40 = 80\pi$ เมตร

จากอัตราเร็วสูงสุดของการหมุนคือ 20 รอบต่อนาที

ใน 1 นาที ปลายใบพัดเคลื่อนที่เป็นระยะทาง $80\pi \times 20 = 1600\pi$ เมตร หรือ 1.6π กิโลเมตร

ใน 1 ชั่วโมง ปลายใบพัดเคลื่อนที่เป็นระยะทาง $1.6\pi \times 60 = 96\pi \approx 96 \times 3.14 = 301.44$ กิโลเมตร

ดังนั้น ปลายใบพัดของสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสูงสุดประมาณ

301.44 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

กิจกรรมที่ 15

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง ประตูลม

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 2.1 ป.6/3 และ ค 2.2 ม.3/3

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ระบุขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของส่วนโค้งของวงกลมของประตูลม
- 2) ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวของเส้นรอบวงในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับความยาวของส่วนโค้งของวงกลมในสถานการณ์ประตูลม
- 3) สร้างแบบจำลองจากข้อมูลที่กำหนดเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ประตูลม
- 4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ประตูลม

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

วงกลม เป็นรูปเรขาคณิตบนระนาบ แต่ละจุดบนรูปเรขาคณิตนี้อยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งบนระนาบ เดียวกันเป็นระยะเท่ากัน เรียกจุดคงที่นี้ว่า จุดศูนย์กลางของวงกลม และเรียกระยะที่เท่ากันนี้ว่า รัศมีของวงกลม มุมรอบจุดศูนย์กลางของวงกลมมีขนาด 360 องศา และความยาวของเส้นรอบวง หาได้จาก $2\pi r$ เมื่อ r แทน รัศมีของวงกลม

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

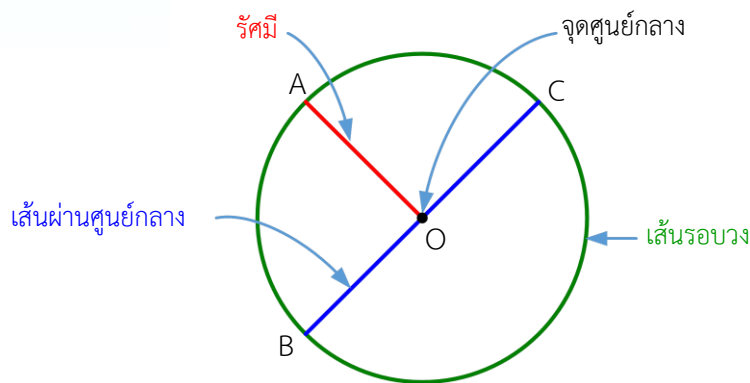
- 1) ภาพตัวอย่างส่วนต่าง ๆ ของวงกลม
- 2) วิดีทัศน์ https://www.youtube.com/watch?v=d5Oc4vL_jbY
- 3) ใบกิจกรรม เรื่อง ประตูลม ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

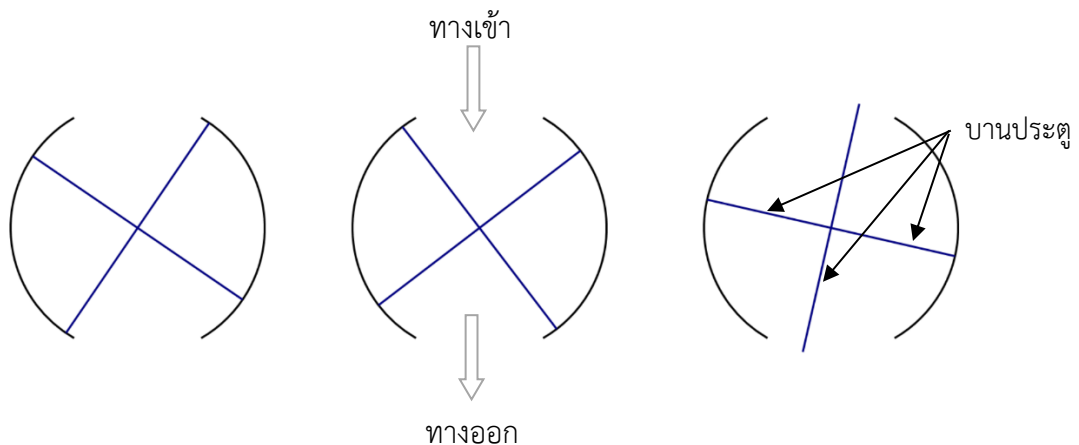
- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนนำผู้เรียนสนทนาเกี่ยวกับวงกลมในชีวิตจริง โดยให้ผู้เรียนยกตัวอย่างสิ่งที่มีลักษณะคล้ายวงกลม
แนวคำตอบ มีคำตอบได้หลากหลาย เช่น จานรองแก้ว เหรียญ โดนต์ ฯลฯ
 จากนั้นผู้สอนให้ผู้เรียนดูภาพตัวอย่างพร้อมอธิบายส่วนต่าง ๆ ของวงกลม ดังภาพ



- 2) ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนรู้จักกับประตูหมุน โดยผู้สอนเปิดวิดีโอต้นจาก https://www.youtube.com/watch?v=d5Oc4vL_jbY
- 3) ผู้สอนยกตัวอย่างสถานการณ์ของประตูหมุนที่ประกอบด้วยประตู 4 บาน ซึ่งหมุนภายในพื้นที่รูปวงกลม มีลักษณะดังรูป แล้วให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเข้า-ออกอาคารผ่านประตูหมุน



จากนั้นผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันตอบคำถาม โดยใช้แนวคำถามดังนี้

- มุมรอบจุดศูนย์กลางมีขนาดเท่าใด

แนวคำตอบ 360 องศา

- ประตุมุมมีการแบ่งพื้นที่วงกลมออกเป็นสัดส่วนที่เท่ากัน

แนวคำตอบ 4 ส่วน

- ถ้าเราต้องการทราบขนาดของมุมที่อยู่ระหว่างประตูคู่หนึ่ง เราจะหาได้อย่างไร

แนวคำตอบ บานประตูแบ่งวงกลมออกเป็นสัดส่วนที่เท่ากัน มุมระหว่างบานประตูสองบานที่อยู่ติดกันมีขนาดเท่ากับ $360 \div 4 = 90$ องศา

- 3) ผู้สอนแจกใบกิจกรรม เรื่อง ประตูมุม ให้ผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 1 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการหาขนาดของมุมระหว่างบานประตูสองบาน จากนั้นผู้สอนสุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบและแนวคิดในการหาคำตอบ แล้วผู้สอนจึงเฉลยคำตอบ

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ในกรณีที่ไม่มีผู้เรียนให้คำตอบของคำถามข้อที่ 1 เป็น 240 องศา ผู้สอนอาจนำผู้เรียนอภิปรายร่วมกันว่ามีคำตอบอื่นที่นอกเหนือจากคำตอบนี้หรือไม่

- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาคำถามข้อที่ 2 จากนั้นผู้สอนอาจใช้คำถามนำเพื่อช่วยแนะแนวทางผู้เรียน เช่น
- ถ้าไม่ต้องการให้อากาศไหลผ่านได้ตลอดระหว่างทางเข้าและทางออก แล้วส่วนโค้งที่เป็นเส้นทึบแต่ละด้านควรมีความยาวเป็นกี่ส่วนเมื่อเทียบกับเส้นรอบวง

แนวคำตอบ มีความยาวด้านละ 1 ใน 3 ส่วนของเส้นรอบวง

- ส่วนโค้งที่เป็นเส้นประแต่ละด้านควรมีความยาวเป็นกี่ส่วนเมื่อเทียบกับเส้นรอบวง

แนวคำตอบ มีความยาวด้านละ 1 ใน 6 ส่วนของเส้นรอบวง

ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 2 จากนั้นผู้สอนเฉลยคำตอบแล้วให้ผู้เรียนที่ตอบถูกอธิบายแนวคิดของตนเองให้เพื่อนฟัง

- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน แล้วช่วยกันตอบคำถามข้อที่ 3 โดยในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนต้องคอยสังเกต ให้คำแนะนำหรือให้ความช่วยเหลือในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ จากนั้น เมื่อผู้เรียนตอบคำถามเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนเลือกผู้เรียนที่มีแนวทางการหาคำตอบแตกต่างกันออกมานำเสนอหน้าชั้น แล้วให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายการหาคำตอบดังกล่าว

- 6) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางในการสรุปกิจกรรมดังนี้
- ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมและความยาวของเส้นรอบวงในการแก้ปัญหาที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 2 (สสวท.)
- 2) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ระบุขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของส่วนโค้งของวงกลมของประตูปวง	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง ประตูปวง คำถามข้อที่ 1	• ตอบคำถามข้อที่ 1 ได้ถูกต้อง
2) ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวของเส้นรอบวงในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความยาวของส่วนโค้งของวงกลมในสถานการณ์ประตูปวง	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง ประตูปวง คำถามข้อที่ 2	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 2 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
3) สร้างแบบจำลองจากข้อมูลที่กำหนดเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ประตูปวง	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง ประตูปวง คำถามข้อที่ 3	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 3 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ประตูปวง	• สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน	• แบบประเมิน พฤติกรรมการให้เหตุผล	• ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

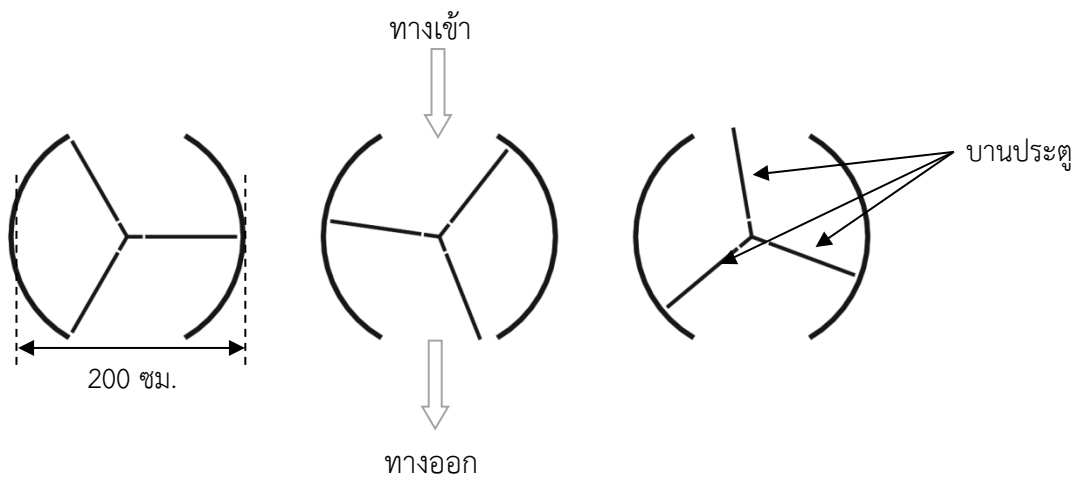
หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง ประตูลมุน

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

ประตูลมุน ประกอบด้วยบานประตูสามบาน ซึ่งหมุนภายในพื้นที่รูปวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลางด้านในของพื้นที่นี้เป็น 2 เมตร (200 เซนติเมตร) บานประตูสามบานแบ่งพื้นที่วงกลมออกเป็นสามส่วนที่เท่ากัน แบบแปลนข้างล่างแสดงบานประตูในตำแหน่งที่แตกต่างกันสามตำแหน่งเมื่อมองจากด้านบน



1. บานประตูสองบานทำมุมกันมีขนาดของมุมในหน่วยองศาเป็นเท่าใด

ตอบ

2. ประตูที่เปิดออกสองด้าน (เส้นโค้งที่เป็นเส้นประในแผนภาพ) มีขนาดเท่ากัน ถ้าส่วนที่เปิดนี้กว้างเกินไป บานประตูหมุนจะไม่สามารถปิดช่องว่างได้สนิท และอากาศจะสามารถไหลผ่านได้ตลอดระหว่างทางเข้าและทางออก ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้สูญเสียความร้อนหรือรับความร้อนที่ไม่ต้องการได้ ดังแสดงในแผนภาพด้านข้าง
- ประตูที่เปิดออกแต่ละด้านจะมีความยาวของเส้นโค้งที่มากที่สุดเป็นเท่าใด ในหน่วยเซนติเมตร (ซม.) จึงจะทำให้อากาศไม่ไหลผ่านได้ตลอดระหว่างทางเข้าและทางออก จงแสดงวิธีทำ



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ประตูหมุนครบ 4 รอบในหนึ่งนาที แต่ละส่วนของประตูทั้งสามส่วนจะมีที่ว่างพอสำหรับรองรับคนได้มากที่สุดสองคน
- ในเวลา 30 นาที มีคนที่สามารถผ่านประตูเข้าสู่อาคารได้มากที่สุดกี่คน จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

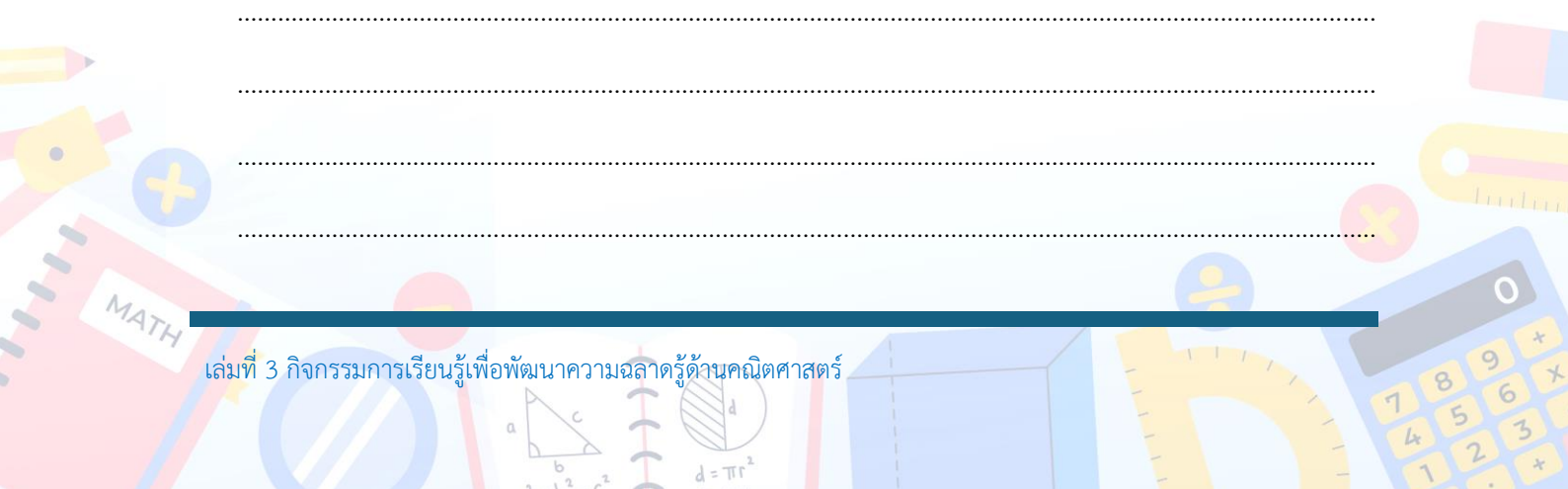
.....

.....

.....

.....

.....

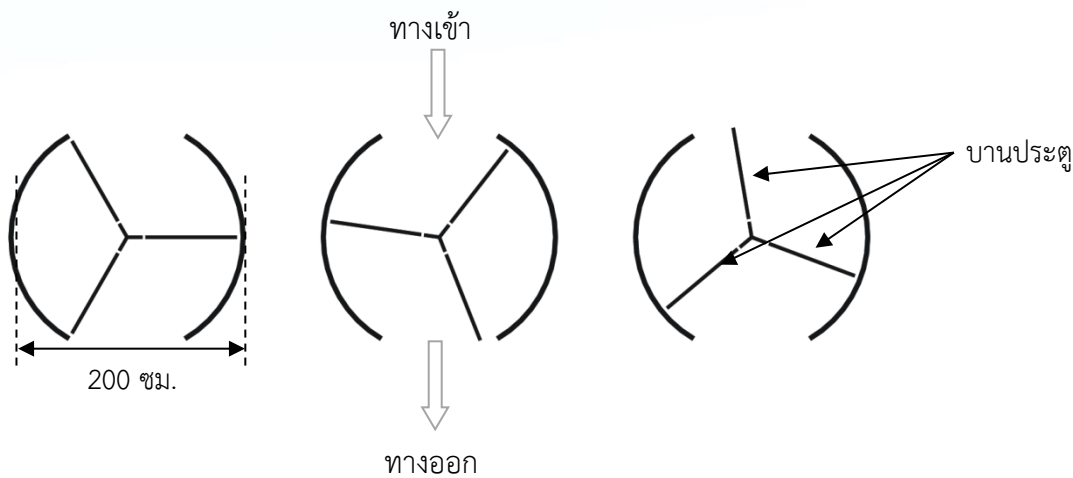


แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง ประตูลมุน

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

ประตูลมุน ประกอบด้วยบานประตูสามบาน ซึ่งหมุนภายในพื้นที่รูปวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลางด้านในของพื้นที่นี้เป็น 2 เมตร (200 เซนติเมตร) บานประตูสามบานแบ่งพื้นที่วงกลมออกเป็นสามส่วนที่เท่ากัน แบบแปลนข้างล่างแสดงบานประตูในตำแหน่งที่แตกต่างกันสามตำแหน่งเมื่อมองจากด้านบน



1. บานประตูสองบานทำมุมกันมีขนาดของมุมในหน่วยองศาเป็นเท่าใด

ตอบ 120 องศา

(กระบวนการ: การใช้โมโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และทำให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

มุมรอบจุดศูนย์กลางของวงกลมมีขนาด 360 องศา

ประตูมี 3 บาน ดังนั้นบานประตูสองบานทำมุมกันมีขนาดของมุม $360 \div 3 = 120$ องศา

2. ประตูที่เปิดออกสองด้าน (เส้นโค้งที่เป็นเส้นประในแผนภาพ) มีขนาดเท่ากัน ถ้าส่วนที่เปิดนี้กว้างเกินไป บานประตูหมุนจะไม่สามารถปิดช่องว่างได้สนิท และอากาศจะสามารถไหลผ่านได้ตลอดระหว่างทางเข้าและทางออก ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้สูญเสียความร้อนหรือรับความร้อนที่ไม่ต้องการได้ ดังแสดงในแผนภาพด้านข้าง



ประตูที่เปิดออกแต่ละด้านจะมีความยาวของเส้นโค้งที่มากที่สุดเป็นเท่าใดในหน่วยเซนติเมตร (ซม.) จึงจะทำให้อากาศไม่ไหลผ่านได้ตลอดระหว่างทางเข้าและทางออก จงแสดงวิธีทำ

.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิด

เพื่อให้อากาศไม่ไหลผ่านตลอดระหว่างทางเข้าและทางออก

เส้นโค้งส่วนที่ปิดอยู่จะต้องมีความยาวเพียงพอที่จะรองรับส่วนโค้งระหว่างประตูสองบานได้ นั่นคือ เส้นที่บแต่ละด้านมีความยาวอย่างน้อย 1 ใน 3 ของเส้นรอบวง

จะได้ว่า เส้นประทั้งสองด้านรวมกัน มีความยาวรวมกันอย่างมาก 1 ใน 3 ของเส้นรอบวง

ดังนั้น ประตูที่เปิดออกแต่ละด้านจะมีความยาวของเส้นโค้งได้มากที่สุดเป็น 1 ใน 6 ของเส้นรอบวง

จาก เส้นรอบวงของวงกลมคือ $2\pi r$

จะได้ว่า พื้นที่รูปวงกลมที่รองรับประตูหมุน มีเส้นรอบวงยาว $2 \times \pi \times 100 = 200\pi$

ดังนั้น ประตูที่เปิดออกแต่ละด้านจะมีความยาวของเส้นโค้งที่มากที่สุดเท่ากับ

$$\frac{200\pi}{6} \approx 104.67 \text{ เซนติเมตร}$$

กิจกรรมที่ 16

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง แฟลชไดรฟ์

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 3.1 ม.1/1

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ตีความในสถานการณ์ปัญหาแฟลชไดรฟ์ โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจ
- 2) เลือกแผนภูมิรูปร่างกลมที่สอดคล้องกับข้อมูลในสถานการณ์แฟลชไดรฟ์ที่กำหนดให้
- 3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์แฟลชไดรฟ์

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) การวัดขนาดหน่วยความจำ นิยมใช้หน่วยเป็นไบต์ (Byte) ซึ่งอาจเทียบได้เท่ากับตัวอักษร 1 ตัว โดยที่คอมพิวเตอร์ต้องใช้หน่วยความจำที่ใหญ่มาก เพื่อให้สะดวกจึงต้องมีหน่วยที่ใหญ่ขึ้นมาเรียก นั่นคือ หน่วยกิโลไบต์ (KB) เท่ากับ 1,024 ไบต์ และเมกะไบต์ (MB) ซึ่งเท่ากับค่าประมาณหนึ่งล้านไบต์ ดังนี้

1 Byte (ไบต์)	= 1 ตัวอักษร
1 KB (กิโลไบต์)	= 1,024 ตัวอักษร
1 MB (เมกะไบต์)	= 1,024 KB
1 GB (กิกะไบต์)	= 1,024 MB
1 TB (เทราไบต์)	= 1,024 GB
1 PB (เพตะไบต์)	= 1,024 TB
1 EB (เอ็กซะไบต์)	= 1,024 PB

(ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ <https://www.scimath.org/article-technology/item/4412-17-11-2014>)

- 2) แผนภูมิรูปวงกลม เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยการแบ่งพื้นที่ของวงกลมหนึ่งวงออกเป็น ส่วน ๆ ตามสัดส่วนของข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม เหมาะสำหรับการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงคุณภาพแต่ละกลุ่มกับภาพรวมของข้อมูลทั้งหมด หากมีข้อมูลหลาย ๆ กลุ่ม การใช้แผนภูมิรูปวงกลมอาจไม่เหมาะสมกับการเปรียบเทียบปริมาณของข้อมูล เพราะความแตกต่างของเซกเตอร์ (sector) อาจมีน้อยมาก

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

ใบกิจกรรม เรื่อง แฟลชไดรฟ์ ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนนำอภิปรายเกี่ยวกับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลและผู้เรียนรู้จัก และให้ข้อมูลเกี่ยวกับ “แฟลชไดรฟ์” ว่าเป็นอุปกรณ์ใช้ในการเก็บข้อมูลหรือไฟล์จากคอมพิวเตอร์ โดยแฟลชไดรฟ์จะมีหน่วยความจุที่หลากหลาย ได้แก่ ไบต์ กิโลไบต์ เมกะไบต์ และกิกะไบต์ และเมื่อเพิ่มข้อมูลไปจะทำให้พื้นที่ว่างลดลง แต่หากลบข้อมูลที่มีอยู่ในแฟลชไดรฟ์ออก จะทำให้แฟลชไดรฟ์มีพื้นที่ว่างเพิ่มขึ้นเท่ากับความจุของข้อมูลที่ลบออกไป จากนั้น ผู้สอนใช้การถามตอบกับผู้เรียนโดยใช้แนวคำถามดังนี้
 - หน่วยความจุ ของข้อมูลและผู้เรียนรู้จัก มีหน่วยใดบ้าง

แนวคำตอบ Byte (ไบต์)

Kilobyte (กิโลไบต์) ตัวย่อ KB

Megabyte (เมกะไบต์) ตัวย่อ MB

Gigabyte (กิกะไบต์) ตัวย่อ GB

Terabyte (เทราไบต์) ตัวย่อ TB

- นักเรียนรู้หรือไม่ว่าแฟลชไดรฟ์ที่มีในปัจจุบันมีขนาดความจุเท่าใดบ้าง

แนวคำตอบ 2GB, 4GB, 8GB, 16GB, 32GB, 64GB, 128GB, 256GB, 512GB, 1TB, 2TB

- 2) ผู้สอนให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการแปลงหน่วยของความจุของข้อมูล ดังนี้

1 Byte (ไบต์) = 1 ตัวอักษร

1 KB (กิโลไบต์) = 1024 ตัวอักษร

1 MB (เมกะไบต์) = 1024 KB

1 GB (กิกะไบต์) = 1024 MB

จากนั้น ผู้สอนยกตัวอย่างสถานการณ์และใช้การถามตอบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยน

หน่วยความจุของข้อมูล และใช้ความรู้เรื่องการประมาณค่าเพื่อความสะดวกในการคำนวณ ดังนี้

ตัวอย่าง แฟลชไดรฟ์อันหนึ่งมีขนาด 8 GB มีการจัดเก็บข้อมูลและหน่วยความจำที่ใช้ไปแล้วดังตาราง

ประเภทของข้อมูล	หน่วยความจำที่ใช้
เพลงไทยสากล	768 MB
เพลงสากล	512 MB
รูปถ่าย	1,536 MB
วิดีโอ	2 GB
งานเอกสาร	256 MB

- จากข้อมูลดังกล่าวแฟลชไดรฟ์ของนักเรียนจะเหลือพื้นที่ว่างกี่ MB
แนวคำตอบ หน่วยความจำที่ใช้ไปรวมเป็น 5 GB ดังนั้น เหลือพื้นที่ว่าง 3 GB = 3,072 MB
 - หน่วยความจำที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลของเพลงทั้งสองประเภทมีขนาดต่างกันกี่ KB
แนวคำตอบ ต่างกัน 256 MB = 262,144 KB
 - ถ้านักเรียนเพิ่มข้อมูลรูปถ่ายที่มีขนาดหน่วยความจำ 520 MB ลงในแฟลชไดรฟ์ แล้วลบข้อมูลงานเอกสารที่มีขนาดหน่วยความจำ 8,192 KB และมีเพื่อนนักเรียนขอยืมแฟลชไดรฟ์เพื่อเก็บข้อมูลที่มีขนาด 2.56 GB แฟลชไดรฟ์ของนักเรียนจะมีพื้นที่ว่างในการเก็บข้อมูลของเพื่อนได้เพียงพอหรือไม่
แนวคำตอบ ไม่เพียงพอ เนื่องจากพื้นที่ว่างมีขนาดหน่วยความจำ 2,560 MB = 2.5 GB
 ไม่สามารถเก็บข้อมูลขนาด 2.56 GB ได้
- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนภูมิรูปวงกลมของสถานการณ์ในใบกิจกรรม เรื่อง แฟลชไดรฟ์ จากนั้น ผู้สอนใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมของสถานการณ์ในการถามตอบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจข้อมูลอย่างง่าย โดยกำหนดสถานการณ์ตัวอย่างให้ผู้เรียนพิจารณาดังนี้

Name	Date	Type	Size	Tags
001	2/11/2012 2:17 PM	PNG File	797 KB	
002	2/11/2012 4:57 PM	JPG File	2,134 KB	
003	2/11/2012 4:57 PM	JPG File	1,948 KB	
004	2/11/2012 4:58 PM	JPG File	2,033 KB	
005	2/11/2012 4:58 PM	JPG File	2,054 KB	
006	2/11/2012 4:58 PM	JPG File	142 KB	
007	2/11/2012 4:59 PM	JPG File	136 KB	
008	2/11/2012 5:00 PM	JPG File	132 KB	
009	2/11/2012 5:00 PM	JPG File	148 KB	
010	2/11/2012 6:07 PM	JPG File	2,433 KB	
011	2/11/2012 6:07 PM	JPG File	2,428 KB	
012	2/11/2012 6:07 PM	JPG File	2,396 KB	
013	2/12/2012 7:20 AM	JPG File	2,293 KB	
014	2/12/2012 7:21 AM	JPG File	2,376 KB	
015	2/12/2012 7:26 AM	JPG File	2,909 KB	
016	2/12/2012 7:27 AM	JPG File	2,685 KB	
017	2/12/2012 10:46 AM	JPG File	2,630 KB	
026	2/18/2012 5:43 PM	JPG File	108 KB	

ภาพแสดงข้อมูลขนาดไฟล์รูปภาพ

- นักเรียนสามารถเก็บไฟล์รูปภาพจากข้อมูลดังกล่าว ลงในพื้นที่ว่างของแฟลชไดรฟ์ที่กำหนดในใบกิจกรรมได้หรือไม่ (กำหนดให้ 1 MB เท่ากับ 1,000 KB)

แนวคำตอบที่ 1 ไฟล์รูปภาพทั้งหมดมีขนาด 29,782 KB = 29.78 MB ซึ่งแฟลชไดรฟ์มีพื้นที่ว่าง 152 MB จึงสามารถจัดเก็บไฟล์รูปภาพทั้งหมดได้

แนวคำตอบที่ 2 ไฟล์รูปภาพทั้งหมดมีขนาดประมาณ 30,000 KB ในขณะที่เหลือพื้นที่ว่าง 152 MB จึงสามารถจัดเก็บไฟล์รูปภาพทั้งหมดได้

- ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง แฟลชไดรฟ์ คำถามข้อที่ 1 โดยผู้สอนควรเน้นย้ำความสัมพันธ์ของหน่วยวัดขนาดข้อมูลของแฟลชไดรฟ์ที่กำหนดในสถานการณ์ คือ ความจุแฟลชไดรฟ์ 1 GB คือ 1,000 MB จากนั้น สุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบ แสดงแนวคิดและเหตุผลประกอบคำตอบ ทั้งนี้ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเอง
- ผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาแผนภูมิรูปร่างกลมของสถานการณ์ในใบกิจกรรม เรื่อง แฟลชไดรฟ์ คำถามข้อที่ 2 จากนั้นผู้สอนใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปร่างกลมของสถานการณ์ในการถามตอบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับการอ่านแผนภูมิรูปร่างกลม ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในแผนภูมิรูปร่างกลมและแสดงสถานะหน่วยความจำของแฟลชไดรฟ์ ดังนี้
 - หากนักเรียนย้ายข้อมูลไปจัดเก็บในแฟลชไดรฟ์อันใหม่ สามารถจัดเรียงขนาดของพื้นที่ที่เก็บเพลง รูปถ่าย และพื้นที่ว่าง จากมากไปน้อยได้อย่างไร

แนวคำตอบ พื้นที่ว่าง เพลง และ รูปถ่าย

 - พื้นที่ว่างในแฟลชไดรฟ์อันใหม่มีขนาดประมาณเป็นกี่เท่าของพื้นที่ที่เก็บเพลง

แนวคำตอบ พื้นที่ว่างมีขนาดประมาณ 2 เท่าของพื้นที่ที่เก็บเพลง

- ให้นักเรียนเปรียบเทียบขนาดของพื้นที่ว่างกับพื้นที่ที่เก็บเพลงและรูปถ่ายรวมกันในแฟลชไดรฟ์อันใหม่

แนวคำตอบ พื้นที่ว่างมีขนาดมากกว่าพื้นที่ที่เก็บเพลงและรูปถ่ายรวมกัน

- 6) ผู้สอนให้ผู้เรียนสรุปคำตอบใบกิจกรรม เรื่อง แฟลชไดรฟ์ คำถามข้อที่ 2 จากการพิจารณาแผนภูมิรูปวงกลมข้างต้น พร้อมทั้งบอกเหตุผลและแนวคิด

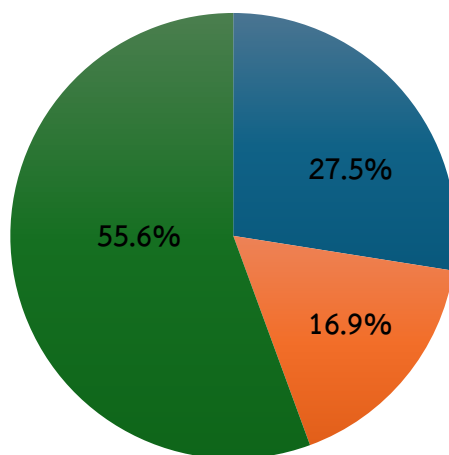
แนวคำตอบ ตัวเลือก 4

เหตุผลและแนวคิดที่ 1 มีพื้นที่ว่างมากที่สุด โดยพื้นที่ว่างมีขนาดเป็น 2 เท่าของพื้นที่ที่เก็บเพลง ทำให้สามารถตัดตัวเลือก 1, 2 และ 3 ดังนั้น ตัวเลือก 4 จึงเป็นคำตอบ

เหตุผลและแนวคิดที่ 2 มีพื้นที่ว่างมากที่สุด โดยมีขนาดมากกว่า 50% ของพื้นที่ทั้งหมด ดังนั้น ตัวเลือก 1 และ 3 จึงไม่ถูกต้อง และเนื่องจากพื้นที่ที่เก็บเพลงใช้พื้นที่มากกว่า 1 ใน 4 ของพื้นที่ทั้งหมด ทำให้ตัวเลือก 2 ไม่ถูกต้อง ดังนั้น ตัวเลือก 4 จึงเป็นคำตอบ

- 7) ผู้สอนแนะนำการใช้ Microsoft Excel ในการสร้างแผนภูมิรูปวงกลมจากข้อมูล เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความถูกต้อง ดังนี้แฟลชไดรฟ์

แผนภูมิรูปวงกลมแสดงพื้นที่การจัดเก็บข้อมูลของแฟลชไดรฟ์



■ เพลง ■ รูปถ่าย ■ พื้นที่ว่าง

- 8) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงหน่วยวัด แผนภูมิรูปวงกลม และการประมาณค่ามาแก้ปัญหาและตัดสินใจในสถานการณ์ที่กำหนดให้

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ตีความในสถานการณ์ปัญหา แพลชไดรฟ์ โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา หรือตัดสินใจ	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง แพลชไดรฟ์ คำถามข้อที่ 1	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
2) เลือกแผนภูมิรูปร่างกลมที่สอดคล้องกับข้อมูลในสถานการณ์แพลชไดรฟ์ที่กำหนดให้	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง แพลชไดรฟ์ คำถามข้อที่ 2	• ตอบคำถามข้อที่ 2 ได้ถูกต้อง
3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์แพลชไดรฟ์	• สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจาก การตอบคำถามหรือ อภิปรายในชั้นเรียน	• แบบประเมิน พฤติกรรมการให้เหตุผล	• ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง แฟลชไดรฟ์

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

แฟลชไดรฟ์ เป็นอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่มีขนาดเล็ก
อนันต์มีแฟลชไดรฟ์อันหนึ่งซึ่งเก็บเพลงและรูปถ่ายไว้ แฟลชไดรฟ์มีความจุ 1 GB (1,000 MB)
แผนภูมิรูปวงกลมข้างล่างแสดงสถานะดิสก์ปัจจุบันของแฟลชไดรฟ์ของอนันต์

สถานะดิสก์ของแฟลชไดรฟ์



1. อนันต์ต้องการย้ายอัลบั้มรูปถ่ายขนาด 350 MB ลงในแฟลชไดรฟ์ของเขา แต่พื้นที่ว่างในแฟลชไดรฟ์มีไม่เพียงพอ ซึ่งเขาไม่ต้องการลบรูปถ่ายใด ๆ ที่มีอยู่ออก แต่เขายินดีที่จะลบอัลบั้มเพลงสองอัลบั้มออก แฟลชไดรฟ์ของอนันต์ เก็บอัลบั้มเพลงขนาดต่าง ๆ ต่อไปนี้

อัลบั้ม	ขนาด
อัลบั้ม 1	100 MB
อัลบั้ม 2	75 MB
อัลบั้ม 3	80 MB
อัลบั้ม 4	55 MB
อัลบั้ม 5	60 MB
อัลบั้ม 6	80 MB
อัลบั้ม 7	75 MB
อัลบั้ม 8	125 MB

ถ้าลบอัลบั้มเพลงอย่างมากที่สุดสองอัลบั้มจะทำให้แฟลชไดรฟ์ของอนันต์มีพื้นที่ว่างเพียงพอที่จะเพิ่มอัลบั้มรูปถ่ายใช่หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” และแสดงวิธีการคำนวณเพื่อสนับสนุนคำตอบของนักเรียน

ตอบ : ใช่ / ไม่ใช่

.....

.....

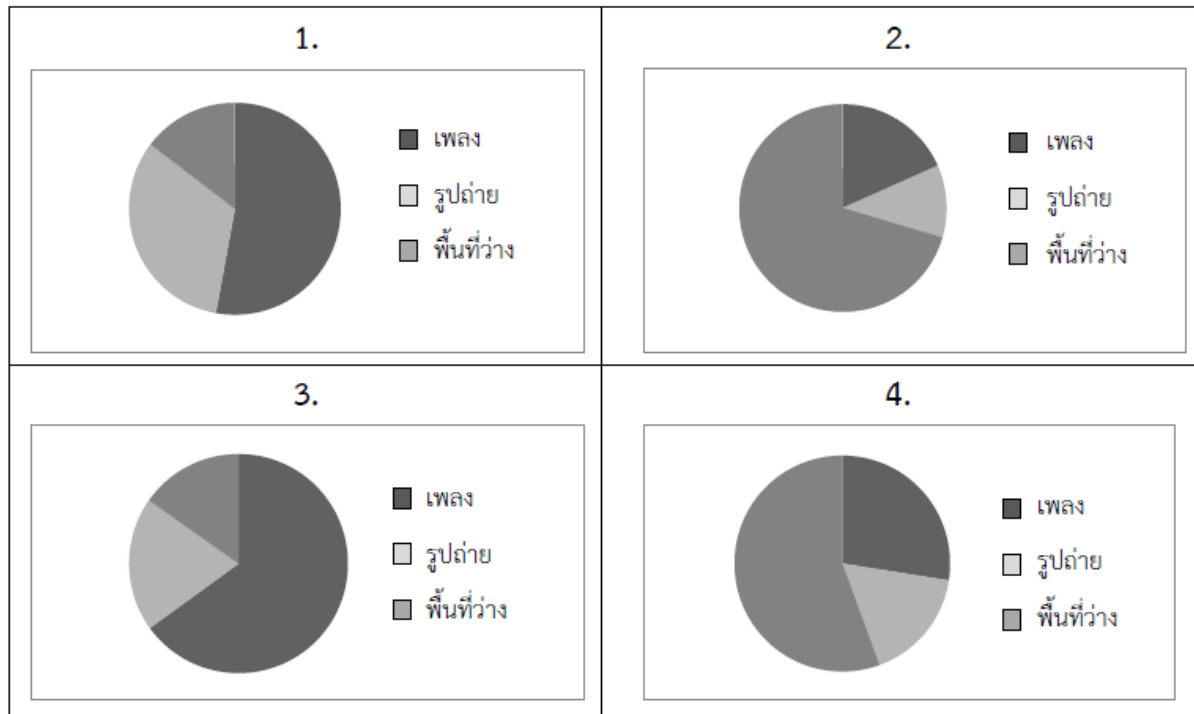
.....

2. ในช่วงหลายสัปดาห์ต่อมา อนันต์ลบรูปถ่ายและเพลงบางส่วนออก แต่ได้เพิ่มไฟล์รูปถ่ายและเพลงใหม่เข้าไปด้วย สถานะดิสก์ใหม่แสดงในตารางข้างล่าง

เพลง	550 MB
รูปถ่าย	338 MB
พื้นที่ว่าง	112 MB

พี่ชายของอนันต์ให้แฟลชไดรฟ์อันใหม่กับเขา ซึ่งมีความจุ 2 GB (2,000 MB) ซึ่งเป็นพื้นที่ว่างทั้งหมด อนันต์จึงย้ายสิ่งที่เก็บไว้ในแฟลชไดรฟ์อันเก่าลงในอันใหม่

แผนภูมิรูปร่างกลมใต้อันนี้ แสดงสถานะดิสก์ของแฟลชไดรฟ์อันใหม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบ 1, 2, 3 หรือ 4



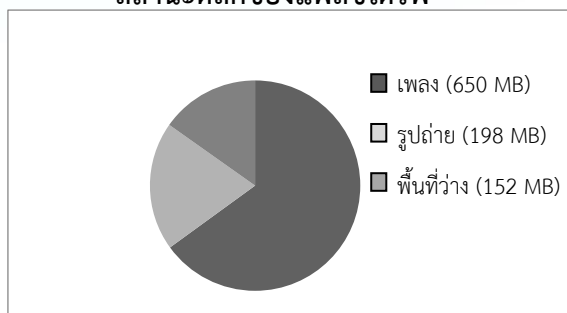
แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง แฟลชไดรฟ์

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

แฟลชไดรฟ์ เป็นอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่มีขนาดเล็ก
อนันต์มีแฟลชไดรฟ์อันหนึ่งซึ่งเก็บเพลงและรูปถ่ายไว้ แฟลชไดรฟ์มีความจุ 1 GB (1,000 MB)
แผนภูมิรูปวงกลมข้างล่างแสดงสถานะดิสก์ปัจจุบันของแฟลชไดรฟ์ของอนันต์

สถานะดิสก์ของแฟลชไดรฟ์



1. อนันต์ต้องการย้ายอัลบั้มรูปถ่ายขนาด 350 MB ลงในแฟลชไดรฟ์ของเขา แต่พื้นที่ว่างในแฟลชไดรฟ์มีไม่เพียงพอ ซึ่งเขาไม่ต้องการลบรูปถ่ายใด ๆ ที่มีอยู่ออก แต่เขายินดีที่จะลบอัลบั้มเพลงสองอัลบั้มออกจากแฟลชไดรฟ์ของอนันต์ เก็บอัลบั้มเพลงขนาดต่าง ๆ ต่อไปนี้

อัลบั้ม	ขนาด
อัลบั้ม 1	100 MB
อัลบั้ม 2	75 MB
อัลบั้ม 3	80 MB
อัลบั้ม 4	55 MB
อัลบั้ม 5	60 MB
อัลบั้ม 6	80 MB
อัลบั้ม 7	75 MB
อัลบั้ม 8	125 MB

ถ้าลบอัลบั้มเพลงอย่างมากที่สุดสองอัลบั้มจะทำให้แฟลชไดรฟ์ของอนันต์มีพื้นที่ว่างเพียงพอ ที่จะเพิ่มอัลบั้มรูปถ่ายใช่หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” และแสดงวิธีการคำนวณเพื่อสนับสนุนคำตอบของนักเรียน

ตอบ : ใช่ / ไม่ใช่

..... ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

ใช่ เหตุผลและแนวคิด คือ

พื้นที่ในแฟลชไดรฟ์ที่ว่างอยู่คือ 152 MB แต่ข้อมูลที่ต้องการย้ายอัลบั้มรูปถ่ายมีขนาด 350 MB

นั่นคือ ต้องการพื้นที่เพิ่มอีก $350 - 152 = 198$ MB

แสดงว่า จะต้องลบอัลบั้มเพลงสองอัลบั้มที่รวมกันแล้วมากกว่าหรือเท่ากับ 198 MB มีดังนี้ คือ

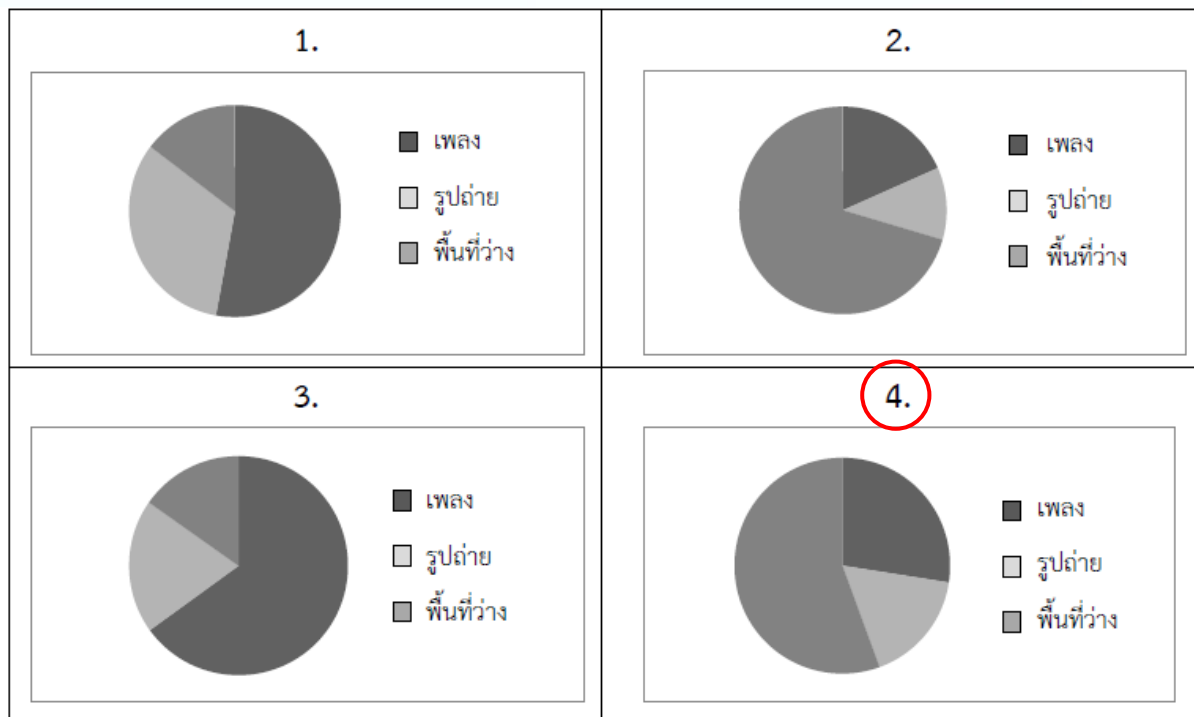
- อัลบั้ม 1 และอัลบั้ม 8 รวมกันได้ $100 + 125 = 225$ MB
- อัลบั้ม 2 และอัลบั้ม 8 รวมกันได้ $75 + 125 = 200$ MB
- อัลบั้ม 7 และอัลบั้ม 8 รวมกันได้ $75 + 125 = 200$ MB
- อัลบั้ม 3 และอัลบั้ม 8 รวมกันได้ $80 + 125 = 205$ MB
- อัลบั้ม 6 และอัลบั้ม 8 รวมกันได้ $80 + 125 = 205$ MB

2. ในช่วงหลายสัปดาห์ต่อมา อนันต์ลบรูปถ่ายและเพลงบางส่วนออก แต่ได้เพิ่มไฟล์รูปถ่ายและเพลงใหม่เข้าไปด้วย สถานะดิสก์ใหม่แสดงในตารางข้างล่าง

เพลง	550 MB
รูปถ่าย	338 MB
พื้นที่ว่าง	112 MB

พี่ชายของอนันต์ให้แฟลชไดรฟ์อันใหม่กับเขา ซึ่งมีความจุ 2 GB (2,000 MB) ซึ่งเป็นพื้นที่ว่างทั้งหมด อนันต์จึงย้ายสิ่งที่เก็บไว้ในแฟลชไดรฟ์อันเก่าลงในอันใหม่

แผนภูมิรูปร่างกลมต่อไปนี้ แสดงสถานะดิสก์ของแฟลชไดรฟ์อันใหม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบ 1, 2, 3 หรือ 4



(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิดที่ 1

พื้นที่ว่างมากเป็นอันดับหนึ่ง โดยพื้นที่ว่างมีขนาดเป็น 2 เท่าของเพลง

นั่นคือ ตัวเลือก 1, 2 และ 3 ตัดทิ้ง

ดังนั้น แผนภูมิรูปร่างกลมที่แสดงสถานะดิสก์ของแฟลชไดรฟ์อันใหม่ คือ แผนภูมิรูปร่างกลมในตัวเลือก 4

แนวคิดที่ 2

พื้นที่ว่างมากเป็นอันดับหนึ่ง และมีขนาดมากกว่า 50% ของพื้นที่ทั้งหมด

จะได้ว่า ตัวเลือก 1 และ 3 ไม่ถูกต้อง เพลงใช้พื้นที่มากกว่า 1 ใน 4 ของพื้นที่ทั้งหมดเล็กน้อย

นั่นคือ ตัวเลือก 2 ไม่ถูกต้อง

ดังนั้น แผนภูมิรูปร่างกลมที่แสดงสถานะดิสก์ของแฟลชไดรฟ์อันใหม่ คือ แผนภูมิรูปร่างกลมในตัวเลือก 4

กิจกรรมที่ 17

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง ความสูง

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 3.1 ม.2/1

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) อธิบายวิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตเกี่ยวกับความสูง
- 2) ตีความในสถานการณ์ความสูง โดยใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิต
- 3) ใช้ความรู้เกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการแก้ปัญหาสถานการณ์ความสูงและคะแนนสอบ
- 4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ความสูงและคะแนนสอบ

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ จำนวนที่ได้จากการหารผลบวกของข้อมูลทั้งหมดด้วยจำนวนข้อมูล

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

- 7) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สุ่มตรวจสอบความสูง ตามจำนวนผู้เรียน กลุ่มละ 1 ชุด
- 8) ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ความสูง ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด
- 9) ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง คะแนนสอบ ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนสนทนากับผู้เรียน โดยคำถามกระตุ้นความคิดของผู้เรียน ดังนี้
 - อายุเฉลี่ยของนักเรียนในห้องเท่ากับเท่าใด เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ผู้เรียนสามารถตอบได้หลากหลาย เช่น

 - 14 ปี เพราะนักเรียนมีอายุ 14 ปี หรือ 15 ปี เพราะนักเรียนมีอายุ 15 ปี
 - อยู่ระหว่าง 14 ถึง 15 ปี เพราะนักเรียนเรียนอยู่ในระดับชั้นเดียวกัน ซึ่งนักเรียนบางคนมีอายุ 14 ปี และนักเรียนบางคนมีอายุ 15 ปี
 - ผู้เรียนในห้องมีความสูงเฉลี่ยกี่เซนติเมตร ทราบได้อย่างไร

แนวคำตอบ ผู้เรียนสามารถตอบได้หลากหลาย เช่น 160 เซนติเมตร มาจากการประมาณจากความสูงของเพื่อนโดยส่วนใหญ่เทียบกับความสูงของตนเอง
 - หากต้องการทราบความสูงเฉลี่ยที่แท้จริงของนักเรียนทั้งห้อง จะต้องทราบข้อมูลใดบ้าง และมีวิธีการอย่างไร

แนวคำตอบ จะต้องทราบความสูงของผู้เรียนแต่ละคนและจำนวนผู้เรียน ซึ่งวิธีการ คือ นำความสูงของผู้เรียนแต่ละคนมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนผู้เรียนทั้งห้อง
 - 2) ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียน กลุ่มละ 3 – 4 คน ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สำรวจความสูง ตอนที่ 1 โดยให้ผู้เรียนถามความสูงของเพื่อนในกลุ่ม แล้วหาความสูงเฉลี่ยในกลุ่ม แล้วผู้สอนให้แต่ละกลุ่มนำเสนอว่าสมาชิกแต่ละคนมีความสูงเท่าใด ผลรวมความสูงของสมาชิกในกลุ่ม และความสูงเฉลี่ยของกลุ่มเท่ากับเท่าใด โดยผู้สอนบันทึกจำนวนสมาชิกและผลรวมความสูงของสมาชิกในแต่ละกลุ่มบนกระดานหน้าชั้นเรียน
 - 3) ผู้สอนสนทนากับผู้เรียน โดยคำถามกระตุ้นความคิดของผู้เรียน ดังนี้
 - สามารถนำข้อมูลจากตอนที่ 1 ในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สำรวจความสูง ของแต่ละกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ยของทั้งห้องได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ได้ เพราะทราบความสูงของสมาชิกแต่ละกลุ่ม และจำนวนคนทั้งหมด

จากนั้นผู้สอนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สำรวจความสูง ตอนที่ 2 และเมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วให้ผู้เรียนสะท้อนว่าแนวคิดที่ใช้ตอนคาดการณ์เทียบกับข้อมูลจริงเป็นอย่างไร
 - 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ความสูง คำถามข้อที่ 1 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต แล้วผู้สอนอาจสุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบที่ได้ ทั้งนี้ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน
 - 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนยกตัวอย่างชุดข้อมูลที่เป็นจำนวนเต็มบวก 5 ตัว ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 จากนั้น ผู้สอนสอบถามผู้เรียนว่ามีคำตอบใดบ้าง โดยผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงคำตอบที่หลากหลาย
- แนวคำตอบ** ผู้เรียนสามารถตอบได้หลากหลาย เช่น

- 5, 5, 5, 5, 5
- 1, 2, 5, 8, 9
- 1, 2, 3, 4, 15

จากนั้น ใช้การถามตอบเพื่อกระตุ้นการคิดเพิ่มเติม เช่น

- เป็นไปได้หรือไม่ ที่จะมี 18 อยู่ในชุดข้อมูลดังกล่าว เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ เป็นไปได้ เพราะข้อมูลที่เหลือต้องมีค่าน้อยกว่า 18 เช่น ชุดข้อมูล 1, 1, 2, 3, 18 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5

- เป็นไปได้หรือไม่ ที่จะมี 26 อยู่ในชุดข้อมูลดังกล่าว เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ เป็นไปไม่ได้ เพราะจำนวนเต็มบวก 5 จำนวนนำมาบวกกันต้องได้เท่ากับ 25

- จำนวนเต็มบวกที่มากที่สุดที่จะอยู่ในชุดข้อมูลนี้เป็นเท่าใด เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ 21 เพราะจำนวนเต็มบวกที่เหลืออีก 4 จำนวน คือ 1

- 6) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ความสูง คำถามข้อที่ 2 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต แล้วผู้สอนอาจสุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบที่ได้ ทั้งนี้ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน
- 7) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ความสูง คำถามข้อที่ 3 จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่กันเพื่อเปรียบเทียบคำตอบและแลกเปลี่ยนวิธีการหาคำตอบ โดยในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนต้องคอยสังเกต ให้คำแนะนำ หรือให้ความช่วยเหลือในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ทั้งนี้ ผู้สอนอาจเลือกผู้เรียนที่มีวิธีการหาคำตอบที่แตกต่างกัน ออกมานำเสนอวิธีการหาคำตอบ
- 8) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง คะแนนสอบ คำถามข้อที่ 1 – 2 เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้เรื่องการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลาย เมื่อผู้เรียนตอบคำถามครบถ้วนแล้ว ให้ผู้สอนเลือกผู้เรียน 2 คน ที่ตอบคำถามถูกต้องแต่แสดงแนวคิดที่แตกต่างกัน มาแสดงคำตอบหน้าชั้นเรียน แล้วผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแนวคิดดังกล่าว
- 9) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการแก้ปัญหาที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) อธิบายวิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตเกี่ยวกับความสูง	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ความสูง คำถามข้อที่ 1	• ตอบคำถามข้อที่ 1 ได้ถูกต้อง
2) ตีความในสถานการณ์ความสูงโดยใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิต	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ความสูง คำถามข้อที่ 2	• ตอบคำถามข้อที่ 2 ได้ถูกต้องตั้งแต่ 3 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 4 ข้อ
3) ใช้ความรู้เกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการแก้ปัญหาสถานการณ์ความสูงและคะแนนสอบ	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความสูง คำถามข้อที่ 3 • ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง คะแนนสอบ คำถามข้อที่ 1 – 2	• ตอบคำถามข้อที่ 3 ได้ถูกต้อง • อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 – 2 ได้อย่างสมเหตุสมผลและเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ความสูงและคะแนนสอบ	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม • สังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน	• ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง คะแนนสอบ คำถามข้อที่ 2 • แบบประเมินพฤติกรรมการให้เหตุผล	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 2 ได้อย่างสมเหตุสมผลและเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง • ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปเมื่อพิจารณาในภาพรวมของ

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
			ทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ชื่อ ห้อง เลขที่

ชื่อ ห้อง เลขที่

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สำนวณความสูง

ตอนที่ 1 ความสูงเฉลี่ยของกลุ่ม

กลุ่มที่..... จำนวนสมาชิก..... คน

คนที่	ความสูง (เซนติเมตร)
1	
2	
3	
4	

ผลรวมของความสูงของสมาชิกในกลุ่ม เท่ากับ เซนติเมตร

ความสูงเฉลี่ยของกลุ่ม เท่ากับ เซนติเมตร



ตอนที่ 2 ความสูงเฉลี่ยของห้อง

กลุ่มที่	จำนวนสมาชิก (คน)	ผลรวมของความสูงของสมาชิกในกลุ่ม (เซนติเมตร)
1		
2		
3		
4		
5		
6		

จำนวนสมาชิกทั้งหมด คน

ผลรวมของความสูงทั้งหมด เท่ากับ เซนติเมตร

ความสูงเฉลี่ยของห้อง เท่ากับ เซนติเมตร

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ความสูง

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

ห้องเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียนหญิง 25 คน ความสูงเฉลี่ยของนักเรียนหญิงกลุ่มนี้เป็น 130 เซนติเมตร

1. จงอธิบายวิธีการหาความสูงเฉลี่ย

.....

.....

.....

2. จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “จริง” หรือ “เท็จ” ในแต่ละประโยคต่อไปนี้

ประโยค	จริง หรือ เท็จ
1) ถ้านักเรียนหญิงคนหนึ่งในห้องสูง 132 เซนติเมตร ต้องมีนักเรียนหญิงอีกคนหนึ่งสูง 128 เซนติเมตร	จริง / เท็จ
2) นักเรียนหญิงส่วนใหญ่ต้องมีความสูง 130 เซนติเมตร	จริง / เท็จ
3) ถ้าจัดลำดับเด็กหญิงจากเตี้ยที่สุดไปสูงที่สุด นักเรียนคนที่มียุ่ลำดับตรงกลางต้องมีความสูง 130 เซนติเมตร	จริง / เท็จ
4) ครึ่งหนึ่งของนักเรียนหญิงในห้องต้องเตี้ยกว่า 130 เซนติเมตร และอีกครึ่งหนึ่งต้องสูงกว่า 130 เซนติเมตร	จริง / เท็จ

3. มีการพบข้อผิดพลาดจากการวัดความสูงของนักเรียนคนหนึ่ง ซึ่งควรจะเป็น 120 เซนติเมตร ไม่ใช่ 145 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ยของนักเรียนหญิงที่ถูกต้องควรเป็นเท่าใด

ตอบ เซนติเมตร

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง คะแนนสอบ

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนของต้นกล้า ได้ทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์จำนวนห้าชุดโดยแต่ละชุดมีคะแนนเต็มชุดละ 100 คะแนน ถ้าต้นกล้าได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวิทยาศาสตร์สี่ชุดแรก เท่ากับ 60 คะแนน สวนชุดที่ห้าเธอทำได้ 80 คะแนน แล้วค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ทั้งห้าชุดของต้นกล้า เท่ากับเท่าใด จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ห้องเรียนหนึ่งมีนักเรียนชาย 10 คน มีนักเรียนหญิง 14 คน ได้ทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ถ้าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงเป็น 12.96 คะแนน และ 14.40 คะแนน ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องนี้จะเท่ากับ $\frac{12.96+14.40}{2}$ คะแนน หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

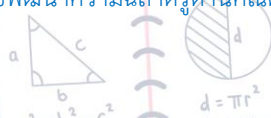
.....

.....

.....

.....

.....



แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ความสูง

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

ห้องเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียนหญิง 25 คน ความสูงเฉลี่ยของนักเรียนหญิงกลุ่มนี้เป็น 130 เซนติเมตร

1. จงอธิบายวิธีการหาความสูงเฉลี่ย

.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิด

- ผลรวมของความสูงของนักเรียนแต่ละคนแล้วหารด้วย 25
- นำความสูงของนักเรียนหญิงทุกคนมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนหญิงทั้งหมด
- นำความสูงของนักเรียนหญิงทุกคนมารวมกัน และหารด้วยจำนวนนักเรียนหญิง ในกรณีนี้คือ 25
- ผลรวมของความสูงทั้งหมดที่มีหน่วยเดียวกัน แล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนหญิง

2. จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “จริง” หรือ “เท็จ” ในแต่ละประโยคต่อไปนี้

ประโยค	จริง หรือ เท็จ
1) ถ้านักเรียนหญิงคนหนึ่งในห้องสูง 132 เซนติเมตร ต้องมีนักเรียนหญิงอีกคนหนึ่งสูง 128 เซนติเมตร	จริง / <input checked="" type="radio"/> เท็จ
2) นักเรียนหญิงส่วนใหญ่ต้องมีความสูง 130 เซนติเมตร	จริง / <input checked="" type="radio"/> เท็จ
3) ถ้าจัดลำดับเด็กหญิงจากเตี้ยที่สุดไปสูงที่สุด นักเรียนคนที่มีลำดับตรงกลางต้องมีความสูง 130 เซนติเมตร	จริง / <input checked="" type="radio"/> เท็จ
4) ครึ่งหนึ่งของนักเรียนหญิงในห้องต้องเตี้ยกว่า 130 เซนติเมตร และอีกครึ่งหนึ่งต้องสูงกว่า 130 เซนติเมตร	จริง / <input checked="" type="radio"/> เท็จ

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

พิจารณาประโยคในแต่ละข้อได้ดังนี้

ประโยค 1) เท็จ เพราะว่า ถ้ามีนักเรียนหญิงคนหนึ่งสูง 132 เซนติเมตร นักเรียนหญิงอีกคนหนึ่ง ไม่จำเป็นต้องสูง 128 เซนติเมตร เช่น นักเรียนหญิงคนหนึ่งสูง 131 เซนติเมตร และนักเรียนหญิงอีกคนสูง 127 เซนติเมตร และนักเรียนหญิงที่เหลือ 22 คน สูง 130 เซนติเมตร

ประโยค 2) เท็จ เพราะว่า นักเรียนหญิงส่วนใหญ่ไม่จำเป็นต้องมีความสูง 130 เซนติเมตร เช่น มีนักเรียนหญิง 12 คน ที่มีความสูง 129 เซนติเมตร นักเรียนหญิงคนหนึ่งสูง 130 เซนติเมตร และอีก 12 คน มีความสูง 131 เซนติเมตร

ประโยค 3) เท็จ เพราะว่า ถ้าจัดลำดับเด็กหญิงจากเตี้ยที่สุดไปสูงที่สุด นักเรียนคนที่มียุ่ลำดับตรงกลาง ไม่จำเป็นต้องมีความสูง 130 เซนติเมตร เช่น

ถ้านักเรียนห้องนี้มีความสูงจากเตี้ยสุดไปสูงที่สุด ดังนี้

120 120 125 130 130 131 131 131 131 131

131 131 131 131 131 131 131 131 131 131

131 131 132 133 133

จะได้ว่า นักเรียนคนที่ 12 และ 13 ที่อยู่ลำดับตรงกลางมีความสูง 131 เซนติเมตร

ประโยค 4) เท็จ เพราะว่า ไม่จำเป็นที่ “ครึ่งหนึ่งของนักเรียนหญิงในห้องต้องเตี้ยกว่า 130 เซนติเมตร และอีกครึ่งหนึ่งต้องสูงกว่า 130 เซนติเมตร” เช่น

ถ้านักเรียนห้องนี้มีความสูงจากเตี้ยสุดไปสูงที่สุด ดังนี้

120 120 125 130 130 131 131 131 131 131

131 131 131 131 131 131 131 131 131 131

131 131 132 133 133

จะได้ว่า มีนักเรียนหญิงในห้องต้องเตี้ยกว่า 130 เซนติเมตร จำนวน 3 คน และอีก 20 คน มีความสูงมากกว่า 130 เซนติเมตร

3. มีการพบข้อผิดพลาดจากการวัดความสูงของนักเรียนคนหนึ่ง ซึ่งควรจะเป็น 120 เซนติเมตร
ไม่ใช่ 145 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ยของนักเรียนหญิงที่ถูกต้องควรเป็นเท่าใด

ตอบ129..... เซนติเมตร

(กระบวนการ: การใช้โน้ตค้น ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

เนื่องจาก ค่าเฉลี่ย = $\frac{\text{ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}}$

ให้ a แทน ผลบวกของความสูงของนักเรียนหญิง 25 คน

เนื่องจาก ความสูงเฉลี่ยของนักเรียนหญิงกลุ่มนี้เป็น 130 เซนติเมตร

$$\text{จะได้ } 130 = \frac{a}{25}$$

$$a = 130 \times 25 = 3,250$$

เนื่องจาก มีการพบข้อผิดพลาดจากการวัดความสูงของนักเรียน คือ ควรจะเป็น 120 เซนติเมตร
ไม่ใช่ 145 เซนติเมตร

จะได้ ค่า a ที่ถูกต้อง เท่ากับ $3,250 - 145 + 120 = 3,225$

ดังนั้น ความสูงเฉลี่ยของนักเรียนหญิงที่ถูกต้อง เท่ากับ $\frac{3,225}{25} = 129$ เซนติเมตร

2. ห้องเรียนหนึ่งมีนักเรียนชาย 10 คน มีนักเรียนหญิง 14 คน ได้ทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ถ้าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงเป็น 12.96 คะแนน และ 14.40 คะแนน ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องนี้จะเท่ากับ $\frac{12.96+14.40}{2}$ คะแนน หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....

(กระบวนการ: การใช้โมทส์น์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิดที่ 1

ไม่เท่ากับ $\frac{12.96+14.40}{2}$ คะแนน เพราะว่า จำนวนของนักเรียนชายและจำนวนของนักเรียนหญิงไม่เท่ากัน ดังนั้น การจะหาคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนห้องนี้จึงต้องหาผลรวมของคะแนนของนักเรียนชาย 10 คน และผลรวมของคะแนนของนักเรียนหญิง 14 คน แล้วนำมารวมกัน จากนั้น หาคะแนนเฉลี่ยโดยการหารด้วยจำนวนนักเรียนทั้งห้อง

แนวคิดที่ 2

ไม่เท่ากับ $\frac{12.96+14.40}{2}$ คะแนน เพราะว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนห้องนี้ เท่ากับ $\frac{(10 \times 12.96) + (14 \times 14.40)}{10 + 14} = 13.80$ คะแนน แต่ $\frac{12.96+14.40}{2} = 13.68$ คะแนน

กิจกรรมที่ 18

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง ห้องชุดสำหรับพักผ่อน

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 3.1 ม.2/1

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ใช้ความรู้เกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการแก้ปัญหาสถานการณ์ห้องชุดในเมืองพัทยา
- 2) ใช้ข้อมูลจากตารางและเกณฑ์การประเมินราคาห้องชุดในการแก้ปัญหาสถานการณ์ห้องชุดสำหรับพักผ่อน
- 3) ตีความในสถานการณ์ห้องชุดสำหรับพักผ่อน โดยใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิต
- 4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ห้องชุดสำหรับพักผ่อน

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ จำนวนที่ได้จากการหารผลบวกของข้อมูลทั้งหมดด้วยจำนวนข้อมูล

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

- 10) เว็บไซต์ที่ประกาศขายห้องชุด เช่น <https://propertyscout.co.th>
- 11) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ห้องชุดในเมืองพัทยา ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด
- 12) ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ห้องชุดสำหรับพักผ่อน ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนเกริ่นนำเกี่ยวกับการซื้อ-ขายที่พักอาศัย และยกตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์ เช่น <https://propertyscout.co.th> โดยสามารถเลือกกรองข้อมูลจากความสนใจหรือขอบเขตที่พักอาศัยที่เราต้องการได้
- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาข้อมูลของห้องชุดจำนวน 5 ห้อง ในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ห้องชุดในเมืองพัทยา แล้วผู้สอนใช้การถามตอบกับผู้เรียนโดยใช้แนวคำถามดังนี้
 - จากข้อมูลที่กำหนดให้ ผู้เรียนจะพิจารณาการเลือกซื้อห้องชุดจากอะไรบ้าง
แนวคำตอบ ราคา พื้นที่ห้องชุด จำนวนห้องนอน จำนวนห้องน้ำ ความสะดวกสบาย มีที่จอดรถ
 - จากข้อมูลที่กำหนดให้ ถ้ามีงบประมาณ 4,000,000 บาท ผู้เรียนมีความสนใจจะซื้อห้องชุดแห่งใด เพราะเหตุใด
แนวคำตอบ คำตอบขึ้นอยู่กับเหตุผลของผู้เรียน เช่น
 - ห้องชุด D ราคา 2,800,000 บาท เพราะราคาถูกที่สุด และอยู่ใกล้ชายหาด
 - ห้องชุด C ราคา 3,800,000 บาท เพราะได้ห้องขนาดใหญ่และราคาไม่เกินงบประมาณที่ตั้งไว้
 - ผู้เรียนมีวิธีการอย่างไรในการเปรียบเทียบข้อมูลห้องชุดให้ง่ายขึ้น
แนวคำตอบ จัดทำเป็นตารางแสดงข้อมูลสองทาง
- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนระบุข้อมูลของห้องชุดที่กำหนดให้ลงในตารางสองทางในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ห้องชุดในเมืองพัทยา คำถามข้อที่ 1 เมื่อผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 1 แล้ว ผู้สอนใช้การถามตอบกับผู้เรียนโดยใช้แนวคำถามดังนี้
 - สังเกตเห็นอะไรบ้างจากตารางแสดงข้อมูลห้องชุดสำหรับพักผ่อนในเขตเมืองพัทยา
แนวคำตอบ คำตอบขึ้นอยู่กับเหตุผลของผู้เรียน เช่น
 - ห้องชุด E ราคาแพงที่สุด ห้องชุด D ราคาถูกที่สุด
 - ราคาห้องชุดหรือแพง ขึ้นอยู่กับขนาดห้อง จำนวนห้องนอนและห้องน้ำ มีที่จอดรถ หรือระยะทางถึงชายหาด
 - ยังไม่ทราบราคาห้องชุด B เพราะถูกหมึกเลอะ
 - จากตารางแสดงข้อมูลห้องชุดสำหรับพักผ่อนในเขตเมืองพัทยา ถ้าห้องชุด B ราคาประมาณ 4,000,000 – 4,500,000 บาท ผู้เรียนคิดว่าราคาสมเหตุสมผลหรือไม่ เพราะเหตุใด
แนวคำตอบ คำตอบขึ้นอยู่กับเหตุผลของผู้เรียน เช่น
 - สมเหตุสมผล เพราะ เมื่อพิจารณาขนาดห้อง พื้นที่ห้องชุด B ใหญ่กว่าห้องชุด A แต่เล็กกว่าห้องชุด E
 - ไม่สมเหตุสมผล เพราะ ห้องชุด B ราคาอาจจะน้อยกว่า 4,000,000 บาท เนื่องจากข้อมูลห้องชุด B และห้องชุด C มีข้อมูลใกล้เคียงกัน จึงควรมีราคาใกล้เคียงกัน
- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ห้องชุดในเมืองพัทยา คำถามข้อที่ 2 ซึ่งได้ระบุค่าเฉลี่ยราคาห้องชุดสำหรับพักผ่อนทั้ง 5 ห้องมาให้ จากนั้น ผู้สอนอาจสุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบที่ได้ พร้อมทั้งอธิบายแนวคิด ทั้งนี้ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิด

โอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน จากนั้น ผู้สอนใช้การถามตอบกับผู้เรียนเพื่อสรุปและเชื่อมโยงไปสู่ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ห้องชุดสำหรับพักผ่อน เช่น ผู้สอนอาจใช้คำถามว่า

- ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคืออะไร และมีวิธีการหาค่าเฉลี่ยหาอย่างไร

แนวคำตอบ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นค่ากลางประเภทหนึ่งของข้อมูล โดยหาได้จากการหารผลบวกของข้อมูลทั้งหมดด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด

- ถ้าหมึกเลอะราคาห้องชุด 2 ห้อง และทราบค่าเฉลี่ยราคาห้องชุดในเมืองพัทยาทั้ง 5 ห้อง แล้วจะสามารถหาราคาห้องชุดทั้ง 2 ห้อง ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ คำตอบขึ้นอยู่กับเหตุผลของผู้เรียน เช่น

- ไม่สามารถบอกราคาของห้องชุดแต่ละห้องได้อย่างชัดเจน แต่จะสามารถบอกราคารวมของห้องชุดทั้ง 2 ห้องได้
- ไม่สามารถบอกราคาของห้องชุดแต่ละห้องได้อย่างชัดเจน แต่จะประมาณราคาของห้องชุด 2 ห้องนี้ได้ว่าอยู่ในช่วงใด

- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำความเข้าใจสถานการณ์และตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ห้องชุดสำหรับพักผ่อน คำถามข้อที่ 1 จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่กันเพื่อเปรียบเทียบคำตอบและแลกเปลี่ยนวิธีการหาคำตอบ โดยในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนต้องคอยสังเกต ให้คำแนะนำ หรือให้ความช่วยเหลือในกรณีที่ผู้เรียนตีความโจทย์หรือบริบทไม่ถูกต้อง การเข้าใจความหมายของคำเฉพาะ เช่น เกณฑ์การเพิ่มมูลค่า หน่วยเงิน เซต และการเข้าใจเงื่อนไขต่าง ๆ หรือผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ทั้งนี้ ผู้สอนอาจเลือกผู้เรียนที่มีวิธีการหาคำตอบที่แตกต่างกัน ออกมานำเสนอวิธีการหาคำตอบ

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: หากนักเรียนยังไม่รู้จัก หน่วยเงิน “เซต” ผู้สอนสามารถแนะนำว่า หน่วยเงิน “เซต” เป็นหน่วยเงินที่ใช้กับประเทศที่سمىดิขึ้นคือประเทศ “เซตแลนด์” ในข้อสอบ PISA

- 6) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ห้องชุดสำหรับพักผ่อน คำถามข้อที่ 2 จากนั้น ผู้สอนอาจสุ่มผู้เรียนจำนวน 2 คน เพื่อบอกคำตอบที่ได้และอธิบายเหตุผล และให้เพื่อนร่วมห้องที่มีแนวคิดที่แตกต่างเสริม ทั้งนี้ หากผู้สอนสังเกตว่าผู้เรียนตอบคำถามได้ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถตอบคำถามได้ ผู้สอนอาจใช้คำถามต่อไปนี้เพื่อช่วยกระตุ้นผู้เรียน เช่น

- “มีการใช้ห้องชุดโดยเฉลี่ย 315 วันต่อปี ตลอดช่วงเวลา 10 ปี” หมายความว่าอย่างไร

แนวคำตอบ คำตอบขึ้นอยู่กับเหตุผลของผู้เรียน เช่น

- ทุกปีอาจจะมีการใช้ห้องชุด 315 วัน ตลอดช่วงเวลา 10 ปี
- บางปีอาจจะมีการใช้ห้องชุด 315 วัน
- ตลอดช่วงเวลา 10 ปี อาจจะมีการใช้ห้องชุดมากกว่าและน้อยกว่า 315 วันต่อปี ซึ่งไม่มีปีใดที่ใช้ห้องชุด 315 วัน

- ตลอดช่วงเวลา 10 ปี ไม่สามารถใช้ห้องชุดน้อยกว่า 315 วันในทุกปี
- ตลอดช่วงเวลา 10 ปี ไม่สามารถใช้ห้องชุดมากกว่า 315 วันในทุกปี
- อาจมี 1 ปีที่ไม่มีแขกมาพักเลย

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ในกรณีที่ผู้เรียนทำกิจกรรมได้เร็ว ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

จากคำถามข้อที่ 2 หากเปลี่ยนข้อมูลเป็น แยกที่มาพักผ่อนมีการใช้ห้องชุดโดยเฉลี่ย 330 วันต่อปี ตลอดช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา ในทางทฤษฎี เป็นไปได้หรือไม่ว่ามีหนึ่งปีในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ไม่มีแขกที่มาพักผ่อนใช้ห้องชุดนี้เลย

แนวคำตอบ เป็นไปไม่ได้ เพราะว่า หากมี 1 ปี ที่ไม่มีแขกเข้าพักเลย และ 9 ปี มีแขกเข้าพักทุกวัน จะได้ค่าเฉลี่ย คือ $(365 \times 9) \div 10 = 328.5$ วัน ซึ่ง $328.5 < 330$ ทำให้ค่าเฉลี่ยเป็น 330 วัน ไม่ได้

- 7) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
ผู้เรียนได้รวบรวมข้อมูลและแปลความหมายข้อมูลที่นำเสนอด้วยตารางสองทาง และใช้ความรู้เกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการแก้ปัญหาที่กำหนด รวมทั้งได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ใช้ความรู้เกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการแก้ปัญหาสถานการณ์ห้องชุดในเมืองพัทยา	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องห้องชุดในเมืองพัทยาคำถามข้อที่ 2	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 2 ได้อย่างสมเหตุสมผลและเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
2) ใช้ข้อมูลจากตารางและเกณฑ์การประเมินราคาห้องชุดในการแก้ปัญหาสถานการณ์ห้องชุดสำหรับพักผ่อน	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องห้องชุดสำหรับพักผ่อน คำถามข้อที่ 1 	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 ได้อย่างสมเหตุสมผลและเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
3) ตีความในสถานการณ์ห้องชุดสำหรับพักผ่อน โดยใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิต	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องห้องชุดสำหรับพักผ่อน คำถามข้อที่ 2 	<ul style="list-style-type: none"> ตอบคำถามข้อที่ 2 ได้ถูกต้องตั้งแต่ 2 ข้อย่อยขึ้นไป จากทั้งหมด 3 ข้อย่อย
4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ห้องชุดสำหรับพักผ่อน	<ul style="list-style-type: none"> สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจาก การตอบคำถามหรือ อภิปรายในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> แบบประเมินพฤติกรรม การให้เหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ห้องชุดในเมืองพัทยา

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

พิจารณาข้อมูลห้องชุดสำหรับพักผ่อนในเขตเมืองพัทยาจำนวน 5 ห้อง โดยห้องชุด B มีหมึกเลอะที่เอกสารส่วนของข้อมูลราคาห้องชุด ดังนี้

เมืองพัทยา, หนองปรือ, บางละมุง, ชลบุรี, 20150

฿3,500,000 A

📍 ความพร้อมการให้บริการ ตามคำร้องขอ

🛏️ 1 ห้องนอน 📏 1 ห้องน้ำ 🏠 46.9 ตรม. 🏡 ฿74,627/ตรม.

🚗 มีที่จอดรถว่าง 📺 ระเบียง 🇹🇹 สิทธิถือครองคนสัญชาติไทย 📞 ชื่อ-ชายชาน

เกี่ยวกับห้องนี้

ชาย คอนโดตกแต่งพร้อมอยู่ 1 ห้องนอน 1 ห้องน้ำ ขนาด 46.9 ตารางเมตร, โครงการ Atlantis Condo Resort ซึ่งตั้งอยู่ในเขตบางละมุง ติดต่อเราเพื่อนัดหมายเข้าชมรายการที่คุณต้องการ

ข้อมูลสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ:

- ตู้เย็น
- เตาไฟฟ้า
- ระเบียง
- ทีวี

พื้นที่ส่วนกลาง:

- สร้างเสร็จในปี 2014
- ฟิตเนส

พัทยากลาง, หนองปรือ, บางละมุง, ชลบุรี, 20150

฿90,756/ตรม. B

📍 ความพร้อมการให้บริการ ตามคำร้องขอ

🛏️ 2 ห้องนอน 📏 1 ห้องน้ำ 🏠 59.5 ตรม. 📈 ชั้น 7

🏡 ฿90,756/ตรม. 🇹🇹 สิทธิถือครองคนสัญชาติไทย 📞 ชื่อ-ชายชาน

เกี่ยวกับห้องนี้

ชาย คอนโดตกแต่งพร้อมอยู่ 2 ห้องนอน 1 ห้องน้ำ ขนาด 59.5 ตารางเมตร ชั้น 7, โครงการ Centric Sea Pattaya ซึ่งตั้งอยู่ในเขตบางละมุง ติดต่อเราเพื่อนัดหมายเข้าชมรายการที่คุณต้องการ

ข้อมูลสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ:

- ตู้เย็น
- ไมโครเวฟ
- เตาไฟฟ้า
- ทีวี

พื้นที่ส่วนกลาง:

- สร้างเสร็จในปี 2016
- ฟิตเนส

พัทยาใต้, หนองปรือ, บางละมุง, ชลบุรี, 20150

฿3,800,000 C

📍 ความพร้อมการให้บริการ ตามคำร้องขอ

🛏️ 2 ห้องนอน 📏 2 ห้องน้ำ 🏠 61 ตรม. 🏡 ฿62,295/ตรม.

🚗 มีที่จอดรถว่าง

เกี่ยวกับห้องนี้

ชาย คอนโดตกแต่งพร้อมอยู่ 2 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ ขนาด 61 ตารางเมตร ซึ่งตั้งอยู่ในเขตบางละมุง ติดต่อเราเพื่อนัดหมายเข้าชมรายการที่คุณต้องการ

พื้นที่ส่วนกลาง:

- ลานจอดรถกลางแจ้ง
- ลานจอดรถในร่ม
- ลานจอดรถ

พัทยาใต้, หนองปรือ, บางละมุง, ชลบุรี, 20150

฿2,800,000 D

📍 ความพร้อมการให้บริการ ตามคำร้องขอ

🛏️ 1 ห้องนอน 📏 2 ห้องน้ำ 🏠 48 ตรม. 📈 ชั้น 8

🏡 ฿58,333/ตรม. 🚗 ห้องพร

เกี่ยวกับห้องนี้

ชาย คอนโดตกแต่งพร้อมอยู่ 1 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ ขนาด 48 ตารางเมตร ชั้น 8, โครงการ Novana Residence ซึ่งตั้งอยู่ในเขตบางละมุง ติดต่อเราเพื่อนัดหมายเข้าชมรายการที่คุณต้องการ

พื้นที่ส่วนกลาง:

- สร้างเสร็จในปี 2014
- ฟิตเนส
- สระว่ายน้ำ
- เซาว์น่า
- ระบบรักษาความปลอดภัย 24 ชม.
- ลานจอดรถในร่ม
- กล้องวงจรปิด
- สถานออกกำลังกาย

พัทยาใต้, หนองปรือ, บางละมุง, ชลบุรี, 20150

ราคาประกาศขาย: ฿6,000,000

ราคาให้เช่า: ฿40,000/เดือน E

📍 ความพร้อมการให้บริการ ตามคำร้องขอ

🛏️ 2 ห้องนอน 📏 2 ห้องน้ำ 🏠 104 ตรม. 📈 ชั้น 10

🏡 ฿57,692/ตรม.

เกี่ยวกับห้องนี้

ให้เช่า/ชาย คอนโดตกแต่งพร้อมอยู่ 2 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ ขนาด 104 ตารางเมตร ซึ่งตั้งอยู่ในเขตบางละมุง ติดต่อเราเพื่อนัดหมายเข้าชมรายการที่คุณต้องการ

ค่าเช่าต่อเดือนจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาเช่าขั้นต่ำ:

- สัญญาเช่าขั้นต่ำ 12-เดือน: ฿40,000 ต่อเดือน

ราคาประกาศขาย: ฿6,000,000

1. จากข้อมูลห้องชุดสำหรับพักผ่อน จำนวน 5 ห้อง ให้ระบุข้อมูลของห้องชุดลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

ตารางแสดงข้อมูลห้องชุดสำหรับพักผ่อนในเขตเมืองพัทยา

ห้องชุด	ราคา (บาท)	ขนาด (ม. ²)	ห้องนอน (จำนวนห้อง)	ห้องน้ำ (จำนวนห้อง)	ที่จอดรถ (มี/ไม่มี)	ระยะทางถึง ชายหาด (กม.)
A					✓	0.25
B	ไม่ทราบข้อมูล				✓	1.10
C					✓	2.00
D					✓	0.10
E					✓	1.00

2. จากข้อมูลห้องชุดสำหรับพักผ่อนในเขตเมืองพัทยา ถ้าค่าเฉลี่ยราคาห้องชุดสำหรับพักผ่อนทั้ง 5 ห้อง มีค่า 4,300,000 บาท แล้วห้องชุด B ราคาที่บาท จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

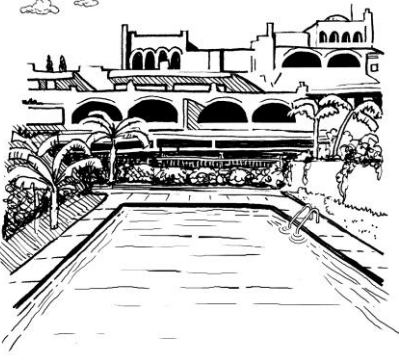
.....

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ห้องชุดสำหรับพักผ่อน

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

คริสติน่าพบห้องชุดสำหรับพักผ่อนนี้ประกาศขายทางอินเทอร์เน็ต เธอกำลังคิดที่จะซื้อห้องชุดสำหรับพักผ่อน เพื่อเธอจะให้แขกที่มาพักผ่อนเช่าห้องชุดนี้

จำนวนห้อง:	1 x ห้องรับแขกและห้องอาหาร 1 x ห้องนอน 1 x ห้องน้ำ	<p>ราคา: 200,000 เซต</p> 
ขนาด:	60 ตารางเมตร (ม.²)	
ที่จอดรถ:	มี	
ระยะเวลาเดินทางสู่ตัวเมือง:	10 นาที	
ระยะทางไปถึงชายหาด:	350 เมตร (ม.) วัดเป็นเส้นตรง	
ใน 10 ปีที่ผ่านมา แขกที่มาพักผ่อนมีการใช้โดยเฉลี่ย:	315 วันต่อปี	

ในการประเมินราคาห้องชุดสำหรับพักผ่อน คริสติน่าได้ขอให้ผู้เชี่ยวชาญมาประเมิน ซึ่งในการประมาณราคาห้องชุดสำหรับพักผ่อน ผู้เชี่ยวชาญได้ใช้เกณฑ์ต่อไปนี้

ราคาต่อ ม.²	ราคากลาง:	2,500 เซตต่อ ม.²			
เกณฑ์การเพิ่มมูลค่า	ระยะเวลาเดินทางสู่ตัวเมือง:	มากกว่า 15 นาที: +0 เซต	ตั้งแต่ 5 ถึง 15 นาที: +10,000 เซต	น้อยกว่า 5 นาที: +20,000 เซต	
	ระยะทางไปถึงชายหาด (วัดเป็นเส้นตรง):	มากกว่า 2 กม.: +0 เซต	ตั้งแต่ 1 ถึง 2 กม.: +5,000 เซต	ตั้งแต่ 0.5 ถึง 1 กม.: +10,000 เซต	น้อยกว่า 0.5 กม.: +15,000 เซต
	ที่จอดรถ:	ไม่มี: +0 เซต	มี: +35,000 เซต		

1. ถ้าราคาของผู้เชี่ยวชาญประมาณสูงกว่าราคาขายที่ประกาศไว้ ราคานี้ถือว่า “ดีมาก” สำหรับคริสติน่าในฐานะผู้ที่มีกำลังซื้อ ให้ใช้เกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญแสดงให้เห็นว่าราคาขายที่บอกไว้ว่า “ดีมาก” สำหรับคริสติน่า มีความหมายว่าอย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. แยกที่มาพักผ่อนมีการใช้ห้องชุดโดยเฉลี่ย 315 วันต่อปี ตลอดช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมาให้นักเรียนตัดสินใจว่าข้อความต่อไปนี้สามารถสรุปได้จากข้อมูลดังกล่าวใช่หรือไม่

จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความสามารถสรุปได้จากข้อมูลที่กำหนดให้ใช่หรือไม่
1) สามารถบอกได้อย่างมั่นใจว่า อย่างน้อยหนึ่งปี ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา มีแยกที่มาพักผ่อนใช้ห้องชุดสำหรับพักผ่อนนี้ 315 วันพอดี	ใช่ / ไม่ใช่
2) ในทางทฤษฎี มันอาจเป็นไปได้ว่า ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา มีแยกที่มาพักผ่อนใช้ห้องชุดนี้มากกว่า 315 วันในทุกปี	ใช่ / ไม่ใช่
3) ในทางทฤษฎี มันอาจเป็นไปได้ว่ามีหนึ่งปีในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ไม่มีแยกที่มาพักผ่อนใช้ห้องชุดนี้เลย	ใช่ / ไม่ใช่

หมายเหตุ สมมติว่าหนึ่งปีมี 365 วัน

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ห้องชุดในเมืองพัทยา

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

พิจารณาข้อมูลห้องชุดสำหรับพักผ่อนในเขตเมืองพัทยาจำนวน 5 ห้อง โดยห้องชุด B มีหมึกเลอะที่เอกสารส่วนของข้อมูลราคาห้องชุด

เมืองพัทยา, หนองปรือ, บางละมุง, ชลบุรี, 20150

฿3,500,000 A

📍 ความพร้อมการให้บริการ ตามคำร้องขอ

🛏 1 ห้องนอน 📏 1 ห้องน้ำ 🏠 46.9 ตรม. 🏡 ฿74,627/ตรม.

🚗 มีที่จอดรถว่าง 📺 ระเบียง 🇹🇹 สิทธิถือครองคนสัญชาติไทย 📞 ชื่อ-ชายชาติ

เกี่ยวกับห้องนี้

ขาย คอนโดตกแต่งพร้อมอยู่ 1 ห้องนอน 1 ห้องน้ำ ขนาด 46.9 ตารางเมตร, โครงการ Atlantis Condo Resort ซึ่งตั้งอยู่ในเขตบางละมุง ติดต่อเราเพื่อนัดหมายเข้าชมรายการที่คุณต้องการ

ข้อมูลสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ:

- ตู้เย็น
- เตาไฟฟ้า
- ระเบียง
- ทีวี

พื้นที่ส่วนกลาง:

- สร้างเสร็จในปี 2014
- ฟิตเนส

พัทยากลาง, หนองปรือ, บางละมุง, ชลบุรี, 20150

฿90,756/ตรม. B

📍 ความพร้อมการให้บริการ ตามคำร้องขอ

🛏 2 ห้องนอน 📏 1 ห้องน้ำ 🏠 59.5 ตรม. 📈 ชั้น 7

🏡 ฿90,756/ตรม. 🇹🇹 สิทธิถือครองคนสัญชาติไทย 📞 ชื่อ-ชายชาติ

เกี่ยวกับห้องนี้

ขาย คอนโดตกแต่งพร้อมอยู่ 2 ห้องนอน 1 ห้องน้ำ ขนาด 59.5 ตารางเมตร ชั้น 7, โครงการ Centric Sea Pattaya ซึ่งตั้งอยู่ในเขตบางละมุง ติดต่อเราเพื่อนัดหมายเข้าชมรายการที่คุณต้องการ

ข้อมูลสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ:

- ตู้เย็น
- ไมโครเวฟ
- เตาไฟฟ้า
- ทีวี

พื้นที่ส่วนกลาง:

- สร้างเสร็จในปี 2016
- ฟิตเนส

พัทยาใต้, หนองปรือ, บางละมุง, ชลบุรี, 20150

฿3,800,000 C

📍 ความพร้อมการให้บริการ ตามคำร้องขอ

🛏 2 ห้องนอน 📏 2 ห้องน้ำ 🏠 61 ตรม. 🏡 ฿62,295/ตรม.

🚗 มีที่จอดรถว่าง

เกี่ยวกับห้องนี้

ขาย คอนโดตกแต่งพร้อมอยู่ 2 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ ขนาด 61 ตารางเมตร ซึ่งตั้งอยู่ในเขตบางละมุง ติดต่อเราเพื่อนัดหมายเข้าชมรายการที่คุณต้องการ

พื้นที่ส่วนกลาง:

- ลานจอดรถกลางแจ้ง
- ลานจอดรถในร่ม
- ลานจอดรถ

พัทยาใต้, หนองปรือ, บางละมุง, ชลบุรี, 20150

฿2,800,000 D

📍 ความพร้อมการให้บริการ ตามคำร้องขอ

🛏 1 ห้องนอน 📏 2 ห้องน้ำ 🏠 48 ตรม. 📈 ชั้น 8

🏡 ฿58,333/ตรม. 🏠 ห้องพรู

เกี่ยวกับห้องนี้

ขาย คอนโดตกแต่งพร้อมอยู่ 1 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ ขนาด 48 ตารางเมตร ชั้น 8, โครงการ Novana Residence ซึ่งตั้งอยู่ในเขตบางละมุง ติดต่อเราเพื่อนัดหมายเข้าชมรายการที่คุณต้องการ

พื้นที่ส่วนกลาง:

- สร้างเสร็จในปี 2014
- ฟิตเนส
- สระว่ายน้ำ
- เซาว์น่า
- ระบบรักษาความปลอดภัย 24 ชม.
- ลานจอดรถในร่ม
- กล้องวงจรปิด
- สถานออกกำลังกาย

พัทยาใต้, หนองปรือ, บางละมุง, ชลบุรี, 20150

ราคาประกาศขาย: ฿6,000,000

ราคาให้เช่า: ฿40,000/เดือน E

📍 ความพร้อมการให้บริการ ตามคำร้องขอ

🛏 2 ห้องนอน 📏 2 ห้องน้ำ 🏠 104 ตรม. 📈 ชั้น 10

🏡 ฿57,692/ตรม.

เกี่ยวกับห้องนี้

ให้เช่า/ขาย คอนโดตกแต่งพร้อมอยู่ 2 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ ขนาด 104 ตารางเมตร ซึ่งตั้งอยู่ในเขตบางละมุง ติดต่อเราเพื่อนัดหมายเข้าชมรายการที่คุณต้องการ

ค่าเช่าต่อเดือนจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาเช่าขั้นต่ำ:

- สัญญาเช่าขั้นต่ำ 12-เดือน: ฿40,000 ต่อเดือน

ราคาประกาศขาย: ฿6,000,000

1. จากข้อมูลห้องชุดสำหรับพักผ่อน จำนวน 5 ห้อง ให้ระบุข้อมูลของห้องชุดลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

ตารางแสดงข้อมูลห้องชุดสำหรับพักผ่อนในเขตเมืองพัทยา

ห้องชุด	ราคา (บาท)	ขนาด (ม. ²)	ห้องนอน (จำนวนห้อง)	ห้องน้ำ (จำนวนห้อง)	ที่จอดรถ (มี/ไม่มี)	ระยะทางถึง ชายหาด (กม.)
A	3,500,000	46.9	1	1	✓	0.25
B	ไม่ทราบข้อมูล	59.5	2	1	✓	1.10
C	3,800,000	61.0	2	2	✓	2.00
D	2,800,000	48.0	1	2	✓	0.10
E	6,000,000	104.0	2	2	✓	1.00

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

2. จากข้อมูลห้องชุดสำหรับพักผ่อนในเขตเมืองพัทยา ถ้าค่าเฉลี่ยราคาห้องชุดสำหรับพักผ่อนทั้ง 5 ห้อง มีค่า 4,300,000 บาท แล้วห้องชุด B ราคา กี่บาท จงแสดงวิธีทำ

.....
.....

(กระบวนการ: การใช้โมเดลข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

จาก ค่าเฉลี่ย = ผลบวกของข้อมูลทั้งหมดหารด้วยจำนวนข้อมูล

$$\text{จะได้ } 4,300,000 = \frac{3,500,000 + \text{ราคาห้องชุด B} + 3,800,000 + 2,800,000 + 6,000,000}{5}$$

$$21,500,000 = 16,100,000 + \text{ราคาห้องชุด B}$$

$$\text{ราคาห้องชุด B} = 5,400,000 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ห้องชุด B ราคา 5,400,000 บาท

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ห้องชุดสำหรับพักผ่อน

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

คริสติน่าพบห้องชุดสำหรับพักผ่อนนี้ประกาศขายทางอินเทอร์เน็ต เธอกำลังคิดที่จะซื้อห้องชุดสำหรับพักผ่อน เพื่อเธอจะให้แขกที่มาพักผ่อนเช่าห้องชุดนี้

จำนวนห้อง:	1 x ห้องรับแขกและห้องอาหาร 1 x ห้องนอน 1 x ห้องน้ำ	<p>ราคา: 200,000 เซต</p> 
ขนาด:	60 ตารางเมตร (ม. ²)	
ที่จอดรถ:	มี	
ระยะเวลาเดินทางสู่ตัวเมือง:	10 นาที	
ระยะทางไปถึงชายหาด:	350 เมตร (ม.) วัดเป็นเส้นตรง	
ใน 10 ปีที่ผ่านมา แขกที่มาพักผ่อนมีการใช้โดยเฉลี่ย:	315 วันต่อปี	

ในการประเมินราคาห้องชุดสำหรับพักผ่อน คริสติน่าได้ขอให้ผู้เชี่ยวชาญมาประเมิน ซึ่งในการประมาณราคาห้องชุดสำหรับพักผ่อน ผู้เชี่ยวชาญได้ใช้เกณฑ์ต่อไปนี้

ราคาต่อ ม. ²	ราคากลาง:	2,500 เซตต่อ ม. ²			
เกณฑ์การเพิ่มมูลค่า	ระยะเวลาเดินทางสู่ตัวเมือง:	มากกว่า 15 นาที: +0 เซต	ตั้งแต่ 5 ถึง 15 นาที: +10,000 เซต	น้อยกว่า 5 นาที: +20,000 เซต	
	ระยะทางไปถึงชายหาด (วัดเป็นเส้นตรง):	มากกว่า 2 กม.: +0 เซต	ตั้งแต่ 1 ถึง 2 กม.: +5,000 เซต	ตั้งแต่ 0.5 ถึง 1 กม.: +10,000 เซต	น้อยกว่า 0.5 กม.: +15,000 เซต
	ที่จอดรถ:	ไม่มี: +0 เซต	มี: +35,000 เซต		

1. ถ้าราคาของผู้เชี่ยวชาญประมาณสูงกว่าราคาขายที่ประกาศไว้ ราคานั้นถือว่าเป็น “ดีมาก” สำหรับคริสติน่าในฐานะผู้ที่มีกำลังซื้อ

ให้ใช้เกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญแสดงให้เห็นว่าราคาขายที่บอกไว้นั้น “ดีมาก” สำหรับคริสติน่า มีความหมายว่าอย่างไร จงอธิบาย

.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....

(กระบวนการ: การใช้โมเดล คณิตศาสตร์ โจทย์จริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

ราคาห้องชุดสำหรับพักผ่อนตามขนาด $60 \times 2,500 = 150,000$ เซด

เพิ่มมูลค่าตามระยะเวลาเดินทางสู่ตัวเมือง 10 นาที 10,000 เซด

เพิ่มมูลค่าตามระยะทางไปถึงชายหาด 350 เมตร 15,000 เซด

มีที่จอดรถ 35,000 เซด

รวมมูลค่าของห้องชุดนี้ประมาณ $150,000 + 10,000 + 15,000 + 35,000 = 210,000$ เซด

ซึ่งมูลค่าที่ประกาศขาย 200,000 เซด ถูกกว่ามูลค่าที่ผู้เชี่ยวชาญประมาณไว้ จึงเป็นราคาที่ดีมาก

2. แยกที่มาพักผ่อนมีการใช้ห้องชุดโดยเฉลี่ย 315 วันต่อปี ตลอดช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา ให้นักเรียนตัดสินใจว่าข้อความต่อไปนี้สามารถสรุปได้จากข้อมูลดังกล่าวใช่หรือไม่

จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความสามารถสรุปได้จากข้อมูลที่กำหนดให้ใช่หรือไม่
1) สามารถบอกได้อย่างมั่นใจว่า อย่างน้อยหนึ่งปี ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา มีแขกที่มาพักผ่อนใช้ห้องชุดสำหรับพักผ่อนนี้ 315 วันพอดี	ใช่ / ไม่ใช่
2) ในทางทฤษฎี มันอาจเป็นไปได้ว่า ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา มีแขกที่มาพักผ่อนใช้ห้องชุดนี้มากกว่า 315 วันในทุกปี	ใช่ / ไม่ใช่
3) ในทางทฤษฎี มันอาจเป็นไปได้ว่ามีหนึ่งปีในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ไม่มีแขกที่มาพักผ่อนใช้ห้องชุดนี้เลย	ใช่ / ไม่ใช่

หมายเหตุ สมมติว่าหนึ่งปีมี 365 วัน

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

พิจารณาข้อความในแต่ละข้อได้ดังนี้

ข้อความ 1) ไม่ใช่ เพราะว่า อาจเป็นไปได้ว่าทุกปีไม่มีแขกที่มาพักผ่อนใช้ห้องชุดสำหรับพักผ่อนนี้ 315 วัน

พอดีเลย เช่น มี 5 ปี มีแขกมาพัก 314 วัน และ 5 ปี มีแขกมาพัก 316 วัน

ค่าเฉลี่ยจำนวนแขกที่เข้าพักในช่วงเวลา 10 ปีนี้ คิดเป็น 315 วัน

ข้อความ 2) ไม่ใช่ เพราะว่า ถ้ามีแขกที่มาพักผ่อนใช้ห้องชุดนี้มากกว่า 315 วันในทุกปี จะมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 315 วัน

ข้อความ 3) ใช่ เพราะว่า ถ้ามี 1 ปี ไม่มีแขกเข้าพัก อาจเป็นไปได้ว่า 9 ปีที่เหลือ จะมีแขกที่เข้ามาพักมากกว่า 315 วัน ทำให้ค่าเฉลี่ยในช่วงเวลา 10 ปี ยังสามารถเป็น 315 วันต่อปีได้

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
กิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติม (กิจกรรมที่ 19 – 24)

กิจกรรมที่ 19

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง การเข้าตีวีดี

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.3 ม.1/1

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) หาผลลัพธ์จากการดำเนินการของทศนิยมในการแก้ปัญหาสถานการณ์การเข้าตีวีดี
- 2) ประมาณค่าทศนิยมได้เหมาะสมกับสถานการณ์การเข้าตีวีดี และนำขั้นตอน ยุทธวิธี หรือตัวแบบทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาหรือประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์การเข้าตีวีดีได้อย่างเหมาะสม
- 3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์การเข้าตีวีดี

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) สมการ เป็นประโยคที่แสดงการเท่ากันของจำนวนหรือนิพจน์พีชคณิต โดยมีเครื่องหมายเท่ากับ (ใช้สัญลักษณ์ =) บอการเท่ากัน
- 2) คำตอบของสมการ คือ จำนวนที่แทนตัวแปรในสมการแล้วทำให้ได้สมการที่เป็นจริง

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

ใบกิจกรรม เรื่อง การเข้าตีวีดี ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนชวนผู้เรียนสนทนาสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรม เช่น
 - นักเรียนเคยสมัครเป็นสมาชิกในกลุ่ม/แอปพลิเคชัน หรือบริการอะไรบ้าง

แนวคำตอบ แอปพลิเคชัน Goodnote, Netflix

 - กลุ่ม/แอปพลิเคชัน หรือบริการ สามารถมีอายุการใช้งานแบบใดบ้าง

แนวคำตอบ รายปี, รายเดือน, ตลอดชีพ
- 2) ผู้สอนใช้การถามตอบเพื่อกระตุ้นความคิดของผู้เรียนโดยใช้สถานการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคย เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และให้ผู้เรียนบอกเหตุผลในการตอบคำถาม เช่น
 - ถ้านักเรียนต้องการสมัครสมาชิกแอปพลิเคชัน Netflix เพื่อดูภาพยนตร์ช่วงปิดเทอมเป็นเวลา 3 เดือน นักเรียนจะสมัครสมาชิกรายปีโดยจ่ายค่าสมาชิกปีละ 500 บาท หรือสมัครสมาชิกรายเดือนโดยจ่ายค่าสมาชิกเดือนละ 199 บาท

แนวคำตอบ

 - สมัครสมาชิกรายเดือน เพราะจะดูแลช่วงปิดเทอม 3 เดือน
 - สมัครสมาชิกรายปี เพราะถ้าสมัครสมาชิกรายเดือนเป็นเวลา 3 เดือน ต้องจ่ายเงิน 597 บาท แต่ถ้าสมัครสมาชิกรายปีจะจ่ายเงิน 500 บาท ซึ่งราคาถูกกว่าและคุ้มกว่า
 - สมัครสมาชิกรายปี เพราะถ้านำค่าสมัครสมาชิกรายปี 500 บาท มาหารด้วย 12 จะราคาถูกกว่าการจ่ายค่าสมาชิกรายเดือนเป็นเวลา 3 เดือน
- 3) ผู้สอนเกริ่นนำเกี่ยวกับหน่วยเงิน “เซต” ที่จะพบในสถานการณ์ว่าเป็นหน่วยที่กำหนดให้ใช้ในข้อสอบ PISA เช่นเดียวกับหน่วยเงิน “บาท” ที่ผู้เรียนคุ้นเคย และสอบถามผู้เรียนว่ารู้จักสกุลเงินใดบ้าง จากนั้น ผู้สอนแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน ทำใบกิจกรรม เรื่อง การเช่าทีวีดี คำถามข้อที่ 1 และ สุ่มผู้เรียนให้นำเสนอคำตอบ
- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนตีความเกี่ยวกับความคุ้มค่าของการเป็นสมาชิกจากสถานการณ์ในใบกิจกรรม เรื่อง การเช่าทีวีดี โดยใช้คำถาม ดังนี้
 - ถ้าต้องการเช่าทีวีดีเพียง 1 เรื่อง นักเรียนควรสมัครเป็นสมาชิกหรือไม่

แนวคำตอบ ไม่ควรสมัครสมาชิก เนื่องจากการจ่ายเงินกรณีไม่สมัครเป็นสมาชิกจะจ่ายเงินน้อยกว่า

 - ในการตัดสินใจว่าจะสมัครเป็นสมาชิกหรือไม่ นักเรียนพิจารณาอย่างไร

แนวคำตอบ ค่าเช่าทีวีดีในอัตราสมาชิกรวมกับค่าสมาชิก น้อยกว่าค่าเช่าทีวีดีในอัตราที่ไม่เป็นสมาชิก
- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรม เรื่อง การเช่าทีวีดี คำถามข้อที่ 2 และสุ่มผู้เรียนตอบคำถาม โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ใช้วิธีคิดที่แตกต่างได้นำเสนอแนวคิดของตนเอง
- 6) ผู้สอนนำผู้เรียนอภิปรายเกี่ยวกับการประมาณค่าทศนิยมให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ดังเช่น คำตอบของใบกิจกรรม เรื่อง การเช่าทีวีดี คำถามข้อที่ 2 ถึงแม้คำตอบจะเป็น 14.2 แผ่น แต่เนื่องจากคำถามต้องการหาจำนวนทีวีดีเป็นจำนวนแผ่น จึงปัดต่อทศนิยมเป็นจำนวนเต็ม แต่ในสถานการณ์นี้ถ้าปัดทศนิยมเป็น 14 ตามที่ผู้เรียนได้เคยเรียนมา คำตอบที่ได้จะทำให้การเช่าทีวีดีของคนที่เป็นสมาชิกไม่คุ้มค่า

- ดังนั้น สถานการณ์นี้จึงต้องปิดทศนิยมขึ้นให้มีคำตอบเป็น 15 แผ่น จากนั้นผู้สอนให้ผู้เรียนยกตัวอย่างการใช้ความรู้เกี่ยวกับการประมาณค่าทศนิยมที่เหมาะสมกับชีวิตจริง เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้ตีความสถานการณ์ เช่น การคิดค่าที่จอดรถถ้าจอดรถเกิน 1 ชั่วโมง จะคิดเศษของชั่วโมงให้เป็น 1 ชั่วโมง
- 7) ผู้สอนชวนผู้เรียนคิดหาวิธีการอื่น ๆ ที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหาในใบกิจกรรม เรื่อง การเช่าทีวีดี คำถามข้อที่ 2 เช่น อาจจะใช้ความรู้เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อสมการ หรือยุทธวิธีอื่น ๆ เช่น การคาดเดาและตรวจสอบคำตอบ
 - 8) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์และการประมาณค่าทศนิยมมาใช้ในการแก้ปัญหา ตัดสินใจหรือสรุปคำตอบของสถานการณ์การเช่าทีวีดีได้อย่างเหมาะสม

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) หาผลลัพธ์จากการดำเนินการของทศนิยมในการแก้ปัญหาสถานการณ์การเช่าทีวีดี	• พิจารณาการตอบ คำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง การเช่าทีวีดี คำถามข้อที่ 1	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะ นำไปสู่คำตอบที่ ถูกต้อง
2) ประมาณค่าทศนิยมได้ เหมาะสมกับสถานการณ์ การเช่าทีวีดี และนำขั้นตอน ยุทธวิธี หรือตัวแบบทาง คณิตศาสตร์มาใช้ ในการแก้ปัญหาหรือประกอบ	• พิจารณาการตอบ คำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง การเช่าทีวีดี คำถามข้อที่ 2	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 2 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะ

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
การตัดสินใจในสถานการณ์ การเข้าตีวีดีได้อย่างเหมาะสม			นำไปสู่คำตอบที่ ถูกต้อง
3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อ สนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึง อธิบายกระบวนการที่ใช้ ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ การเข้าตีวีดี	<ul style="list-style-type: none"> สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจาก การตอบคำถามหรือ อภิปรายในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> แบบประเมิน พฤติกรรมการให้ เหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณา ในภาพรวมของ ทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง การเช่าทีวีดี

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

เจนทำงานอยู่ที่ร้านแห่งหนึ่งซึ่งให้เช่าทีวีดีและเกมคอมพิวเตอร์ ที่ร้านแห่งนี้คิดค่าสมาชิกรายปี 10 เซต ค่าเช่าทีวีดีสำหรับผู้ที่เป็นสมาชิกถูกกว่าค่าเช่าสำหรับผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ค่าเช่าทีวีดีหนึ่งแผ่น	
ผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก	ผู้ที่เป็นสมาชิก
3.20 เซต	2.50 เซต

3. ทอมเป็นสมาชิกของร้านเช่าทีวีดีเมื่อปีที่แล้ว

ปีที่แล้ว เขาจ่ายเงินไปทั้งหมด 52.50 เซต ซึ่งได้รวมค่าสมาชิกของเขาแล้ว

ถ้าทอมไม่ได้เป็นสมาชิก แต่เช่าทีวีดีจำนวนเท่าเดิม เขาจะต้องจ่ายเงินกี่เซต จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. สมาชิกจะต้องเช่าทีวีดีอย่างน้อยที่สุดกี่แผ่น จึงจะคุ้มค่าสมาชิก จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง การเช่าทีวีดี

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

เจนทำงานอยู่ที่ร้านแห่งหนึ่งซึ่งให้เช่าทีวีดีและเกมคอมพิวเตอร์ ที่ร้านแห่งนี้คิดค่าสมาชิกรายปี 10 เซต ค่าเช่าทีวีดีสำหรับผู้ที่เป็นสมาชิกถูกกว่าค่าเช่าสำหรับผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ค่าเช่าทีวีดีหนึ่งแผ่น	
ผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก	ผู้ที่เป็นสมาชิก
3.20 เซต	2.50 เซต

1. ทอมเป็นสมาชิกของร้านเช่าทีวีดีเมื่อปีที่แล้ว

ปีที่แล้ว เขาจ่ายเงินไปทั้งหมด 52.50 เซต ซึ่งได้รวมค่าสมาชิกของเขาแล้ว

ถ้าทอมไม่ได้เป็นสมาชิก แต่เช่าทีวีดีจำนวนเท่าเดิม เขาจะต้องจ่ายเงินกี่เซต จงแสดงวิธีทำ

ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การใช้โมนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

หาจำนวนแผ่นซีดีที่ทอมสมัครเป็นสมาชิก $(52.50 - 10) \div 25 = 17$ แผ่น

จะได้ว่าถ้าทอมไม่ได้เป็นสมาชิกต้องจ่ายเงิน $17 \times 3.20 = 54.40$ เซต

ดังนั้น ถ้าทอมไม่ได้เป็นสมาชิก แต่เช่าทีวีดีจำนวนเท่าเดิม เขาจะต้องจ่ายเงิน 54.40 เซต

2. สมาชิกจะต้องเช่าทีวีดีอย่างน้อยที่สุดกี่แผ่น จึงจะคุ้มค่าสมาชิก จงแสดงวิธีทำ

ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิดที่ 1

กำหนด x แทนจำนวนแผ่นดีวีดี

$$3.20x = 2.50x + 10$$

$$0.70x = 10$$

$$x = \frac{10}{0.70}$$

$$x = 14.2$$

ดังนั้น สมาชิกจะต้องเช่าดีวีดีอย่างน้อยที่สุด 15 แผ่น จึงจะคุ้มค่าสมาชิก

แนวคิดที่ 2

กำหนด x แทนจำนวนแผ่นดีวีดี

$$3.20x > 2.50x + 10$$

$$0.70x > 10$$

$$x > \frac{10}{0.70}$$

$$x > 14.2$$

ดังนั้น สมาชิกจะต้องเช่าดีวีดีอย่างน้อยที่สุด 15 แผ่น จึงจะคุ้มค่าสมาชิก

แนวคิดที่ 3

ในการเช่าดีวีดีหนึ่งแผ่น สมาชิกจะประหยัดได้ 0.70 เซต เพราะว่าสมาชิกได้จ่ายไว้แล้ว 10 เซต

ตั้งแต่เริ่มต้น เพื่อความคุ้มค่าอย่างน้อยเขาต้องประหยัดเงินให้ได้เท่ากับค่าสมาชิก

ดังนั้น สมาชิกจะต้องเช่าดีวีดีอย่างน้อยที่สุด 15 แผ่น จึงจะคุ้มค่าสมาชิก

แนวคิดที่ 4

ใช้วิธีลองผิดลองถูกอย่างเป็นระบบได้อย่างถูกต้อง โดยนักเรียนเลือกจำนวนและหาค่าเช่าสำหรับผู้ที่เป็นสมาชิกและผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก แล้วใช้การคำนวณนี้ เพื่อระบุตัวเลขที่ถูกต้อง (15) ที่ผู้ที่เป็นสมาชิกจะจ่ายน้อยกว่าผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก

นั่นคือ ดีวีดี 10 แผ่น จ่ายเงิน 32 เซต สำหรับผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก และจ่ายเงิน $25 + 10 = 35$ เซต สำหรับผู้ที่เป็นสมาชิก

ดังนั้น ลองใช้จำนวนแผ่นดีวีดีที่มากกว่า 10 แผ่น คือแผ่นดีวีดี 15 แผ่น สำหรับผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก

จะต้องจ่ายเงิน 48 เซต และต้องจ่ายเงิน $37.50 + 10 = 47.50$ เซต สำหรับผู้ที่เป็นสมาชิก

ดังนั้น ลองใช้จำนวนแผ่นดีวีดี 14 แผ่น จะต้องจ่ายเงิน 44.80 เซต สำหรับผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก

และต้องจ่ายเงิน $35 + 10 = 45$ เซต สำหรับผู้ที่เป็นสมาชิก

สมาชิกจะต้องเช่าดีวีดีอย่างน้อยที่สุด 15 แผ่น จึงจะคุ้มค่าสมาชิก

กิจกรรมที่ 20

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง การขายหนังสือพิมพ์

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.3 ม.1/1 และ ค 1.3 ม.1/2

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์การขายหนังสือพิมพ์
- 2) ตีความในสถานการณ์การขายหนังสือพิมพ์ โดยใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับกราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น
- 3) ใช้ความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาสถานการณ์การขายหนังสือพิมพ์
- 4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์การขายหนังสือพิมพ์

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการเท่ากันในการหาคำตอบ เช่น สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก และสมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ
- 2) ความสัมพันธ์ของปริมาณสองปริมาณที่มีกราฟอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน เรียกว่า ความสัมพันธ์เชิงเส้น

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรม เรื่อง การขายหนังสือพิมพ์ ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด
- 2) กระดานข้อความออนไลน์ <https://www.menti.com>
- 3) วงล้อสุ่มออนไลน์ <https://spinhewheel.io>

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาสถานการณ์ที่กำหนดให้ ดังนี้

ร้านอาหาร 2 ร้านในห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งรับสมัครพนักงาน part-time โดยมีค่าตอบแทน ดังนี้

ร้านที่ 1 ให้ค่าตอบแทนเท่ากันทุกวัน ชั่วโมงละ 35 บาท

ร้านที่ 2 ให้ค่าตอบแทนในวันจันทร์-ศุกร์ ชั่วโมงละ 30 บาท และในวันเสาร์-อาทิตย์ ชั่วโมงละ 40

บาท

จากนั้น ผู้สอนใช้การถามตอบกับผู้เรียนโดยใช้แนวคำถามดังนี้

- หากต้องตัดสินใจเลือกว่าจะทำงานร้านไหนดีจะต้องพิจารณาถึงสิ่งใดบ้าง

(ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม สแกน QR-Code และเข้าไปพิมพ์ตอบในกระดานข้อความออนไลน์ โดยผู้สอน

แสดง

ผลการตอบหน้าชั้นเรียน)

แนวคำตอบ วันและเวลาที่สะดวกทำงาน ค่าตอบแทน สถานที่ทำงาน การเดินทาง จำนวนชั่วโมงที่ต้องการทำงาน สวัสดิการของร้าน

- ถ้าต้องการทำงานวันจันทร์ พุธ ศุกร์ วันละ 3 ชั่วโมง และวันเสาร์และวันอาทิตย์ วันละ 4 ชั่วโมง ร้านใดจะให้ค่าตอบแทนมากกว่า และมากกว่ากันอยู่ที่บาท (ผู้เรียนร่วมกันตอบในชั้นเรียน)

แนวคำตอบ

ร้านที่ 1 ให้ค่าตอบแทนมากกว่าร้านที่ 2 อยู่ 5 บาท เนื่องจาก

ร้านที่ 1 ให้ค่าตอบแทนเท่ากันทุกวัน ชั่วโมงละ 35 บาท

จะได้ว่า ค่าตอบแทนจากร้านที่ 1 เป็น $(3 \times 3 \times 35) + (2 \times 4 \times 35) = 595$ บาท

ส่วนร้านที่ 2 จันทร์ พุธ และศุกร์ ได้ค่าตอบแทน ชั่วโมงละ 30 บาท วันเสาร์และวันอาทิตย์

ได้ค่าตอบแทน ชั่วโมงละ 40 บาท

จะได้ว่า ค่าตอบแทนจากร้านที่ 2 เป็น $(3 \times 3 \times 30) + (2 \times 4 \times 40) = 590$ บาท

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม : หากผู้สอนไม่สะดวกให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นบนกระดานข้อความออนไลน์ สามารถให้ผู้เรียนเขียนแสดงความคิดเห็นลงในกระดาษ post-it และนำมาแปะบนกระดาน หรือผู้สอนอาจใช้การสุ่มถามผู้เรียนภายในชั้นเรียน

- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาป้ายประกาศของหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์สตาร์ ในใบกิจกรรม เรื่อง การขายหนังสือพิมพ์ แล้วผู้สอนใช้การถามตอบเพื่อกระตุ้นการคิดและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนโดยใช้แนวคำถามดังนี้

- หากขายหนังสือพิมพ์ได้ 240 ฉบับต่อสัปดาห์ จะมีรายได้สัปดาห์ละกี่เซต
แนวคำตอบ 48 เซต เนื่องจากจะได้รับค่าตอบแทน 0.20 เซตต่อฉบับ สำหรับหนังสือพิมพ์ 240 ฉบับแรกที่ขายได้ในหนึ่งสัปดาห์ จึงได้ว่า หากขายหนังสือพิมพ์ได้ 240 ฉบับต่อสัปดาห์ จะมีรายได้สัปดาห์ละ $240 \times 0.20 = 48$ เซต

- ถ้าขายหนังสือพิมพ์ได้มากกว่า 240 ฉบับ แล้วตั้งแต่วัฒนที่ 241 เป็นต้นไป จะได้ค่าตอบแทนต่อฉบับ ต่างจาก 240 ฉบับแรกอย่างไร
แนวคำตอบ ตั้งแต่วัฒนที่ 241 เป็นต้นไป จะได้ค่าตอบแทนฉบับละ 0.40 เซต ซึ่งคิดเป็นสองเท่าของค่าตอบแทนต่อฉบับของ 240 ฉบับแรก

จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง การขายหนังสือพิมพ์ คำถามข้อที่ 1 – 2 เมื่อตอบคำถามเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนสุ่มผู้เรียนจำนวน 2 กลุ่ม ด้วยการหมุนวงล้อสุ่ม เพื่อนำเสนอแนวคิดและคำตอบของคำถามแต่ละข้อ (กลุ่มละ 1 ข้อ) ทั้งนี้ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน

- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาป้ายประกาศของหนังสือพิมพ์ เซตแลนด์เดลี ในใบกิจกรรม เรื่อง การขายหนังสือพิมพ์ แล้วผู้สอนใช้การถามตอบเพื่อกระตุ้นการคิดและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนโดยใช้แนวคำถามดังนี้

- หากขายหนังสือพิมพ์ไม่ได้เลย จะมีรายได้กี่เซตต่อสัปดาห์
แนวคำตอบ 64 เซตต่อสัปดาห์
- โดยเฉลี่ยทุก ๆ สัปดาห์ หากขายหนังสือพิมพ์ได้ 100 ฉบับ จะมีรายได้กี่เซต
แนวคำตอบ 69 เซต เนื่องจาก $64 + (100 \times 0.05) = 69$ เซต

จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถามข้อที่ 3 – 4 เมื่อตอบคำถามเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนสุ่ม ผู้เรียนจำนวน 2 กลุ่ม ด้วยการหมุนวงล้อสุ่ม เพื่อนำเสนอแนวคิดและคำตอบของคำถามแต่ละข้อ (กลุ่มละ 1 ข้อ) ทั้งนี้ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน

- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถามข้อที่ 5 จากนั้น ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้แนวคำถามดังนี้
 - กราฟเส้นตรงที่แสดงความสัมพันธ์ของการขายหนังสือพิมพ์เซตแลนด์เดลีมีลักษณะแบบใด
แนวคำตอบ เป็นเส้นตรงที่เพิ่มขึ้นอย่างคงที่ตลอดเส้น
 - กราฟเส้นตรงที่แสดงความสัมพันธ์ของการขายหนังสือพิมพ์เซตแลนด์สตาร์มีลักษณะแบบใด
แนวคำตอบ เป็นเส้นตรงที่เพิ่มขึ้นอย่างคงที่ตั้งแต่จำนวนหนังสือพิมพ์ที่ขายได้ 0 ถึง 240 ฉบับแรก และตั้งแต่วัฒนที่ 241 ขึ้นไป เป็นเส้นตรงที่เพิ่มขึ้นคงที่และเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าจาก 240 ฉบับแรก

- จุดที่กราฟตัดกัน มีความหมายว่าอย่างไร

แนวคำตอบ จุดที่แทนจำนวนหนังสือพิมพ์ที่ขายได้แล้วได้รายได้เท่ากันจากทั้งสองสำนักพิมพ์

- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถามข้อที่ 6 เพื่อหาจุดตัดของกราฟที่ถูกต้องในคำถามข้อที่ 5 โดยในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนต้องคอยสังเกต ให้คำแนะนำ หรือให้ความช่วยเหลือในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ จากนั้น ผู้สอนสุ่มผู้เรียนจำนวน 2 กลุ่ม ด้วยการหมุนวงล้อสุ่ม เพื่อนำเสนอแนวคิดและคำตอบของคำถามข้อที่ 6 หน้าชั้น ทั้งนี้ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน หรือนำเสนอแนวคิดอื่นที่แตกต่างกัน เช่น ผู้สอนอาจใช้คำถามว่า

- นักเรียนได้คำตอบเหมือนเพื่อนหรือไม่
- นักเรียนคิดว่าคำตอบของเพื่อนถูกหรือผิด เพราะเหตุใด
- นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อนหรือไม่ อย่างไร

- 6) ผู้สอนใช้การถามตอบกับผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการอ่านข้อมูลจากกราฟโดยใช้แนวคำถามดังนี้

- หากคาดการณ์ว่า จะขายหนังสือพิมพ์ได้โดยเฉลี่ย 200 ฉบับต่อสัปดาห์ ควรเลือกขายหนังสือพิมพ์ฉบับใด จึงจะมีรายได้ต่อสัปดาห์มากที่สุด เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ หนังสือพิมพ์ เซตแลนด์เดลี เนื่องจาก กราฟแสดงรายได้ต่อสัปดาห์ของหนังสือพิมพ์ เซตแลนด์เดลี อยู่เหนือกราฟแสดงรายได้ต่อสัปดาห์ของหนังสือพิมพ์ เซตแลนด์สตาร์

- หากคาดการณ์ว่า จะขายหนังสือพิมพ์ได้โดยเฉลี่ย 500 ฉบับต่อสัปดาห์ ควรเลือกขายหนังสือพิมพ์ฉบับใด จึงจะมีรายได้ต่อสัปดาห์มากที่สุด เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ หนังสือพิมพ์ เซตแลนด์สตาร์ เนื่องจาก กราฟแสดงรายได้ต่อสัปดาห์ของหนังสือพิมพ์ เซตแลนด์สตาร์ อยู่เหนือกราฟแสดงรายได้ต่อสัปดาห์ของหนังสือพิมพ์ เซตแลนด์เดลี

- 7) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุป ดังนี้ ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น รวมทั้งการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการแก้ปัญหาที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ระบุความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ การขายหนังสือพิมพ์	• พิจารณาการตอบ คำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง การขายหนังสือพิมพ์ คำถามข้อที่ 1 – 4	• ตอบคำถามข้อที่ 1 และ 3 ได้ถูกต้อง • อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของ คำถามข้อที่ 2 หรือ 4 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะ นำไปสู่คำตอบที่ ถูกต้องตั้งแต่ 1 ข้อ ขึ้นไป จากทั้งหมด 2 ข้อ
2) ตีความในสถานการณ์การขาย หนังสือพิมพ์ โดยใช้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกราฟและ ความสัมพันธ์เชิงเส้น	• พิจารณาการตอบ คำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง การขายหนังสือพิมพ์ คำถามข้อที่ 5	• ตอบคำถามข้อที่ 5 ได้ถูกต้อง
3) ใช้ความรู้เกี่ยวกับการแก้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ การขายหนังสือพิมพ์	• พิจารณาการตอบ คำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง การขายหนังสือพิมพ์ คำถามข้อที่ 6	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของ คำถามข้อที่ 6 ได้อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะ นำไปสู่คำตอบที่ ถูกต้อง
4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อ สนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึง อธิบายกระบวนการที่ใช้ ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ การขายหนังสือพิมพ์	• สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจาก การตอบคำถามหรือ อภิปรายในชั้นเรียน	• แบบประเมิน พฤติกรรมการให้ เหตุผล	• ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณา ในภาพรวมของ ทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่

กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง การขายหนังสือพิมพ์

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

ในประเทศเซดแลนด์ มีหนังสือพิมพ์สองฉบับที่กำลังรับสมัครผู้ขาย ป้ายประกาศข้างล่างแสดงให้เห็นว่าพวกเขาจ่ายเงินให้กับผู้ขายอย่างไร

โดยป้ายประกาศของหนังสือพิมพ์ *เซดแลนด์สตาร์* เป็นดังนี้

เซดแลนด์สตาร์

ต้องการเงินเพิ่มพิเศษหรือไม่?

มาขายหนังสือพิมพ์กับเราสิ

คุณจะได้รับค่าตอบแทน: 0.20 เซด
ต่อฉบับ สำหรับหนังสือพิมพ์ 240
ฉบับแรกที่ขายได้ในหนึ่งสัปดาห์
และบวกเพิ่มอีก 0.40 เซด สำหรับ
แต่ละฉบับที่คุณขายได้เพิ่มขึ้น

1. โดยเฉลี่ย ทุก ๆ สัปดาห์ หากขายหนังสือพิมพ์ *เซดแลนด์สตาร์* ได้ 350 ฉบับ จะมีรายได้โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละกี่เซด

ตอบ เซด

2. สุรัตน์ขายหนังสือพิมพ์ *เซดแลนด์สตาร์* ในหนึ่งสัปดาห์ มีรายได้ 60 เซด ในสัปดาห์นั้น สุรัตน์ขายหนังสือพิมพ์ได้กี่ฉบับ จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

ป้ายประกาศของหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์เดลี เป็นดังนี้

เซดแลนด์เดลี
งานรายได้ดี
ที่ใช้เวลานิดเดียว!

ขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์เดลี จะได้
 เงิน 64 เซดต่อสัปดาห์ และบวกเพิ่มอีก
 0.05 เซดต่อหนังสือพิมพ์หนึ่งฉบับที่
 คุณขายได้

3. โดยเฉลี่ย ทุก ๆ สัปดาห์ หากขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์เดลี ได้ 200 ฉบับ จะมีรายได้โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละกี่เซด

ตอบ

4. กฤษณาขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์เดลี ในหนึ่งสัปดาห์ มีรายได้ 78 เซด ในสัปดาห์นั้น กฤษณาขายหนังสือพิมพ์ได้กี่ฉบับ จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

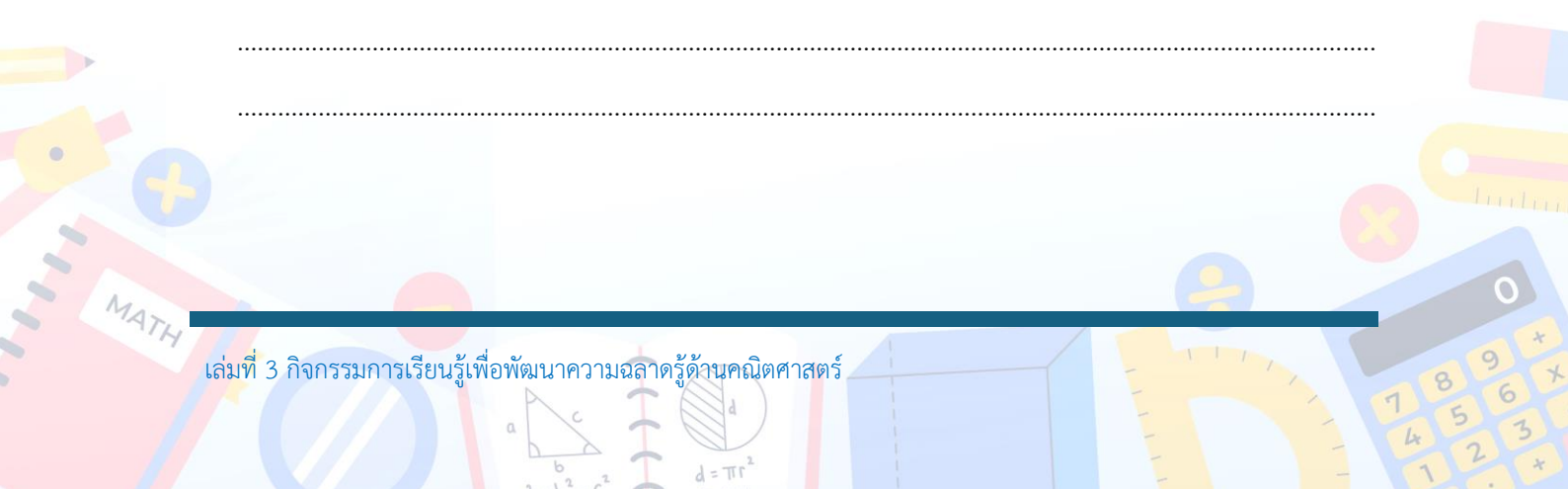
.....

.....

.....

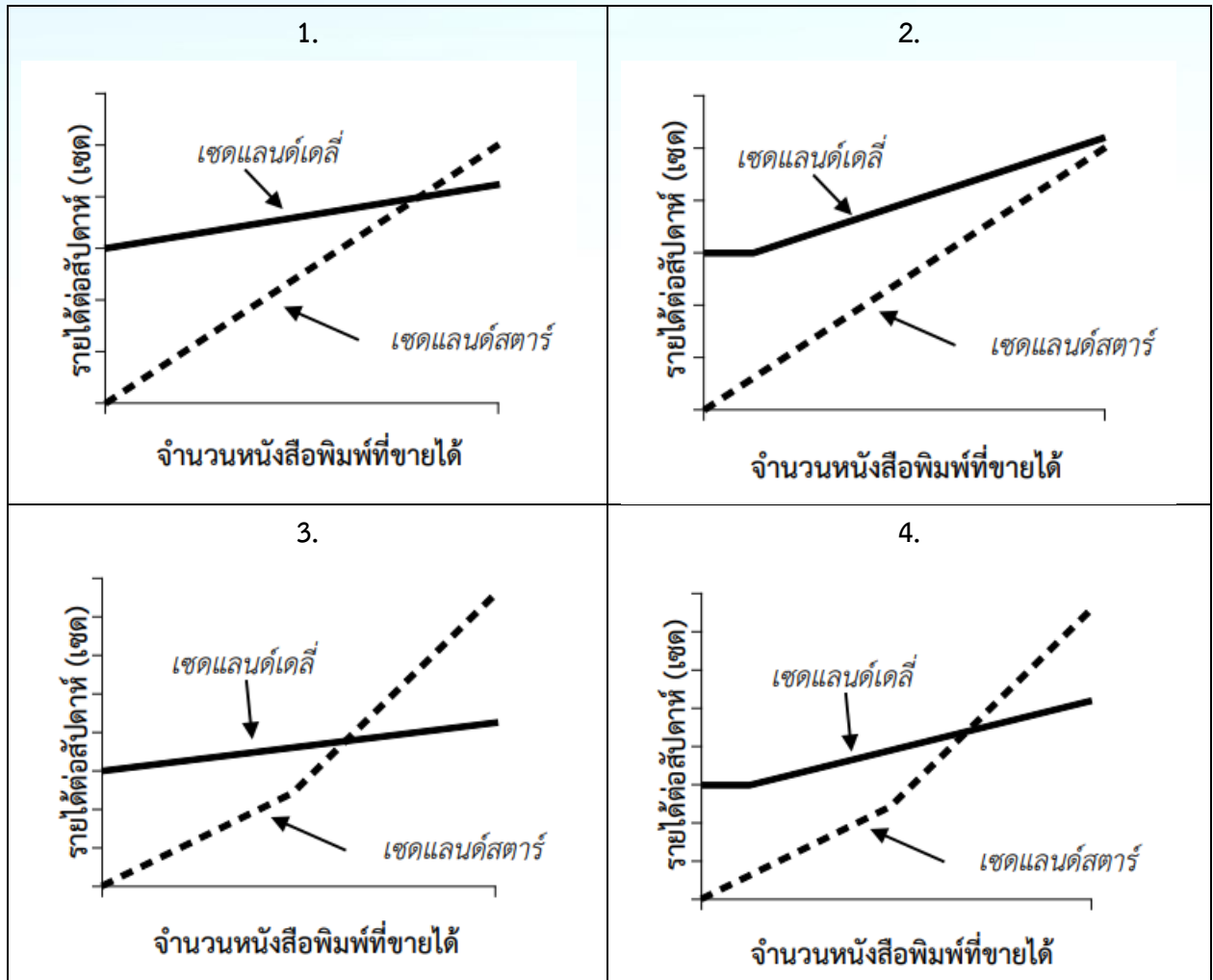
.....

.....



5. จักรตัดสินใจสมัครเป็นผู้ขายหนังสือพิมพ์ เขาต้องเลือกว่าจะขายหนังสือพิมพ์ *เซตแลนด์สตาร์* หรือ *เซตแลนด์เดลี*

กราฟต่อไปนี้ นำเสนอได้ถูกต้องว่าจะขายหนังสือพิมพ์สองฉบับจ่ายเงินให้กับผู้ขายของเขาอย่างไร จงเขียนวงกลมล้อมรอบ 1, 2, 3 หรือ 4



แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง การขายหนังสือพิมพ์

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

ในประเทศเซดแลนด์ มีหนังสือพิมพ์สองฉบับที่กำลังรับสมัครผู้ขาย ป้ายประกาศข้างล่างแสดงให้เห็นว่าพวกเขาจ่ายเงินให้กับผู้ขายอย่างไร

โดยป้ายประกาศของหนังสือพิมพ์ *เซดแลนด์สตาร์* เป็นดังนี้

เซดแลนด์สตาร์

ต้องการเงินเพิ่มพิเศษหรือไม่?

มาขายหนังสือพิมพ์กับเราสิ

คุณจะได้รับค่าตอบแทน: 0.20 เซดต่อฉบับ สำหรับหนังสือพิมพ์ 240 ฉบับแรกที่ขายได้ในหนึ่งสัปดาห์ และบวกเพิ่มอีก 0.40 เซด สำหรับแต่ละฉบับที่คุณขายได้เพิ่มขึ้น

1. โดยเฉลี่ย ทุก ๆ สัปดาห์ หากขายหนังสือพิมพ์ *เซดแลนด์สตาร์* ได้ 350 ฉบับ จะมีรายได้โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละกี่เซด

ตอบ**92**..... เซด

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิด

เนื่องจาก ได้รับค่าตอบแทน 0.2 เซดต่อฉบับ สำหรับหนังสือพิมพ์ 240 ฉบับแรกที่ขายได้ในหนึ่งสัปดาห์ และบวกเพิ่มอีก 0.4 เซด สำหรับแต่ละฉบับที่คุณขายได้เพิ่มขึ้น

จึงได้ว่า โดยเฉลี่ย ทุก ๆ สัปดาห์ หากขายหนังสือพิมพ์ได้ 350 ฉบับ จะมีรายได้โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ

$$(240 \times 0.2) + (110 \times 0.4) = 48 + 44 = 92 \text{ เซด}$$

2. สุรัตน์ขายหนังสือพิมพ์ *เซตแลนด์สตาร์* ในหนึ่งสัปดาห์ มีรายได้ 60 เซต
ในสัปดาห์นั้น สุรัตน์ขายหนังสือพิมพ์ได้กี่ฉบับ จงแสดงวิธีทำ

ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิดที่ 1

เนื่องจาก หากขายหนังสือพิมพ์ได้ 240 ฉบับต่อสัปดาห์ จะมีรายได้สัปดาห์ละ $240 \times 0.2 = 48$ เซต

แสดงว่า สุรัตน์ขายหนังสือพิมพ์ได้มากกว่า 240 ฉบับต่อสัปดาห์

ให้ a แทนจำนวนหนังสือพิมพ์ที่ขายได้เพิ่มขึ้นในหน่วยฉบับ

จึงได้ว่า สุรัตน์ขายหนังสือพิมพ์ได้ $240 + a$ ฉบับ

เขียนสมการได้ดังนี้

$$(240 \times 0.2) + (a \times 0.4) = 60$$

$$48 + 0.4a = 60$$

$$a = 30$$

ดังนั้น สุรัตน์ขายหนังสือพิมพ์ได้ $240 + 30 = 270$ ฉบับ

แนวคิดที่ 2

เนื่องจาก หากขายหนังสือพิมพ์ได้ 240 ฉบับต่อสัปดาห์ จะมีรายได้สัปดาห์ละ $240 \times 0.2 = 48$ เซต

แสดงว่า สุรัตน์ขายหนังสือพิมพ์ได้มากกว่า 240 ฉบับต่อสัปดาห์

เนื่องจาก สุรัตน์มีรายได้ 60 เซต

จะได้ว่า รายได้ที่เพิ่มจาก 240 ฉบับแรก เป็น $60 - 48 = 12$ บาท

และตั้งแต่ฉบับที่ 241 เป็นต้นไป จะได้คำตอบแทนฉบับละ 0.4 บาท

จึงได้ จำนวนหนังสือพิมพ์ที่ขายได้เพิ่มจาก 240 ฉบับแรก เป็น $\frac{12}{0.4} = 30$ ฉบับ

ดังนั้น สุรัตน์ขายหนังสือพิมพ์ได้ $240 + 30 = 270$ ฉบับ

ป้ายประกาศของหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์เดลี เป็นดังนี้

เซดแลนด์เดลี
งานรายได้ดี
ที่ใช้เวลานิดเดียว!

ขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์เดลี จะได้
 เงิน 64 เซดต่อสัปดาห์ และบวกเพิ่มอีก
 0.05 เซดต่อหนังสือพิมพ์หนึ่งฉบับที่
 คุณขายได้

3. โดยเฉลี่ย ทุก ๆ สัปดาห์ หากขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์เดลี ได้ 200 ฉบับ
 จะมีรายได้โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละกี่เซด

ตอบ 74 เซด

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิด

เนื่องจาก การขายหนังสือพิมพ์จะได้เงิน 64 เซดต่อสัปดาห์ และบวกเพิ่มอีก 0.05 เซดต่อฉบับ
 จึงได้ว่า โดยเฉลี่ย ทุก ๆ สัปดาห์ หากขายหนังสือพิมพ์ได้ 200 ฉบับ
 จะมีรายได้ $64 + (200 \times 0.05) = 74$ เซด

4. กฤษณาขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์เดลี ในหนึ่งสัปดาห์ มีรายได้ 78 เซด
 ในสัปดาห์นั้น กฤษณาขายหนังสือพิมพ์ได้กี่ฉบับ จงแสดงวิธีทำ

..... ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิด

ให้กฤษณาขายหนังสือพิมพ์ได้ a ฉบับ

เขียนสมการได้ดังนี้

$$64 + (a \times 0.05) = 74$$

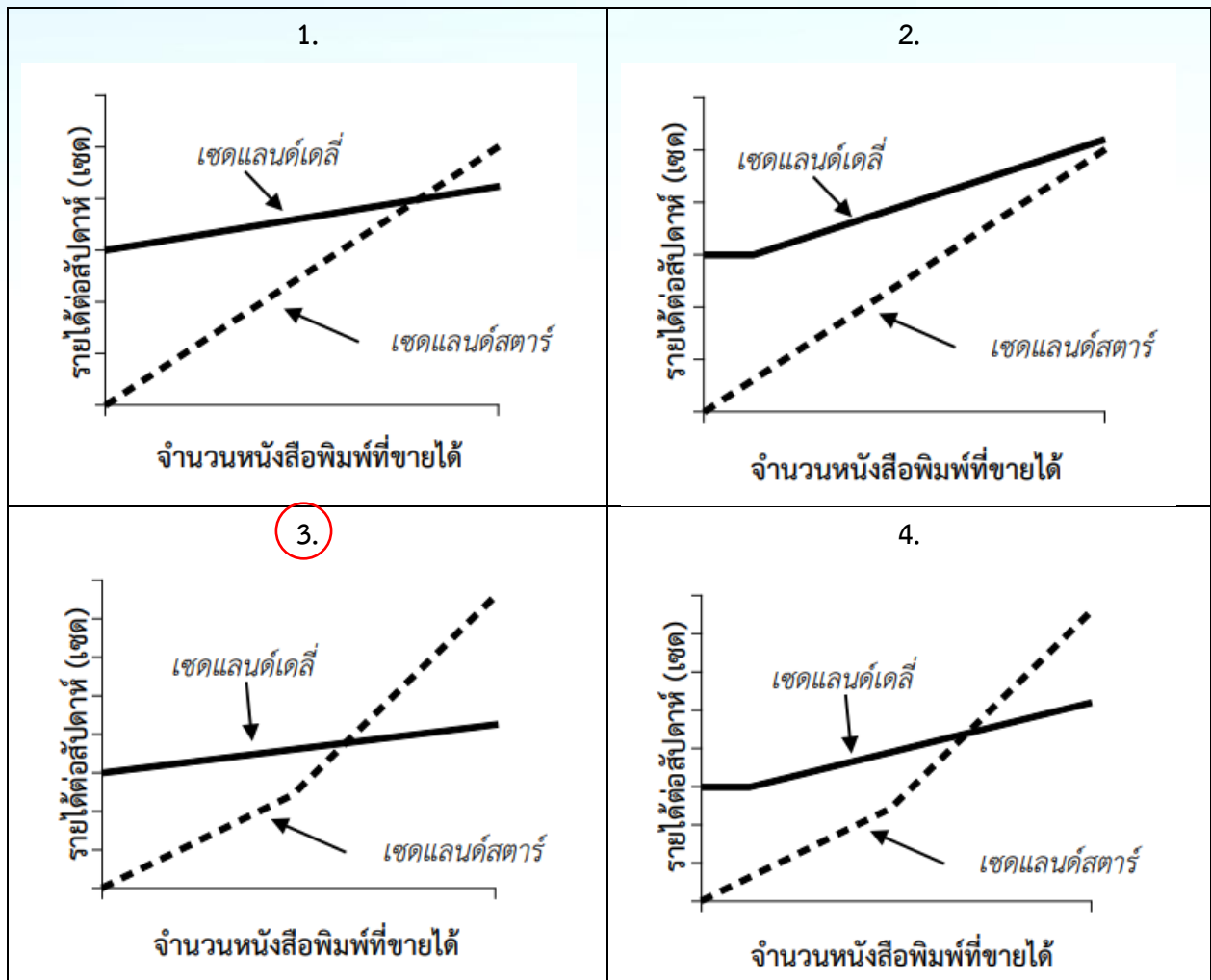
$$60 + 0.05a = 74$$

$$a = 280$$

ดังนั้น กฤษณาขายหนังสือพิมพ์ได้ 280 ฉบับ

5. จักรตัดสินใจสมัครเป็นผู้ขายหนังสือพิมพ์ เขาต้องเลือกว่าจะขายหนังสือพิมพ์ *เซตแลนด์สตาร์* หรือ *เซตแลนด์เดลี*

กราฟต่อไปนี้ นำเสนอได้ถูกต้องว่าจะขายหนังสือพิมพ์สองฉบับจ่ายเงินให้กับผู้ขายของเขาอย่างไร จงเขียนวงกลมล้อมรอบ 1, 2, 3 หรือ 4



(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

พิจารณความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนหนังสือพิมพ์ที่ขายได้และรายได้ต่อสัปดาห์ของหนังสือพิมพ์*เซตแลนด์สตาร์* จะได้ กราฟเป็นเส้นตรงที่เพิ่มขึ้นอย่างคงที่ตั้งแต่จำนวนหนังสือพิมพ์ที่ขายได้ 0 ถึง 240 ฉบับแรก

และตั้งแต่ฉบับที่ 241 ขึ้นไป เป็นเส้นตรงที่เพิ่มขึ้นคงที่และเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า จาก 240 ฉบับแรก

พิจารณความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนหนังสือพิมพ์ที่ขายได้และรายได้ต่อสัปดาห์ของหนังสือพิมพ์*เซตแลนด์เดลี* จะได้ กราฟเป็นเส้นตรงที่เพิ่มขึ้นอย่างคงที่ตลอดเส้น

ดังนั้น กราฟที่นำเสนอข้อมูลของหนังสือพิมพ์ทั้งสองฉบับนี้ คือ กราฟในตัวเลือก 3

6. จำนวนหนังสือพิมพ์ที่ขายได้ต่อสัปดาห์เป็นกี่ฉบับ จึงจะทำให้รายได้ต่อสัปดาห์จากการขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์สตาร์ เท่ากับ รายได้ต่อสัปดาห์จากการขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์เดลี จงแสดงวิธีทำ

..... ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การใช้โมเดล คณิตศาสตร์ การตั้งสมการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

ให้ a แทนจำนวนหนังสือพิมพ์ที่ขายได้ต่อสัปดาห์

จะได้ รายได้ต่อสัปดาห์จากการขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์สตาร์ เป็น $(240 \times 0.2) + [(a - 240) \times 0.4]$ บาท

และ รายได้ต่อสัปดาห์จากการขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์เดลี เป็น $64 + (a \times 0.05)$ บาท

เนื่องจาก รายได้ต่อสัปดาห์จากการขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์สตาร์ เท่ากับ รายได้ต่อสัปดาห์จากการขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์เดลี

เขียนสมการได้ดังนี้

$$(240 \times 0.2) + [(a - 240) \times 0.4] = 64 + (a \times 0.05)$$

$$48 + (0.4a - 96) = 64 + 0.05a$$

$$0.4a - 48 = 64 + 0.05a$$

$$0.35a = 112$$

$$a = 320$$

ดังนั้น จำนวนหนังสือพิมพ์ที่ขายได้ต่อสัปดาห์เป็น 320 ฉบับ จะทำให้รายได้ต่อสัปดาห์จากการขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์สตาร์ เท่ากับ รายได้ต่อสัปดาห์จากการขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์เดลี

กิจกรรมที่ 21

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง จักรยาน

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.1 ม.1/3 และ ค 1.3 ม.1/3

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) ระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลในสถานการณ์จักรยาน
- 2) ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนในการแก้ปัญหาสถานการณ์จักรยาน
- 3) ใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ระยะทาง และเวลา ในการแก้ปัญหาสถานการณ์เฮเลน นักปั่นจักรยาน
- 4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์จักรยานและเฮเลน นักปั่นจักรยาน

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) การหาอัตราส่วนที่เท่ากับกับอัตราส่วนที่กำหนดให้ มีหลักการดังนี้
หลักการคูณ เมื่อคูณแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกันโดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม
หลักการหาร เมื่อหารแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกันโดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม
- 2) อัตราเร็วเป็นอัตราส่วนระหว่างระยะทางกับเวลา หาได้จากสูตร อัตราเร็ว = $\frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง จักรยาน ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด
- 2) ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เฮเลน นักปั่นจักรยาน ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนเกริ่นนำเกี่ยวกับจักรยาน โดยใช้คำถามดังนี้
 - นักเรียนเคยเห็นจักรยานแบบใดบ้าง

แนวคำตอบ ผู้เรียนสามารถตอบได้หลากหลาย เช่น จักรยานทั่วไป จักรยาน BMX จักรยานเด็กที่มีล้อเสริมด้านข้างอีก 2 ล้อ จักรยานสำหรับแข่งขัน และจักรยานเสือหมอบ

หลังจากผู้เรียนตอบคำถามอย่างหลากหลายแล้ว ให้ผู้สอนอธิบายเสริมว่าจักรยานที่พบเห็นและใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีหลายประเภท และแต่ละประเภทก็มีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน จากนั้น ผู้สอนแสดงรูปภาพของจักรยานแบบที่ไม่มีเกียร์และแบบมีเกียร์ ดังนี้



ที่มา: <https://www.rawpixel.com/image/11729288/png-person-sticker>

ที่มา: <https://www.rawpixel.com/image/7259820/png-sticker-public-domain>

ผู้สอนให้ผู้เรียนเปรียบเทียบลักษณะของจักรยานสองแบบนี้ โดยใช้คำถามตอบกับผู้เรียนดังนี้

- จากรูปจักรยานสองแบบนี้ มีสิ่งใดที่แตกต่างกันบ้าง

แนวคำตอบ ผู้เรียนสามารถตอบได้หลากหลาย เช่น สี ลักษณะแฮนด์ ลักษณะเบาะนั่ง ที่นั่งด้านหลัง อุปกรณ์เสริม และเกียร์

หลังจากผู้เรียนตอบคำถามอย่างหลากหลายแล้ว ให้ผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องความแตกต่างของจักรยานที่มีเกียร์และไม่มีเกียร์ ว่าจักรยานทั้งสองแบบมีความแตกต่างกันในเรื่องของลักษณะการใช้งานในแต่ละเส้นทาง ซึ่งจักรยานโดยทั่วไปจะใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ในเส้นทางปกติที่เป็นทางราบหรือเส้นทางที่มีความชันเพียงเล็กน้อย แต่จักรยานที่มีเกียร์มักจะใช้ในการแข่งขันหรือใช้ปั่นขึ้นเขาหรือเส้นทางที่มีความชันมาก ๆ เพื่อให้ผู้ปั่นสามารถ ใช้ออบขาและแรงปั่นได้อย่างเหมาะสมกับสภาพเส้นทาง ความเร็ว และสภาพของตัวผู้ปั่นเอง

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ผู้สอนอาจเปิดวิดีโอทัศนเกี่ยวกับจักรยานแบบมีเกียร์ให้ผู้เรียนดูเพื่อให้นักเรียนเข้าใจและเห็นภาพได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้นได้

- 2) ผู้สอนยกตัวอย่างอัตราส่วนของเกียร์จักรยานและอธิบายความหมายอัตราส่วนของเกียร์ ดังนี้
 อัตราส่วนของเกียร์ 3 : 1 คือ ปั่นบันไดจักรยานครบ 3 รอบ จะทำให้ล้อจักรยานหมุนครบ 1 รอบ
 อัตราส่วนของเกียร์ 3 : 4 คือ ปั่นบันไดจักรยานครบ 3 รอบ จะทำให้ล้อจักรยานหมุนครบ 4 รอบ
 จากนั้น ผู้สอนใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนดังนี้
- เด็กชายไบรท์ปั่นจักรยานคันหนึ่งโดยใช้อัตราส่วนของเกียร์ 2 : 3 ถ้าเด็กชายไบรท์ปั่นบันไดจักรยานไป 10 รอบ จะทำให้ล้อของจักรยานหมุนไปกี่รอบ เพราะเหตุใด
- แนวคำตอบ** 15 รอบ เนื่องจาก อัตราส่วนของเกียร์ $2 : 3 = 2 \times 5 : 3 \times 5 = 10 : 15$
- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง จักรยาน คำถามข้อที่ 1 – 3 เมื่อผู้เรียนตอบคำถามทั้ง 3 ข้อแล้ว ผู้สอนสุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบที่ได้แต่ละข้อ และผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ในกรณีที่ผู้เรียนทำกิจกรรมได้เร็ว ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้

จากคำถามข้อที่ 3 ถ้าปัดซีรด์จักรยานเป็นระยะทาง 960 เมตร โดยใช้เกียร์สูง จำนวนรอบที่ต้องปั่นบันไดจักรยาน จะมากกว่าหรือน้อยกว่าการปั่นโดยใช้เกียร์กลาง เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ น้อยกว่า เนื่องจาก เกียร์กลาง $6 : 5 = 6 \times 2 : 5 \times 2 = 12 : 10$

นั่นคือ ปั่นบันไดจักรยาน 12 รอบ ล้อจะหมุน 10 รอบ

แต่เกียร์สูง $1 : 2 = 1 \times 5 : 2 \times 5 = 5 : 10$

นั่นคือ ปั่นบันไดจักรยาน 5 รอบ ล้อจะหมุน 10 รอบ

เมื่อพิจารณาจำนวนรอบของล้อที่หมุนเท่ากัน คือ 10 รอบ จะได้ว่า การใช้เกียร์สูง จะมีจำนวนรอบที่ต้องปั่นบันไดจักรยาน น้อยกว่า การปั่นโดยใช้เกียร์กลาง

- 4) ผู้สอนใช้คำถามเพื่อทบทวนเรื่องอัตราเร็ว ดังนี้
- จากคำถามที่ 3 ปัดซีรด์จักรยานเป็นระยะทาง 960 เมตร โดยใช้เวลาทั้งหมด 6 นาที ปัดซีรด์จักรยานด้วยอัตราเร็วเฉลี่ยกี่กิโลเมตรต่อชั่วโมง

แนวคำตอบ

เนื่องจาก 960 เมตร เท่ากับ 0.96 กิโลเมตร และ 6 นาที เท่ากับ $\frac{1}{10}$ ชั่วโมง

จากสูตร อัตราเร็วเฉลี่ย = $\frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ อัตราเร็วเฉลี่ย} &= \frac{0.96}{\frac{1}{10}} \\ &= 9.6 \end{aligned}$$

ดังนั้น ปิติขี่จักรยานด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 9.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เฮเลน นักปั่นจักรยาน คำถามที่ 1 – 3 จากนั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่กันเพื่อเปรียบเทียบคำตอบและแลกเปลี่ยนวิธีการหาคำตอบ แล้วผู้สอนสุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบที่ได้แต่ละข้อพร้อมอธิบายแนวคิด ทั้งนี้ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน หรือนำเสนอแนวคิดอื่นที่แตกต่างกัน เช่น ผู้สอนอาจใช้คำถามว่า
- นักเรียนได้คำตอบเหมือนเพื่อนหรือไม่
 - นักเรียนคิดว่าคำตอบของเพื่อนถูกหรือผิด เพราะเหตุใด
 - นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อนหรือไม่ อย่างไร
- 6) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
- ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนและอัตราเร็วในการแก้ปัญหาที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ใต้อาณาเขต ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ระบุความสัมพันธ์ของข้อมูล ในสถานการณ์จักรยาน	• พิจารณาการตอบ คำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง จักรยาน คำถามข้อที่ 1	• ตอบคำถามข้อที่ 1 ได้ถูกต้อง
2) ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ จักรยาน	พิจารณาการตอบ คำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง จักรยาน คำถามข้อที่ 2 – 3	• ตอบคำถามข้อที่ 2 ได้ถูกต้อง • อธิบายแนวคิดใน การหาคำตอบของ คำถามข้อที่ 3 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะ นำไปสู่คำตอบที่ ถูกต้อง
3) ใช้ความรู้เกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราเร็ว ระยะทาง และเวลา ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ เฮเลน นักปั่นจักรยาน	• พิจารณาการตอบ คำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เฮเลน ปั่นนักจักรยาน คำถามข้อที่ 1 – 3	• ตอบคำถามข้อที่ 1 – 3 ได้ถูกต้อง ตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 3 ข้อ
4) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อ สนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึง อธิบายกระบวนการที่ใช้ ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ จักรยานและเฮเลน นักปั่น จักรยาน	• สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจาก การตอบคำถามหรือ อภิปรายในชั้นเรียน	• แบบประเมิน พฤติกรรมการให้ เหตุผล	• ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณา ในภาพรวมของ ทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง จักรยาน

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

จิระศักดิ์ สมรศรี และปิติ ขี่จักรยานขนาดต่าง ๆ กัน ตารางต่อไปนี้แสดงระยะทางที่ล้อของจักรยานแต่ละคนเคลื่อนที่ครบหนึ่งรอบ

	ระยะทาง (เซนติเมตร)					
	1 รอบ	2 รอบ	3 รอบ	4 รอบ	5 รอบ	6 รอบ
ปิติ	96	192	288	384	480	...
สมรศรี	160	320	480	640	800	...
จิระศักดิ์	190	380	570	760	950	...

1. ปิติเข็นจักรยานของเขาเพื่อให้ล้อหมุนครบสามรอบ ถ้าจิระศักดิ์ทำเช่นเดียวกันโดยใช้จักรยานของเขา จักรยานของจิระศักดิ์จะไปได้ไกลกว่าจักรยานของปิติเป็นระยะทางกี่เซนติเมตร

ตอบ เซนติเมตร

2. ล้อจักรยานของสมรศรีจะหมุนกี่รอบ ถ้าจักรยานเคลื่อนที่ไปได้ 1,280 เซนติเมตร

ตอบ รอบ

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เฮเลน นักปั่นจักรยาน

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้



เฮเลนเพิ่งจะได้จักรยานคันใหม่ จักรยานมีเครื่องวัดความเร็วติดอยู่บนแฮนด์รถจักรยาน เครื่องวัดความเร็วสามารถบอกระยะทางที่เฮเลนเดินทางและอัตราเร็วเฉลี่ยที่เธอใช้ในการเดินทาง

1. การเดินทางครั้งหนึ่ง เฮเลนขี่จักรยานไปได้ 4 กิโลเมตร ใน 10 นาทีแรก และอีก 2 กิโลเมตร ใน 5 นาทีต่อมา
ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง
 1. อัตราเร็วเฉลี่ยของเฮเลนใน 10 นาทีแรก มากกว่าใน 5 นาทีต่อมา
 2. อัตราเร็วเฉลี่ยของเฮเลนใน 10 นาทีแรก เท่ากับใน 5 นาทีต่อมา
 3. อัตราเร็วเฉลี่ยของเฮเลนใน 10 นาทีแรก น้อยกว่าใน 5 นาทีต่อมา
 4. จากข้อมูลที่ให้มา ไม่สามารถบอกถึงสิ่งใด ๆ เกี่ยวกับอัตราเร็วเฉลี่ยของเฮเลนได้

2. เฮเลนขี่จักรยาน 6 กิโลเมตร ไปยังบ้านป่า เครื่องวัดความเร็วแสดงว่า อัตราเร็วเฉลี่ยตลอดการเดินทางเป็น 18 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
ข้อความต่อไปนี้ ข้อความใดถูกต้อง
1. เฮเลนใช้เวลา 20 นาที ไปถึงบ้านป่า
 2. เฮเลนใช้เวลา 30 นาที ไปถึงบ้านป่า
 3. เฮเลนใช้เวลา 3 ชั่วโมง ไปถึงบ้านป่า
 4. ไม่สามารถบอกได้ว่าเฮเลนใช้เวลาเท่าใดในการเดินทางไปถึงบ้านป่า
3. เฮเลนได้ขี่จักรยานของเธอจากบ้านไปที่แม่น้ำ ซึ่งอยู่ห่างออกไป 4 กิโลเมตร เธอใช้เวลา 9 นาที แล้วเธอก็ขี่จักรยานกลับบ้านโดยใช้เส้นทางที่สั้นกว่า คือ 3 กิโลเมตร ครั้งนี้เธอใช้เวลาเพียง 6 นาที ในการเดินทางไปและกลับระหว่างบ้านและแม่น้ำ อัตราเร็วเฉลี่ยของเฮเลนเป็นเท่าใด (ในหน่วย กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

ตอบ อัตราเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง: กิโลเมตรต่อชั่วโมง

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง จักรยาน

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

จิระศักดิ์ สมรศรี และปิติ ชี่จักรยานขนาดต่าง ๆ กัน ตารางต่อไปนี้แสดงระยะทางที่ล้อของจักรยานแต่ละคน เคลื่อนที่ครบหนึ่งรอบ

	ระยะทาง (เซนติเมตร)					
	1 รอบ	2 รอบ	3 รอบ	4 รอบ	5 รอบ	6 รอบ
ปิติ	96	192	288	384	480	...
สมรศรี	160	320	480	640	800	...
จิระศักดิ์	190	380	570	760	950	...

1. ปิติเข็นจักรยานของเขาเพื่อให้ล้อหมุนครบสามรอบ ถ้าจิระศักดิ์ทำเช่นเดียวกันโดยใช้จักรยานของเขากี่รอบ จักรยานของจิระศักดิ์จะไปได้ไกลกว่าจักรยานของปิติเป็นระยะทางกี่เซนติเมตร

ตอบ282..... เซนติเมตร

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิด

ปิติเข็นจักรยาน 3 รอบ ได้ระยะทาง 288 เซนติเมตร

จิระศักดิ์เข็นจักรยาน 3 รอบ ได้ระยะทาง 570 เซนติเมตร

ดังนั้น จักรยานของจิระศักดิ์จะไปได้ไกลกว่าจักรยานของปิติเป็นระยะทาง $570 - 288 = 282$ เซนติเมตร

2. ล้อจักรยานของสมรศรีจะหมุนกี่รอบ ถ้าจักรยานเคลื่อนที่ไปได้ 1,280 เซนติเมตร

ตอบ8..... รอบ

(กระบวนการ: การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิดที่ 1

อัตราส่วนจำนวนรอบที่ล้อจักรยานหมุน ต่อ ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้

ให้ล้อหมุน a รอบ ได้ระยะทาง 1,280 เซนติเมตร

จากโจทย์ จักรยานของสมรศรีหมุน 1 รอบ ได้ระยะทาง 160 เซนติเมตร

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad \frac{a}{1} &= \frac{1,280}{160} \\ a &= 8 \end{aligned}$$

ดังนั้น ล้อจักรยานของสมรศรีจะหมุน 8 รอบ จึงจะได้ระยะทาง 1,280 เซนติเมตร

แนวคิดที่ 2

เนื่องจาก ล้อจักรยานของสมศรีหมุน 1 รอบ ได้ระยะทาง 160 เซนติเมตร
จาก จักรยานเคลื่อนที่ไปได้ 1,280 เซนติเมตร

$$\text{ดังนั้น ล้อจักรยานของสมศรีจะหมุน } \frac{1,280}{160} = 8 \text{ รอบ}$$

3. ล้อรถจักรยานของปิติมีเส้นรอบวง 96 เซนติเมตร (หรือ 0.96 เมตร) จักรยานมีเกียร์ 3 ระดับ คือ เกียร์ต่ำ เกียร์กลาง เกียร์สูง ซึ่งมีอัตราส่วนของเกียร์ดังนี้

$$\text{เกียร์ต่ำ } 3 : 1 \quad \text{เกียร์กลาง } 6 : 5 \quad \text{เกียร์สูง } 1 : 2$$

ถ้าปิติขี่รถจักรยานเป็นระยะทาง 960 เมตร โดยใช้เกียร์กลาง เขาจะต้องปั่นบันไดจักรยานกี่รอบ
จงแสดงวิธีทำ

หมายเหตุ: อัตราส่วนของเกียร์ 3 : 1 หมายความว่า ปั่นจักรยาน 3 รอบ ล้อจะหมุนครบ 1 รอบ

ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

ปิติขี่จักรยานเป็นระยะทาง 960 เมตร เท่ากับ 96,000 เซนติเมตร

$$\text{จะได้ว่า ล้อจักรยานของปิติหมุน } \frac{96,000}{96} = 1,000 \text{ รอบ}$$

ให้ปิติปั่นบันไดจักรยาน a รอบ ที่ทำให้ล้อหมุนครบ 1,000 รอบ

เนื่องจากปิติใช้เกียร์กลาง 6 : 5 คือ ปั่นบันไดจักรยาน 6 รอบ ล้อจะหมุนครบ 5 รอบ

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad \frac{a}{6} &= \frac{1,000}{5} \\ a &= 1,200 \end{aligned}$$

ดังนั้น ปิติจะต้องปั่นบันไดจักรยาน 1,200 รอบ จึงจะได้ระยะทาง 96,000 เซนติเมตร

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เฮเลน นักปั่นจักรยาน

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้



เฮเลนเพิ่งจะได้จักรยานคันใหม่ จักรยานมีเครื่องวัดความเร็วติดอยู่บนแฮนด์รถจักรยาน เครื่องวัดความเร็วสามารถบอกระยะทางที่เฮเลนเดินทางและอัตราเร็วเฉลี่ยที่เธอใช้ในการเดินทาง

1. การเดินทางครั้งหนึ่ง เฮเลนขี่จักรยานไปได้ 4 กิโลเมตร ใน 10 นาทีแรก และอีก 2 กิโลเมตร ใน 5 นาทีต่อมา
ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. อัตราเร็วเฉลี่ยของเฮเลนใน 10 นาทีแรก มากกว่าใน 5 นาทีต่อมา
2. อัตราเร็วเฉลี่ยของเฮเลนใน 10 นาทีแรก เท่ากับใน 5 นาทีต่อมา
3. อัตราเร็วเฉลี่ยของเฮเลนใน 10 นาทีแรก น้อยกว่าใน 5 นาทีต่อมา
4. จากข้อมูลที่ให้มา ไม่สามารถบอกถึงสิ่งใด ๆ เกี่ยวกับอัตราเร็วเฉลี่ยของเฮเลนได้

(กระบวนการ: การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

เฮเลนขี่จักรยานได้ 4 กิโลเมตร ใน 10 นาทีแรก จะได้ อัตราเร็วเฉลี่ย = $\frac{4}{10} = 0.4$ กิโลเมตรต่อนาที

เฮเลนขี่จักรยานได้ 2 กิโลเมตร ใน 5 นาทีต่อมา จะได้ อัตราเร็วเฉลี่ย = $\frac{2}{5} = 0.4$ กิโลเมตรต่อนาที

ดังนั้น อัตราเร็วเฉลี่ยของเฮเลนใน 10 นาทีแรก เท่ากับใน 5 นาทีต่อมา

2. เฮเลนขี่จักรยาน 6 กิโลเมตร ไปยังบ้านป่า เครื่องวัดความเร็วแสดงว่า อัตราเร็วเฉลี่ยตลอดการเดินทางเป็น 18 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
ข้อความต่อไปนี้ ข้อความใดถูกต้อง

1. เฮเลนใช้เวลา 20 นาที ไปถึงบ้านป่า
2. เฮเลนใช้เวลา 30 นาที ไปถึงบ้านป่า
3. เฮเลนใช้เวลา 3 ชั่วโมง ไปถึงบ้านป่า
4. ไม่สามารถบอกได้ว่าเฮเลนใช้เวลาเท่าใดในการเดินทางไปถึงบ้านป่า

(กระบวนการ: การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

เฮเลนใช้อัตราเร็วเฉลี่ย 18 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หมายความว่า เดินทาง 18 กิโลเมตร ใช้เวลา 60 นาที
เนื่องจาก เฮเลนขี่จักรยานไปยังบ้านป่าเป็นระยะทาง 6 กิโลเมตร

ดังนั้น เฮเลนใช้เวลา $\frac{60}{18} \times 6 = 20$ นาที ไปถึงบ้านป่า

3. เฮเลนได้ขี่จักรยานของเธอจากบ้านไปที่แม่น้ำ ซึ่งอยู่ห่างออกไป 4 กิโลเมตร เธอใช้เวลา 9 นาที
แล้วเธอก็ขี่จักรยานกลับบ้านโดยใช้เส้นทางที่สั้นกว่า คือ 3 กิโลเมตร ครั้งนี้เธอใช้เวลาเพียง 6 นาที
ในการเดินทางไปและกลับระหว่างบ้านและแม่น้ำ อัตราเร็วเฉลี่ยของเฮเลนเป็นเท่าใด
(ในหน่วย กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

ตอบ อัตราเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง:28..... กิโลเมตรต่อชั่วโมง

(กระบวนการ: การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

เฮเลนเดินทางไปและกลับเป็นระยะทาง $4 + 3 = 7$ กิโลเมตร

และใช้เวลาทั้งหมด $9 + 6 = 15$ นาที ซึ่งเท่ากับ $\frac{1}{4}$ ชั่วโมง

ดังนั้น อัตราเร็วเฉลี่ยในการเดินทางเป็น $\frac{7}{\frac{1}{4}} = 7 \times 4 = 28$ กิโลเมตรต่อชั่วโมง

กิจกรรมที่ 22

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง ชิงช้าสวรรค์

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 2.2 ม.3/3

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

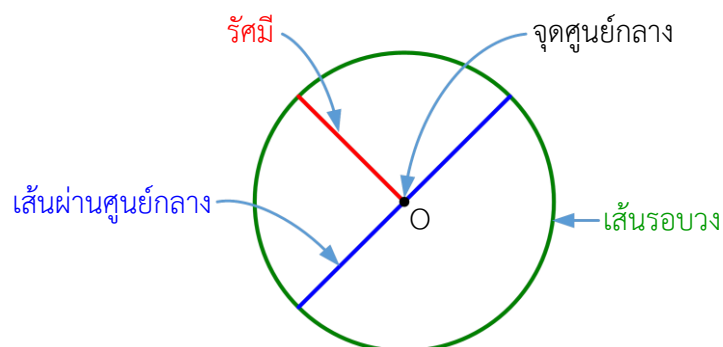
- 1) ใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรัศมีและเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม ความยาวของส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม รวมทั้งอัตราส่วน ในการแก้ปัญหาและให้เหตุผล
- 2) ระบุความสัมพันธ์เกี่ยวกับมุมรอบจุดศูนย์กลางของวงกลม และจุดที่อยู่บนเส้นรอบวงของวงกลมที่อยู่ในปัญหาหรือสถานการณ์ชิงช้าสวรรค์
- 3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา สถานการณ์ชิงช้าสวรรค์

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

วงกลมมีส่วนต่าง ๆ ดังนี้



โดยทั่วไป เราจะเรียกชื่อวงกลมตามชื่อจุดศูนย์กลางของวงกลม เช่น เรียกวงกลมที่มี O เป็นจุดศูนย์กลางว่า “วงกลม O ”

รัศมีของวงกลม คือ ระยะระหว่างจุดศูนย์กลางของวงกลมและจุดบนวงกลม หรือส่วนของเส้นตรงที่มีจุดศูนย์กลางและจุดบนวงกลมเป็นจุดปลาย

มุมรอบจุดศูนย์กลางของวงกลม มีขนาดเท่ากับ 360 องศา

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

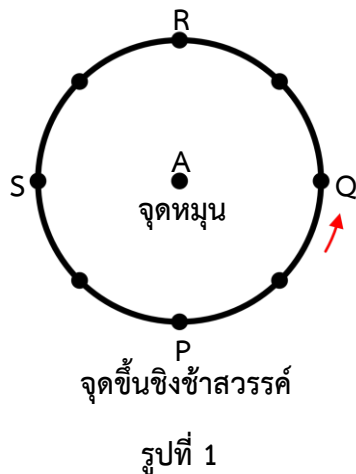
ใบกิจกรรม เรื่อง ชิงช้าสวรรค์ ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนเกริ่นนำเกี่ยวกับวงกลม พร้อมให้ผู้เรียนยกตัวอย่างประกอบเกี่ยวกับสิ่งของที่มีรูปร่างคล้ายวงกลม และมีการเคลื่อนที่แบบวงกลม เช่น ล้อรถ ชิงช้าสวรรค์ เป็นต้น และอธิบายส่วนต่าง ๆ ของวงกลม จากตัวอย่างที่ผู้เรียนยกตัวอย่างมาข้างต้น
- 2) ผู้สอนแสดงรูปชิงช้าสวรรค์ (รูปที่ 1) และวาดรูปจำลองของชิงช้าสวรรค์บนกระดาน (รูปที่ 2) และให้ผู้เรียนบอกสิ่งที่สังเกตเห็น หรือสิ่งที่สงสัย โดยผู้สอนบันทึกคำตอบของผู้เรียนลงบนกระดาน



แนวคำตอบ อาจมีได้หลากหลาย เช่น

สิ่งที่สังเกตเห็น คือ

- ชิงช้าสวรรค์มีลักษณะคล้ายกับวงกลม
- มีกระเช้าที่นั้งอยู่บนเส้นรอบวง
- กระเช้าที่นั้งหมุนรอบจุดที่อยู่ตรงกลางของชิงช้าสวรรค์

- กระเช้าที่นั่งอยู่ห่างเท่า ๆ กัน
- ชิงช้าสวรรค์หมุนทวนหรือตามเข็มนาฬิกา
- ชิงช้าสวรรค์หมุนครบ 1 รอบ แสดงว่าแต่ละกระเช้าที่นั่งจะหมุนรอบจุดศูนย์กลางไป 360 องศา
- การหมุนจากจุด P ไปจุด Q, จากจุด Q ไปจุด R, จากจุด R ไปจุด S และจากจุด S ไปจุด P ใช้มุมที่มีขนาดเท่ากัน คือ 90 องศา และใช้เวลาเท่ากันด้วย

สิ่งที่สงสัย คือ

- ชิงช้าสวรรค์หมุนด้วยอัตราเร็วเท่าใด
- ใช้เวลานานเท่าไร กระเช้าที่นั่งจึงจะกลับมา ณ ตำแหน่งจุดเริ่มต้น
- แต่ละกระเช้าที่นั่ง หมุนด้วยอัตราเร็วเท่ากันหรือไม่

จากนั้น ผู้สอนใช้คำตอบของผู้เรียนมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน เช่น

- เราจะทราบได้อย่างไรว่า แต่ละกระเช้าที่นั่ง หมุนด้วยอัตราเร็วเท่ากัน

แนวคำตอบ เนื่องจาก ชิงช้าสวรรค์มีลักษณะคล้ายวงกลม และแต่ละกระเช้าที่นั่ง เปรียบเสมือนจุดที่อยู่บนเส้นรอบวงของวงกลมเดียวกัน จึงทำให้แต่ละกระเช้าที่นั่งหมุนไปพร้อม ๆ กัน จึงทำให้อัตราเร็วเท่ากัน

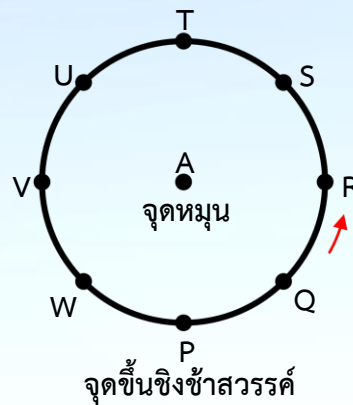
- เราจะทราบได้อย่างไรว่า การหมุนจากจุด P ไปจุด Q, จากจุด Q ไปจุด R, จากจุด R ไปจุด S และจากจุด S ไปจุด P ใช้มุมที่มีขนาดเท่ากัน คือ 90 องศา

แนวคำตอบ เนื่องจาก ชิงช้าสวรรค์หมุนครบ 1 รอบ แต่ละกระเช้าที่นั่งจะหมุนรอบจุดศูนย์กลางไป 360 องศา จากรูปที่ 2 มี 4 จุด คือ จุด P, Q, R และ S ตามลำดับ ซึ่งแต่ละจุดอยู่ห่างกันเป็นระยะทางที่เท่า ๆ กัน ดังนั้น แต่ละจุดหมุนไปอยู่ที่ตำแหน่งถัดไปด้วยมุมรอบจุดศูนย์กลางที่มีขนาด 90 องศา

- เราจะทราบได้อย่างไรว่า การหมุนจากจุด P ไปจุด Q, จากจุด Q ไปจุด R, จากจุด R ไปจุด S และจากจุด S ไปจุด P ใช้เวลาเท่ากัน

แนวคำตอบ เนื่องจาก แต่ละกระเช้าที่นั่งหมุนไปด้วยอัตราเร็วเท่ากัน และการหมุนจากจุด P ไปจุด Q, จากจุด Q ไปจุด R, จากจุด R ไปจุด S และจากจุด S ไปจุด P ใช้มุมที่มีขนาดเท่ากัน ทำให้ใช้เวลาในการหมุนเท่ากัน

- 3) ผู้สอนยกตัวอย่างสถานการณ์การเคลื่อนที่แบบวงกลมของชิงช้าสวรรค์ ดังรูป แล้วใช้คำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียนคิด ดังนี้



- ถ้ามีกระเช้าบนชิงช้าสวรรค์ 8 กระเช้า ดังรูป แล้วการที่กระเช้าที่ตำแหน่ง R จะเคลื่อนที่ไปอยู่ที่ตำแหน่ง S นั้น กระเช้าที่ตำแหน่ง R จะหมุนรอบจุด A ในทิศทวนเข็มนาฬิกากี่องศา เพราะเหตุใด
แนวคำตอบ 45 องศา เนื่องจากมุมรอบจุดศูนย์กลางถูกแบ่งออกเป็น 8 มุมที่มีขนาดเท่า ๆ กัน แสดงว่า แต่ละมุมจะมีขนาดเป็น $\frac{1}{8}$ ของ 360 องศา หรือเท่ากับ 45 องศา
 - ถ้าการเคลื่อนที่ของชิงช้าสวรรค์ไปในทิศทวนเข็มนาฬิกาดังภาพและชิงช้าสวรรค์หมุนครบหนึ่งรอบ จะใช้เวลา 40 นาที ถ้าเริ่มต้นฝั่งขึ้นชิงช้าสวรรค์ที่ตำแหน่ง P แล้วเมื่อเวลาผ่านไป 20 นาที และ 35 นาที ตามลำดับ ฝั่งจะอยู่ที่ตำแหน่งใด เพราะเหตุใด
แนวคำตอบ เมื่อเวลาผ่านไป 20 นาที ฝั่งจะอยู่ที่ตำแหน่ง T และ เมื่อเวลาผ่านไป 35 นาที ฝั่งจะอยู่ที่ตำแหน่ง W เนื่องจาก ชิงช้าสวรรค์หมุนครบหนึ่งรอบใช้เวลา 40 นาทีจากตำแหน่ง P ไปตำแหน่ง Q จะใช้เวลาไป $\frac{40}{8} = 5$ นาที แสดงว่าแต่ละตำแหน่งที่อยู่ติดกันจะใช้เวลาห่างกัน 5 นาที
- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง ชิงช้าสวรรค์ คำถามข้อที่ 1 – 2 จากนั้นสุ่มผู้เรียนมาอภิปรายคำตอบ พร้อมทั้งเสนอวิธีที่ใช้ในการหาคำตอบ โดยผู้สอนถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้คณิตศาสตร์ในการให้เหตุผลประกอบคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหา เช่น
- เราจะทราบได้อย่างไร ว่าระยะห่างระหว่างจากจุด M และจุด P คือ 70 เมตร
แนวคำตอบ จุด M คือจุดศูนย์กลางของวงกลม แสดงว่า ส่วนของเส้นตรง MP คือ รัศมีของวงกลมนี้ และมีความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของเส้นผ่านศูนย์กลาง RP นั่นคือ $\frac{1}{2} \times 140 = 70$ เมตร
 - เมื่อกระเช้าของชิงช้าสวรรค์เคลื่อนจากจุด P ไปยังจุด Q ขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางที่เกิดจากการเคลื่อนที่นี้เป็นเท่าใด เพราะเหตุใด
แนวคำตอบ 90 องศา เนื่องจาก มุมรอบจุดศูนย์กลางของวงกลมถูกแบ่งออกเป็นสี่ส่วนเท่า ๆ กัน หรือความยาวของส่วนโค้งเป็นหนึ่งสี่ของเส้นรอบวง จึงแบ่งมุมรอบจุดศูนย์กลางออกเป็นหนึ่งสี่
- 5) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้ ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและ

การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรัศมีและเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม ความยาวของส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม รวมทั้งอัตราส่วนในการแก้ปัญหาและให้เหตุผล	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง ซิงซ์้าสวรรค์ คำถามข้อที่ 1	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 1 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
2) ระบุความสัมพันธ์เกี่ยวกับมุมรอบจุดศูนย์กลางของวงกลม และจุดที่อยู่บนเส้นรอบวงของวงกลมที่อยู่ในปัญหาหรือสถานการณ์ ซิงซ์้าสวรรค์	• พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรม เรื่อง ซิงซ์้าสวรรค์ คำถามข้อที่ 2	• อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 2 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ชิงช้าสวรรค์	<ul style="list-style-type: none"> สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจาก การตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> แบบประเมิน พฤติกรรมกรให้ เหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณา ในภาพรวมของ ทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

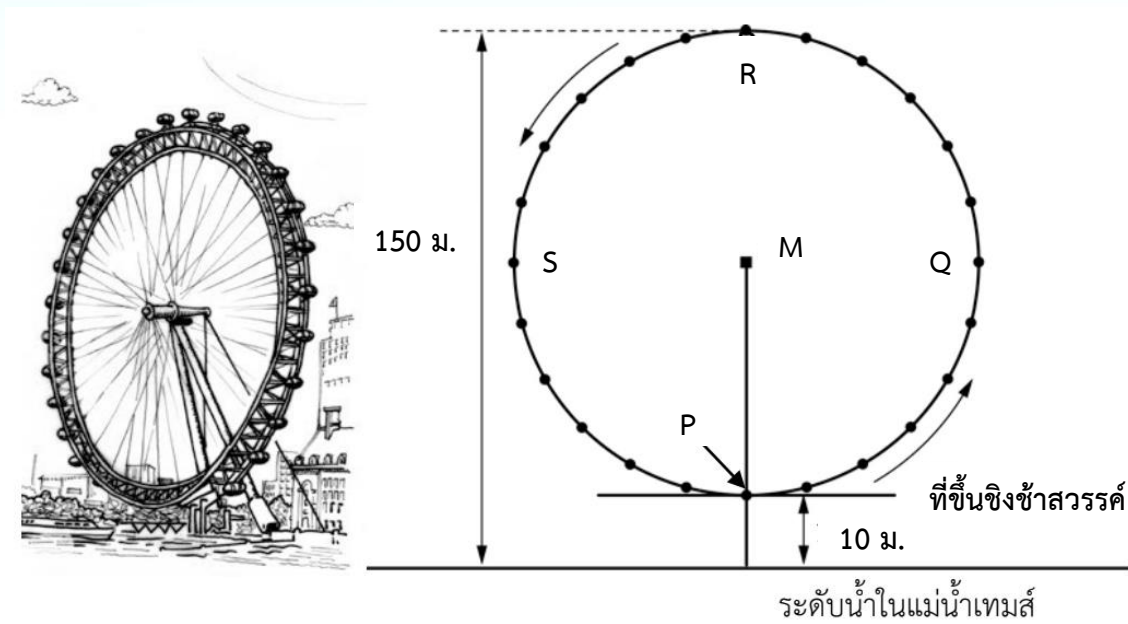
หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง ชิงช้าสวรรค์

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

ชิงช้าสวรรค์ขนาดใหญ่แห่งหนึ่งตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำ ดูภาพและแผนภาพข้างล่าง



ชิงช้าสวรรค์มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 140 เมตร และจุดสูงที่สุดอยู่สูงจากระดับน้ำในแม่น้ำ 150 เมตร โดยการหมุนมีทิศทางเป็นไปตามที่แสดงด้วยลูกศร

- ตัวอักษร M ในแผนภาพ แสดงจุดศูนย์กลางของวงล้อ แล้วจุด M อยู่สูงจากระดับน้ำในแม่น้ำกี่เมตร จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

- ชิงช้าสวรรค์หมุนด้วยอัตราเร็วคงที่ วงล้อหมุนครบหนึ่งรอบใช้เวลา 40 นาที พอตี เมฆเริ่มขึ้นชิงช้าสวรรค์ ณ จุดที่ขึ้นชิงช้า (P) เมื่อเวลาผ่านไปครึ่งชั่วโมง เมฆจะอยู่ที่ตำแหน่งใด จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

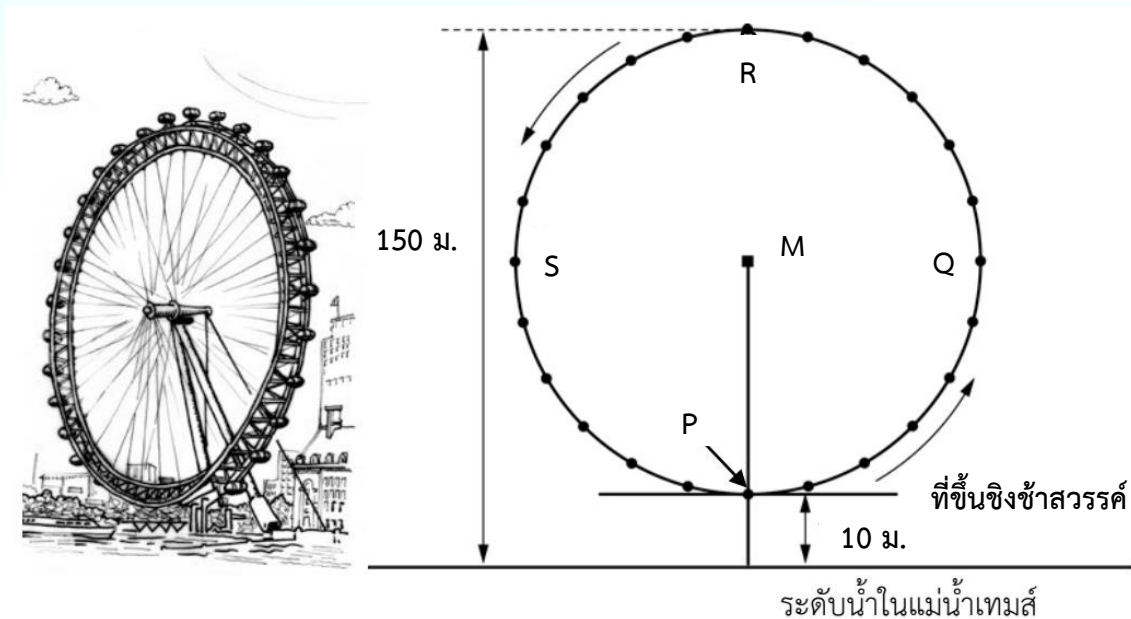
.....

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง ชิงช้าสวรรค์

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

ชิงช้าสวรรค์ขนาดใหญ่แห่งหนึ่งตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำ ดูภาพและแผนภาพข้างล่าง



ชิงช้าสวรรค์มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 140 เมตร และจุดสูงที่สุดอยู่สูงจากระดับน้ำในแม่น้ำ 150 เมตร โดยการหมุนมีทิศทางเป็นไปตามที่แสดงด้วยลูกศร

- ตัวอักษร M ในแผนภาพ แสดงจุดศูนย์กลางของวงล้อ แล้วจุด M อยู่สูงจากระดับน้ำในแม่น้ำกี่เมตร จงแสดงวิธีทำ

.....ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้.....

(กระบวนการ: การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

จากรูป ระยะทางทั้งหมด เป็น 150 เมตร และชิงช้าสวรรค์อยู่สูงจากระดับน้ำ 10 เมตร

แสดงว่า เส้นผ่านศูนย์กลางของวงล้อนี้ยาว $150 - 10 = 140$ เมตร และจุด M เป็นจุดศูนย์กลางของวงล้อ

แสดงว่า จุด M อยู่สูงจากระดับน้ำในแม่น้ำ $\left(\frac{1}{2} \times 140\right) + 10 = 80$ เมตร

2. ชิงช้าสวรรค์หมุนด้วยอัตราเร็วคงที่ วงล้อหมุนครบหนึ่งรอบใช้เวลา 40 นาที พอตี เหมขเริ่มขึ้นชิงช้าสวรรค์ ณ จุดที่ขึ้นชิงช้า (P) เมื่อเวลาผ่านไปครึ่งชั่วโมง เหมขจะอยู่ที่ตำแหน่งใด จงแสดงวิธีทำ

..... ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์)

แนวคิด

เนื่องจาก ในวงล้อมีตำแหน่งที่นิ่ง 4 ตำแหน่งคือ P, Q, R และ S แต่ละจุดที่อยู่ติดกัน

อยู่ห่างกันเป็นระยะทางที่เท่ากัน ถ้าวงล้อหมุนครบหนึ่งรอบใช้เวลา 40 นาที แสดงว่า แต่ละจุดที่อยู่ติดกัน

ใช้เวลา $\frac{1}{4} \times 40 = 10$ นาที

ดังนั้น เมื่อเวลาผ่านไปครึ่งชั่วโมง หรือ 30 นาที คิดเป็น $\frac{3}{4}$ ของระยะทางในวงล้อทั้งหมด

แสดงว่าเหมขจะหมุนจากจุด P ไปยังจุด S

กิจกรรมที่ 23

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง รถยนต์คันไหน?

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 1.1 ม.1/3 และ ค 3.1 ป.4/1

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) อ่านและแปลความหมายข้อมูลที่น่าเสนอด้วยตารางสองทางเกี่ยวกับการสำรวจความพึงพอใจและการเลือกซื้อรถยนต์
- 2) ใช้ข้อมูลในการคำนวณเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสำรวจความพึงพอใจและการเลือกซื้อรถยนต์
- 3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสำรวจความพึงพอใจและการเลือกซื้อรถยนต์ในสถานการณ์รถยนต์คันไหน?

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1) ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่งต่อ 100
- 2) ตารางสองทาง เป็นการนำเสนอข้อมูลรูปแบบหนึ่ง ที่มีการจำแนกข้อมูลเป็น 2 ลักษณะ การอ่านข้อมูลในตารางทำได้โดยพิจารณาข้อมูลในแนวตั้งและแนวนอนที่สัมพันธ์กัน จากนั้นนำข้อมูลแต่ละรายการมาเปรียบเทียบหรือเชื่อมโยงกัน

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความพึงพอใจ ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด
- 2) ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง รถยนต์คันไหน? ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
- 2) ศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนนำเสนอเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล โดยใช้คำถาม เช่น
 - นักเรียนคิดว่าเราจะสามารถนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจในรูปแบบใดได้บ้าง

แนวคำตอบ มีคำตอบหลากหลาย เช่น แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิรูปร่างวงกลม ฯลฯ
- 2) ผู้สอนแนะนำผู้เรียนว่า การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ
 - ตารางแบบทางเดียว (one-way table) หมายถึง ตารางที่มีการจำแนกข้อมูลเพียงลักษณะเดียวเท่านั้น
 - ตารางแบบสองทาง (two-way table) หมายถึง ตารางที่มีการจำแนกข้อมูลสองลักษณะ
 - ตารางแบบหลายทาง (multi-way table) หมายถึง ตารางที่มีการจำแนกข้อมูลตั้งแต่สามลักษณะขึ้นไป

ผู้สอนให้ผู้เรียนดูตัวอย่างของตารางทางเดียว ดังตาราง

ตารางแสดงจำนวนนักเรียนที่ชื่นชอบเครื่องดื่มแต่ละประเภท

เครื่องดื่ม	จำนวน (คน)
น้ำอัดลม	70
น้ำผลไม้	30
นม	35
ชาไข่มุก	25
น้ำเปล่า	40
รวม	200

หมายเหตุ นักเรียนแต่ละคนสามารถเลือกได้เพียง 1 ตัวเลือก

จากนั้นผู้สอนฝึกให้ผู้เรียนอ่านข้อมูลจากตาราง โดยใช้คำถาม ดังนี้

- นักเรียนที่ชื่นชอบน้ำเปล่าคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนทั้งหมด

แนวคำตอบ 20%

- ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ชื่นชอบน้ำผลไม้มากกว่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ชื่นชอบชาไข่มุกอยู่เท่าใด

แนวคำตอบ 2.5%

3) ผู้สอนให้ผู้เรียนดูตัวอย่างของตารางสองทาง ดังตาราง

ตารางแสดงจำนวนประชากรทั่วราชอาณาจักร ปี 2565

พื้นที่	จำนวนประชากร						รวมทั้งสิ้น
	สัญชาติไทย			ไม่ได้สัญชาติไทย			
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	
ทั่วประเทศ	31,755,032	33,351,449	65,106,481	515,583	468,411	983,994	66,090,475
กรุงเทพมหานคร	2,516,900	2,878,010	5,394,910	55,074	44,948	100,022	5,494,932
ปริมณฑล	2,499,310	2,786,757	5,286,067	43,871	39,047	82,918	5,368,985
ภาคกลาง	5,752,070	6,030,362	11,782,432	102,218	85,603	187,821	11,970,253
ภาคเหนือ	5,599,268	5,881,276	11,480,544	250,312	247,040	497,352	11,977,896
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	10,753,655	10,975,766	21,729,421	29,257	22,740	51,997	21,781,418
ภาคใต้	4,633,829	4,799,278	9,433,107	34,851	29,033	63,884	9,496,991

ข้อมูล ณ เดือน มกราคม 2566

แหล่งที่มาด้านข้อมูลจำนวนประชากร : สำนักงานกลางทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง

จัดทำโดย: กองยุทธศาสตร์และสารสนเทศที่อยู่อาศัย ฝ่ายวิชาการและพัฒนานวัตกรรมเพื่อที่อยู่อาศัย

การเคหะแห่งชาติ

(ที่มา : <https://housingkc.nha.co.th/files/article/attachments/aed52b2717f2d051d449844fc4f1ddc6.pdf>)

จากนั้นผู้สอนฝึกให้ผู้เรียนอ่านข้อมูลจากตาราง โดยใช้คำถาม ดังนี้

- ในพื้นที่ภาคเหนือ ประชากรหญิงที่ไม่ได้สัญชาติไทยมีจำนวนน้อยกว่าประชากรชายที่ไม่ได้สัญชาติไทยอยู่เท่าใด

แนวคำตอบ $250,312 - 247,040 = 3,272$ คน

- ภาคใดมีจำนวนประชากรที่มีสัญชาติไทยมากที่สุด และมีจำนวนเท่าใด

แนวคำตอบ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีประชากรสัญชาติไทยจำนวน 21,729,421 คน

- พื้นที่ใดบ้างที่มีจำนวนประชากรมากกว่าสิบล้านคน

แนวคำตอบ ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

- ภาคใดมีจำนวนประชากรที่มีสัญชาติไทยแตกต่างจากจำนวนประชากรที่ไม่ได้สัญชาติไทยมากที่สุด และแตกต่างกันเท่าใด

แนวคำตอบ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แตกต่างกันอยู่ 21,677,424 คน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ในกรณีที่มีความพร้อม ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานในการหาคำตอบ

- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความพึงพอใจ โดยอาจให้ผู้เรียนร่วมกันคิดเป็นกลุ่มหรือทำไปพร้อมกันทั้งชั้นเรียน เมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้ว ผู้สอนสุ่มเลือกผู้เรียนออกมาเฉลยคำตอบ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: หากผู้สอนต้องการเชื่อมโยงไปสู่การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบอื่น ๆ อาจใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปราย เช่น

สามารถใช้แผนภูมิรูปวงกลมนำเสนอข้อมูลผลการสำรวจความพึงพอใจนี้ได้หรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ สามารถทำได้ โดยนำเสนอเป็นแผนภูมิรูปวงกลม 3 รูป แต่ละรูปแสดงข้อมูลจากแต่ละแผนก

หากต้องการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบอื่น สามารถทำได้หรือไม่ จงยกตัวอย่าง

แนวคำตอบ สามารถทำได้ เช่น แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิแท่งส่วนประกอบ

- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง รถยนต์คันไหน? เพื่อฝึกการอ่านและแปลความหมายข้อมูลที่นำเสนอด้วยตาราง รวมถึงการใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดให้ในการแก้ปัญหา เมื่อผู้เรียนตอบคำถามเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนอาจสุ่มผู้เรียนให้บอกคำตอบที่ได้ ทั้งนี้ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เหลือตรวจสอบคำตอบของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของเพื่อนหรือโต้แย้งในกรณีที่ได้คำตอบไม่ตรงกัน
- 6) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับร้อยละและการอ่านข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบตารางในการแก้ปัญหาที่กำหนด และได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาในการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2 (สสวท.)
- 2) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) อ่านและแปลความหมาย ข้อมูลที่นำเสนอด้วยตาราง สองทางเกี่ยวกับการสำรวจ ความพึงพอใจและการเลือก ชื่อรถยนต์	• พิจารณาการตอบ คำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความพึงพอใจ คำถามข้อที่ 1 – 2 • ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง รถยนต์คันไหน? คำถามข้อที่ 1 – 2	• ตอบคำถามข้อที่ 1 – 2 ได้ถูกต้อง • ตอบคำถามข้อที่ 1 – 2 ได้ถูกต้อง
2) ใช้ข้อมูลในการคำนวณเพื่อ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการสำรวจ ความพึงพอใจและการเลือก ชื่อรถยนต์	• พิจารณาการตอบ คำถามในใบกิจกรรม	• ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความพึงพอใจ คำถามข้อที่ 3 • ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง รถยนต์คันไหน? คำถามข้อที่ 3	• ตอบคำถามข้อที่ 3 ได้ถูกต้อง • อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของ คำถามข้อที่ 3 ได้ อย่างสมเหตุสมผล และเพียงพอที่จะ นำไปสู่คำตอบที่ ถูกต้อง
3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อ สนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึง อธิบายกระบวนการที่ใช้ ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสำรวจความพึงพอใจและการเลือกชื่อรถยนต์ใน สถานการณ์รถยนต์คันไหน?	• สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจาก การตอบคำถามหรือ อภิปรายในชั้นเรียน	• แบบประเมิน พฤติกรรมการให้ เหตุผล	• ได้ระดับพอใช้ขึ้นไป เมื่อพิจารณา ในภาพรวมของ ทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความพึงพอใจ

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งทำการสำรวจความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการในแผนกต่าง ๆ

โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากลูกค้าจำนวน 350 คน ได้ผลการสำรวจ ดังตาราง

ระดับความพึงพอใจ	แผนก			รวม
	เสื้อผ้า	เครื่องสำอาง	เครื่องใช้ไฟฟ้า	
พึงพอใจมากที่สุด	45	50	25	120
พึงพอใจมาก	33	24	44	101
พึงพอใจปานกลาง	12	35	34	81
พึงพอใจน้อย	18	15	7	40
พึงพอใจน้อยที่สุด	2	2	4	8
รวม	110	126	114	350

1. ผู้มาใช้บริการที่มีความพึงพอใจในระดับ “พึงพอใจมากที่สุด” ในแผนกใดมีจำนวนมากที่สุด

ตอบ แผนก

2. ผู้มาใช้บริการแผนกเครื่องใช้ไฟฟ้า มีความพึงพอใจในระดับใดเป็นจำนวนมากที่สุด

ตอบ ระดับ

3. ผู้มาใช้บริการแผนกเครื่องสำอางที่มีความพึงพอใจปานกลางมีจำนวนกี่เปอร์เซ็นต์ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

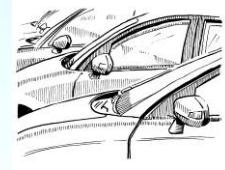
ตอบ%

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง รถยนต์คันไหน

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

จันทร์วาดเพิ่งได้รับใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ และเธอต้องการซื้อรถยนต์คันแรก ตารางข้างล่างนี้ แสดงรายละเอียดของรถยนต์ 4 คัน ที่เธอได้จากตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ในพื้นที่



รุ่น	แอลฟา	โบลต้า	คาสเทล	เดลซี
ปี	2003	2002	2001	1999
ราคาที่โฆษณา (เซต)	4,800	4,450	4,250	3,990
ระยะทางที่วิ่งมาแล้ว (กิโลเมตร)	105,000	115,000	128,000	109,000
ความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ (ลิตร)	1.79	1.796	1.82	1.783

1. จันทร์วาดต้องการรถยนต์ที่เป็นไปตามเงื่อนไขเหล่านี้ทุกข้อ

- ระยะทางที่วิ่งมาแล้วไม่เกิน 120,000 กิโลเมตร
- เป็นรถยนต์ที่ผลิตใน ค.ศ. 2000 หรือปีถัดมา
- ราคาที่โฆษณาไม่เกิน 4,500 เซต

รถยนต์คันใดที่เป็นไปตามเงื่อนไขของจันทร์วาด

ตอบ

2. รถยนต์คันใดมีความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์น้อยที่สุด

ตอบ

3. จันทร์วาดจะต้องจ่ายเงินเพิ่มอีก 2.5% ของราคาที่โฆษณาเป็นค่าภาษีสำหรับรถแอลฟา ค่าภาษีที่เสียเพิ่มเป็นกี่เซต จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความพึงพอใจ

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งทำการสำรวจความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการในแผนกต่าง ๆ

โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากลูกค้าจำนวน 350 คน ได้ผลการสำรวจ ดังตาราง

ระดับความพึงพอใจ	แผนก			รวม
	เสื้อผ้า	เครื่องสำอาง	เครื่องใช้ไฟฟ้า	
พึงพอใจมากที่สุด	45	50	25	120
พึงพอใจมาก	33	24	44	101
พึงพอใจปานกลาง	12	35	34	81
พึงพอใจน้อย	18	15	7	40
พึงพอใจน้อยที่สุด	2	2	4	8
รวม	110	126	114	350

1. ผู้มาใช้บริการที่มีความพึงพอใจในระดับ “พึงพอใจมากที่สุด” ในแผนกใดมีจำนวนมากที่สุด

ตอบ แผนก **เครื่องสำอาง**

(กระบวนการ: การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

จากตาราง ผู้มาใช้บริการที่มีความพึงพอใจในระดับ “พึงพอใจมากที่สุด” ในแผนกเสื้อผ้า แผนกเครื่องสำอาง และแผนกเครื่องใช้ไฟฟ้า มีจำนวน 45, 50 และ 25 คน ตามลำดับ

ดังนั้น ผู้มาใช้บริการที่มีความพึงพอใจในระดับ “พึงพอใจมากที่สุด” ในแผนกเครื่องสำอาง มีจำนวนมากที่สุด

2. ผู้มาใช้บริการแผนกเครื่องใช้ไฟฟ้า มีความพึงพอใจในระดับใดเป็นจำนวนมากที่สุด

ตอบ ระดับ **“พึงพอใจมาก”**

(กระบวนการ: การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

จากตาราง ผู้มาใช้บริการแผนกเครื่องใช้ไฟฟ้ามีความพึงพอใจในระดับ “พึงพอใจมากที่สุด” “พึงพอใจมาก” “พึงพอใจปานกลาง” “พึงพอใจน้อย” และ “พึงพอใจน้อยที่สุด” จำนวน 25, 44, 34, 7 และ 4 คน ตามลำดับ

ดังนั้น ผู้มาใช้บริการแผนกเครื่องใช้ไฟฟ้า มีความพึงพอใจในระดับ “พึงพอใจมาก” เป็นจำนวนมากที่สุด

3. ผู้มาใช้บริการแผนกเครื่องสำอางที่มีความพึงพอใจปานกลางมีจำนวนกี่เปอร์เซ็นต์ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ตอบ10.....%

(กระบวนการ: การใช้หม็อตศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

จากตาราง ผู้มาใช้บริการแผนกเครื่องสำอางที่มีความพึงพอใจปานกลางมีจำนวน 35 คน

จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 350 คน

ดังนั้น ผู้มาใช้บริการแผนกเครื่องสำอางที่มีความพึงพอใจปานกลางมีจำนวน $\frac{35}{350} \times 100 = 10\%$

ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง รถยนต์คันไหน

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

จันทร์วาดเพิ่งได้รับใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ และเธอต้องการซื้อรถยนต์คันแรก ตารางข้างล่างนี้ แสดงรายละเอียดของรถยนต์ 4 คัน ที่เธอได้จากตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ในพื้นที่



รุ่น	แอลฟา	โบลต้า	คาสเทล	เดลซี่
ปี	2003	2002	2001	1999
ราคาที่ใช้โฆษณา (เซต)	4,800	4,450	4,250	3,990
ระยะทางที่วิ่งมาแล้ว (กิโลเมตร)	105,000	115,000	128,000	109,000
ความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ (ลิตร)	1.79	1.796	1.82	1.783

1. จันทร์วาดต้องการรถยนต์ที่เป็นไปตามเงื่อนไขเหล่านี้ทุกข้อ

- ระยะทางที่วิ่งมาแล้วไม่เกิน 120,000 กิโลเมตร
- เป็นรถยนต์ที่ผลิตใน ค.ศ. 2000 หรือปีถัดมา
- ราคาที่ใช้โฆษณาไม่เกิน 4,500 เซต

รถยนต์คันใดที่เป็นไปตามเงื่อนไขของจันทร์วาด

ตอบโบลต้า.....

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

พิจารณารถยนต์ที่เป็นไปตามเงื่อนไขของจันทร์วาดได้ดังนี้

- ระยะทางที่วิ่งมาแล้วไม่เกิน 120,000 กิโลเมตร ได้แก่ แอลฟา โบลต้า และเดลซี่
- เป็นรถยนต์ที่ผลิตใน ค.ศ. 2000 หรือปีถัดมา ได้แก่ แอลฟา โบลต้า และคาสเทล
- ราคาที่ใช้โฆษณาไม่เกิน 4,500 เซต ได้แก่ โบลต้า คาสเทล และเดลซี่

ดังนั้น รถยนต์ที่เป็นไปตามเงื่อนไขของจันทร์วาดทุกข้อ คือ โบลต้า

2. รถยนต์คันใดมีความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์น้อยที่สุด

ตอบ **เดสซี**

(กระบวนการ: การใช้โน้ตค้น ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

จากตาราง รถยนต์รุ่นแอลฟา โบลด้า คาสเทล และเดสซี มีความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ 1.79, 1.796, 1.82 และ 1.783 ลิตร ตามลำดับ

ดังนั้น รถยนต์เดสซีมีความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์น้อยที่สุด

3. จันทรวาดจะต้องจ่ายเงินเพิ่มอีก 2.5% ของราคาที่โฆษณาเป็นค่าภาษี

สำหรับรถแอลฟา ค่าภาษีที่เสียเพิ่มเป็นกี่เซต จงแสดงวิธีทำ

..... **ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้**

(กระบวนการ: การใช้โน้ตค้น ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

จากตาราง รถแอลฟามีราคาที่โฆษณาเป็น 4,800 เซต

ต้องเสียภาษี 2.5% ของ 4,800 เซต

ดังนั้น ค่าภาษีที่เสียเพิ่มเท่ากับ $\frac{2.5}{100} \times 4,800 = 120$ เซต

กิจกรรมที่ 24

รายวิชา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างฉลาดรู้

ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

เรื่อง อันดับซีดีเพลงชายดี

เวลาเรียน 1 คาบ

1. ความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง

ค 3.1 ม.1/1

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

- 1) อ่านและเปรียบเทียบข้อมูลจากแผนภูมิแท่งเกี่ยวกับยอดขายแผ่นซีดี
- 2) แปลความหมายข้อมูลยอดขายแผ่นซีดีที่นำเสนอด้วยแผนภูมิแท่งเพื่อประกอบการตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผล
- 3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับยอดขายแผ่นซีดีในสถานการณ์อันดับซีดีเพลงชายดี

3. กระบวนการ (PISA 2022)

- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การคิด/แปลงสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

การนำเสนอข้อมูลที่แสดงด้วยแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยความสูงหรือความยาวของแท่งแทนจำนวนหรือปริมาณของข้อมูล เรียกว่า แผนภูมิแท่ง

5. วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้

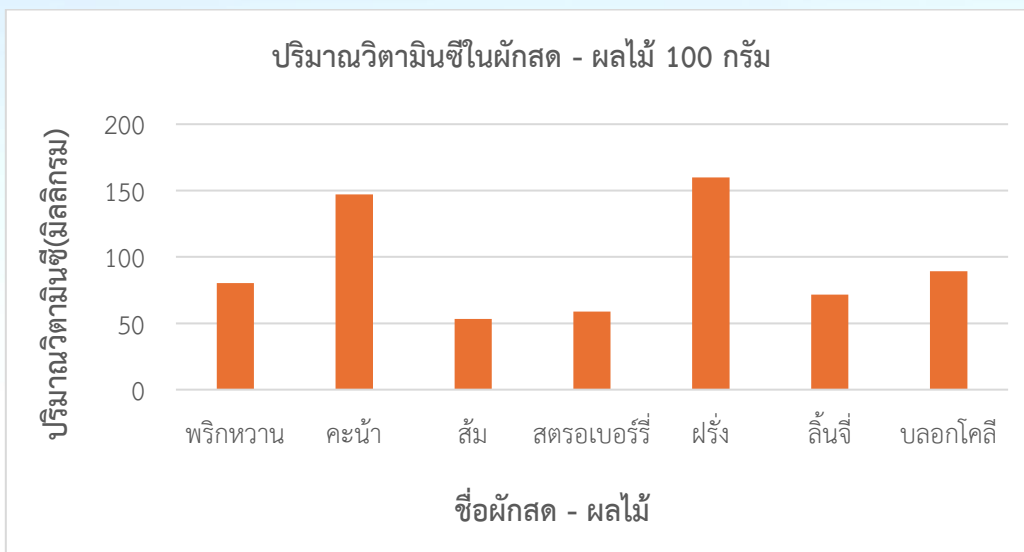
- 1) ภาพตัวอย่างแผนภูมิแท่ง
- 2) ใบกิจกรรม เรื่อง อันดับซีดีเพลงชายดี ตามจำนวนผู้เรียน คนละ 1 ชุด

6. การเตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

- 1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนศึกษาและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้
- 2) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรม

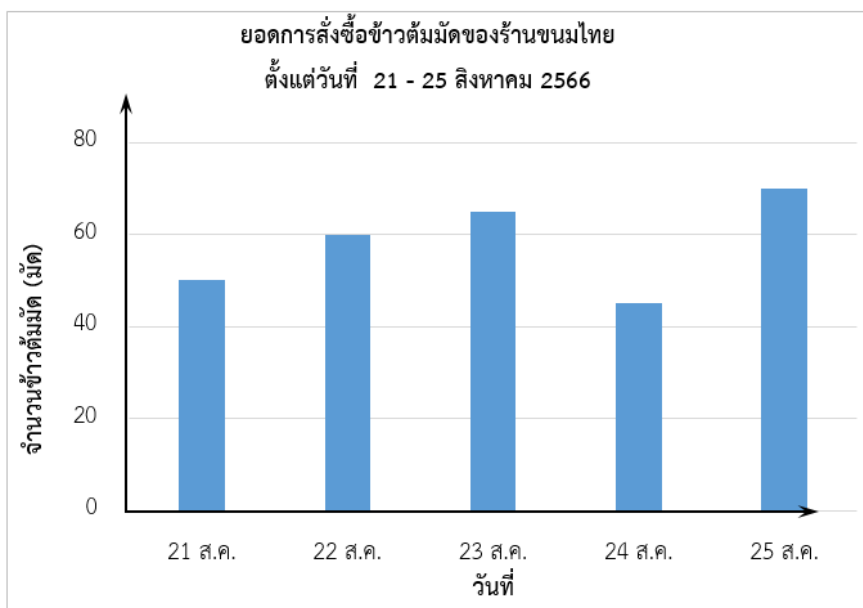
7. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนให้ผู้เรียนร่วมกันสนทนาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง โดยพิจารณาตัวอย่างและใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้



ที่มา : ข้อมูลจากกรมอนามัย (<https://multimedia.anamai.moph.go.th/help-knowledgs/benefits-of-fruits-and-vegetables/>)

- การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิแท่งมีลักษณะอย่างไร
แนวคำตอบ ใช้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งเรียกว่า แท่ง แทนข้อมูลชนิดหนึ่ง และมีความกว้างของแต่ละแท่งเท่ากัน ส่วนความยาวจะยาวเท่าใดขึ้นอยู่กับปริมาณของข้อมูล
 - การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิแท่ง นอกจากแผนภูมิแท่งในแนวตั้งแล้วยังสามารถนำเสนอในรูปแบบอื่นได้อีกหรือไม่
แนวคำตอบ ได้ คือ นำเสนอแท่งรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากในแนวนอน
- 2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันพิจารณาตัวอย่างและผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้



จากนั้น ผู้สอนใช้คำถามให้ผู้เรียนอ่านและแปลความหมายของข้อมูลข้างต้น ดังตัวอย่างคำถามต่อไปนี้

- แผนภูมิแท่งข้างต้นแสดงข้อมูลเกี่ยวกับอะไร

แนวคำตอบ ยอดการสั่งซื้อข้าวต้มมัดของร้านขนมไทยตั้งแต่วันที่ 21 – 25 สิงหาคม 2566

- จากแผนภูมิแท่งข้างต้น วันที่ยอดการสั่งซื้อสูงที่สุดกับต่ำที่สุดมียอดการสั่งซื้อต่างกันเท่าไร

แนวคำตอบ 25 มัด

- จากแผนภูมิแท่งข้างต้น ยอดการสั่งซื้อข้าวต้มมัดของสองวันที่อยู่ติดกันคู่ใดมียอดการสั่งซื้อรวมสูงที่สุด

แนวคำตอบ วันที่ 22 และ 23 สิงหาคม

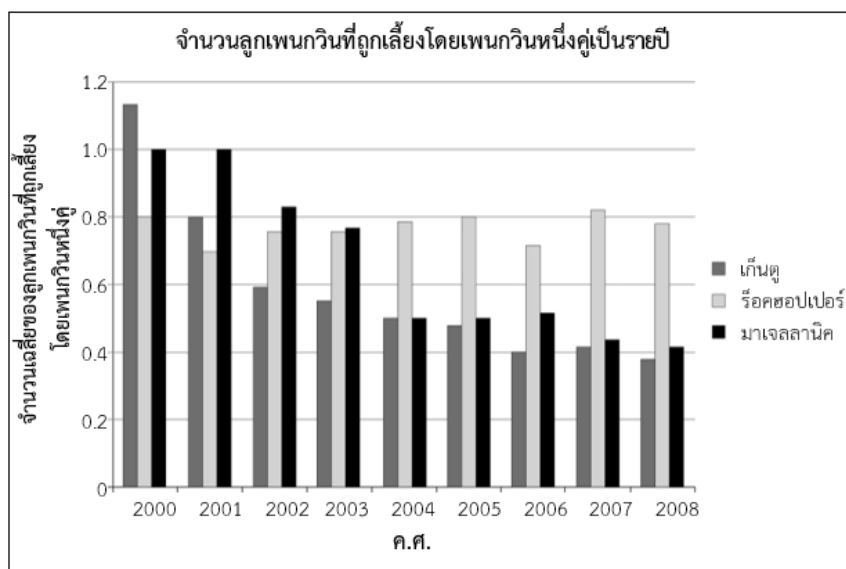
- ข้าวเหนียว 1 กิโลกรัม นำไปทำข้าวต้มมัดได้ 30 มัด ถ้าแม่ค้าซื้อข้าวเหนียว 5 กิโลกรัม

จะพอใช้สำหรับทำข้าวต้มมัดถึงวันที่เท่าไรเพราะเหตุใด

แนวคำตอบ วันที่ 22 สิงหาคม เพราะวันที่ 21 – 22 สิงหาคม มียอดการสั่งซื้อรวมเป็น 110 มัด

ข้าวเหนียว 5 กิโลกรัม ทำได้ $30 \times 5 = 150$ มัด เหลือพอทำได้อีก 40 มัด ซึ่งไม่พอสำหรับวันต่อไปที่ต้องใช้ 65 มัด

- 3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันพิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้



จากนั้น ผู้สอนใช้คำถามให้ผู้เรียนอ่านและแปลความหมายของข้อมูลข้างต้น ดังตัวอย่างคำถามต่อไปนี้

- ใน ค.ศ. 2000 เพนกวินชนิดใดมีจำนวนเฉลี่ยของลูกเพนกวินที่ถูกเลี้ยงโดยเพนกวินหนึ่งคู่มากที่สุด

แนวคำตอบ เพนกวินเก็นตู

- ในปีใดที่เพนกวิน 2 ชนิด มีจำนวนเฉลี่ยของลูกเพนกวินที่ถูกเลี้ยงโดยเพนกวินหนึ่งคู่เท่ากัน

แนวคำตอบ ค.ศ. 2004

- จากแผนภูมิข้างต้น เมื่อพิจารณาเพนกวินมาเจลลานิก จำนวนเฉลี่ยของลูกเพนกวินที่ถูกเลี้ยงโดยเพนกวินหนึ่งคู่มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ลดลง เพราะจากแผนภูมิแท่งตั้งแต่ ค.ศ. 2001 จำนวนเฉลี่ยของลูกเพนกวินที่ถูกเลี้ยงโดยเพนกวินมาเจลลานิกหนึ่งคู่น้อยลงไปเรื่อย ๆ

- นักเรียนคิดว่าแนวโน้มของการลดลงของจำนวนเฉลี่ยของลูกเพนกวินที่ถูกเลี้ยงโดยเพนกวินหนึ่งคู่ เป็นการลดลงแบบเชิงเส้นหรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ไม่เป็นแบบเชิงเส้น เพราะปริมาณการลดลงในแต่ละปีไม่เท่ากัน

- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่ แต่ละคู่ร่วมกันทำใบกิจกรรม เรื่อง อันดับซีดีเพลงชาติ คำถามข้อที่ 1 – 3 หลังจากทำใบกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนสุ่มผู้เรียนออกมานำเสนอคำตอบของคำถาม ข้อที่ 1 – 3 แล้วผู้สอนจึงเฉลยคำตอบ
- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบคำถามข้อที่ 4 โดยในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนต้องคอยสังเกต ให้คำแนะนำ หรือให้ความช่วยเหลือในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ หลังจากผู้เรียนตอบคำถามเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนเลือกผู้เรียนที่มีแนวทางการหาคำตอบแตกต่างกัน ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน แล้วให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายยุทธวิธีในการหาคำตอบที่แตกต่างกันเหล่านั้น จากนั้นผู้สอนนำผู้เรียนสรุปคำตอบที่ได้ พร้อมทั้งชี้ให้ผู้เรียนเห็นว่าถึงแม้จะมีคำตอบเดียวแต่อาจมีวิธีการในการหาคำตอบที่หลากหลายได้
- 6) ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีแนวทางการสรุปดังนี้
ผู้เรียนสามารถอ่านและเปรียบเทียบข้อมูลจากแผนภูมิแท่งที่กำหนดให้ได้ และได้ฝึกการแปลความหมาย ข้อมูลที่นำเสนอด้วยแผนภูมิแท่ง รวมทั้งได้ฝึกทักษะการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน

- 1) หากเวลาการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลือให้ผู้เรียนในคาบเรียนถัดไป
- 2) หากจัดกิจกรรมเสร็จแล้ว และพอมีเวลาเหลือ ผู้สอนสามารถเลือกแนวทางการจัดกิจกรรมอื่นที่อยู่ในภาคผนวก ก มาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตามความเหมาะสม

9. แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (สสวท.)

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) อ่านและเปรียบเทียบข้อมูลจากแผนภูมิแท่งเกี่ยวกับยอดขายแผ่นซีดี	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง อันดับซีดีเพลงขายดี คำถามข้อที่ 1 – 2 	<ul style="list-style-type: none"> ตอบคำถามข้อที่ 1 – 2 ได้ถูกต้อง
2) แปลความหมายข้อมูลยอดขายแผ่นซีดีที่นำเสนอด้วยแผนภูมิแท่งเพื่อประกอบการตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผล	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง อันดับซีดีเพลงขายดี คำถามข้อที่ 3 – 4 	<ul style="list-style-type: none"> ตอบคำถามข้อที่ 3 ได้ถูกต้อง อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 4 ได้อย่างสมเหตุสมผลและเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง
3) อธิบายหรือให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้ง รวมถึงอธิบายกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับยอดขายแผ่นซีดี	<ul style="list-style-type: none"> พิจารณาการตอบคำถามในใบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรม การให้เหตุผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรม เรื่อง อันดับซีดีเพลงขายดี คำถามข้อที่ 4 แบบประเมินพฤติกรรม การให้เหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายแนวคิดในการหาคำตอบของคำถามข้อที่ 4 ได้อย่างสมเหตุสมผลและเพียงพอที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง ได้ระดับพอใช้ขึ้นไปเมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งภาคการศึกษา (ดูภาคผนวก ข)

หมายเหตุ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น ถือเป็นเกณฑ์ในระดับที่คาดหวัง ในกรณีที่ผู้เรียนทำได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องพิจารณาเสริมกระบวนการในด้านนั้นเพิ่มเติม

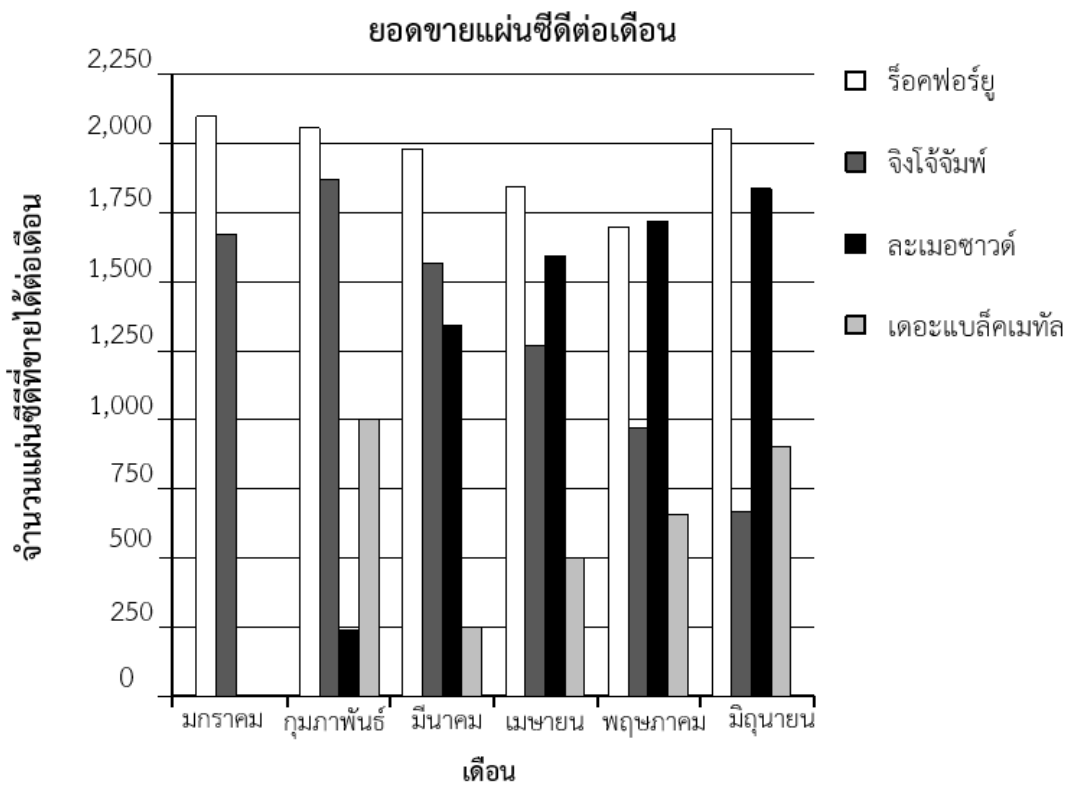
ชื่อ ห้อง เลขที่
 ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรม เรื่อง **อันดับซีดีเพลงชายดี**

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

ในเดือนมกราคม แผ่นซีดีชุดใหม่ของวง **ร็อคฟอรัย** และวง **จิงโจ้จัมพ์** ได้ออกวางจำหน่าย

ในเดือนกุมภาพันธ์ แผ่นซีดีของวง **ละเมอชาวด์** และวง **เดอะแบล็คเมทัล** ได้ออกวางจำหน่ายตามมา
 กราฟต่อไปนี้แสดงยอดขายแผ่นซีดีของแต่ละวงตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน



1. ในเดือนเมษายน วง **เดอะแบล็คเมทัล** ขายแผ่นซีดีได้กี่แผ่น

ตอบ แผ่น

2. ในเดือนใดที่วง **ละเมอชาวด์** ขายแผ่นซีดีได้มากกว่าวง **จิงโจ้จัมพ์** เป็นครั้งแรก จงอธิบาย

ตอบ เดือน.....

.....

.....

.....

3. ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน วงโตมียอดขายแผ่นซีดีเพิ่มขึ้น

ตอบ

4. ผู้จัดการของวง จิงโจ้จัมพ์ กังวลว่าจำนวนแผ่นซีดีของเขามียอดขายลดลงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน

ถ้าแนวโน้มการขายยังคงลดลงเช่นเดิมอย่างต่อเนื่อง

นักเรียนคิดว่ายอดขายโดยประมาณในเดือนกรกฎาคมของวงนี้จะเป็น

70 แผ่น 370 แผ่น 670 แผ่น หรือ 1,340 แผ่น เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

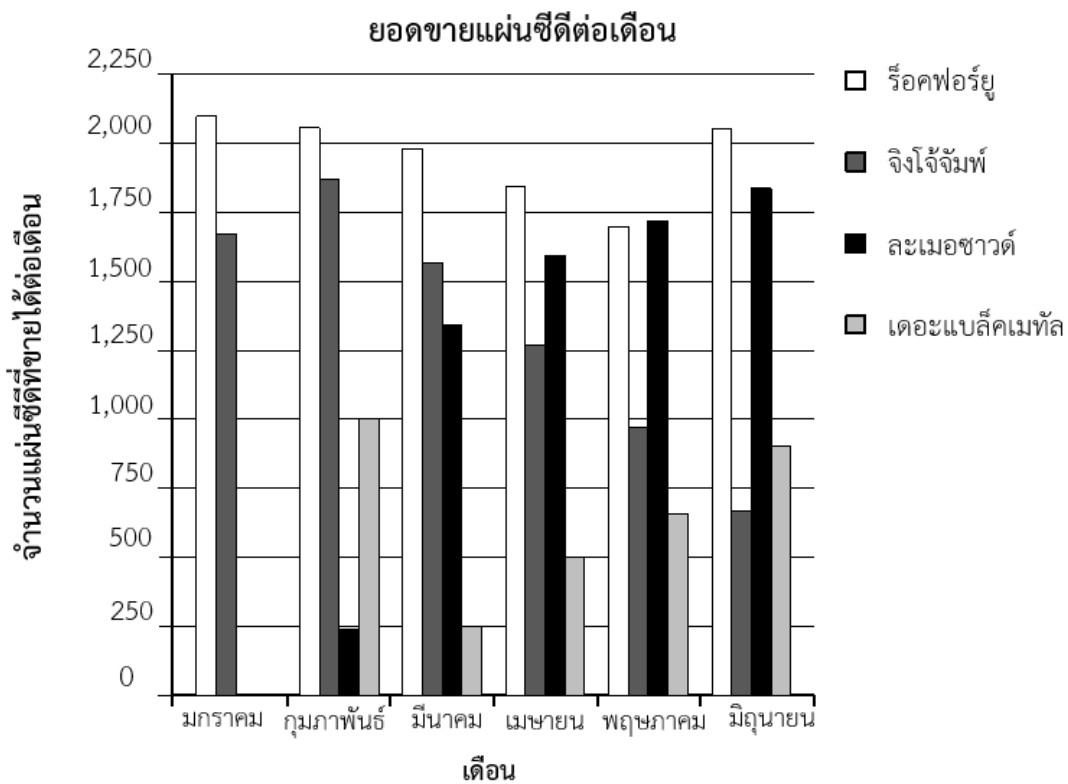
.....

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรม เรื่อง **อันดับซีดีเพลงชายตี**

คำชี้แจง: ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์และตอบคำถามต่อไปนี้

ในเดือนมกราคม แผ่นซีดีชุดใหม่ของวง *ร็อคฟอรัย* และวง *จิงโจ้จัมพ์* ได้ออกวางจำหน่าย
 ในเดือนกุมภาพันธ์ แผ่นซีดีของวง *ละเมอชาวด์* และวง *เดอะแบล็คเมทัล* ได้ออกวางจำหน่ายตามมา
 กราฟต่อไปนี้แสดงยอดขายแผ่นซีดีของแต่ละวงตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน



1. ในเดือนเมษายน วง *เดอะแบล็คเมทัล* ขายแผ่นซีดีได้กี่แผ่น

ตอบ500..... แผ่น

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

จากแผนภูมิแท่ง ยอดขายแผ่นซีดีในเดือนเมษายนของวง *เดอะแบล็คเมทัล* คือ 500 แผ่น

2. ในเดือนใดที่วง ละเมอซาวด์ ขายแผ่นซีดีได้มากกว่าวง จิงโจ้จัมพ์ เป็นครั้งแรก จงอธิบาย

ตอบ เดือน เมษายน.....

ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

สามารถเปรียบเทียบยอดขายของวง ละเมอซาวด์ และวง จิงโจ้จัมพ์ ในแต่ละเดือนได้ดังนี้
 เดือนมกราคม วง ละเมอซาวด์ ยังไม่วางจำหน่ายแผ่นซีดี จึงไม่สามารถเปรียบเทียบได้
 เดือนกุมภาพันธ์ วง ละเมอซาวด์ ขายแผ่นซีดีได้น้อยกว่าวง จิงโจ้จัมพ์
 เดือนมีนาคม วง ละเมอซาวด์ ขายแผ่นซีดีได้น้อยกว่าวง จิงโจ้จัมพ์
 เดือนเมษายน วง ละเมอซาวด์ ขายแผ่นซีดีได้มากกว่าวง จิงโจ้จัมพ์
 ดังนั้น ในเดือนเมษายนวง ละเมอซาวด์ ขายแผ่นซีดีได้มากกว่าวง จิงโจ้จัมพ์ เป็นครั้งแรก

3. ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน วงใดมียอดขายแผ่นซีดีเพิ่มขึ้น

ตอบ วง ละเมอซาวด์ และวง เดอะแบล็คเมทัล.....

(กระบวนการ: การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์)

แนวคิด

จากแผนภูมิแท่ง ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน วงที่มียอดขายเพิ่มขึ้นคือ วง ละเมอซาวด์ และวง เดอะแบล็คเมทัล

4. ผู้จัดการของวง จิงโจ้จัมพ์ กังวลว่าจำนวนแผ่นซีดีของเขามียอดขายลดลงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน

ถ้าแนวโน้มการขายยังคงลดลงเช่นเดิมอย่างต่อเนื่อง

นักเรียนคิดว่ายอดขายโดยประมาณในเดือนกรกฎาคมของวงนี้จะเป็น

70 แผ่น 370 แผ่น 670 แผ่น หรือ 1,340 แผ่น เพราะเหตุใด

ดูแนวคำตอบได้จากแนวคิดต่อไปนี้

(กระบวนการ: การใช้โมเดล คณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา)

แนวคิด

จากแผนภูมิแท่ง ยอดขายโดยประมาณของวง จิงโจ้จัมพ์ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน มีดังนี้

เดือนกุมภาพันธ์ ยอดขายประมาณ 1,875 แผ่น

เดือนมีนาคม ยอดขายประมาณ 1,550 แผ่น ซึ่งลดลง $1,875 - 1,550 = 325$ แผ่น

เดือนเมษายน ยอดขายประมาณ 1,260 แผ่น ซึ่งลดลง $1,550 - 1,260 = 290$ แผ่น

เดือนพฤษภาคม ยอดขายประมาณ 950 แผ่น ซึ่งลดลง $1,260 - 950 = 310$ แผ่น

เดือนมิถุนายน ยอดขายประมาณ 660 แผ่น ซึ่งลดลง $950 - 660 = 290$ แผ่น

จึงได้ว่า ยอดขายที่ลดลงอยู่ในช่วงตั้งแต่ 290 – 325 แผ่น ในแต่ละเดือน

ถ้าแนวโน้มการขายยังคงลดลงเช่นเดิมอย่างต่อเนื่อง แล้วยอดขายโดยประมาณในเดือนกรกฎาคมของวงนี้

จะอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกับช่วงตั้งแต่ $660 - 325 = 335$ แผ่น ถึง $660 - 290 = 370$ แผ่น

ดังนั้น ยอดขายโดยประมาณในเดือนกรกฎาคมของวงนี้น่าจะเป็น 370 แผ่น

ภาคผนวก ข
แบบประเมินพฤติกรรมทำให้เหตุผล

แบบประเมินพฤติกรรมทำให้เหตุผล

คำชี้แจง: ให้สังเกตและประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงการให้เหตุผลต่อไปนี้ โดยให้คะแนน 0 – 2 คะแนน เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง ดังนี้

- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
7 – 8	ดี
5 – 6	พอใช้
0 – 4	ต้องปรับปรุง

ชื่อ – สกุล	คะแนนของพฤติกรรม				คะแนนรวม (8)	ระดับคุณภาพ
	ให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำตอบของตนเอง (2)	ให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งผู้อื่น (2)	สร้างข้อความคาดการณ์และข้อสรุป (2)	ตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผล (2)		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ สาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ตัวอย่างข้อสอบการประเมินผลนานาชาติ PISA คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณาการพิมพ์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ PISA 2012*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วิ.เจ.พรินติ้ง.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 3).
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 3).
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 4).
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.

OECD. (2023). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. Paris: PISA, OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>.

Rawpixel. (n.d.). *Bicycle png sticker, transparent background*. [Image]. Retrieved from
<https://www.rawpixel.com/image/7259820/png-sticker-public-domain>

Rawpixel. (n.d.). *PNG Bicycle sticker, transparent background*. [Image]. Retrieved from
<https://www.rawpixel.com/image/11729288/png-person-sticker>

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. พลตำรวจเอก เพิ่มพูน ชิดชอบ | รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ |
| 2. ว่าที่ร้อยตรี ธนุ วงษ์จินดา | เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| 3. รองศาสตราจารย์ธีระเดช เจียรสุขสกุล | ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 4. นางเกศทิพย์ ศุภวานิช | รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| 5. นายภูธร จันทะหงษ์ ปุณยจรัสธำรง | ผู้ช่วยเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| 6. นายธงชัย ชิวปรีชา | ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษาคณะกรรมการพัฒนา
โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |

คณะกรรมการอำนวยการจัดทำเอกสาร

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. นางสาวรัตนา แสงบัวเพื่อน | ผู้อำนวยการสำนักติดตามและประเมินผล
การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| 2. นายวิษณุ ทรัพย์สมบัติ | ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา |
| 3. นายชนาธิป ท้ายแป | ผู้อำนวยการสำนักทดสอบทางการศึกษา |
| 4. นายภูริวรรษ คำอ้ายกาวิิน | ผู้อำนวยการสำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |
| 5. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์ | รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 6. นางธัญยากานต์ กุลศุภกร | ผู้อำนวยการ สาขาประเมินผลทางการศึกษา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 7. นายจักรพงษ์ วงศ์อ้าย | ผู้อำนวยการศูนย์ขับเคลื่อนโครงการโรงเรียนคุณภาพประจำตำบล |
| 8. นายสมเจตน์ พันธุ์พรหม | ผู้อำนวยการศูนย์ PISA |
| 9. นางสาวชามาศ ดิษฐเจริญ | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการ
สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

- | | |
|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มาลินท์ อธิธิรส | ข้าราชการบำนาญ (โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |

บรรณาธิการกิจ

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์ | รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 2. นางธัญยากานต์ กุลศุภกร | ผู้อำนวยการสาขาประเมินผลทางการศึกษา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 3. นางเกตุวดี จังวัฒนกุล | ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 4. นางสาววรรณารถ อยู่สุข | ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 5. นางสาวพุดเตย ตาพวัฒน์ | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 6. นายศราววุฒิ รัตนประยูร | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 7. นายจตุพล งามแมน | นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 8. นางสาวชามาศ ดิษฐเจริญ | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการ
สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |
| 9. นางสาวจันทนา เปรมฤดีปรีชาชาญ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 10. นางสาวขวัญชนก สุคำภา | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 11. นางสาวสุวดี นาสวัสดิ์ | โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) |
| 12. นายนิรัตน์ อจลพล | โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) |

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. นางสาวจันทนา เปรมฤดีปรีชาชาญ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 2. นายบุญเลิศ จรัส | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 3. นายก่อเกียรติ ศิจิตต์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 4. นางวาสนา ปราบุดร | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 5. นางมริสา อริยะวงค์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 6. นางสาวอมรรัตน์ อ้วนไตร | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 7. นางสาวธนัชพร โพธิ์เอน | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 8. นางสาวศิวพร บุญแท้ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย เลย |
| 9. นางสาวศิริวรรณ ธัญญารักษ์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย เลย |
| 10. นางสาวขวัญชนก สุคำภา | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 11. นางสาวจิระภา พิมพ์ศรี | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 12. นางปฐมภรณ์ สิทธิเสื่อ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 13. นางสาวปวีณรัตน์ เกียรติวิริยะ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 14. นางสาวศศิวัลย์ บุลาภ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 15. นางสาวดาวเรือง บุตรทรัพย์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ปทุมธานี |

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 16. นางสาวพรรณพรรณ พิทยาพะละ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 17. นางณิชต์ชกาญจน์ อุทุมสุกุลรัตน์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 18. นางสาวพินทุสร จันโทศรี | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 19. นายศุภการย์ เกลี้ยงเกล้า | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 20. นางสาวศิตา ทวีกาญจน์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 21. นางวิภาวี บุญฤกษ์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 22. นางทสกร มั่นวงศ์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 23. นางสาวปิยธิดา อุทก | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ตรัง |
| 24. นางสาวจารุวรรณ บุญชลาลัย | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ตรัง |
| 25. นายदनุจ สามีญ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย สตูล |
| 26. นางสาวจันจิรา ต่าภู | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย สตูล |
| 27. นางสาวรุ่งทิวา บุญมาโตน | โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย |
| 28. นายพนมไพร สวัสดิวงศ์ | โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน |
| 29. นายสุริยา อินวิเชียร | โรงเรียนสตรีอ่างทอง |
| 30. นางสาวปรารถนา ศรีณย์ชล | โรงเรียนศรีบุญยานนท์ |
| 31. นางจิตรลดา ไชยดิษฐ์ | โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย |
| 32. นางจันทนา นาครัชตะอมร | โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ |
| 33. นางอัยย์ญาติา มิลเลอร์ | โรงเรียนอำนาจเจริญ |
| 34. นางอุษณีย์ บัวชุม | โรงเรียนอำนาจเจริญ |
| 35. นางสาวสุดารัตน์ พิบูลย์สังข์ | โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี |
| 36. นายอนันตโชค คล้ายมณี | โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี |
| 37. นางน้ำฝน ศรีท้าวตรี | โรงเรียนเพชรพิทยาคม |
| 38. นายพรเทพ พรมตา | โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ |
| 39. นางพรลดา แก้วพิทักษ์ | โรงเรียนวิเชียรมาตุ |

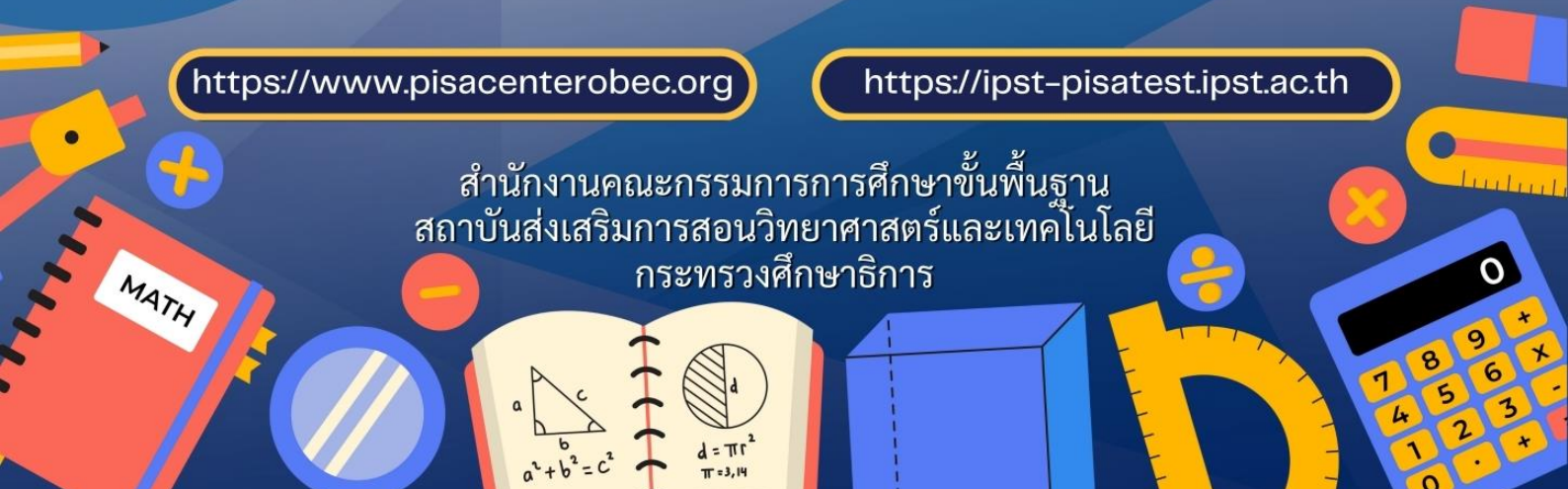
คณะผู้ออกแบบปกและจัดทำรูปเล่ม

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

<https://www.pisacenterobec.org>

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

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ





ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 4

แบบฝึก

เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์



สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ



เล่มที่ 4

แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์



คำนำ

แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ นี้ เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาสมรรถนะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นเอกสารเล่มที่ 4 ในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยมีเอกสารประกอบในชุดทั้งหมดจำนวน 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 เครือข่ายสถานศึกษากลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ได้ร่วมกันจัดทำขึ้น เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment-PISA) โดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามรูปแบบในเอกสารทั้ง 6 เล่ม สามารถนำไปใช้ได้ในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ใน 4 แนวทาง ดังนี้

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

แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านการคณิตศาสตร์ นี้ จัดทำขึ้นโดยนำเอาข้อสอบตามกรอบการประเมิน PISA ด้านคณิตศาสตร์ ทั้งข้อสอบรูปแบบเอกสาร และข้อสอบรูปแบบของ Computer Based-Test : CBT ที่เผยแพร่และอนุญาตให้นำไปใช้จาก OECD มาจัดทำเป็นชุดแบบฝึก จำนวนทั้งหมด 6 ชุด ซึ่งมีการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน เพิ่มเติมจากรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิดและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดทำเป็นตัวอย่างใน เล่มที่ 3 : กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และมีแบบฝึกเพิ่มเติมจำนวน 74 เรื่อง ที่จัดทำในลักษณะของไฟล์เอกสารที่สามารถดาวน์โหลดเพื่อให้ครูผู้สอนนำมาใช้เพื่อฝึกพัฒนาความฉลาดรู้เพิ่มเติม หรือนำไปปรับประยุกต์ให้เหมาะสมตามบริบท ทั้งในและนอกห้องเรียน

เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

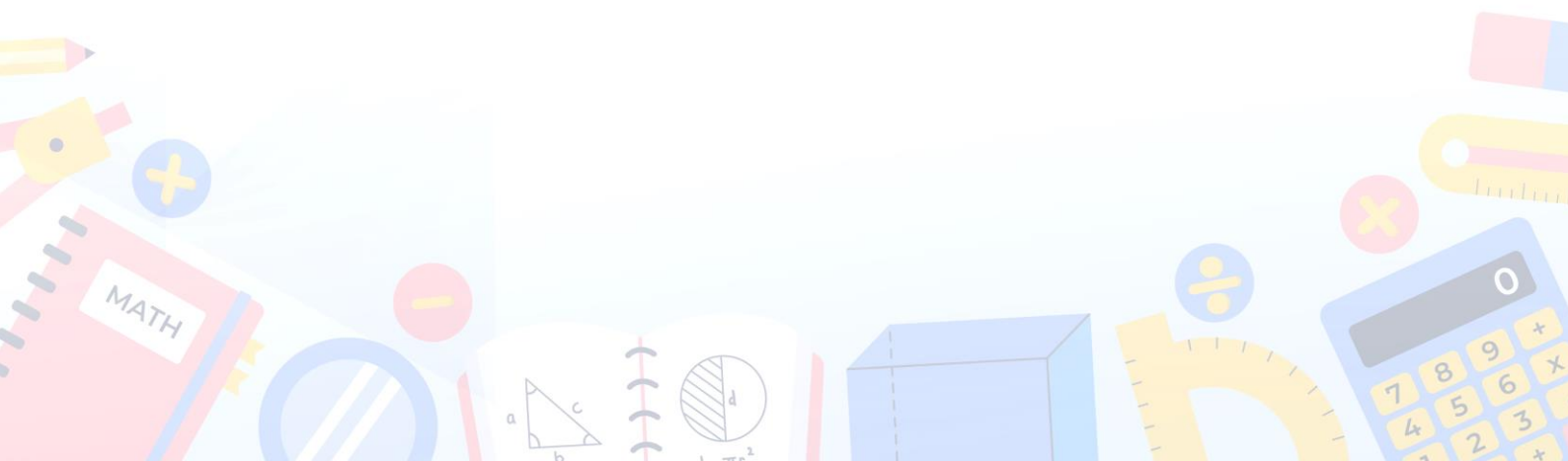
อนึ่ง ในปัจจุบัน การทดสอบต่าง ๆ ได้เริ่มให้ผู้สอบทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Test) มากขึ้น ดังนั้น เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับการทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ครูผู้สอนควรจัดให้นักเรียนได้เข้าฝึกทำข้อสอบ PISA like ผ่านระบบออนไลน์ของ สสวท. <https://pisaitems.ipst.ac.th/> และข้อสอบ PISA Style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

การจัดทำเอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ ได้รับความอนุเคราะห์จากครูของโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ครูโรงเรียนเครือข่ายร่วมพัฒนา และครูของโรงเรียนเครือข่ายวิทยาศาสตร์พลังสิบ ในการร่วมกันระดมความคิดเพื่อนำสถานการณ์และคำถามจากข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (OECD-PISA) ที่ สสวท. ได้จัดทำและเผยแพร่ มาปรับให้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ ออกแบบและจัดทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และนำไปทดลองจัดการเรียนรู้จริง ในชั้นเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แล้วนำข้อมูลจากการทดลองสอนมาปรับปรุงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัย สถาบันการศึกษา และหน่วยงานองค์การทางการศึกษา ในการให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ ดังกล่าว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ขอขอบคุณคณะครูและผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวข้างต้นเป็นอย่างสูง และคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ จะเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ซึ่งความฉลาดรู้ดังกล่าวเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก ทั้งเพื่อการศึกษาเรียนรู้ เพื่อการดำรงชีวิต และเพื่อการประกอบอาชีพ จากผลการศึกษามีข้อบ่งชี้ว่า บุคคลผู้ที่มีความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูงจะมีโอกาสประสบความสำเร็จในด้านต่าง ๆ สูงขึ้นตามไปด้วย

สารบัญ

	หน้า
คำชี้แจง	ก
แบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1	1
เรื่องที่ 1 ตัวเครื่องบิน	2
เรื่องที่ 2 น้ำผลไม้	5
เรื่องที่ 3 เกมเลื่อนดาว	8
แบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2	11
เรื่องที่ 1 การจัดแถวสวนสนาม	12
เรื่องที่ 2 รายได้และเงินลงทุน	15
เรื่องที่ 3 ผลสำรวจความชื่นชอบกีฬา	17
แบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3	19
เรื่องที่ 1 ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน	20
เรื่องที่ 2 ตารางเวลาเที่ยวบิน	22
เรื่องที่ 3 เต็นท์ผ้าใบ	24
แบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4	26
เรื่องที่ 1 ภูเก็ต – กรุงเทพฯ – เชียงใหม่	27
เรื่องที่ 2 เลือกเส้นทางไหนดี	29
เรื่องที่ 3 ออกแบบชุดโซฟา	32
แบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 (Computer Based-Test)	35
เรื่องที่ 1 การซื้อรถยนต์	37
เรื่องที่ 2 ยอดขายทีวีดี	40
เรื่องที่ 3 วงล้อหมุน	43
แบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 (Computer Based-Test)	48
เรื่องที่ 1 รถขนย้าย	50
เรื่องที่ 2 ระบบสุริยะ	53
เรื่องที่ 3 พื้นที่ป่า	55
แบบฝึกหัดเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	59
เอกสารอ้างอิง	61
คณะผู้จัดทำ	62



คำชี้แจง

ปัจจุบันทักษะการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามแนวของ PISA เป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากยิ่งขึ้น ผู้ที่มีทักษะหรือมีความสามารถดังกล่าวสูงจะมีโอกาสประสบความสำเร็จในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านการศึกษาเล่าเรียน ด้านการดำรงชีวิต และด้านการประกอบอาชีพในอนาคตสูงขึ้นด้วย

ทักษะหรือความสามารถในด้านต่าง ๆ จะเกิดขึ้นได้นั้น นักเรียนต้องได้รับการฝึกฝนหรือฝึกปฏิบัติเป็นประจำและสม่ำเสมอ จึงจะเกิดความชำนาญ ทักษะการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมิน PISA ก็เช่นกัน จะเกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้ นักเรียนต้องฝึกฝน ฝึกปฏิบัติเป็นประจำ จนเกิดความชำนาญ ดังนั้น เพื่อให้ให้นักเรียนมีทักษะและความสามารถดังกล่าวเพิ่มมากขึ้น จึงแนะนำให้นักเรียนทำแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์นี้ ด้วยความตั้งใจ ความพยายามในการอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา และศึกษาค้นคว้าสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาในลักษณะนี้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ สื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อสังคม (Social Media) เพิ่มเติม และฝึกฝน ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง จนเกิดความชำนาญและเป็นสมรรถนะที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียน

วัตถุประสงค์ของแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ นี้ คือ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ให้เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสมรรถนะที่สำคัญของบุคคลในการดำเนินชีวิต และประกอบอาชีพในอนาคต และนอกจากจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อตัวนักเรียนแล้ว เมื่อนักเรียนมีสมรรถนะดังกล่าวเพิ่มขึ้น จะส่งผลต่อความสามารถในการทำข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมิน PISA ได้ดีขึ้น และคาดหวังว่าจะช่วยทำให้คุณภาพของการศึกษาไทยดีขึ้นตามไปด้วย อีกทั้ง ยังอาจเปลี่ยนมุมมองของนานาชาติที่มีผลต่อภาพลักษณ์ของประเทศชาติ

แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์นี้ ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อให้ นักเรียนคุ้นเคยกับลักษณะของสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมิน PISA และการทำแบบทดสอบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Test) โดยจัดทำเป็นแบบฝึกจำนวน 6 ชุด โดยแต่ละชุดประกอบด้วยข้อสอบด้านคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมิน PISA จำนวน 3 ข้อ รวมจำนวนข้อสอบทั้งสิ้น 18 ข้อ โดยแบ่งเป็น แบบฝึกในรูปแบบเอกสาร (Paper-Based Test) จำนวน 4 ชุด และแบบฝึกในรูปแบบออนไลน์ (Computer-Based Test) จำนวน 2 ชุด ซึ่งได้จัดทำเป็นลิงค์ และ QR Code พร้อมด้วยคำแนะนำในการเข้าใช้งานเพื่อให้ นักเรียนสามารถเข้าไปฝึกฝนการทำข้อสอบได้อย่างสะดวก ทั้งนี้ เพื่อให้ นักเรียนได้มีโอกาสในการฝึกฝนการทำข้อสอบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดความคุ้นเคย และยังสามารถพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ไปพร้อมกัน

แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์กำหนดให้นักเรียนใช้เวลาในการทำแบบฝึก แต่ละชุดชุดละประมาณ 45 นาที (สามารถปรับได้ตามความเหมาะสมและบริบทของนักเรียน) โดยทุกครั้งที่นักเรียนทำแบบฝึกแต่ละชุดนั้น ขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจและมีสมาธิอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์แต่ละเรื่องโดยละเอียดแล้วจึงตอบคำถาม พร้อมทั้งให้ครูตรวจประเมินและให้คำแนะนำ





แบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
ชุดที่ 1

แบบฝึกชุดที่ 1 เรื่องที่ 1 ตัวเครื่องบิน

ให้นักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง ตัวเครื่องบิน ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม



ตัวเครื่องบิน

ตารางแสดงราคาตัวเครื่องบินไป-กลับระหว่างกรุงเทพฯ และโตเกียว (ประเทศญี่ปุ่น) ของสายการบิน “บินสบาย” เทียวไป วันที่ 11 – 17 กันยายน และเที่ยวกลับ วันที่ 25 – 30 กันยายน เป็นดังนี้

เที่ยวไป: กรุงเทพฯ - โตเกียว

	อา. 11 ก.ย.	จ. 12 ก.ย.	อ. 13 ก.ย.	พ. 14 ก.ย.	พฤ. 15 ก.ย.	ศ. 16 ก.ย.	ส. 17 ก.ย.
เที่ยวกลับ: โตเกียว - กรุงเทพฯ							
อา. 25 ก.ย.	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 29,000
จ. 26 ก.ย.	<input type="radio"/> 25,000	เต็มแล้ว	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 31,000
อ. 27 ก.ย.	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 31,000
พ. 28 ก.ย.	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 31,000
พฤ. 29 ก.ย.	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 25,000	เต็มแล้ว	เต็มแล้ว	<input type="radio"/> 31,000
ศ. 30 ก.ย.	เต็มแล้ว	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 31,000

หมายเหตุ:

- ราคาข้างต้นรวมค่าภาษีและค่าธรรมเนียมทุกประเภทแล้ว
- ราคาสำหรับการเดินทางไป-กลับ ต่อผู้เดินทาง 1 คน (หน่วยเงิน: บาท)
- กรณีที่มีการเปลี่ยนตัวแต่ละครั้ง จะต้องจ่ายค่าเปลี่ยนตัว 1,000 บาท รวมกับราคาตัวเครื่องบินที่เพิ่มขึ้น

เมื่อนักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง ตัวเครื่องบินเสร็จแล้ว
ให้ตอบคำถามจำนวน 3 ข้อ ต่อไปนี้

■ คำถามที่ 1 : ตัวเครื่องบิน

จากข้อมูลข้างต้น จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความต่อไปนี้

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
1) ถ้าเดินทางไปโตเกียววันที่ 12 กันยายน และเดินทางกลับวันที่ 30 กันยายน ต้องจ่ายค่าตัวเครื่องบิน 25,000 บาทต่อคน	ใช่ / ไม่ใช่
2) ถ้าเลือกวันออกเดินทางไปโตเกียว วันใดวันหนึ่งในช่วงวันที่ 11 – 17 กันยายน และเดินทางกลับวันที่ 25 กันยายน ราคาตัวเครื่องบินจะเท่ากัน ไม่ว่าจะเลือก เดินทางไปโตเกียวในวันใดก็ตาม	ใช่ / ไม่ใช่
3) ถ้าต้องการซื้อตัวเครื่องบินราคา 23,000 บาท และได้อยู่ประเทศญี่ปุ่นนานที่สุด จะต้องออกเดินทางไปโตเกียววันที่ 16 กันยายน และเดินทางกลับวันที่ 30 กันยายน	ใช่ / ไม่ใช่

ทำไมนักเรียนจึงเลือกตอบข้อความแต่ละข้อนั้นว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่”

.....

.....

.....

■ คำถามที่ 2 : ตัวเครื่องบิน

สายการบิน “บินสบาย” มีโปรโมชั่นพิเศษดังนี้

บินวันพุธ ลดสุด ๆ 5%

สำหรับผู้ที่เดินทางไปหรือกลับในวันพุธ จะมีส่วนลด 5% ของราคาตัวเครื่องบิน

จากข้อมูลในโปรโมชั่นพิเศษ ถ้าขานนท์ต้องเดินทางกลับกรุงเทพฯ วันที่ 30 กันยายน แล้วขานนท์ควร
เลือกเดินทางไปโตเกียวในวันที่เท่าใดจึงจะจ่ายค่าตัวเครื่องบินถูกที่สุด และราคาตัวเครื่องบินต่างจากราคาตัว
เครื่องบินที่เดินทางในวันพุธอยู่ที่บาท

ตอบ ไปโตเกียวในวันที่ กันยายน และราคาต่างกันอยู่ บาท

เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

■ คำถามที่ 3 : ตัวเครื่องบิน

สายการบิน “สนุกแอร์” มีโปรโมชั่น “Happy to Japan” ดังนี้

โปรโมชั่น

“Happy to Japan”

สนุกแอร์

ช่วงเวลาเดินทาง 9 ก.ย. – 9 ต.ค.**

เส้นทาง	ราคาตัว(บาท)
กรุงเทพฯ – โตเกียว – กรุงเทพฯ	22,000*
กรุงเทพฯ – โอซากา – กรุงเทพฯ	
กรุงเทพฯ – นาโกยา – กรุงเทพฯ	

* ยังไม่รวมค่าภาษีและค่าธรรมเนียม 7% ของราคาตัว

** เปลี่ยนแปลงวันเดินทางได้ฟรี 1 ครั้ง

ถ้านิตยาจะเดินทางไปโตเกียวในวันศุกร์ที่ 16 กันยายน และเดินทางกลับในวันอังคารที่ 27 กันยายน แต่ไม่แน่ใจว่าจะเดินทางกลับในวันอังคารที่ 27 กันยายน ได้หรือไม่ จึงไปดูเงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงตัวเครื่องบินของสายการบิน “บินสบาย” และ “สนุกแอร์”

นิตยาควรซื้อตัวเครื่องบินกับสายการบินใด จึงจะเสียค่าใช้จ่ายรวมน้อยที่สุด เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวันเดินทางกลับ จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

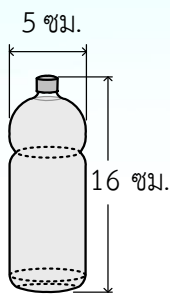
.....

.....

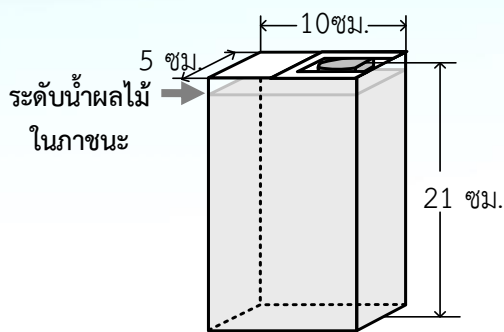
แบบฝึกชุดที่ 1 เรื่องที่ 2 น้ำผลไม้

ให้นักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง น้ำผลไม้ ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

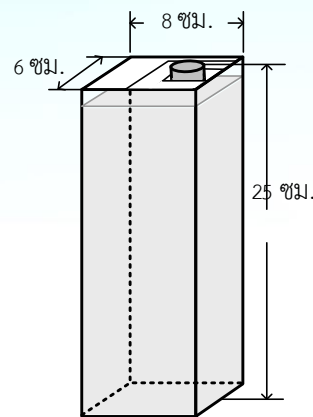
ร้านค้าแห่งหนึ่งขายน้ำผลไม้ 3 ยี่ห้อ ที่บรรจุในภาชนะที่มีขนาดแตกต่างกันดังนี้



น้ำผลไม้ ยี่ห้อ A
ปริมาตร 300 มิลลิลิตร
ราคา 20 บาท



น้ำผลไม้ ยี่ห้อ B
ปริมาตร 1 ลิตร
ราคา 63 บาท

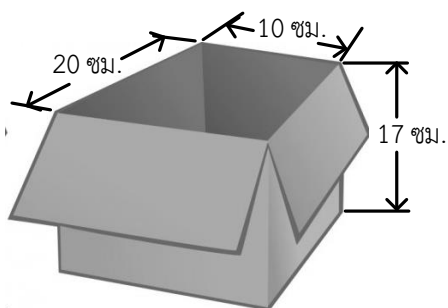


น้ำผลไม้ ยี่ห้อ C
ปริมาตร 1 ลิตร
ราคา 65 บาท

หมายเหตุ เมื่อบรรจุน้ำผลไม้ตามปริมาตรที่กำหนด ระดับน้ำผลไม้ในภาชนะจะต่ำกว่าความสูงของภาชนะที่บรรจุ

■ คำถามที่ 1 : น้ำผลไม้

กล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบหนึ่งมีขนาด ดังภาพ

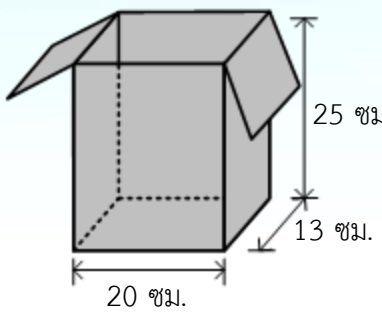
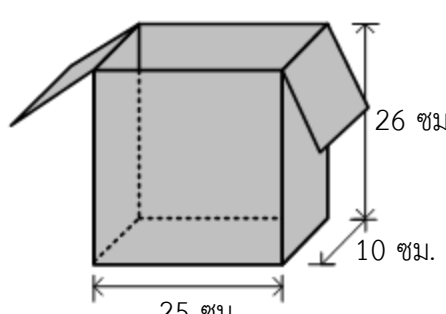
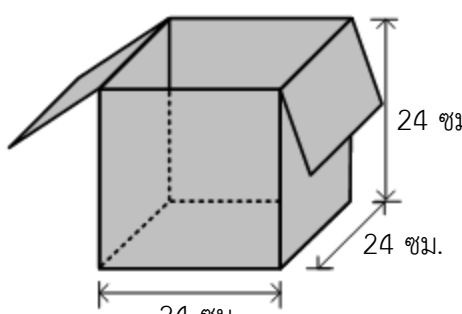


จากภาพ กล่องใบนี้บรรจุขวดน้ำผลไม้ยี่ห้อ A ได้มากที่สุดกี่ขวดโดยที่ยังปิดฝาของกล่องได้สนิท

ตอบ ขวด

■ คำถามที่ 2 : น้ำผลไม้

มีน้ำผลไม้ชนิด B อยู่ 2 กล่อง และชนิด C อยู่ 3 กล่อง จะเลือกกล่องที่มีขนาดต่อไปนี้ได้หรือไม่ เพื่อบรรจุน้ำผลไม้ทั้ง 5 กล่องนี้ลงในกล่องและปิดฝาของกล่องได้สนิท จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ได้” หรือ “ไม่ได้”

กล่อง	ได้ หรือ ไม่ได้
1) 	ได้ / ไม่ได้
2) 	ได้ / ไม่ได้
3) 	ได้ / ไม่ได้

ทำไมนักเรียนจึงเลือกตอบข้อความแต่ละข้อนั้นว่า “ได้” หรือ “ไม่ได้”

.....

.....

.....

■ คำถามที่ 3 : น้ำผลไม้

กำหนดให้ ปริมาตร 1 ลิตร เท่ากับ 1,000 มิลลิลิตร

ถ้าเทน้ำผลไม้ในกล่อง B ออกไป 200 มิลลิลิตร แล้วระดับน้ำผลไม้ที่เหลืออยู่ในกล่องสูงกี่เซนติเมตร

ตอบ เซนติเมตร

แบบฝึกชุดที่ 1 เรื่องที่ 3 เกมเลื่อนดาว

ให้นักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง เกมเลื่อนดาว ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

เกมเลื่อนดาวเป็นเกมที่ฝึกให้ผู้เล่นวางแผนในการเลือกจำนวนต่าง ๆ เพื่อให้ชนะคู่ต่อสู้อีกทีมหนึ่ง ซึ่งอุปกรณ์การเล่นประกอบด้วย

- กระดานที่มีช่องตาราง 9 ช่อง
- บัตรจำนวน 8 ใบ ที่เขียนหมายเลข 1 – 8 กำกับไว้
- บัตรรูปดาวอีก 1 ใบ

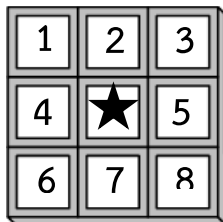
โดยก่อนเริ่มเล่นเกมจะวางบัตรต่าง ๆ ไว้ดังภาพ



การวางบัตรก่อนเริ่มเล่นเกม

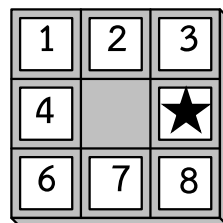
กติกา “เกมเลื่อนดาว”

- กำหนดผู้เล่นเป็น 2 ทีม คือทีม A และทีม B
- ให้ทีม A เป็นผู้เริ่มเล่นก่อน โดยเลือกบัตรจำนวนอยู่ในช่องแนวนอนหรือแนวตั้งที่มีบัตรรูปดาวอยู่มา 1 ใบ ตัวอย่างเช่น



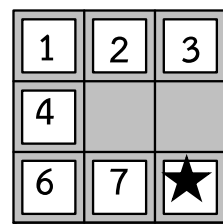
ทีม A เริ่มเล่นก่อน บัตรจำนวนที่ทีม A สามารถเลือกได้ คือ 2, 4, 5 หรือ 7

- เมื่อทีม A เลือกบัตรจำนวนได้แล้วให้เลื่อนบัตรรูปดาวไปวางแทนบัตรจำนวนที่เลือก ตัวอย่างเช่น



สมมติทีม A เลือก 5 จะต้องเลื่อนบัตรรูปดาวมาแทน 5 ดังภาพ

- จากนั้นให้ทีม B เลือกบัตรจำนวนอยู่ในช่องแนวนอนหรือแนวตั้งที่มีบัตรรูปดาวอยู่มา 1 ใบ แล้วเลื่อนบัตรรูปดาวไปวางแทนบัตรจำนวนที่เลือก ตัวอย่างเช่น



จากข้อ 3. บัตรจำนวนที่ทีม B สามารถเลือกได้คือ 3, 4 หรือ 8 สมมติทีม B เลือก 8 จะต้องเลื่อนบัตรรูปดาวมาแทน 8 ดังภาพ

- ให้ทีม A และทีม B ผลัดกันเลือกบัตรจำนวนตามกฎเดิมไปเรื่อย ๆ ในกรณีที่ไม่มีบัตรจำนวนใดอยู่ในแนวนอนและแนวตั้งของบัตรรูปดาว ให้เลือกบัตรใบที่อยู่ใกล้บัตรรูปดาวมากที่สุด
- เมื่อบัตรจำนวนหมด จึงสิ้นสุดเกม แล้วให้แต่ละทีมนำจำนวนบนบัตรที่เลือกไว้มารวมกัน ทีมใดได้ผลรวมมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ

เมื่อนักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง เกมเลื่อนดาว เสร็จแล้ว
ให้ตอบคำถามจำนวน 3 ข้อ ต่อไปนี้

■ คำถามที่ 1 : เกมเลื่อนดาว

ในการเล่นเกมนครั้งหนึ่ง ทีม A และทีม B เลือกบัตรจำนวนไปแล้วบางส่วน ดังนี้

ทีม A : บัตรจำนวนที่เลือกไว้ คือ

5

 และ

3

ทีม B : บัตรจำนวนที่เลือกไว้ คือ

8

 และ

2

และเหลือบัตรจำนวนต่าง ๆ อยู่ ดังภาพ

1	★	
4		
6	7	

จากข้อมูลข้างต้น จงระบุวิธีการเลือกบัตรจำนวนที่เหลือของทีม A และทีม B ที่จะทำให้ทีม A ชนะ
การแข่งขันครั้งนี้มา 1 วิธี

ตอบ ทีม A บัตรจำนวนที่เลือก คือ และ

ทีม B บัตรจำนวนที่เลือก คือ และ

■ คำถามที่ 2 : เกมเลื่อนดาว

ถ้าเริ่มเล่นเกมใหม่ โดยทีม A และทีม B เลือกบัตรจำนวนที่มีค่ามากที่สุดที่แต่ละทีมจะเลือกได้ในแต่ละ
ครั้ง เมื่อจบเกมแล้ว ผลรวมของบัตรจำนวนของทีม A และ B ต่างกันอยู่เท่าใด จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ

■ คำถามที่ 3 : เกมเลื่อนดาว

ถ้ามีผู้เล่นคนหนึ่งกล่าวว่า “ในการเล่นเกมเลื่อนดาวตามกติกาที่กำหนดไว้ แต่ละทีมจะเลือกบัตรจำนวน
อย่างไรก็ตาม จะไม่มีทีมใดได้ผลรวมของจำนวนที่อยู่บนบัตรเท่ากับ 10” คำกล่าวนี้ถูกต้องหรือไม่
เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

.....

.....

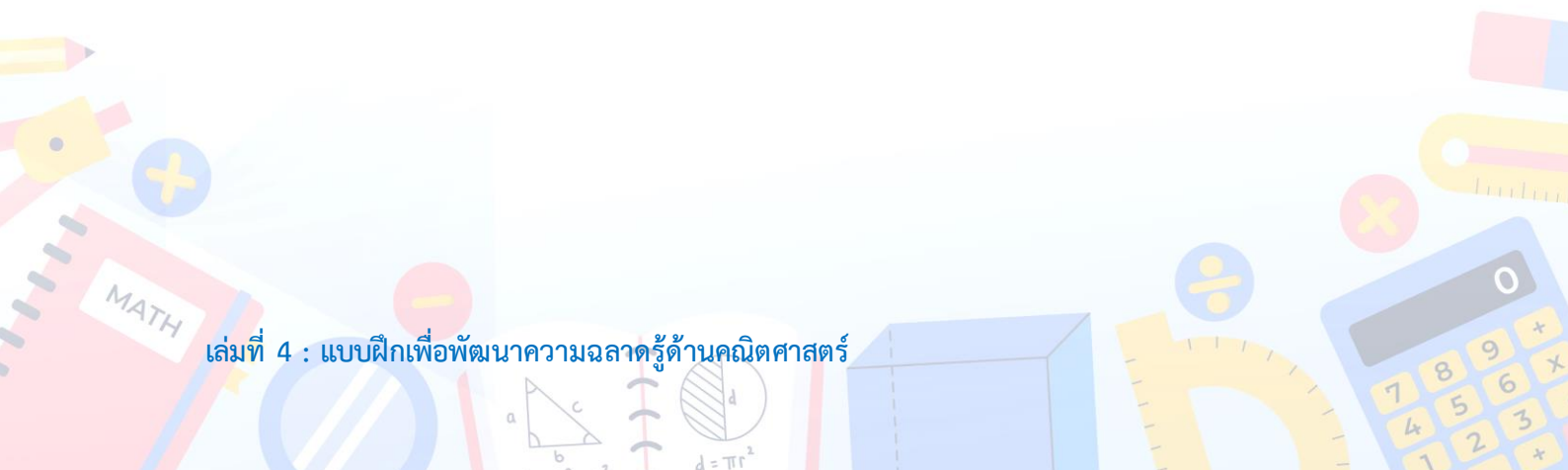
.....

.....

.....

.....

.....





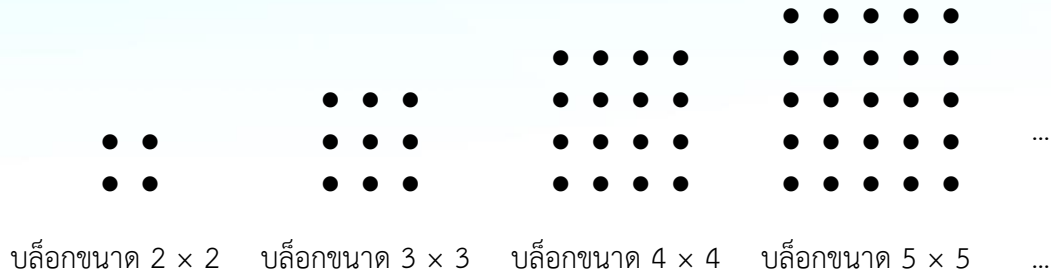
แบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ชุดที่ 2

แบบฝึกชุดที่ 2 เรื่องที่ 1 การจัดแถวสวนสนาม
ให้นักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง การจัดแถวสวนสนาม ต่อไปนี้
แล้วตอบคำถาม

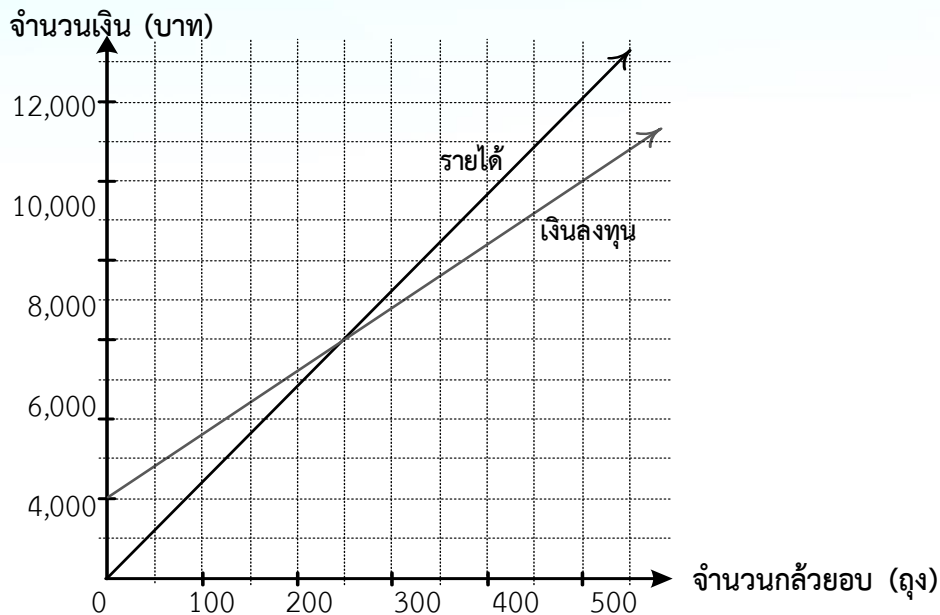
การจัดแถวแบบ “บล็อก” คือ การจัดแถวตอนที่มีจำนวนแถวเท่ากับจำนวนคนในแต่ละแถว ดังตัวอย่างต่อไปนี้

กำหนดให้ ● แทน คนหนึ่งคน



แบบฝึกชุดที่ 2 เรื่องที่ 2 รายได้และเงินลงทุน
ให้นักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง รายได้และเงินลงทุน ต่อไปนี้
แล้วตอบคำถาม

ร้านค้าแห่งหนึ่งผลิตกล้วยอบขายโดยมีเงินลงทุนผลิตและรายได้จากการขายกล้วยอบตามจำนวนถุงของ
กล้วยอบดังกราฟต่อไปนี้



■ คำถามที่ 1 : รายได้และเงินลงทุน

จากข้อมูลข้างต้น ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่”
ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความถูกต้องใช่หรือไม่
1) ถ้าร้านค้าลงทุนผลิตกล้วยอบ 250 ถุง เมื่อขายหมด จะคุ้มทุน	ใช่ / ไม่ใช่
2) ในการผลิตกล้วยอบ 350 ถุง ร้านค้าจะต้องใช้เงินลงทุนมากกว่า 8,000 บาท	ใช่ / ไม่ใช่
3) ร้านค้าลงทุนผลิตกล้วยอบ 450 ถุง ขายได้ 400 ถุง จะได้กำไร	ใช่ / ไม่ใช่

ทำไมนักเรียนจึงเลือกตอบข้อความแต่ละข้อนั้นว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่”

.....

.....

.....

■ คำถามที่ 2 : รายได้และเงินลงทุน

จากข้อมูลข้างต้น ถ้าลงทุนผลิตกล้วยอบ 500 ถัง เมื่อขายหมด จะได้กำไรหรือขาดทุนเป็นเงินกี่บาท

ตอบ

■ คำถามที่ 3 : รายได้และเงินลงทุน

กำหนดให้ a แทน จำนวนกล้วยอบที่ขายได้เป็นถัง และ

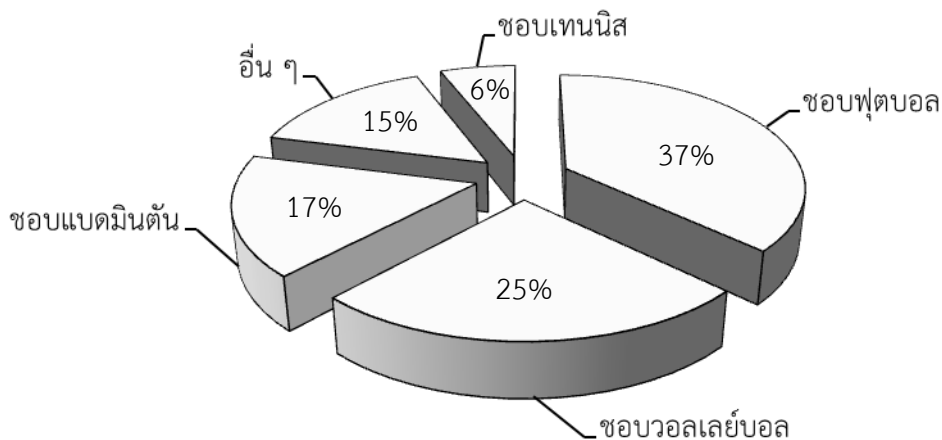
b แทน รายได้จากการขายกล้วยอบเป็นบาท

จากกราฟแสดงรายได้ จงเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง a และ b

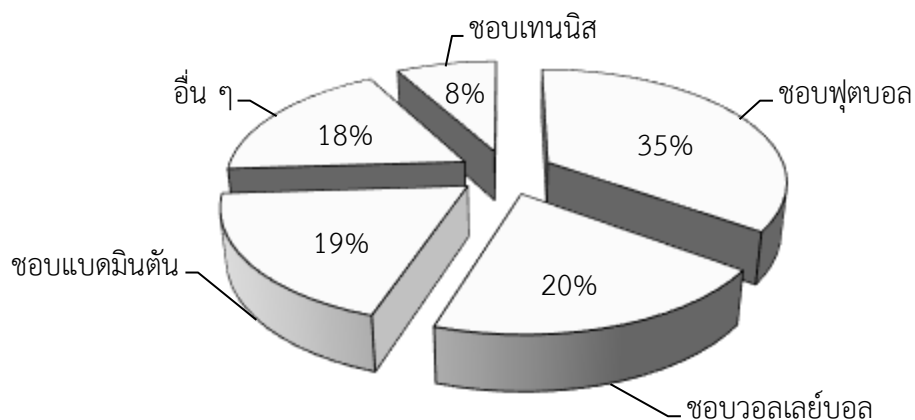
ตอบ

แบบฝึกชุดที่ 2 เรื่องที่ 3 ผลสำรวจความชื่นชอบกีฬา
ให้นักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง ผลสำรวจความชื่นชอบกีฬา ต่อไปนี้
แล้วตอบคำถาม

สถาบันการศึกษาแห่งหนึ่งได้ทำการสำรวจชนิดกีฬาที่เยาวชนอายุ 12 – 19 ปี ชื่นชอบมากที่สุด
จากเยาวชน 2,000 คน ได้ผลการสำรวจดังแผนภูมิต่อไปนี้



จากนั้นได้ทำการสำรวจชนิดกีฬาที่ผู้ใหญ่อายุ 20 – 35 ปี ชื่นชอบมากที่สุด จากผู้ใหญ่ 3,000 คน
ได้ผลการสำรวจข้อมูลดังแผนภูมิต่อไปนี้



เมื่อนักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง ผลสำรวจความชื่นชอบกีฬา เสร็จแล้วให้ตอบคำถามจำนวน 2 ข้อ ต่อไปนี้

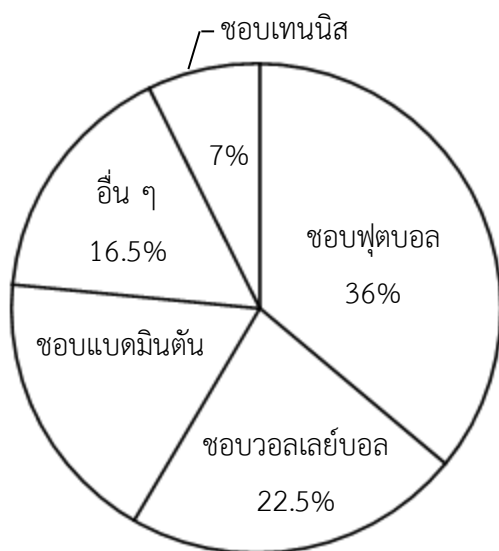
■ คำถามที่ 1 : ผลสำรวจความชื่นชอบกีฬา

จากข้อมูลข้างต้น เยาวชนที่ชื่นชอบฟุตบอลกับผู้ใหญ่ที่ชื่นชอบฟุตบอลมีจำนวนต่างกันอยู่กี่คน

ตอบ คน

■ คำถามที่ 2 : ผลสำรวจความชื่นชอบกีฬา

ถ้าต้องการนำเสนอผลการสำรวจชนิดกีฬาที่คนอายุ 12 – 35 ปี ชื่นชอบมากที่สุด โดยนำผลการสำรวจที่ได้จากเยาวชนและผู้ใหญ่มารวมกัน แล้วนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลมได้ดังนี้



แผนภูมินี้นำเสนอข้อมูลได้ถูกต้องหรือไม่ จงแสดงแนวคิดหรือการคำนวณเพื่อสนับสนุนคำตอบ

แนวคิดหรือการคำนวณเพื่อสนับสนุนคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....



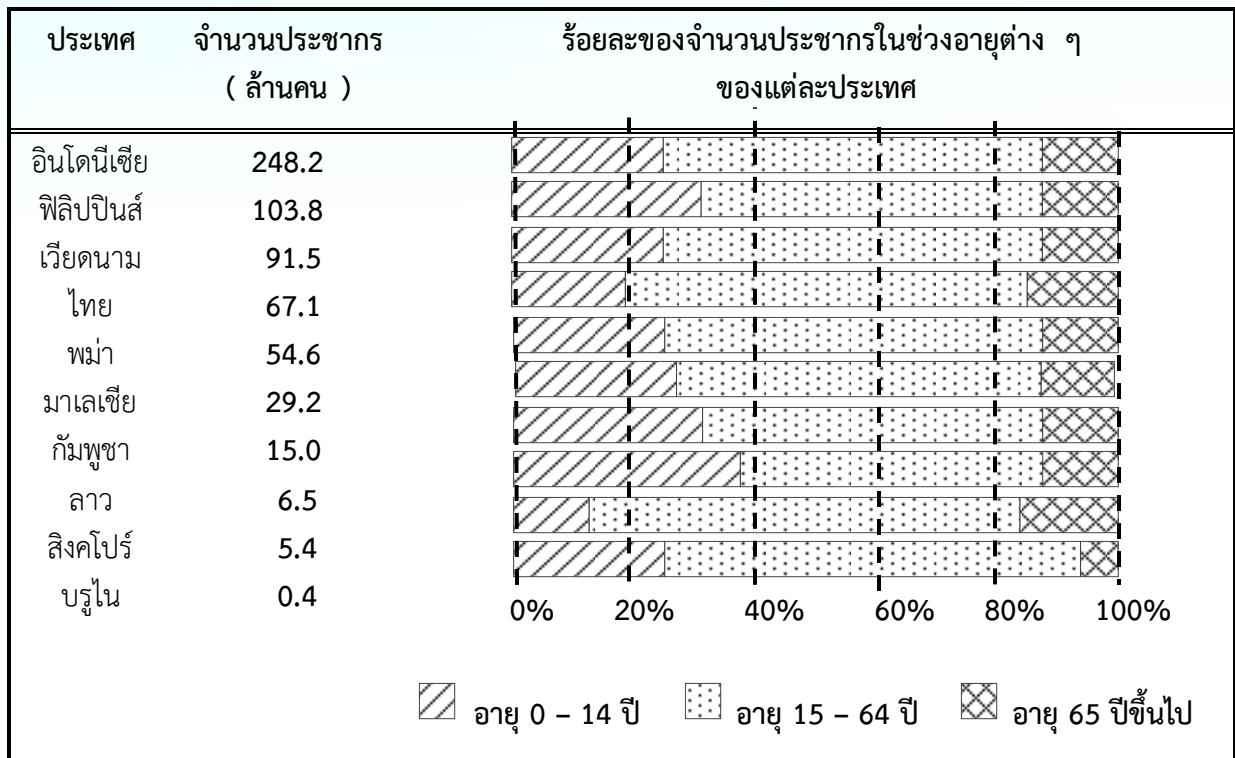
แบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
ชุดที่ 3

เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์



แบบฝึกชุดที่ 3 เรื่องที่ 1 ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน
ให้นักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ต่อไปนี้
แล้วตอบคำถาม

ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2554 หน่วยงานแห่งหนึ่งได้รายงานจำนวนประชากรและร้อยละของจำนวนประชากรในช่วงอายุต่าง ๆ ในกลุ่มประเทศอาเซียนดังนี้



ที่มา : ข้อมูลจาก CIA World Factbook

เมื่อนักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน เสร็จแล้ว ให้ตอบคำถามจำนวน 3 ข้อ ต่อไปนี้

■ คำถามที่ 1 : ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

จากข้อมูลข้างต้น จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความต่อไปนี้

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
1) ประเทศสิงคโปร์มีจำนวนประชากรน้อยที่สุดในกลุ่มประเทศอาเซียน	ใช่ / ไม่ใช่
2) ประเทศมาเลเซียและประเทศกัมพูชามีประชากรรวมกันมากกว่าประเทศพม่า	ใช่ / ไม่ใช่
3) ประเทศไทยมีประชากรในช่วงอายุ 0 – 14 ปี อยู่ 20% ของจำนวนประชากรทั้งประเทศ	ใช่ / ไม่ใช่
4) ประเทศลาวมีร้อยละของจำนวนประชากรในช่วงอายุ 15 – 64 ปี น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ	ใช่ / ไม่ใช่

ทำไมนักเรียนจึงเลือกตอบข้อความแต่ละข้อนั้นว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่”

.....

.....

.....

.....

■ คำถามที่ 2 : ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

จากข้อมูลข้างต้น ประเทศเวียดนามมีร้อยละของจำนวนประชากรในช่วงอายุ 15 – 64 ปี ประมาณเท่าใด

ก. 40%

ข. 50%

ค. 60%

ง. 90%

■ คำถามที่ 3 : ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

จากข้อมูลข้างต้น ถ้ากล่าวว่ “ประชากรของประเทศอินโดนีเซียและประเทศฟิลิปปินส์ที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป มีจำนวนเท่ากัน” แล้วคำกล่าวนี้ถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

.....

แบบฝึกชุดที่ 3 เรื่องที่ 2 ตารางเวลาเที่ยวบิน
ให้นักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง ตารางเวลาเที่ยวบิน ต่อไปนี้
แล้วตอบคำถาม

ตารางเวลาเที่ยวบินระหว่างประเทศ A และประเทศ B ของสายการบิน “ยิ้มสบาย” เป็นดังนี้

✈️ ขาไป : จากประเทศ A ไปประเทศ B วันอังคารที่ 20 พฤษภาคม 2557	✈️ ขากลับ : จากประเทศ B ไปประเทศ A วันอาทิตย์ที่ 25 พฤษภาคม 2557
○ ออกจากประเทศ A เวลา 07.35 น. (ตามเวลาท้องถิ่น) ถึงประเทศ B เวลา 12.35 น. (ตามเวลาท้องถิ่น) ระยะเวลาในการเดินทาง 6 ชั่วโมง 30 นาที	○ ออกจากประเทศ B เวลา 05.25 น. (ตามเวลาท้องถิ่น) ถึงประเทศ A เวลา 13.25 น. (ตามเวลาท้องถิ่น) ระยะเวลาในการเดินทาง 6 ชั่วโมง 30 นาที

หมายเหตุ เวลาท้องถิ่นในแต่ละประเทศอาจจะแตกต่างกัน



เมื่อนักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์เรื่อง ตารางเวลาเที่ยวบิน เสร็จแล้ว
ให้ตอบคำถามจำนวน 3 ข้อ ต่อไปนี้

■ **คำถามที่ 1 : ตารางเวลาเที่ยวบิน**

จากข้อมูลข้างต้น เวลาของประเทศ A ช้ากว่าหรือเร็วกว่าประเทศ B เป็นระยะเวลาเท่าใด
 จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ



■ คำถามที่ 2 : ตารางเวลาเที่ยวบิน

กำหนดสูตรการคำนวณอัตราเร็วเฉลี่ยดังนี้

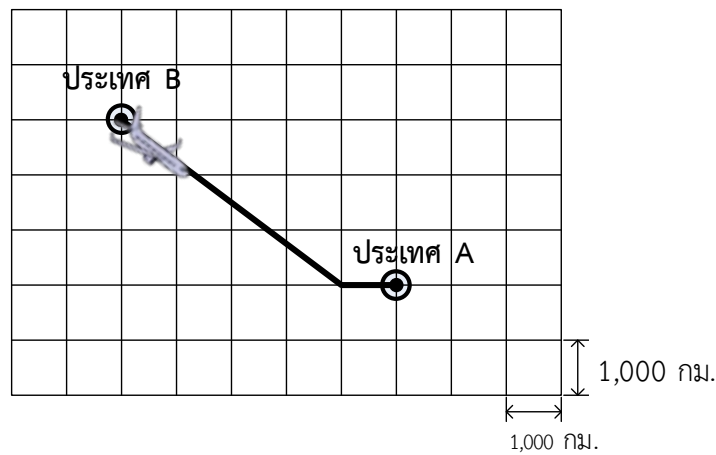
$$\text{อัตราเร็วเฉลี่ย} = \frac{\text{ระยะทางที่เคลื่อนที่}}{\text{เวลาที่ใช้เคลื่อนที่}}$$

จากข้อมูลข้างต้น ถ้าเครื่องบินเดินทางจากประเทศ A ไปประเทศ B โดยใช้อัตราเร็วเฉลี่ย 900 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แล้วเครื่องบินลำนี้เดินทางได้ระยะทางกี่กิโลเมตร

ตอบ กิโลเมตร

■ คำถามที่ 3 : ตารางเวลาเที่ยวบิน

ในเที่ยวบินกลับจากประเทศ B มาประเทศ A สายการบินยิ้มสบายได้กำหนดเส้นทางการบินดังแผนที่นี้



จากแผนที่ เส้นทางเที่ยวบินกลับจากประเทศ B มาถึงประเทศ A มีระยะทางกี่กิโลเมตร จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

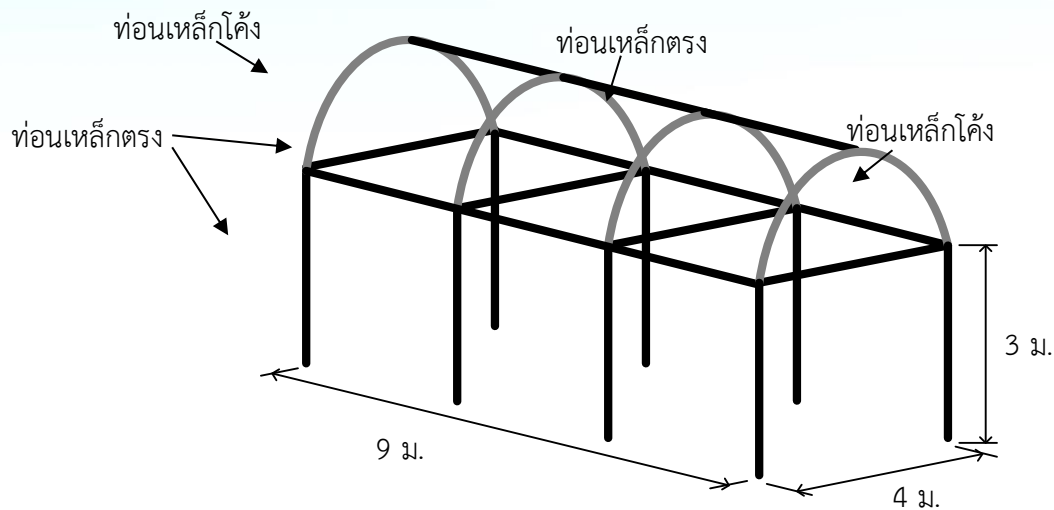
ตอบกิโลเมตร

แบบฝึกชุดที่ 3 เรื่องที่ 3 เต็นท์ผ้าใบ

ให้นักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง เต็นท์ผ้าใบ ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

เต็นท์ผ้าใบหลังหนึ่งใช้โครงสร้างที่เป็นท่อนเหล็กตรงและท่อนเหล็กโค้งรูปครึ่งวงกลมสำหรับยึดผ้าใบ หลังคาเต็นท์ โดยเต็นท์มีความกว้าง 4 เมตร ยาว 9 เมตร และเสาเต็นท์ส่วนที่เป็นท่อนเหล็กตรงสูง 3 เมตร

ดังภาพ



เมื่อนักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์เรื่อง เต็นท์ผ้าใบ เสร็จแล้ว ให้ตอบคำถามจำนวน 3 ข้อ ต่อไปนี้

■ คำถามที่ 1 : เต็นท์ผ้าใบ

จากภาพข้างต้น ท่อนเหล็กตรงทั้งหมดที่ใช้ทำโครงสร้างเต็นท์นี้มีความยาวรวมกันกี่เมตร

ตอบ เมตร

■ คำถามที่ 2 : เต็นท์ผ้าใบ

จากภาพข้างต้น ท่อนเหล็กโค้งรูปครึ่งวงกลม 1 ท่อน มีความยาวประมาณกี่เมตร

ก. 6.28 เมตร

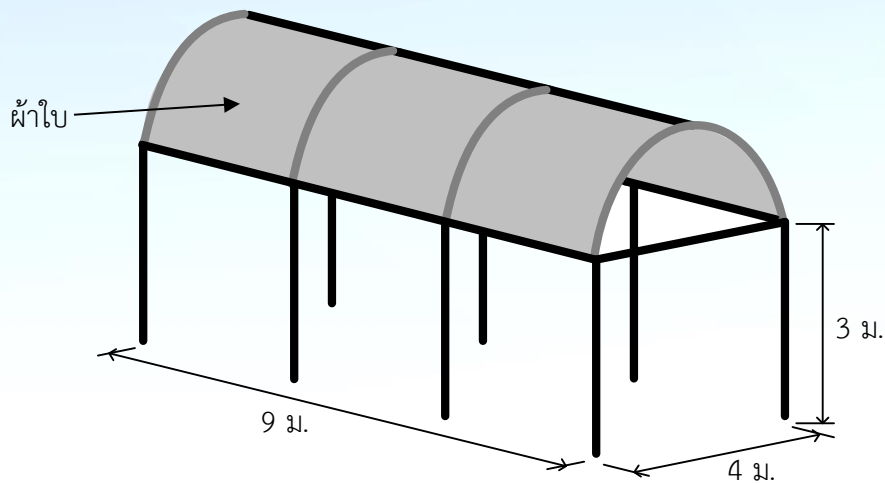
ข. 8.00 เมตร

ค. 10.28 เมตร

ง. 12.56 เมตร

■ คำถามที่ 3 : เต็นท์ผ้าใบ

เมื่อใช้ผ้าใบคลุมส่วนหลังคาด้านบนจะได้ดังนี้



ผ้าใบที่ใช้ทำหลังคาเต็นท์หลังนี้มีพื้นที่กี่ตารางเมตร จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ ตารางเมตร



แบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ชุดที่ 4

แบบฝึกชุดที่ 4 เรื่องที่ 1 ภูเก็ต – กรุงเทพฯ – เชียงใหม่
ให้นักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง ภูเก็ต – กรุงเทพฯ – เชียงใหม่ ต่อไปนี้
แล้วตอบคำถาม

ตารางแสดงเวลาและราคาตั๋วของเที่ยวบินจากภูเก็ตไปกรุงเทพฯ และเที่ยวบินจากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ ของสายการบิน “บินสบาย” เป็นดังนี้

 ภูเก็ต ไป กรุงเทพฯ			 กรุงเทพฯ ไป เชียงใหม่		
เวลาออก – เวลาถึง	เที่ยวบิน	ราคา (บาท)	เวลาออก – เวลาถึง	เที่ยวบิน	ราคา (บาท)
08.30 – 09.15 น.	BS3	1,100	08.00 – 09.00 น.	BS12	1,500
13.00 – 13.45 น.	BS5	1,200	11.30 – 12.30 น.	BS14	1,600
17.30 – 18.15 น.	BS7	1,250	15.00 – 16.00 น.	BS16	1,700

เมื่อนักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์เรื่อง ภูเก็ต – กรุงเทพฯ – เชียงใหม่ เสร็จ
แล้วให้ตอบคำถามจำนวน 3 ข้อ ต่อไปนี้

■ คำถามที่ 1 : ภูเก็ต – กรุงเทพฯ – เชียงใหม่

จากข้อมูลข้างต้น นักท่องเที่ยวคนหนึ่งมาถึงสนามบินภูเก็ตเวลา 09.00 น.

ถ้าทุกเที่ยวบินมีที่ว่าง นักท่องเที่ยวคนนี้จะเดินทางถึงเชียงใหม่อย่างรวดเร็วที่สุดในเวลาใด

ตอบ เวลา น.

■ คำถามที่ 2 : ภูเก็ต – กรุงเทพฯ – เชียงใหม่

จากข้อมูลข้างต้น ถ้านักท่องเที่ยวต้องการเดินทางจากภูเก็ตไปกรุงเทพฯ และเดินทางต่อจากกรุงเทพฯ

ไปเชียงใหม่ภายในวันเดียวกัน นักท่องเที่ยวควรเดินทางด้วยเที่ยวบินใดจึงจะทำให้ได้ราคาตั๋วรวมถูกที่สุด

ตอบ จากภูเก็ตไปกรุงเทพฯ เที่ยวบิน

จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ เที่ยวบิน

■ คำถามที่ 3 : ภูเก็ต - กรุงเทพฯ - เชียงใหม่

สายการบิน “สไมล์แอร์” มีเที่ยวบินตรงจากภูเก็ตไปเชียงใหม่โดยมีเวลาเดินทางและราคาตั๋วเป็นดังนี้

ภูเก็ต ไป เชียงใหม่		
เวลาออก - เวลาถึง	เที่ยวบิน	ราคา (บาท)
12.15 - 13.45 น.	SA135	3,000

เทพ มารี และนิชาต้องการเดินทางจากภูเก็ตไปเชียงใหม่ โดยพิจารณาเลือกสายการบิน “บินสบาย”

หรือ “สไมล์แอร์” ในการเดินทาง

จากข้อมูลข้างต้น ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความถูกต้อง ใช่หรือไม่
1) ถ้าเทพเลือกสายการบิน “บินสบาย” จะเสียค่าเดินทางน้อยกว่าสายการบิน “สไมล์แอร์”	ใช่ / ไม่ใช่
2) ถ้ามารีเลือกสายการบิน “บินสบาย” โดยเลือกเที่ยวบินที่จะถึงเชียงใหม่ให้เร็วที่สุด จะสามารถเดินทางถึงเชียงใหม่ก่อนสายการบิน “สไมล์แอร์”	ใช่ / ไม่ใช่
3) ถ้านิชาเลือกสายการบิน “บินสบาย” จะใช้เวลาในการเดินทางน้อยกว่าสายการบิน “สไมล์แอร์”	ใช่ / ไม่ใช่

ทำไมนักเรียนจึงเลือกตอบข้อความแต่ละข้อนั้นว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่”

.....

.....

.....

.....

.....

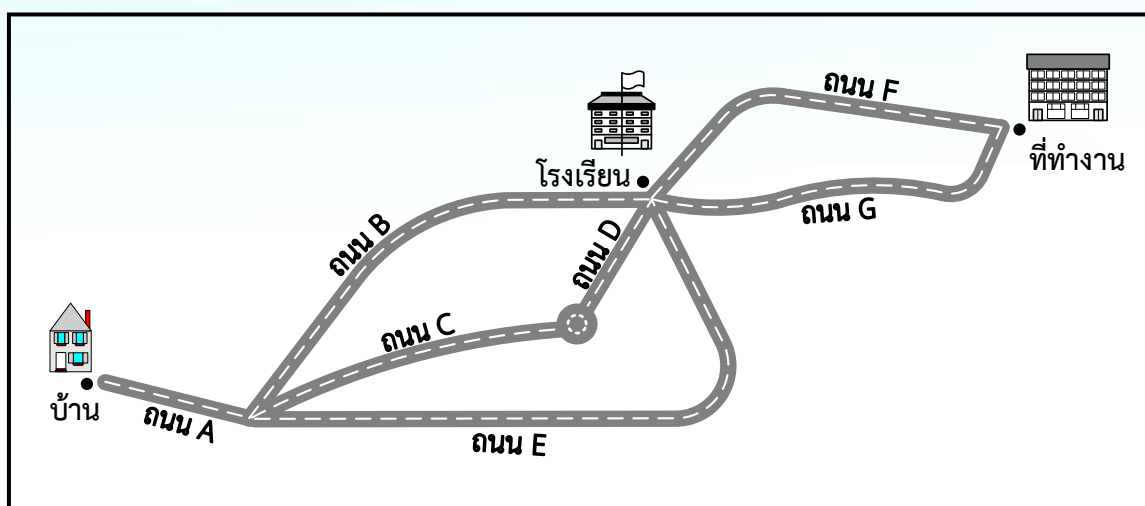
.....

.....

.....

แบบฝึกชุดที่ 4 เรื่องที่ 2 เลือกเส้นทางไหนดี
ให้นักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง เลือกเส้นทางไหนดี ต่อไปนี้ แล้วตอบ
คำถาม

กิตติมีบ้านอยู่ที่เมืองหนึ่งและต้องขับรถยนต์ไปทำงานอีกเมืองหนึ่ง โดยแผนที่แสดงเส้นทางการเดินทาง
จากบ้านไปทำงานของกิตติ เป็นดังนี้



กำหนดให้ ความยาวของถนนแต่ละสายและอัตราเร็วสูงสุดในการขับขี่รถยนต์บนถนนแต่ละสายเป็นดังนี้

ถนน	ความยาวของถนน (กิโลเมตร)	อัตราเร็วสูงสุดในการขับขี่ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
A	20	80
B	50	60
C	40	60
D	20	80
E	80	100
F	60	100
G	40	80

เมื่อนักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์เรื่อง เลือกเส้นทางไหนดี เสร็จแล้วให้ตอบ
คำถามจำนวน 3 ข้อ ต่อไปนี้

เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

■ คำถามที่ 1 : เลือกเส้นทางไหนดี

จากข้อมูลข้างต้น เส้นทางการเดินทางจากบ้านไปที่ทำงานของกิตติที่สั้นที่สุดมีระยะทางรวมกี่กิโลเมตร

ก. 100 กิโลเมตร

ข. 110 กิโลเมตร

ค. 115 กิโลเมตร

ง. 120 กิโลเมตร

■ คำถามที่ 2 : เลือกเส้นทางไหนดี

ถ้ากิตติขับรถยนต์ออกจากบ้านไปส่งลูกที่โรงเรียนโดยใช้ถนน A และถนน B ตามลำดับ และขับรถยนต์ด้วยอัตราเร็วสูงสุดบนถนนตามที่กำหนด แล้วกิตติจะใช้เวลาขับรถยนต์ออกจากบ้านไปถึงโรงเรียนกี่นาที จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

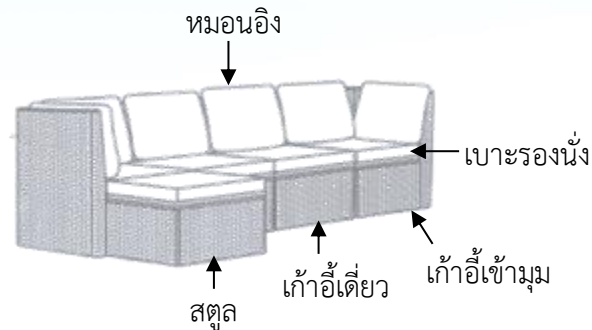
.....

ตอบ กิตติจะใช้เวลาขับรถยนต์ นาที

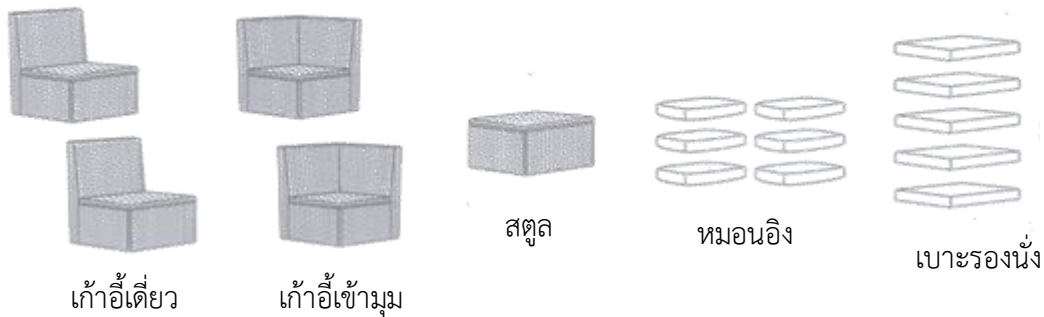
แบบฝึกชุดที่ 4 เรื่องที่ 3 ออกแบบชุดโซฟา
ให้นักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง ออกแบบชุดโซฟา ต่อไปนี้
แล้วตอบคำถาม

ชุดโซฟาประกอบด้วยเก้าอี้หลายแบบให้เลือกใช้ หรือเลือกประกอบและเปลี่ยนแบบใหม่ได้
ชุดโซฟานี้จะต้องมาพร้อมกับเบาะรองนั่งและหมอนอิง

ตัวอย่างชุดโซฟา 1 ชุด ดังภาพ



ชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่นำมาประกอบชุดโซฟาดังภาพข้างต้นมีดังนี้



เมื่อนักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์เรื่อง ออกแบบชุดโซฟา เสร็จแล้วให้
ตอบคำถามจำนวน 3 ข้อ ต่อไปนี้


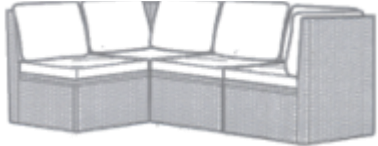

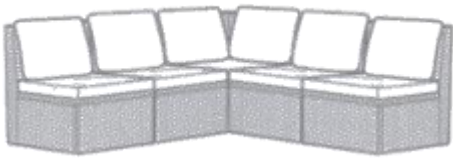
■ คำถามที่ 1 : ออกแบบชุดโซฟา

ถ้าขวัญต้องการซื้อชุดโซฟาเหมือนกับตัวอย่างข้างต้นแต่ไม่ต้องการสตุล และต้องการ
เก้าอี้เดี่ยวเพิ่มอีก 2 ตัว จะต้องซื้อหมอนอิงและเบาะรองนั่งสำหรับชุดโซฟานี้อย่างละกี่ชิ้น

ตอบ จำนวนหมอนอิง ชิ้น และจำนวนเบาะรองนั่ง ชิ้น

■ คำถามที่ 2 : ออกแบบชุดโซฟา

อุษาต้องการเลือกชุดโซฟาที่มีเบาะรองนั่งไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น และเก้าอี้เข้ามุมไม่น้อยกว่า 2 ตัว จะเลือกซื้อชุดโซฟาต่อไปนี้ได้หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ได้” หรือ “ไม่ได้”

ชุดโซฟา	ได้ หรือ ไม่ได้
1) 	ได้ / ไม่ได้
2) 	ได้ / ไม่ได้
3) 	ได้ / ไม่ได้
4) 	ได้ / ไม่ได้

ทำไมนักเรียนจึงเลือกตอบข้อความแต่ละข้อนั้นว่า “ได้” หรือ “ไม่ได้”

.....

.....






.....

.....

.....

■ คำถามที่ 3 : ออกแบบชุดโซฟา

ตารางแสดงราคาของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของชุดโซฟาเป็นดังนี้

ชิ้นส่วนของ ชุดโซฟา	 เก้าอี้เข้ามุม	 เก้าอี้เดี่ยว	 สตูล	 เบาะรองนั่ง	 หมอนอิง
ราคาต่อชิ้น (บาท)	5,000	4,000	2,000	1,000	500

ร้านค้าจัดชุดโซฟาชุดหนึ่งไว้ดังภาพ และกำหนดราคาขายไว้ 35,000 บาท



จากข้อมูลข้างต้น การซื้อชุดโซฟาที่ร้านค้าประกอบสำเร็จไว้แล้ว กับการซื้อชิ้นส่วนเพื่อประกอบชุดโซฟาตามแบบของร้านค้าด้วยตนเอง การซื้อแบบใดจะจ่ายเงินน้อยกว่ากัน และน้อยกว่ากันอยู่กี่บาท จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ



แบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
ชุดที่ 5



คำชี้แจง

แบบฝึกทักษะการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามแนวของ PISA ชุดที่ 5 นี้มีจำนวนสถานการณ์ให้นักเรียนศึกษาวิเคราะห์จำนวน 3 เรื่อง ซึ่งอยู่ในรูปแบบของ Computer Based-Test : CBT) ดังนี้

- 1) เรื่อง การซื้อรถยนต์
- 2) เรื่อง ยอดขายดีวิดี
- 3) เรื่อง วงล้อหมุน

ในการเข้าทำแบบฝึกในรูปแบบ CBT ข้างต้น ให้นักเรียนดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

- 1) ลงชื่อเข้าใช้งานระบบผ่านเว็บไซต์ <https://ipst-pisatest.ipst.ac.th/>
(ในกรณีที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเข้าใช้งาน ให้สมัครเข้าใช้งาน โดยศึกษาวิธีการสมัครได้ที่ <https://ipst-pisatest.ipst.ac.th/help>)
- 2) คลิกที่ลิงก์ https://pisaitems.ipst.ac.th/CES/exercise_set?set=math_5 เพื่อทำแบบฝึก โดยกำหนดเวลาในการทำแบบฝึกทักษะประมาณ 45 นาที
- 3) ในกรณีที่ต้องการให้ครูช่วยตรวจสอบคำตอบของนักเรียน ให้พิมพ์อีเมลของครูเพื่อเพิ่มใน “รายชื่อผู้ดูแลประวัติ” ได้ โดยคลิกที่เมนูดังภาพ

ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA
ข้อสอบแบบจัดชุด (สุ่มโดยระบบ)
ทำโจทย์ - ชุดข้อสอบ
ข้อสอบแบบเลือกเอง
ทำโจทย์ - คณิตศาสตร์
ทำโจทย์ - วิทยาศาสตร์
ทำโจทย์ - การอ่าน
ทำโจทย์ - การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
ทำโจทย์ - สมรรถนะการอยู่ในสังคมโลก
ประวัติการทำโจทย์
รายชื่อผู้ดูแลประวัติ
ดูประวัติการทำโจทย์ของนักเรียน
บัญชีผู้ใช้
ออกจากระบบ

รายชื่อผู้ดูแลประวัติ

ชลวิช นัทธี

รายชื่อผู้ที่สามารถดูประวัติ

ยังไม่มีรายชื่อ

เพิ่มรายชื่อผู้ที่สามารถดูประวัติ

คำค้นหา
(ชื่อ/นามสกุล/อีเมล
/ชื่อโรงเรียนของผู้ดูแลประวัติ)

แบบฝึกชุดที่ 5 เรื่องที่ 1 การซื้อรถยนต์

ให้นักเรียนคลิกที่ลิงก์ https://pisaitems.ipst.ac.th/CES/exercise_set?set=math_5 เพื่ออ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์แต่ละเรื่องอย่างละเอียดแล้วตอบคำถาม

บทนำ

ทิกากำลังวางแผนที่จะซื้อรถยนต์คันใหม่ ทิกาต้องการทราบว่าในการซื้อรถยนต์หนึ่งคันและการทำงานในปีแรกมีค่าใช้จ่ายมากน้อยเพียงใด

ทิกพบโปรแกรมประมาณค่าใช้จ่ายทางออนไลน์และได้ประมาณการค่าต่างๆ ดังต่อไปนี้:

- ในปีนี้ ทิกาคาดว่าจะขับรถยนต์เป็นระยะทางประมาณ 20,000 กิโลเมตร
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ยจะเท่ากับ 1.54 เซตต่อลิตร
- ในปีแรกคาดว่าจะมีค่าบำรุงรักษาประมาณ 250 เซต

โปรแกรมประมาณค่าใช้จ่าย

ราคารถยนต์ (เซต)	<input style="width: 90%;" type="text"/>
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/100 กิโลเมตร)	<input style="width: 90%;" type="text"/>
ระยะทางที่ขับโดยประมาณ (กิโลเมตร)	<input style="width: 90%;" type="text"/>
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ย (เซต/ลิตร)	<input style="width: 90%;" type="text"/>
ค่าบำรุงรักษาโดยประมาณ (เซต)	<input style="width: 90%;" type="text"/>

ลบทั้งหมด
คำนวณ

ราคาและอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์สี่คันที่ทิกากำลังตัดสินใจเลือกซื้อ แสดงในตารางข้างล่าง

อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง คือ จำนวนลิตรของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขับรถยนต์ในระยะทาง 100 กิโลเมตร ซึ่งเป็นการประมาณโดยเฉลี่ยจากการขับรถยนต์ในเมืองรวมกับการขับรถยนต์บนทางหลวง

	รถยนต์ A	รถยนต์ B	รถยนต์ C	รถยนต์ D
ราคารถยนต์ (เซด) ราคารถยนต์รวมภาษีและค่าจดทะเบียนทั้งหมด	8,000	8,700	9,900	10,500
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/100 กิโลเมตร)	18.9	15.7	12.4	14.1

โปรแกรมประมาณค่าใช้จ่ายบางช่องได้กรอกข้อมูลไว้แล้วจากค่าต่างๆ ที่ทิกษาประมาณไว้

โปรแกรมประมาณค่าใช้จ่าย		ผลการคำนวณ
ราคารถยนต์ (เซด)	<input type="text"/>	
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/100 กิโลเมตร)	<input type="text"/>	
ระยะทางที่ขับโดยประมาณ (กิโลเมตร)	<input type="text" value="20,000"/>	
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ย (เซด/ลิตร)	<input type="text" value="1.54"/>	
ค่าบำรุงรักษาโดยประมาณ (เซด)	<input type="text" value="250"/>	
<input type="button" value="ลบทั้งหมด"/>	<input type="button" value="คำนวณ"/>	

วิธีใช้งานโปรแกรมประมาณค่าใช้จ่าย

โปรแกรมประมาณค่าใช้จ่ายจะคำนวณว่าในการซื้อรถยนต์หนึ่งคันและการทำงานในปีแรกมีค่าใช้จ่ายมากน้อยเพียงใด

ในการใช้งานโปรแกรมประมาณค่าใช้จ่าย ให้ทำตามขั้นตอนเหล่านี้:

1. ใส่ราคารถยนต์
2. ใส่อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง
3. คลิกปุ่ม “คำนวณ” ผลที่ได้จะแสดงในตารางผลการคำนวณ
4. ในการคำนวณข้อมูลชุดใหม่ ให้คลิก “ลบทั้งหมด” แล้วใส่ค่าข้อมูลชุดใหม่ จากนั้นคลิกปุ่ม “คำนวณ” อีกครั้ง

⊖ ในการลบแถวใดของข้อมูลที่อยู่ในตารางผลการคำนวณ ให้คลิกปุ่มลบที่อยู่ท้ายแถวข้อมูลนั้น

จากเรื่อง “การซื้อรถยนต์” ให้ใช้โปรแกรมประมาณค่าใช้จ่ายเพื่อช่วยนักเรียนในการตอบคำถามข้างล่างแล้วคลิกหนึ่งตัวเลือกเพื่อตอบคำถาม

■ คำถามที่ 1 : การซื้อรถยนต์

จากค่าต่างๆ ที่ศึกษาประมาณไว้ การซื้อรถยนต์คันใดจะทำให้เรามีค่าใช้จ่ายในการซื้อและการทำงานในปีแรกน้อยที่สุด

- ก. รถยนต์ A
- ข. รถยนต์ B
- ค. รถยนต์ C
- ง. รถยนต์ D

■ คำถามที่ 2 : การซื้อรถยนต์

ราคาขายต่อของรถยนต์ คือ ราคาโดยประมาณของรถยนต์ที่จะขายต่อได้ในภายหลัง

สำหรับรถยนต์ที่อยู่ในสภาพดีเยี่ยม ราคาขายต่อของรถยนต์จะลดลง 5% ในแต่ละปี

ถ้าเราตัดสินใจซื้อรถยนต์ D และขายรถยนต์คันนี้ต่อหลังจากใช้งานมาแล้วสามปีในสภาพดีเยี่ยม รถยนต์คันนี้จะมีราคาขายต่อประมาณกี่เซต

- ก. 1,575
- ข. 8,925
- ค. 9,000
- ง. 9,975

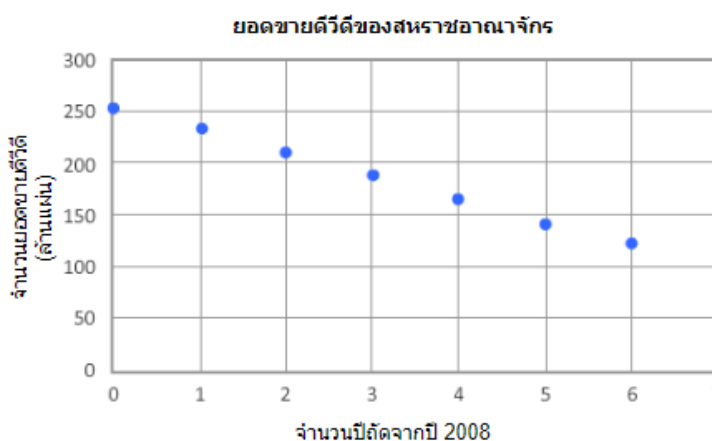
แบบฝึกชุดที่ 5 เรื่องที่ 2 ยอดขายดีวีดี

ให้นักเรียนคลิกที่ลิงก์ https://pisaitems.ipst.ac.th/CES/exercise_set?set=math_5 เพื่ออ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์แต่ละเรื่องอย่างละเอียดแล้วตอบคำถาม

บทนำ

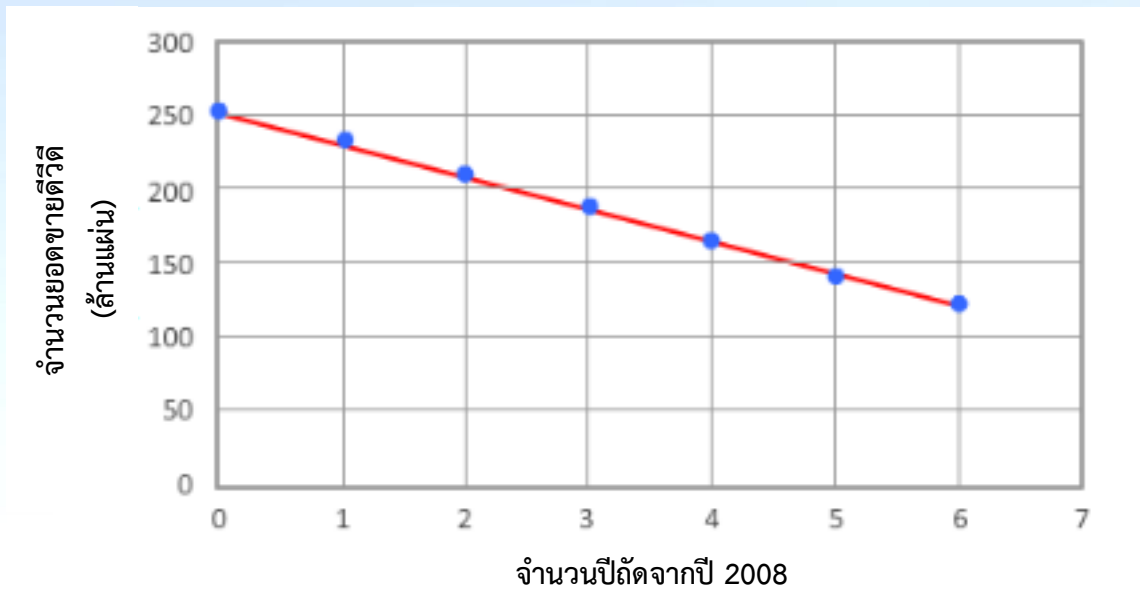
จำนวนยอดขายดีวีดีทั้งหมดในแต่ละปีของสหราชอาณาจักรตั้งแต่ปี 2008 ถึงปี 2014 แสดงในกราฟข้างล่าง

ค่าของแกนนอนแทนจำนวนปีถัดจากปี 2008 การวางเคอร์เซอร์บนจุดในกราฟเป็นการดูคู่อันดับของจุดนั้นๆ ตัวอย่างเช่น ที่จุด (0, 252.9) หมายถึง ในปี 2008 มียอดขายดีวีดี 252.9 ล้านแผ่น ที่จุด (1, 234.6) หมายถึง ในปี 2009 มียอดขายดีวีดี 234.6 ล้านแผ่น เป็นต้น



เส้นตรงที่เพิ่มในกราฟเป็นการแสดงแบบจำลองของจุดข้อมูลเหล่านี้

ยอดขายดีวีดีของสหราชอาณาจักร



■ คำถามที่ 1 : ยอดขายดีวีดี

ข้อมูลที่แสดงในกราฟสนับสนุนข้อความในตารางข้างล่างใช่หรือไม่ จงคลิกเลือก ใช่ หรือ ไม่ใช่ ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
ตั้งแต่ปี 2008 จนถึงปี 2014 จำนวนยอดขายดีวีดีลดลงประมาณ 50%		
ตั้งแต่ปี 2008 จนถึงปี 2014 จำนวนยอดขายดีวีดีลดลงในปริมาณที่เท่ากันในแต่ละปี		
ความชันของเส้นตรงคือค่าเฉลี่ยของยอดขายดีวีดีที่ลดลงต่อปีตั้งแต่ปี 2008 จนถึงปี 2014		

■ คำถามที่ 2 : ยอดขายดีวีดี

สมการของเส้นตรงนี้คือ $d = 254 - 22n$ โดยที่ d คือ จำนวนยอดขายดีวีดี (ล้านแผ่น) และ n คือ จำนวนปีถัดจากปี 2008

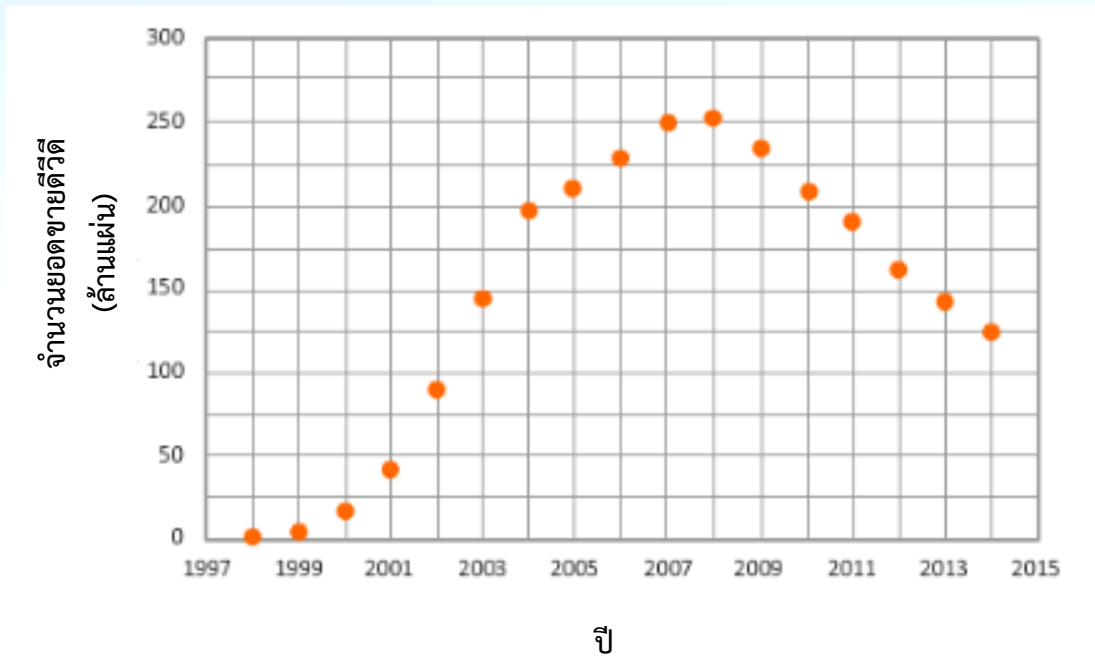
หากแนวโน้มการขายยังเป็นเช่นนี้ต่อไป ตามแบบจำลองนี้ จำนวนยอดขายดีวีดีจะน้อยกว่า 1 ล้านแผ่นในปีใด

ตอบ

■ คำถามที่ 3 : ยอดขายดีวีดี

จำนวนยอดขายดีวีดีทั้งหมดในแต่ละปีของสหราชอาณาจักรตั้งแต่ปี 1998 ถึงปี 2014 แสดงในกราฟการวางเคอร์เซอร์บนจุดในกราฟเป็นการดูคู่อันดับของจุดนั้นๆ

ยอดขายดีวีดีของสหราชอาณาจักร



ตั้งแต่ปี 1998 แนวโน้มของจำนวนยอดขายดีวีดีมีการเปลี่ยนแปลงอยู่หลายครั้ง
แนวโน้มการขายและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ใดที่เหมาะสมที่สุดกับข้อมูลในช่วงปี 1998 – 2004 และ
ช่วงปี 2005 – 2007

จงทำเครื่องหมาย \checkmark ในช่องคำตอบจากรายการตามที่แสดง โดยแถวสุดท้ายได้เติมข้อมูลไว้ให้แล้วเพื่อ
เป็นตัวอย่างให้กับนักเรียน

ช่วงปี	แนวโน้มการขาย	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์
1998 – 2004	<input type="checkbox"/> เพิ่มขึ้น	<input type="checkbox"/> เชิงเส้น
	<input type="checkbox"/> ลดลง	<input type="checkbox"/> ไม่เชิงเส้น
2005 – 2007	<input type="checkbox"/> เพิ่มขึ้น	<input type="checkbox"/> เชิงเส้น
	<input type="checkbox"/> ลดลง	<input type="checkbox"/> ไม่เชิงเส้น
2008 – 2014	ลดลง	เชิงเส้น

แบบฝึกชุดที่ 5 เรื่องที่ 3 วงล้อหมุน

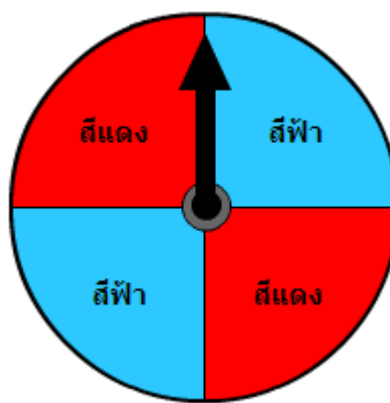
ให้นักเรียนคลิกที่ลิงก์ https://pisaitems.ipst.ac.th/CES/exercise_set?set=math_5 เพื่ออ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์แต่ละเรื่องอย่างละเอียดแล้วตอบคำถาม

ห้องเรียนของปติกำลังทำการทดลองโดยใช้วงล้อหมุนสองตัว ดังแสดงข้างล่าง
วงล้อหมุน A แบ่งเป็นสองส่วนที่เท่ากัน ส่วนหนึ่งเป็นสีฟ้าและอีกส่วนหนึ่งเป็นสีแดง
วงล้อหมุน B แบ่งเป็นสี่ส่วนที่เท่ากัน สองส่วนเป็นสีฟ้าและอีกสองส่วนเป็นสีแดง

นักเรียนในห้องได้รับคำแนะนำต่อไปนี่: หากลูกศรหยุดที่เส้นแบ่งระหว่างสองส่วนจะไม่นับการหมุนครั้งนั้น และนักเรียนต้องหมุนลูกศรใหม่อีกครั้ง



วงล้อหมุน A



วงล้อหมุน B

คำถามที่ 1 : วงล้อหมุน

ปติคิดว่าความน่าจะเป็นที่ลูกศรจะหยุดที่สีฟ้าในวงล้อหมุน A มากกว่าความน่าจะเป็นที่ลูกศรจะหยุดที่สีฟ้าในวงล้อหมุน B

ความคิดของปติถูกต้องใช่หรือไม่

ใช่

ไม่ใช่

จงอธิบายคำตอบของนักเรียน

.....

.....

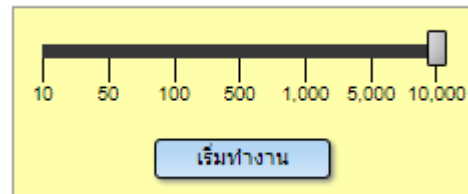
.....

ปีติพบสถานการณ์จำลองในเว็บไซต์หนึ่ง ซึ่งมีวงล้อหมุนแบ่งเป็นหกส่วนที่เท่ากัน แต่ละส่วนมีสีที่ต่างกััน ดังข้างล่าง

เมื่อสถานการณ์จำลองเริ่มทำงาน จำนวนครั้งที่ลูกศรหยุดที่แต่ละสีตามจำนวนรอบของการหมุนที่เลือก จะแสดงในตาราง ค่าที่อยู่ในวงเล็บเป็นร้อยละของจำนวนครั้งที่ลูกศรหยุดที่แต่ละสีตามจำนวนรอบของการหมุน



จำนวนรอบของการหมุน



จำนวนรอบของการหมุน	สีเขียว	สีส้ม	สีม่วง	สีเหลือง	สีฟ้า	สีแดง
10	3 (30.00%)	2 (20.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	2 (20.00%)	3 (30.00%)
50	8 (16.00%)	9 (18.00%)	7 (14.00%)	9 (18.00%)	7 (14.00%)	10 (20.00%)
100	21 (21.00%)	16 (16.00%)	17 (17.00%)	18 (18.00%)	15 (15.00%)	13 (13.00%)
500	105 (21.00%)	77 (15.40%)	91 (18.20%)	72 (14.40%)	67 (13.40%)	88 (17.60%)
1000	164 (16.40%)	173 (17.30%)	177 (17.70%)	147 (14.70%)	176 (17.60%)	163 (16.30%)
5000	831 (16.62%)	870 (17.40%)	825 (16.50%)	815 (16.30%)	821 (16.42%)	838 (16.76%)
10000	1680 (16.80%)	1601 (16.01%)	1674 (16.74%)	1683 (16.83%)	1690 (16.90%)	1672 (16.72%)

■ คำถามที่ 2 : วงล้อมน

ลูกศรจะหยุดที่สี่ใดสี่หนึ่งจากหกสี่ในวงล้อมนตามที่แสดง มีความน่าจะเป็นตามทฤษฎีเท่ากับ $\frac{1}{6}$

หากจำนวนรอบของการหมุนเพิ่มขึ้น ร้อยละของจำนวนครั้งที่ลูกศรหยุดที่แต่ละสี่มีความสัมพันธ์กับความน่าจะเป็นตามทฤษฎีอย่างไร

จงอธิบายคำตอบของนักเรียน

.....

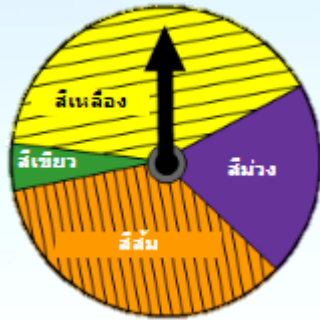
.....

.....

.....

ปติใช้เว็บไซต์นี้เพื่อออกแบบวงล้อหมุนอันใหม่

เมื่อสถานการณ์จำลองเริ่มทำงาน จำนวนครั้งที่ลูกศรหยุดที่แต่ละสีตามจำนวนรอบของการหมุนที่เลือกจะแสดงในตาราง ค่าที่อยู่ในวงเล็บเป็นร้อยละของจำนวนครั้งที่ลูกศรหยุดที่แต่ละสีตามจำนวนรอบของการหมุน



จำนวนรอบของการหมุน



จำนวนรอบของการหมุน	สีเหลือง	สีม่วง	สีส้ม	สีเขียว
10	4 (40.00%)	3 (30.00%)	3 (30.00%)	0 (0.00%)
50	19 (38.00%)	9 (18.00%)	18 (36.00%)	4 (8.00%)
100	37 (37.00%)	21 (21.00%)	37 (37.00%)	5 (5.00%)
500	204 (40.80%)	95 (19.00%)	177 (35.40%)	24 (4.80%)
1000	377 (37.70%)	233 (23.30%)	348 (34.80%)	42 (4.20%)
5000	1981 (39.62%)	1011 (20.22%)	1767 (35.34%)	241 (4.82%)
10000	4040 (40.40%)	1954 (19.54%)	3525 (35.25%)	481 (4.81%)

■ คำถามที่ 3 : วงล้อมน

วงล้อมนอันใหม่ของปีติแบ่งเป็นสี่ส่วนที่มีสีแตกต่างกัน โดยแต่ละส่วนมีขนาดไม่เท่ากัน ส่วนสีส้มและสีเขียวของวงล้อมนได้ใส่ขนาดของมุมไว้ในตารางข้างล่างแล้ว ให้ใช้สถานการณ์จำลองเพื่อหาขนาดของมุม (องศา) ส่วนสีเหลืองและสีม่วงของวงล้อมนนี้

สีเหลือง		องศา
สีม่วง		องศา
สีส้ม	126	องศา
สีเขียว	18	องศา



แบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ชุดที่ 6

คำชี้แจง

แบบฝึกทักษะการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามแนวของ PISA ชุดที่ 6 นี้มีจำนวนสถานการณ์ให้นักเรียนศึกษาวิเคราะห์จำนวน 2 เรื่อง ซึ่งอยู่ในรูปแบบของ Computer Based-Test : CBT) ดังนี้

- 1) เรื่อง รถขนย้าย
- 2) เรื่อง ระบบสุริยะ
- 3) เรื่อง พื้นที่ป่า

ในการเข้าทำแบบฝึกในรูปแบบ CBT ข้างต้น ให้นักเรียนดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

- 1) ลงชื่อเข้าใช้งานระบบผ่านเว็บไซต์ <https://ipst-pisatest.ipst.ac.th/>
(ในกรณีที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเข้าใช้งาน ให้สมัครเข้าใช้งาน โดยศึกษาวิธีการสมัครได้ที่ <https://ipst-pisatest.ipst.ac.th/help>)
- 2) คลิกที่ลิงก์ https://pisaitems.ipst.ac.th/CES/exercise_set?set=math_6 เพื่อทำแบบฝึก โดยกำหนดเวลาในการทำแบบฝึกทักษะประมาณ 45 นาที
- 3) ในกรณีที่ ต้องการให้ครูช่วยตรวจสอบคำตอบของนักเรียน ให้พิมพ์อีเมลของครูเพื่อเพิ่มใน “รายชื่อผู้ดูแลประวัติ” ได้ โดยคลิกที่เมนูดังภาพ

ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA
ข้อสอบแบบจัดชุด (สุ่มโดยระบบ)
ทำโจทย์ - ชุดข้อสอบ
ข้อสอบแบบเลือกเอง
ทำโจทย์ - คณิตศาสตร์
ทำโจทย์ - วิทยาศาสตร์
ทำโจทย์ - การอ่าน
ทำโจทย์ - การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
ทำโจทย์ - สมรรถนะการอยู่ในสังคมโลก
ประวัติการทำโจทย์
รายชื่อผู้ดูแลประวัติ
คู่มือการทำโจทย์ของนักเรียน
บัญชีผู้ใช้
ออกจากระบบ

รายชื่อผู้ดูแลประวัติ

ชวลวิช นัทธี

รายชื่อผู้ที่สามารถดูประวัติ

ยังไม่มีรายชื่อ

เพิ่มรายชื่อผู้ที่สามารถดูประวัติ

คำค้นหา
(ชื่อ/นามสกุล/อีเมล /ชื่อโรงเรียนของผู้ดูแลประวัติ)

แบบฝึกชุดที่ 6 เรื่องที่ 1 รถขนย้าย

ให้นักเรียนคลิกที่ลิงก์ https://pisaitems.ipst.ac.th/CES/exercise_set?set=math_6 เพื่ออ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์แต่ละเรื่องอย่างละเอียดแล้วตอบคำถาม

บทนำ

ครอบครัวของมะลิกำลังจะย้ายบ้าน

พวกเขาตัดสินใจจะเช่ารถขนย้ายซึ่งมีสองขนาดให้เลือก ขนาดของห้องเก็บของภายในรถแสดงดังตารางข้างล่าง ทุกด้านของผนังและพื้นของห้องเก็บของภายในรถเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ขนาดของรถ	ความยาวของพื้น	ความกว้างของพื้น	ความสูง
A	4 เมตร	2 เมตร	2 เมตร
B	6.6 เมตร	2.3 เมตร	2.3 เมตร

มีกล่องอยู่สามขนาดให้เลือก ขนาดของกล่องเหล่านี้แสดงดังตารางข้างล่าง

ขนาดของกล่อง	ความยาว	ความกว้าง	ความสูง
เล็ก	0.4 เมตร	0.3 เมตร	0.3 เมตร
กลาง	0.5 เมตร	0.5 เมตร	0.5 เมตร
ใหญ่	0.5 เมตร	0.5 เมตร	0.75 เมตร



ขนาดของห้องเก็บของภายในรถ

ขนาดของรถ	ความยาวของพื้น	ความกว้างของพื้น	ความสูง
A	4 เมตร	2 เมตร	2 เมตร

ขนาดของกล่อง

ขนาดของกล่อง	ความยาว	ความกว้าง	ความสูง
กลาง	0.5 เมตร	0.5 เมตร	0.5 เมตร

■ คำถามที่ 1 : รถขนย้าย

ครอบครัวของมะลิตัดสินใจเช่ารถ A

รถ A สามารถบรรจุกล่องขนาดกลางจนเต็มพอดีได้มากที่สุดเป็นจำนวนเท่าใด

- ก. 320
- ข. 128
- ค. 26
- ง. 16

ขนาดของห้องเก็บของภายในรถ

ขนาดของรถ	ความยาวของพื้น	ความกว้างของพื้น	ความสูง
A	4 เมตร	2 เมตร	2 เมตร

ขนาดของกล่อง

ขนาดของกล่อง	ความยาว	ความกว้าง	ความสูง
กลาง	0.5 เมตร	0.5 เมตร	0.5 เมตร
ใหญ่	0.5 เมตร	0.5 เมตร	0.75 เมตร

■ คำถามที่ 2 : รถขนย้าย

บริษัทให้เช่ารถยืนยันว่า ต้องใช้กล่องขนาดกลางเท่านั้นจึงสามารถใช้เนื้อที่ห้องเก็บของภายในรถ A ได้เต็มพิกัด

มะลิกล่าวว่า กล่องขนาดกลางหนึ่งใบใช้เนื้อที่เป็น $\frac{2}{3}$ ของเนื้อที่กล่องขนาดใหญ่ ดังนั้นเธอจึงสรุปว่า จำนวนของกล่องขนาดใหญ่ที่ใส่ในรถ A ได้จะเป็น $\frac{2}{3}$ ของจำนวนกล่องขนาดกลาง

ข้อความเกี่ยวกับข้อสรุปของมะลิต่อไปนี้ ข้อความใดถูกต้อง

- เธอพูดถูกต้อง เพราะความสูงของกล่องขนาดกลางเป็น $\frac{2}{3}$ ของความสูงของกล่องขนาดใหญ่
- เธอพูดถูกต้อง เพราะกล่องขนาดกลาง 3 ใบ จะใช้เนื้อที่เท่ากับกล่องขนาดใหญ่ 2 ใบ เสมอ
- เธอพูดไม่ถูกต้อง เพราะขนาดของห้องเก็บของภายในรถ A ไม่มีด้านใดเลยที่เป็นพหุคูณของ 0.75 ซึ่งเป็นความสูงของกล่องขนาดใหญ่
- เธอพูดไม่ถูกต้อง เพราะความสูงของกล่องขนาดใหญ่เป็น 1.5 เท่าของความสูงของกล่องขนาดกลาง

แบบฝึกชุดที่ 6 เรื่องที่ 2 ระบบสุริยะ

ให้นักเรียนคลิกที่ลิงก์ https://pisaitems.ipst.ac.th/CES/exercise_set?set=math_6 เพื่ออ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์แต่ละเรื่องอย่างละเอียดแล้วตอบคำถาม

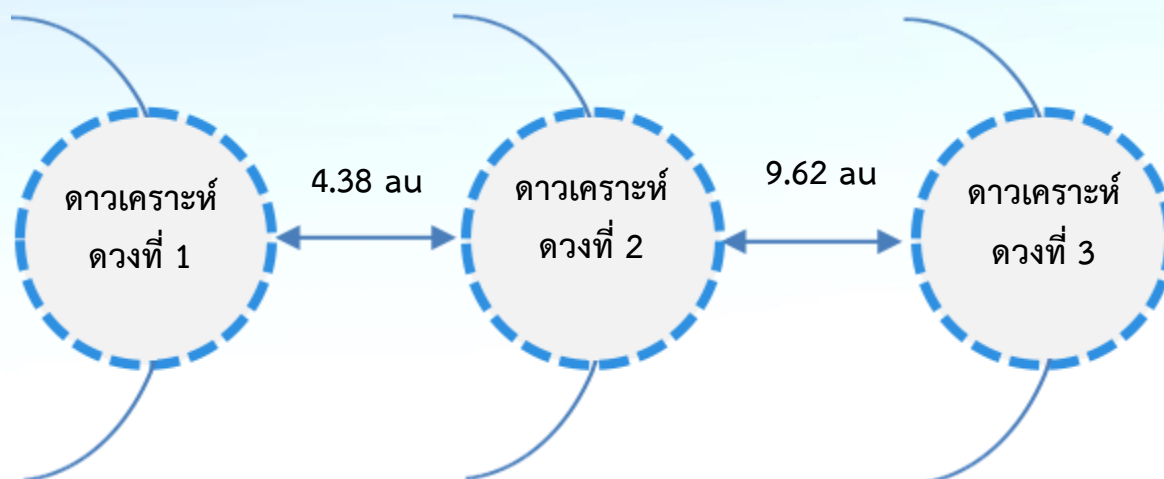
ตารางข้างล่างแสดงระยะทางเฉลี่ยจากดวงอาทิตย์ไปยังดาวเคราะห์ต่างๆ ในหน่วยดาราศาสตร์ (au)

1 au มีค่าประมาณ 150 ล้านกิโลเมตร

ดาวเคราะห์	ระยะทางเฉลี่ยจากดวงอาทิตย์ ในหน่วย au
ดาวพุธ	0.39
ดาวศุกร์	0.72
โลก	1.00
ดาวอังคาร	1.52
ดาวพฤหัสบดี	5.20
ดาวเสาร์	9.58
ดาวยูเรนัส	19.20
ดาวเนปจูน	30.05

■ คำถามที่ 1 : ระบบสุริยะ

แบบจำลองต่อไปนี้แสดงระยะทางเฉลี่ยระหว่างดาวเคราะห์สามดวง (ดาวเคราะห์และแบบจำลองไม่ได้เขียนตามมาตราส่วน)



จากข้อมูลระยะทางที่กำหนดให้ ดาวเคราะห์ดวงใดบ้างที่อยู่ในแบบจำลองนี้
จงบอกชื่อดาวเคราะห์สามดวงมาวางตามลำดับให้ถูกต้อง

ดาวเคราะห์ดวงที่ 1	
ดาวเคราะห์ดวงที่ 2	
ดาวเคราะห์ดวงที่ 3	

■ คำถามที่ 2 : ระบบสุริยะ

โดยเฉลี่ย ดวงอาทิตย์อยู่ห่างจากดาวเนปจูนประมาณกี่ล้านกิโลเมตร

- ก. 5 ล้านกิโลเมตร
- ข. 30 ล้านกิโลเมตร
- ค. 180 ล้านกิโลเมตร
- ง. 4,500 ล้านกิโลเมตร

แบบฝึกชุดที่ 6 เรื่องที่ 3 พื้นที่ป่า

ให้นักเรียนคลิกที่ลิงก์ https://pisaitems.ipst.ac.th/CES/exercise_set?set=math_6 เพื่ออ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์แต่ละเรื่องอย่างละเอียดแล้วตอบคำถาม

ในข้อสอบชุดนี้ นักเรียนจะได้ใช้โปรแกรมสเปรดชีตในการตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ต่อไปนี้:

ป่าเป็นระบบนิเวศที่สามารถพบต้นไม้ พืช และสัตว์หลากหลายชนิด

ปริมาณของพื้นที่ป่าในประเทศหนึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา



ในหน้าจอตัดไป นักเรียนจะได้ฝึกปฏิบัติการใช้โปรแกรมสเปรดชีต

โปรแกรมสเปรดชีตข้างล่างแสดงชุดข้อมูลปริมาณพื้นที่ป่าเป็นร้อยละของพื้นที่แผ่นดินทั้งหมดในแต่ละประเทศจาก 15 ประเทศ ซึ่งแสดงข้อมูลของปี 2005 ปี 2010 และปี 2015

คอลัมน์ A	คอลัมน์ B	คอลัมน์ C	คอลัมน์ D	คอลัมน์ E	คอลัมน์ F	คอลัมน์ G
ประเทศ	ปี 2005	ปี 2010	ปี 2015	☺ X	☺ X	☺ X
กรีซ	29.11	30.28	31.45			
เกาหลีใต้	64.42	64.08	63.69			
คาซัคสถาน	1.24	1.23	1.23			
โคลอมเบีย	54.26	52.85	52.73			
เซเนกัล	45.05	44.01	42.97			
ไทย	31.51	31.81	32.1			
ปานามา	64.33	63.21	62.11			
เปรู	59.01	58.45	57.79			
โปรตุเกส	36.52	35.89	35.25			
เยอรมนี	32.66	32.73	32.76			
เลบานอน	13.34	13.38	13.42			
สหรัฐอเมริกา	33.26	33.7	33.85			
อาร์เจนตินา	11.77	11.74	11.77			
อินเดีย	22.77	23.47	23.77			
แอลจีเรีย	0.64	0.81	0.82			


คำนวณ

คอลัมน์ การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ คอลัมน์

ค่าเฉลี่ย

ในตอนนี้ นักเรียนจะได้ฝึกปฏิบัติการใช้โปรแกรมสเปรดชีตก่อนการตอบคำถามต่อไป
ให้ใช้โปรแกรมสเปรดชีต โดยการทำตามสามขั้นตอนต่อไปนี้ให้เสร็จสมบูรณ์

1. จัดเรียงข้อมูลในคอลัมน์

- คลิกที่สัญลักษณ์  ในคอลัมน์ B, C หรือ D เพื่อจัดเรียงข้อมูลในคอลัมน์จากน้อยไปมาก (ต่ำไปสูง) ตามลำดับ
- โปรดทราบว่า ทุกคอลัมน์จะเรียงลำดับข้อมูลตามวิธีที่คอลัมน์ใดคอลัมน์หนึ่งถูกจัดเรียงข้อมูล

2. ทำการคำนวณ

- เลือกหนึ่งคอลัมน์จากรายการตามที่แสดงเมนูแรกซึ่งอยู่ที่โปรแกรมสเปรดชีต
- จากนั้น เลือกหนึ่งการดำเนินการทางคณิตศาสตร์จากรายการตามที่แสดงที่อยู่ตรงกลาง
- แล้วเลือกอีกหนึ่งคอลัมน์จากรายการตามที่แสดงเมนูสุดท้าย
- คลิก “เริ่มทำงาน”
- ผลการคำนวณจะแสดงในคอลัมน์แรกที่เป็นคอลัมน์ว่าง

3. แสดงค่าเฉลี่ยของคอลัมน์

- เลือกหนึ่งคอลัมน์จากรายการตามที่แสดงที่อยู่ถัดจาก “ค่าเฉลี่ย” ซึ่งอยู่ที่โปรแกรมสเปรดชีต
- คลิก “เริ่มทำงาน”
- ผลการคำนวณจะแสดงในช่องว่างสุดท้ายของคอลัมน์นั้น

■ คำถามที่ 1 : พื้นที่ป่า

ในตารางข้างล่าง ให้ตอบคำถามแต่ละข้อโดยการเลือกประเทศจากรายการตามที่แสดง

คำถาม	ประเทศ
เมื่อพิจารณาจากร้อยละของปี 2005 กับปี 2015 ประเทศใดมีการเพิ่มขึ้นมากที่สุด	
เมื่อเทียบปี 2005 กับปี 2015 ประเทศใดไม่มีการเปลี่ยนแปลงในภาพรวม	
เมื่อพิจารณาจากร้อยละของปี 2005 กับปี 2015 ประเทศใดมีการลดลงมากที่สุด	

■ คำถามที่ 2 : พื้นที่ป่า

ให้พิจารณาในสองช่วงเวลา: ปี 2005 ถึง ปี 2010 และ ปี 2010 ถึงปี 2015

ข้อความใดต่อไปนี้อธิบายว่าค่าเฉลี่ยของร้อยละของพื้นที่ป่าในทั้งสองช่วงเวลาเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรได้ถูกต้อง

- การเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวกทั้งสองช่วงเวลา
- การเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นลบทั้งสองช่วงเวลา
- การเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากันทั้งสองช่วงเวลา
- การเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวกในช่วงเวลาหนึ่ง และมีค่าเป็นลบในอีกช่วงเวลาหนึ่ง

หนึ่ง

■ คำถามที่ 3 : พื้นที่ป่า

ให้พิจารณาในสองช่วงเวลา: ปี 2005 ถึง ปี 2010 และ ปี 2010 ถึงปี 2015

เมื่อพิจารณาจากร้อยละสองประเทศใดมีการเปลี่ยนแปลงร้อยละของพื้นที่ป่าจากช่วงเวลาหนึ่งไปสู่อีกช่วงเวลาหนึ่งมากที่สุด

ตอบ

■ คำถามที่ 4 : พื้นที่ป่า

หุถุยกกล่าวว่าประเทศเกาหลีใต้มีพื้นที่ป่ามากกว่าประเทศอื่นๆ ในปีที่มีข้อมูลแสดงอยู่ ข้อมูลในโปรแกรมสเปรดชีต สนับสนุนคำกล่าวอ้างของเธอใช่หรือไม่

ใช่

ไม่ใช่

จงอธิบายคำตอบของนักเรียน

.....

.....

.....

แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

คำชี้แจง แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จัดทำขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนหรือครูผู้สอน นำไปใช้ฝึกเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ได้จัดเป็นชุดของแบบฝึกไว้ และสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ฝึกเพิ่มเติม โดยสามารถสแกนและดาวน์โหลดแบบฝึกตาม QR CODE นี้ ไปฝึกทักษะการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ หรือสามารถจัดทำเป็นแบบฝึกเพิ่มเติมในการฝึกทักษะการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ได้ตามความเหมาะสม



<https://drive.google.com/drive/folders/1Sk-btUCfv-gLEzTGVzzQbNJQvQ1jT3T3>

เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

บันทึก

เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์



เอกสารอ้างอิง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2557). ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ PISA 2012 . กรุงเทพมหานคร : หางหวนสวนจ้กักัด วี.เจ.พริ้นดิ่ง .

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2555). ตัวอย่างข้อสอบการประเมินผลนานาชาติ PISA คณิตศาสตร์ . กรุงเทพมหานคร : หางหวนสวนจ้กักัด 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. (2555). ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA ที่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่ - ข้อสอบแบบจัดชุด คณิตศาสตร์ ชุดที่ 5. เผยแพร่ 15 เมษายน 2567 , จาก https://pisaitems.ipst.ac.th/CES/exercise_set?set=math_5 .

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2555). ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA ที่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่ - ข้อสอบแบบจัดชุด คณิตศาสตร์ ชุดที่ 6. เผยแพร่ 15 เมษายน 2567 , จาก https://pisaitems.ipst.ac.th/CES/exercise_set?set=math_6 .

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

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

คณะกรรมการอำนวยการจัดทำเอกสาร

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. นางสาวรัตนา แสงบัวเผื่อน | ผู้อำนวยการสำนักติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| 2. นายวิษณุ ทรัพย์สมบัติ | ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา |
| 3. นายชนาธิป ท้ายแป | ผู้อำนวยการสำนักทดสอบทางการศึกษา |
| 4. นายภูริวรรษ คำอ้ายกาวิณ | ผู้อำนวยการสำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |
| 5. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์ | รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 6. นางธัญยากานต์ กุลศุภกร | ผู้อำนวยการ สาขาประเมินผลทางการศึกษา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 7. นายจักรพงษ์ วงศ์อ้าย | ผู้อำนวยการศูนย์ขับเคลื่อนโครงการโรงเรียนคุณภาพประจำตำบล |
| 8. นายสมเจตน์ พันธุ์พรม | ผู้อำนวยการศูนย์ PISA |
| 9. นางสาวชามาศ ดิษฐเจริญ | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการ
สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

- | | |
|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มาลินท์ อธิธิรส | ข้าราชการบำนาญ (โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนิศจิรา เลิศอมรพงษ์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |

บรรณาธิการกิจ

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์ | รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 2. นางธัญยากานต์ กุลศุภกร | ผู้อำนวยการสาขาประเมินผลทางการศึกษา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 3. นางเกตุวดี จังวัฒนกุล | ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 4. นางสาววรรณารถ อยู่สุข | ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 5. นางสาวพุดเตย ตาพวัฒน์ | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |

- | | |
|---------------------------------|--|
| 6. นายศราวุฒิ รัตนประยูร | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 7. นายจตุพล งามแมน | นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 8. นางสาวชามาศ ดิษฐเจริญ | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการ |
| | สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |
| 9. นางสาวจันทนา เปรมฤดีปรีชาชาญ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ชลบุรี |
| 10. นางสาวขวัญชนก สุขคำภา | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 11. นางสาวสุวดี นาสวัสดิ์ | โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) |
| 12. นายนิรัตน์ อจลพล | โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) |

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. นางสาวจันทนา เปรมฤดีปรีชาชาญ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ชลบุรี |
| 2. นายบุญเลิศ จรัส | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย เชียงราย |
| 3. นายก่อเกียรติ ศิจิตต์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย เชียงราย |
| 4. นางวาสนา ปราบุตร | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 5. นางมริสา อริยะวงศ์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 6. นางสาวอมรรัตน์ อ้วนไทร | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ลพบุรี |
| 7. นางสาวธันชพร โพธิ์เอน | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ลพบุรี |
| 8. นางสาวศิวพร บุญแท้ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย เลย |
| 9. นางสาวศิริวรรณ ัญญารักษ์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย เลย |
| 10. นางสาวขวัญชนก สุขคำภา | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 11. นางสาวจิระภา พิมพ์ศรี | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 12. นางปฐมภรณ์ สิทธิเสื่อ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 13. นางสาวปวีณรัตน์ เกียรติวิริยะ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 14. นางสาวศิวาลัย บุลาลม | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 15. นางสาวดาวเรือง บุตรทรัพย์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 16. นางสาวทรงสนพรรณณ พิทยาพละ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 17. นางณิชต์ชกาญจน์ อุทุมสกุลรัตน์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 18. นางสาวพินทุสร จันทศรี | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ชลบุรี |
| 19. นายศุภการย์ เกลี้ยงเกล้า | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 20. นางสาวศิตา ทวีกาญจน์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 21. นางวิภาวี บุญฤกษ์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 22. นางทสกร มั่นวงศ์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 23. นางสาวปิยธิดา อุทก | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ตรัง |
| 24. นางสาวจารุวรรณ บุญชลาสัย | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ตรัง |

25. นายदनุจ สามัญ	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย สตูล
26. นางสาวจันจิรา คำภู	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย สตูล
27. นางสาวรุ่งทิภา บุญมาโตน	โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย
28. นายพนมไพโร สวัสดิวงศ์	โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน
29. นายสุรียา อินวิเชียร	โรงเรียนสตรีอ่างทอง
30. นางสาวปรารถนา ศรีณย์ชล	โรงเรียนศรีบุญยานนท์
31. นางจิตรลดา ไชยดิษฐ์	โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย
32. นางจันทนา นาครัชตะอมร	โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์
33. นางอัยย์ญาติา มิลเลอร์	โรงเรียนอำนาจเจริญ
34. นางอุษณีย์ บัวชุม	โรงเรียนอำนาจเจริญ
35. นางสาวสุตารัตน์ พิบูลย์สังข์	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
36. นายอนันต์โชค คล้ายมณี	โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี
37. นางน้ำฝน ศรีหาวัตร	โรงเรียนเพชรพิทยาคม
38. นายพรเทพ พรมตา	โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์
39. นางพรลดา แก้วพิทักษ์	โรงเรียนวิเชียรมาตุ

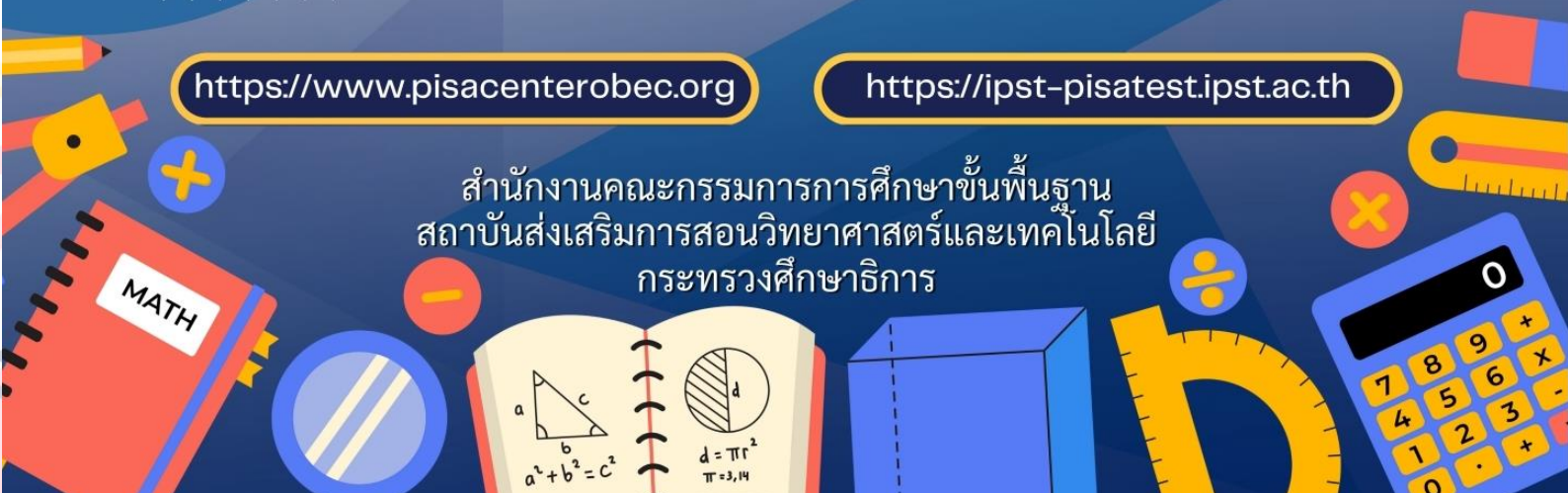
คณะผู้ออกแบบปกและจัดทำรูปเล่ม

1. นายกฤษฎา ทองเชื้อ	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
2. นายกิตติชัย ทองแย้ม	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
3. นางณัฐฐา ทองเชื้อ	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
4. นางสาวนภาพร อมรเดชาวัฒน์	สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา
5. นายภัทรพงษ์ ปักกะตา	สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา

<https://www.pisacenterobec.org>

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

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ





ชุดพัฒนาความรู้ ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 5

แนวการตอบคำถามตามแบบฝึก
เพื่อพัฒนาความรู้ด้านคณิตศาสตร์



สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ



เล่มที่ 5

แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์



https://drive.google.com/drive/folders/14p6ea2qA-1_-ZWP604UqI_GvDvODvf4G



คำนำ

แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ นี้ เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการประเมินเพื่อพัฒนาสมรรถนะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควบคู่ไปกับแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเอกสารเล่มที่ 5 ในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยมีเอกสารประกอบในชุดทั้งหมดจำนวน 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 เครือข่ายสถานศึกษากลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ได้ร่วมกันจัดทำขึ้น เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment-PISA) โดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามรูปแบบในเอกสารทั้ง 6 เล่ม สามารถนำไปใช้ได้ในการจัดการเรียนรู้ใน 4 แนวทาง ดังนี้

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

แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ นี้ จัดทำขึ้นโดยนำเอาเฉลยข้อสอบ แนวทางการตอบคำถาม แนวทางการประเมิน และเกณฑ์การให้คะแนนตามกรอบการประเมิน PISA ด้านคณิตศาสตร์ ทั้งข้อสอบรูปแบบเอกสาร และข้อสอบรูปแบบของ Computer Based-Test : CBT ที่เผยแพร่และอนุญาตให้นำไปใช้จาก OECD มาจัดเรียงเรียงตามลำดับที่ได้จัดทำตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 96 เรื่อง ซึ่งมีการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาและประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการพัฒนาความฉลาดรู้ของนักเรียน ควบคู่ไปกับแบบฝึก ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน เพิ่มเติมจากรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน **เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิดและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์** และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดทำเป็นตัวอย่างใน **เล่มที่ 3 :**

กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และ เล่มที่ 4 : แบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ที่จัดทำในลักษณะของไฟล์เอกสารที่สามารถดาวน์โหลดเพื่อให้ครูผู้สอนนำมาใช้เพื่อฝึกพัฒนาความฉลาดรู้ และประเมินข้อสอบเพิ่มเติม หรือนำไปปรับประยุกต์ให้เหมาะสมตามบริบท ทั้งในและนอกห้องเรียน

อนึ่ง ในปัจจุบัน การทดสอบต่าง ๆ ได้เริ่มให้ผู้สอบทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Test) มากขึ้น ดังนั้น เพื่อให้ให้นักเรียนคุ้นเคยกับการทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ครูผู้สอนควรจัดให้นักเรียนได้เข้าฝึกทำข้อสอบ PISA like ผ่านระบบออนไลน์ของ สสวท. <https://pisaitems.ipst.ac.th/> และข้อสอบ PISA Style ผ่านระบบออนไลน์ของศูนย์ PISA สพฐ. <https://www.pisacenterobec.org/pisa-style/> เพื่อพัฒนาสมรรถนะความฉลาดรู้ ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ เพิ่มเติมด้วย

การจัดทำเอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ ได้รับความอนุเคราะห์จากครูของโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ครูโรงเรียนเครือข่ายร่วมพัฒนา และครูของโรงเรียนเครือข่ายวิทยาศาสตร์พลังสิบ ในการร่วมกันระดมความคิดเพื่อนำสถานการณ์และคำถามจากข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (OECD-PISA) ที่ สสวท. ได้จัดทำและเผยแพร่ มาปรับให้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ ออกแบบและจัดทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และนำไปทดลองจัดการเรียนรู้จริงในชั้นเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แล้วนำข้อมูลจากการทดลองสอนมาปรับปรุงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัย สถาบันการศึกษา และหน่วยงานองค์การทางการศึกษา ในการให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ ดังกล่าว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ขอขอบคุณคณะครูและผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวข้างต้นเป็นอย่างสูง และคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ จะเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ซึ่งความฉลาดรู้ดังกล่าวเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก ทั้งเพื่อการศึกษาเรียนรู้ เพื่อการดำรงชีวิต และเพื่อการประกอบอาชีพ จากผลการศึกษามีข้อบ่งชี้ว่า บุคคลผู้ที่มีความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูงจะมีโอกาสประสบความสำเร็จในด้านต่าง ๆ สูงขึ้นตามไปด้วย

สารบัญ

	หน้า
คำชี้แจง	ก
แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 – 6	1
ตัวเครื่องบิน	2
น้ำผลไม้	7
เกมเลื่อนดาว	13
การจัดแถวสวนสนาม	18
รายได้และเงินลงทุน	23
ผลสำรวจความชื่นชอบกีฬา	26
ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน	31
ตารางเวลาเที่ยวบิน	35
เต็นท์ผ้าใบ	42
ภูเก็ต – กรุงเทพฯ – เชียงใหม่	46
เลือกเส้นทางไหนดี	49
ออกแบบชุดโซฟา	54
การซื้อรถยนต์	60
ยอดขายดีวีดี	63
วงล้อหมุน	68
รถขนย้าย	75
ระบบสุริยะ	78
พื้นที่ป่า	80
แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	87
โรงงาน	88
ไลแคน	90
รอยเท้า	93
สวนฝรั่ง	96
ลูกเต๋า	100
พื้นที่ทวีป	102
สูงชัน	105
พิชซ่า	109
รูปร่าง	110
ความเร็วของรถแข่ง	113
สามเหลี่ยม	117
คติปล้น	119
การหยุดรถ	122

สารบัญ

	หน้า
ช่างไม้	125
ลานบ้าน	127
ความเข้มข้นของยา	128
ตัวต่อ	131
คุยผ่านอินเทอร์เน็ต	135
อัตราแลกเปลี่ยน	137
เวลาในการตอบสนอง	140
การส่งออก	143
ถึงน้ำ	145
ลูกอมสีต่าง ๆ	147
แบบทดสอบวิทยาศาสตร์	148
งานวัด	149
ชิงช้า	150
ความสูงนักเรียน	152
การจ่ายเงินตามพื้นที่	153
ชั้นวางหนังสือ	155
ขยะ	156
แผ่นดินไหว	158
ทางเลือก	159
คะแนนสอบ	160
รองเท้าเด็ก	162
สเก็ตบอร์ด	163
การแข่งขันปิงปอง	166
ประชากร	167
การลดระดับ CO ₂	171
ตึกบิด	175
การเต้นของหัวใจ	180
เที่ยวบินอวกาศ	182
บันได	184
คอนเสิร์ตร็อก	185
ลูกเต๋า	186
การสนับสนุนประธานาธิบดี	188
ทางเลื่อน	190
รถยนต์ที่ดีที่สุด	192
รูปแบบขั้นบันได	194

สารบัญ

	หน้า
ค่าไปรษณีย์	195
แฟลชไดรฟ์	197
เครื่องเล่นที่ชำรุด	200
การซื้อห้องชุด	204
ร้านไอศกรีม	206
การรั่วไหลของน้ำมัน	209
อัตราการหยด	211
เครื่องเล่น MP3	214
อันดับซีดีเพลงขายดี	217
เพนกวิน	220
พลังของลม	225
เรือเดินทะเล	230
ซอส	234
ชิงช้าสวรรค์	235
การสร้างด้วยลูกเต๋า	237
การปีนภูเขาฟูจิ	238
เฮเลน นักบินจักรยาน	241
ห้องชุดสำหรับพักผ่อน	244
การเช่าดีวีดี	247
เคเบิลทีวี	250
รถยนต์คันไหน?	252
โรงรถ	255
การขายหนังสือพิมพ์	258
ประตูหมุน	262
ขับรถ	265
ความสูง	268
การเข้าเล่ม	271
จักรยาน	273
การเห็นทอสูง	276
เอกสารอ้างอิง	279
คณะผู้จัดทำ	280

คำชี้แจง

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตามกรอบแนวคิด และรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยมีเอกสารประกอบในชุดทั้งหมดจำนวน 6 เล่ม นั้น ได้นำสถานการณ์ โจทย์ปัญหา และคำถามจากข้อสอบตามกรอบการประเมิน PISA ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดทำและมีการเผยแพร่ทั้งรูปแบบเอกสารและในระบบออนไลน์ ข้อสอบ มาปรับปรุงให้มีความเหมาะสม สำหรับใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

สถานการณ์ โจทย์ปัญหา และคำถามจำนวนหนึ่งในข้อสอบดังกล่าวนี้ เป็นคำถามที่มีแนวทางการตอบคำถามที่เป็นไปได้หลากหลายคำตอบ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับเหตุผลที่นักเรียนใช้ประกอบในการตอบคำถามที่มีตามสถานการณ์และโจทย์ปัญหา ดังนั้น เมื่อครูใช้คำถามตามสถานการณ์ โจทย์ปัญหา หรือถามคำถามแล้ว อาจพบว่าคำตอบของนักเรียนจะมีเหตุผลต่าง ๆ นานา จนบางครั้งครูอาจไม่แน่ใจว่า เหตุผลดังกล่าวเป็นเหตุผลที่ยอมรับได้หรือไม่ ครูอาจต้องใช้เวลาในการพิจารณา

แนวทางการตอบคำถามตามชุดแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ นี้ ที่ได้นำเอาเฉลยข้อสอบแนวทางการตอบคำถาม แนวทางการประเมิน และเกณฑ์การให้คะแนน ตามกรอบการประเมิน PISA ในเอกสารเล่มที่ 5 นี้ จึงเป็นเอกสารที่ไม่เผยแพร่ทั่วไป แต่จะเผยแพร่เฉพาะครูผู้สอนเพื่อใช้ประกอบการวางแผน ออกแบบและเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับครูผู้สอน ไม่ต้องเสียเวลาพิจารณาว่าคำตอบหรือเหตุผลประกอบคำตอบใดบ้าง ที่มีความเหมาะสม ถูกต้อง หรือยอมรับได้

ในการวางแผน ออกแบบและเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ครูผู้สอนจึงต้องศึกษาแนวทางการตอบคำถาม แนวทางการประเมิน และเกณฑ์การให้คะแนน ตามกรอบการประเมิน PISA ในเอกสารเล่มนี้โดยละเอียด เพื่อให้ทราบว่า คำถามข้อนั้น ๆ มีคำตอบหรือเหตุผลประกอบคำตอบลักษณะใดบ้างที่ เหมาะสม ถูกต้อง หรือยอมรับได้ เพื่อให้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะได้สามารถตั้งคำถามเพิ่มเติมกระตุ้นให้นักเรียนฝึกคิดในมุมมองที่หลากหลายและกว้างขวางมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ ครูผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนระดมความคิดหาคำตอบหรือหาเหตุผลประกอบคำตอบที่เหมาะสม ถูกต้อง หรือยอมรับได้ ให้มากที่สุด

แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
ชุดที่ 1 – 6



ตัวเครื่องบิน

ตารางแสดงราคาตัวเครื่องบินไป-กลับระหว่างกรุงเทพฯ และโตเกียว (ประเทศญี่ปุ่น) ของสายการบิน “บินสบาย” เทียวไป วันที่ 11 – 17 กันยายน และเที่ยวกลับ วันที่ 25 – 30 กันยายน เป็นดังนี้

เที่ยวไป: กรุงเทพฯ - โตเกียว

เที่ยวกลับ: โตเกียว - กรุงเทพฯ	เที่ยวไป: กรุงเทพฯ - โตเกียว							
	อา. 11 ก.ย.	จ. 12 ก.ย.	อ. 13 ก.ย.	พ. 14 ก.ย.	พฤ. 15 ก.ย.	ศ. 16 ก.ย.	ส. 17 ก.ย.	
อา. 25 ก.ย.	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 29,000	
จ. 26 ก.ย.	<input type="radio"/> 25,000	เต็มแล้ว	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 31,000	
อ. 27 ก.ย.	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 31,000	
พ. 28 ก.ย.	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 31,000	
พฤ. 29 ก.ย.	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 29,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 25,000	เต็มแล้ว	เต็มแล้ว	<input type="radio"/> 31,000	
ศ. 30 ก.ย.	เต็มแล้ว	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 25,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 23,000	<input type="radio"/> 31,000	

- หมายเหตุ:
- ราคาข้างต้นรวมค่าภาษีและค่าธรรมเนียมทุกประเภทแล้ว
 - ราคาสำหรับการเดินทางไป-กลับ ต่อผู้เดินทาง 1 คน (หน่วยเงิน: บาท)
 - กรณีที่มีการเปลี่ยนตัวแต่ละครั้ง จะต้องจ่ายค่าเปลี่ยนตัว 1,000 บาท รวมกับราคาตัวเครื่องบินที่เพิ่มขึ้น

■ คำถามที่ 1 : ตัวเครื่องบิน

(3 คะแนน)

จากข้อมูลข้างต้น จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความต่อไปนี้

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
1) ถ้าเดินทางไปโตเกียววันที่ 12 กันยายน และเดินทางกลับวันที่ 30 กันยายน ต้องจ่ายค่าตัวเครื่องบิน 25,000 บาทต่อคน	<input checked="" type="radio"/> ใช่ / <input type="radio"/> ไม่ใช่
2) ถ้าเลือกวันออกเดินทางไปโตเกียว วันใดวันหนึ่งในช่วงวันที่ 11 – 17 กันยายน และเดินทางกลับวันที่ 25 กันยายน ราคาตัวเครื่องบินจะเท่ากัน ไม่ว่าจะเลือกเดินทางไปโตเกียวในวันใดก็ตาม	<input checked="" type="radio"/> ใช่ / <input type="radio"/> ไม่ใช่
3) ถ้าต้องการซื้อตัวเครื่องบินราคา 23,000 บาท และได้อยู่ประเทศญี่ปุ่นนานที่สุด จะต้องออกเดินทางไปโตเกียววันที่ 16 กันยายน และเดินทางกลับวันที่ 30 กันยายน	<input type="radio"/> ใช่ / <input checked="" type="radio"/> ไม่ใช่

แนวคิด

1) ใช่

เที่ยวไป: กรุงเทพฯ - โตะเกียว

	อา. 11 ก.ย.	จ. 12 ก.ย.	อ. 13 ก.ย.	พ. 14 ก.ย.	พฤ. 15 ก.ย.	ศ. 16 ก.ย.	ส. 17 ก.ย.
เที่ยวกลับ: กรุงเทพฯ - โตะเกียว	อา. 25 ก.ย.	จ. 26 ก.ย.	อ. 27 ก.ย.	พ. 28 ก.ย.	พฤ. 29 ก.ย.	ศ. 30 ก.ย.	ส. 31 ก.ย.
	○ 29,000	○ 29,000	○ 29,000	○ 29,000	○ 29,000	○ 29,000	○ 29,000
	○ 25,000	เต็มแล้ว	○ 25,000	○ 25,000	○ 23,000	○ 23,000	○ 31,000
	○ 25,000	○ 25,000	○ 25,000	○ 25,000	○ 23,000	○ 23,000	○ 31,000
	○ 25,000	○ 25,000	○ 25,000	○ 25,000	○ 23,000	○ 23,000	○ 31,000
	○ 25,000	○ 25,000	○ 25,000	○ 25,000	เต็มแล้ว	เต็มแล้ว	○ 31,000
	○ 25,000	○ 25,000	○ 25,000	○ 25,000	○ 23,000	○ 23,000	○ 31,000
	○ 25,000	○ 25,000	○ 25,000	○ 25,000	○ 23,000	○ 23,000	○ 31,000

- 2) ใช่ เนื่องจากออกเดินทางไปโตเกียวในช่วงวันที่ 11 – 17 กันยายน และเดินทางกลับวันที่ 25 กันยายน ราคาตั๋วเครื่องบินเป็น 29,000 บาท เท่ากัน
- 3) ไม่ใช่ เนื่องจากตั๋วเครื่องบินราคา 23,000 บาท ที่ได้อยู่ประเทศญี่ปุ่นนานที่สุด คือตั๋วเครื่องบินที่ออกเดินทางไปโตเกียววันที่ 15 กันยายน และเดินทางกลับวันที่ 30 กันยายน

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
● ตอบถูกทั้ง 3 ข้อ คือ ใช่ ใช่ ไม่ใช่ ตามลำดับ	2
● ตอบถูก 2 ข้อ ใน 3 ข้อ	1
● คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ	0

■ คำถามที่ 2 : ตัวเครื่องบิน

(2 คะแนน)

สายการบิน “บินสบาย” มีโปรโมชั่นพิเศษดังนี้



สำหรับผู้ที่เดินทางไปหรือกลับในวันพุธ จะได้รับส่วนลด 5% ของราคาตัวเครื่องบิน จากข้อมูลในโปรโมชั่นพิเศษ ถ้าขานนท์ต้องเดินทางกลับกรุงเทพฯ วันที่ 30 กันยายน แล้วขานนท์ควรเลือกเดินทางไปโตเกียวในวันที่เท่าใดจึงจะจ่ายค่าตัวเครื่องบินถูกที่สุด และราคาตัวเครื่องบินต่างจากราคาตัวเครื่องบินที่เดินทางในวันพุธอยู่ที่บาท

ตอบ ไปโตเกียวในวันที่ 15 กันยายน และราคาต่างกันอยู่ 750 บาท
หรือ ไปโตเกียวในวันที่ 16 กันยายน และราคาต่างกันอยู่ 750 บาท

แนวคิด

จากตาราง เดินทางวันอังคารที่ 13 กันยายน ราคาตัวเครื่องบิน 25,000 บาท
เดินทางวันพุธที่ 14 กันยายน ราคาตัวเครื่องบิน 25,000 บาท แต่ได้รับส่วนลด 5% คิดเป็น 1,250 บาท
จึงจ่ายตัวเครื่องบินราคา 23,750 บาท
เดินทางวันพฤหัสบดี 15 กันยายน ราคาตัวเครื่องบิน 23,000 บาท
เดินทางวันศุกร์ที่ 16 กันยายน ราคาตัวเครื่องบิน 23,000 บาท
เดินทางวันเสาร์ที่ 17 กันยายน ราคาตัวเครื่องบิน 31,000 บาท

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> ● คำตอบถูกต้องทั้ง 2 ส่วน เช่น <ul style="list-style-type: none"> - วันที่ 15 หรือ 16 และราคาต่างกันอยู่ 750 บาท - วันที่ 15 และราคาต่างกันอยู่ 750 บาท - วันที่ 16 และราคาต่างกันอยู่ 750 บาท 	1
<ul style="list-style-type: none"> ● คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ 	0

■ คำถามที่ 3 : ตัวเครื่องบิน

(3 คะแนน)

สายการบิน “สนุกแอร์” มีโปรโมชั่น “Happy to Japan” ดังนี้

โปรโมชั่น	
“Happy to Japan”	
ช่วงเวลาเดินทาง 9 ก.ย. – 9 ต.ค.**	
เส้นทาง	ราคาตัว(บาท)
กรุงเทพฯ – โตเกียว – กรุงเทพฯ	22,000*
กรุงเทพฯ – โอซากา – กรุงเทพฯ	
กรุงเทพฯ – นาโกยา – กรุงเทพฯ	

สนุกแอร์

* ยังไม่รวมค่าภาษีและค่าธรรมเนียม 7% ของราคาตัว

** เปลี่ยนแปลงวันเดินทางได้ฟรี 1 ครั้ง

ถ้านิทยาจะเดินทางไปโตเกียวในวันศุกร์ที่ 16 กันยายน และเดินทางกลับในวันอังคารที่ 27 กันยายน แต่ไม่แน่ใจว่าจะเดินทางกลับในวันอังคารที่ 27 กันยายน ได้หรือไม่ จึงไปดูเงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงตัวเครื่องบินของสายการบิน “บินสบาย” และ “สนุกแอร์”

นิทยาควรซื้อตัวเครื่องบินกับสายการบินใด จึงจะเสียค่าใช้จ่ายรวมน้อยที่สุด เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวันเดินทางกลับ จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ

คำตอบ

วิธีทำ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวันเดินทางกลับ ค่าใช้จ่ายรวมของการซื้อตัวเครื่องบินแต่ละสายการบินเป็นดังนี้

1) สายการบิน “สนุกแอร์” เป็น $\frac{107}{100} \times 22,000 = 23,540$ บาท

2) สายการบิน “บินสบาย”

- ถ้าเดินทางกลับในวันอาทิตย์ที่ 25 กันยายน จะคิดเป็น 23,000 บาท รวมกับราคาตัวเครื่องบินที่เพิ่มขึ้น 6,000 บาท และจ่ายค่าเปลี่ยนตัว 1,000 บาท

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายรวมของการซื้อตัวเครื่องบินนี้เป็น 30,000 บาท

- ถ้าเดินทางกลับในช่วงวันที่ 26-30 กันยายน จะคิดเป็น 23,000 บาท และจ่ายค่าเปลี่ยนตัว 1,000 บาท ดังนั้น ค่าใช้จ่ายรวมของการซื้อตัวเครื่องบินนี้เป็น 24,000 บาท

ตอบ นิติaylorซื้อตัวเครื่องบินของสายการบิน “สนุกแอร์” จึงจะเสียค่าใช้จ่ายรวมน้อยที่สุด

เกณฑ์การให้คะแนน

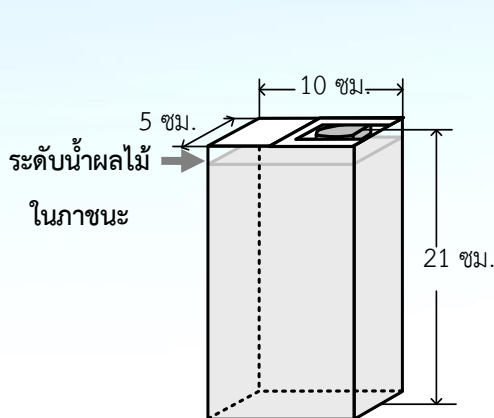
รายการประเมิน	คะแนน
1) แสดงวิธีการหาราคาตัวของสายการบิน “สนุกแอร์” ได้ถูกต้อง เช่น $- \frac{107}{100} \times 22,000$ $- 22,000 + \left(\frac{7}{100} \times 22,000\right)$	1
2) ตอบราคาตัวของสายการบิน “สนุกแอร์” ได้ถูกต้อง คือ 23,540 บาท	0.5
3) แสดงวิธีการหาราคาตัวขั้นต่ำของสายการบิน “บินสบาย” ได้ถูกต้อง เช่น $- 23,000 + 1,000 = 24,000$	1
4) นำราคาตัวที่คำนวณได้ของสายการบินทั้งสอง มาสรุปคำตอบได้ถูกต้อง	0.5
รวม	3

น้ำผลไม้

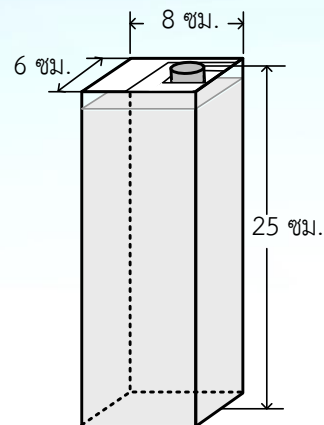
ร้านค้าแห่งหนึ่งขายน้ำผลไม้ 3 ยี่ห้อ ที่บรรจุในภาชนะที่มีขนาดแตกต่างกันดังนี้



น้ำผลไม้ ยี่ห้อ A
ปริมาตร 300 มิลลิลิตร
ราคา 20 บาท



น้ำผลไม้ ยี่ห้อ B
ปริมาตร 1 ลิตร
ราคา 63 บาท



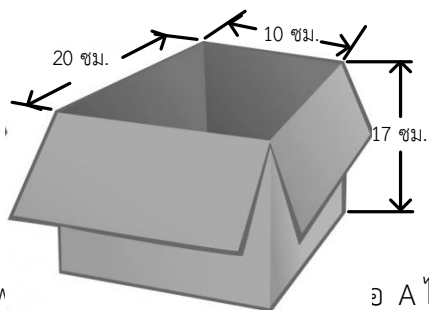
น้ำผลไม้ ยี่ห้อ C
ปริมาตร 1 ลิตร
ราคา 65 บาท

หมายเหตุ เมื่อบรรจุน้ำผลไม้ตามปริมาตรที่กำหนด ระดับน้ำผลไม้ในภาชนะจะต่ำกว่าความสูงของภาชนะที่บรรจุ

■ คำถามที่ 1 : น้ำผลไม้

(1 คะแนน)

กล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบหนึ่งมีขนาด ดังภาพ



จากภาพ

อ A ได้มากที่สุดก็ขวดโดยที่ยังปิดฝาของกล่องได้สนิท

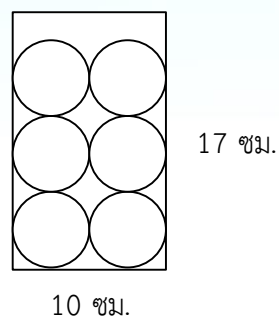
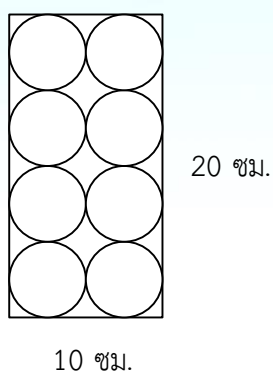
ตอบ .8. ขวด

แนวคิด

เนื่องจากขวดสูง 16 ซม. ดังนั้นสามารถวางขวดในแนวตั้งตามความยาวของกล่อง (20 ซม.) หรือวางขวดในแนวนอนตามความสูงของกล่อง (17 ซม.) ดังนี้

วางขวดในแนวตั้งตามความยาวของกล่อง
จะได้ 8 ขวด

วางขวดในแนวนอนตามความสูงของกล่อง
จะได้ 6 ขวด



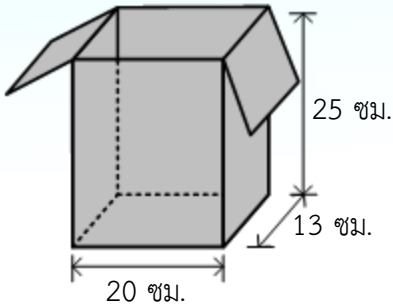
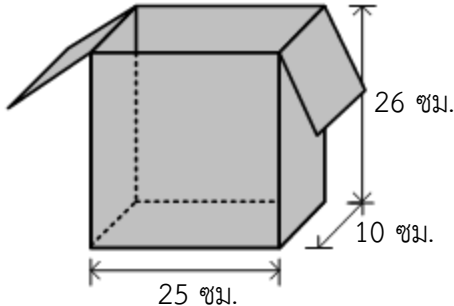
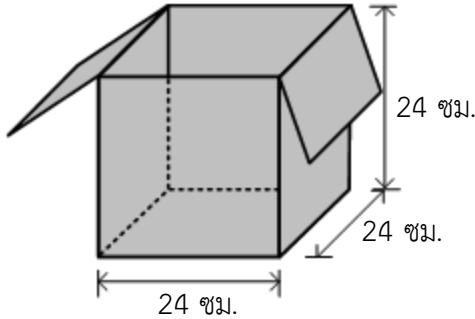
เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
● ตอบ 8 ขวด	1
● คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ	0

■ คำถามที่ 2 : น้ำผลไม้

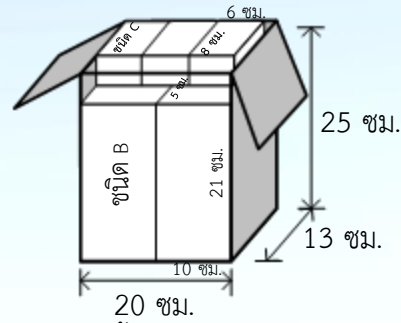
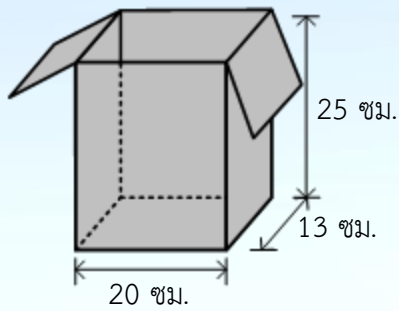
(3 คะแนน)

มีน้ำผลไม้ชนิด B อยู่ 2 กล่อง และชนิด C อยู่ 3 กล่อง จะเลือกกล่องที่มีขนาดต่อไปนี้ได้หรือไม่ เพื่อบรรจุน้ำผลไม้ทั้ง 5 กล่องนี้ลงในกล่องและปิดฝาของกล่องได้สนิท
จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ได้” หรือ “ไม่ได้”

กล่อง	ได้ หรือ ไม่ได้
1) 	<input checked="" type="radio"/> ได้ / <input type="radio"/> ไม่ได้
2) 	<input type="radio"/> ได้ / <input checked="" type="radio"/> ไม่ได้
3) 	<input type="radio"/> ได้ / <input checked="" type="radio"/> ไม่ได้

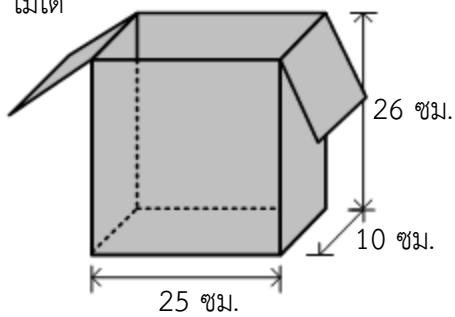
แนวคิด

1) ได้

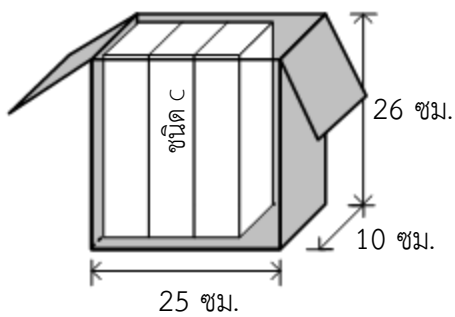


กล่องที่กว้าง 20 ซม. ยาว 25 ซม. และสูง 13 ซม. สามารถบรรจุน้ำผลไม้ชนิด B จำนวน 2 กล่อง และชนิด C จำนวน 3 กล่อง

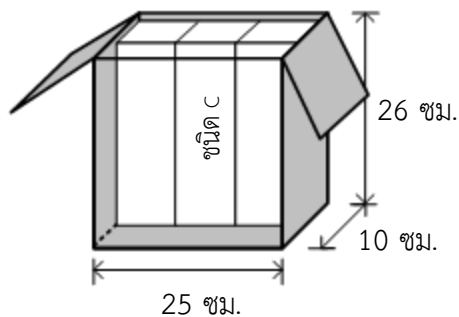
2) ไม่ได้



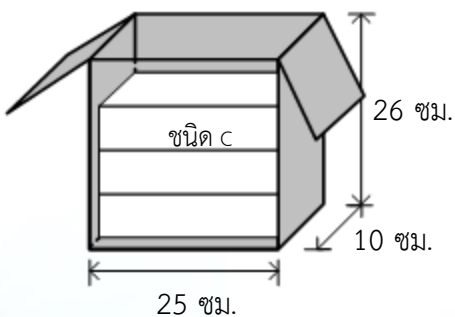
ตัวอย่างการวางกล่องน้ำผลไม้ชนิด C (กว้าง 6 ซม. และยาว 8 ซม.) จำนวน 3 กล่อง ในแนวตั้งหรือนอนลงในกล่องกว้าง 26 ซม. และยาว 25 ซม. เช่น



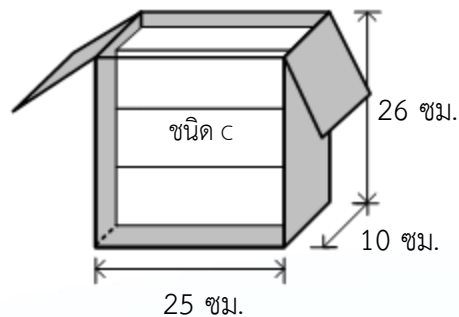
แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3



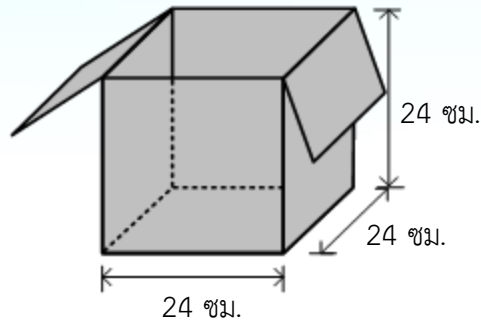
แบบที่ 4

เมื่อพิจารณาช่องว่างที่เหลือ จะพบว่า ไม่สามารถวางกล่องน้ำผลไม้ชนิด B อีกทั้ง 2 กล่อง ได้หมด

สำหรับการวางกล่องน้ำผลไม้ชนิด C (กว้าง 6 ซม. และยาว 8 ซม.) จำนวน 3 กล่อง ในลักษณะอื่น ๆ ลงในกล่อง ก็จะพบว่า ไม่สามารถวางกล่องน้ำผลไม้ชนิด B เพิ่มอีกทั้ง 2 กล่อง ได้หมด

ทำนองเดียวกันเมื่อวางกล่องน้ำผลไม้ชนิด B ในลักษณะอื่น ๆ แล้ววางน้ำผลไม้ชนิด C ก็จะพบว่า ไม่สามารถวางกล่องน้ำผลไม้ได้หมด

3) ไม่ได้



กล่องที่กว้าง 24 ซม. ยาว 24 ซม. และสูง 24 ซม. จะไม่สามารถบรรจุกล่องน้ำผลไม้ชนิด C ได้ เพราะ

กล่องน้ำผลไม้ชนิด C สูง 25 ซม.

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
• ตอบถูกทั้ง 3 ข้อ คือ ได้ ไม่ได้ ไม่ได้ ตามลำดับ	2
• ตอบถูก 2 ข้อ ใน 3 ข้อ	1
• คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ	0

■ คำถามที่ 3 : น้ำผลไม้

(1 คะแนน)

กำหนดให้ ปริมาตร 1 ลิตร เท่ากับ 1,000 มิลลิลิตร

ถ้าเทน้ำผลไม้ในกล่อง B ออกไป 200 มิลลิลิตร แล้วระดับน้ำผลไม้ที่เหลืออยู่ในกล่องสูงกี่เซนติเมตร

ตอบ16... เซนติเมตร

แนวคิด

น้ำผลไม้ในกล่อง B มีปริมาตร 1 ลิตร เมื่อเทออกไป 200 มิลลิลิตร จะเหลือน้ำผลไม้ในกล่องอยู่ 800 มิลลิลิตร ซึ่งเท่ากับ 800 ลูกบาศก์เซนติเมตร

กล่อง B มีพื้นที่ฐานของกล่อง เป็น $5 \times 10 = 50$ ตารางเซนติเมตร

ดังนั้น ระดับน้ำผลไม้ที่เหลืออยู่ในกล่องสูง $800 \div 50 = 16$ เซนติเมตร

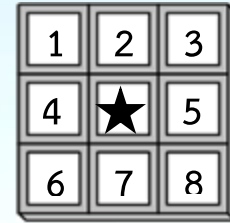
เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
● ตอบ 16 เซนติเมตร	1
● คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ	0

เกมเลื่อนดาว

เกมเลื่อนดาวเป็นเกมที่ฝึกให้ผู้เล่นวางแผนในการเลือกจำนวนต่าง ๆ เพื่อให้ชนะคู่ต่อสู้อีกทีหนึ่ง ซึ่งอุปกรณ์การเล่นประกอบด้วย

- กระดานที่มีช่องตาราง 9 ช่อง
- บัตรจำนวน 8 ใบ ที่เขียนหมายเลข 1 – 8 กำกับไว้
- บัตรรูปดาวอีก 1 ใบ

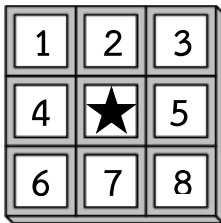


การวางบัตรก่อนเริ่มเล่นเกม

โดยก่อนเริ่มเล่นเกมจะวางบัตรต่าง ๆ ไว้ดังภาพ

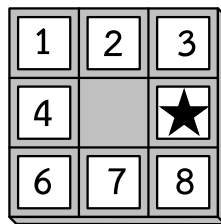
กติกา “เกมเลื่อนดาว”

- กำหนดผู้เล่นเป็น 2 ทีม คือทีม A และทีม B
- ให้ทีม A เป็นผู้เริ่มเล่นก่อน โดยเลือกบัตรจำนวนอยู่ในช่องแนวนอนหรือแนวตั้งที่มีบัตรรูปดาวอยู่มา 1 ใบ ตัวอย่างเช่น



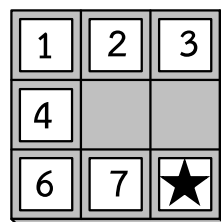
ทีม A เริ่มเล่นก่อน บัตรจำนวนที่ทีม A สามารถเลือกได้ คือ 2, 4, 5 หรือ 7

- เมื่อทีม A เลือกบัตรจำนวนได้แล้วให้เลื่อนบัตรรูปดาวไปวางแทนบัตรจำนวนที่เลือก ตัวอย่างเช่น



สมมติทีม A เลือก 5 จะต้องเลื่อนบัตรรูปดาวมาแทน 5 ดังภาพ

- จากนั้นให้ทีม B เลือกบัตรจำนวนอยู่ในช่องแนวนอนหรือแนวตั้งที่มีบัตรรูปดาวอยู่มา 1 ใบ แล้วเลื่อนบัตรรูปดาวไปวางแทนบัตรจำนวนที่เลือก ตัวอย่างเช่น



จากข้อ 3. บัตรจำนวนที่ทีม B สามารถเลือกได้คือ 3, 4 หรือ 8 สมมติทีม B เลือก 8 จะต้องเลื่อนบัตรรูปดาวมาแทน 8 ดังภาพ

- ให้ทีม A และทีม B ผลัดกันเลือกบัตรจำนวนตามกฎเดิมไปเรื่อย ๆ ในกรณีที่ไม่มีบัตรจำนวนใดอยู่ในแนวนอนและแนวตั้งของบัตรรูปดาว ให้เลือกบัตรใบที่อยู่ใกล้บัตรรูปดาวมากที่สุด
- เมื่อบัตรจำนวนหมด จึงสิ้นสุดเกม แล้วให้แต่ละทีมนำจำนวนบนบัตรที่เลือกไว้มารวมกัน ทีมใดได้ผลรวมมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ

■ คำถามที่ 1 : เกมเลื่อนดาว

(2 คะแนน)

ในการเล่นเกมนครั้งหนึ่ง ทีม A และทีม B เลือกบัตรจำนวนไปแล้วบางส่วน ดังนี้

ทีม A : บัตรจำนวนที่เลือกไว้ คือ

5

 และ

3

ทีม B : บัตรจำนวนที่เลือกไว้ คือ

8

 และ

2

และเหลือบัตรจำนวนต่าง ๆ อยู่ ดังภาพ

1	★	
4		
6	7	

จากข้อมูลข้างต้น จงระบุวิธีการเลือกบัตรจำนวนที่เหลือของทีม A และทีม B ที่จะทำให้ทีม A ชนะการแข่งขันครั้งนี้มา 1 วิธี

ตอบ ทีม A บัตรจำนวนที่เลือก คือ ...7... และ ...4..

ทีม B บัตรจำนวนที่เลือก คือ ...6.. และ ...1..

หรือ ทีม A บัตรจำนวนที่เลือก คือ ...4.. และ ...7..

ทีม B บัตรจำนวนที่เลือก คือ ...1.. และ ...6..

แนวคิด

ตอบ ทีม A บัตรจำนวนที่เลือก คือ 7 และ 4 ทีม B บัตรจำนวนที่เลือก คือ 6 และ 1

ซึ่งจะทำให้ทีม A มีผลรวมของจำนวนบนบัตรเป็น $5 + 3 + 7 + 4 = 19$

และทีม B มีผลรวมของจำนวนบนบัตรเป็น $8 + 2 + 6 + 1 = 17$

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> ● ตอบ ทีม A บัตรจำนวนที่เลือก คือ 7 และ 4 ทีม B บัตรจำนวนที่เลือก คือ 6 และ 1 (ยอมรับกรณีที่นักเรียนตอบตัวเลขสลับกัน เช่น ทีม A บัตรจำนวนที่เลือก คือ 4 และ 7 ทีม B บัตรจำนวนที่เลือก คือ 1 และ 6) 	1
<ul style="list-style-type: none"> ● ไม่ตอบ หรือคำตอบอื่น ๆ ที่ไม่สอดคล้องกับเงื่อนไข เช่น <ul style="list-style-type: none"> ทีม A บัตรจำนวนที่เลือก คือ 7 และ 6 ทีม B บัตรจำนวนที่เลือก คือ 4 และ 1 หรือ ทีม A บัตรจำนวนที่เลือก คือ 7 และ 1 ทีม B บัตรจำนวนที่เลือก คือ 6 และ 4 	0

■ คำถามที่ 2 : เกมเลื่อนดาว

(2 คะแนน)

ถ้าเริ่มเล่นเกมใหม่ โดยทีม A และทีม B เลือกบัตรจำนวนที่มีค่ามากที่สุดที่แต่ละทีมจะเลือกได้ในแต่ละครั้ง

เมื่อจบเกมแล้ว ผลรวมของบัตรจำนวนของทีม A และ B ต่างกันอยู่เท่าใด จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ

คำตอบ

วิธีทำ จากเงื่อนไขที่กำหนด จะได้ว่า

ทีม A เลือก 7 จากนั้นทีม B เลือก 8

จากนั้นทีม A เลือก 6 จากนั้นทีม B เลือก 4

จากนั้นทีม A เลือก 5 จากนั้นทีม B เลือก 3

จากนั้นทีม A เลือก 2 จากนั้นทีม B เลือก 1

ผลรวมของจำนวนบนบัตรของทีม A เท่ากับ $7 + 6 + 5 + 2 = 20$ และ

ผลรวมของจำนวนบนบัตรของทีม B เท่ากับ $8 + 4 + 3 + 1 = 16$

ตอบ ผลรวมของบัตรจำนวนของทีม A และ B ต่างกันอยู่ 4

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
1) แสดงวิธีหรือระบุบัตรจำนวนที่ทีม A และ B เลือกไว้ได้ถูกต้อง เช่น - บัตรจำนวนที่ทีม A เลือกไว้ คือ 7, 6, 5, 2 และ - บัตรจำนวนที่ทีม B เลือกไว้ คือ 8, 4, 3, 1	1
2) ตอบ ผลรวมของบัตรจำนวนของทีม A และ B ต่างกันอยู่ 4	1
รวม	2

■ คำถามที่ 3 : เกมเลื่อนดาว

(2 คะแนน)

ถ้ามีผู้เล่นคนหนึ่งกล่าวว่า “ในการเล่นเกมเลื่อนดาวตามกติกาที่กำหนดไว้ แต่ละทีมจะเลือกบัตรจำนวน
อย่างไรก็ตาม จะไม่มีทีมใดได้ผลรวมของจำนวนที่อยู่บนบัตรเท่ากับ 10” คำกล่าวนี้ถูกต้องหรือไม่
เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบ

ตอบ ถูกต้อง เพราะถ้าจะได้ผลรวมเท่ากับ 10 จะต้องหยิบให้ได้บัตรเป็น 1, 2, 3 และ 4

กรณีที่ 1 ให้ A เลือก 2 จากนั้น B เลือก 7

จากนั้น A จะต้องเลือกระหว่าง 6 หรือ 8 ซึ่งไม่ใช่ 1, 3 หรือ 4

กรณีที่ 2 ให้ A เลือก 4 จากนั้น B เลือก 6

จากนั้น A เลือก 1 จากนั้น B จะต้องเลือกระหว่าง 2 หรือ 3 ซึ่งเป็นจำนวนที่ A ต้องการ

กรณีที่ 3 ให้ A เลือก 4 จากนั้น B เลือก 5

จากนั้น A เลือก 3 จากนั้น B เลือก 8

จากนั้น A จะต้องเลือกระหว่าง 6 หรือ 7 ซึ่งไม่ใช่ 1 หรือ 2

จาก 3 กรณีข้างต้น ไม่สามารถที่จะเลือกบัตรได้เป็น 1, 2, 3 และ 4 ได้พร้อมกัน
ดังนั้น คำกล่าวข้างต้นถูกต้อง

หรือ

เพราะถ้าหาผลรวมของจำนวนบนบัตรจำนวนที่น้อยที่สุดที่ได้จากการเล่นเกมครั้งนี้
จะได้ว่า ให้ A เลือก 2 จากนั้น B เลือก 3

จากนั้น A เลือก 8 จากนั้น B เลือก 6

จากนั้น A เลือก 7 จากนั้น B เลือก 4

จากนั้น A เลือก 5 จากนั้น B เลือก 1

ผลรวมน้อยที่สุดที่เป็นไปได้คือ $3 + 6 + 4 + 1 = 14$ ซึ่งมากกว่า 10

ดังนั้น คำกล่าวข้างต้นถูกต้อง

(ยอมรับคำตอบที่ระบุว่าผลรวมของจำนวนบนบัตรจำนวนที่น้อยที่สุดเป็น 15 ด้วย)

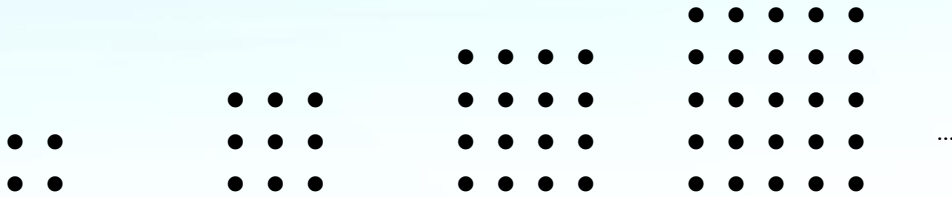
เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> ● ตอบว่าเป็นจริง พร้อมอธิบายเหตุผลได้ถูกต้อง (เช่น คำตอบในแนวคิด) โดยระบุกรณีที่ให้ผลรวมไม่เท่ากับ 10 ได้มากกว่า 1 กรณี 	2
<ul style="list-style-type: none"> ● ตอบว่าเป็นจริง พร้อมอธิบายเหตุผลได้ถูกต้อง แต่ระบุกรณีที่ให้ผลรวมไม่เท่ากับ 10 ได้มา 1 กรณี หรือ ● ตอบว่าเป็นจริง พร้อมอธิบายเหตุผลว่า ไม่ว่าจะหยิบอย่างไรก็จะได้บัตรจำนวนเป็น 1, 2, 3 และ 4 พร้อมกัน 	1
<ul style="list-style-type: none"> ● ตอบว่าเป็นจริง โดยไม่อธิบายเหตุผล หรือคำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ 	0

การจัดแถวสวนสนาม

การจัดแถวแบบ “บล็อก” คือ การจัดแถวตอนที่มีจำนวนแถวเท่ากับจำนวนคนในแต่ละแถว ดังตัวอย่างต่อไปนี้

กำหนดให้ ● แทน คนหนึ่งคน



บล็อกขนาด 2×2 บล็อกขนาด 3×3 บล็อกขนาด 4×4 บล็อกขนาด 5×5 ...

■ คำถามที่ 1 : การจัดแถวเดินสวนสนาม

(1 คะแนน)

ถ้าต้องการนำนักกีฬา 504 คน มาจัดเป็นขบวนให้ได้จำนวนนักกีฬามากที่สุด โดยแบ่งนักกีฬาเป็นสองบล็อก

แต่ละบล็อกมีจำนวนคนเท่ากัน จะเหลือนักกีฬาอยู่กี่คนที่ไม่นำมาจัดในขบวนนี้

ตอบ เหลือนักกีฬาอยู่ 54 คน

แนวคิด

ต้องการนำนักกีฬา 504 คน มาจัดเป็นขบวนให้ได้จำนวนนักกีฬามากที่สุด

โดยแบ่งนักกีฬาเป็นสองบล็อกแต่ละบล็อกมีจำนวนคนเท่ากัน

จะได้ว่า แต่ละบล็อกมีนักกีฬาไม่เกิน $504 \div 2 = 252$ คน

พิจารณาจำนวนกำลังสองสมบูรณ์ที่มากที่สุดที่น้อยกว่า 252 คน

เนื่องจาก $15^2 = 225$ และ $16^2 = 256$

จึงได้ว่า แต่ละบล็อกมีนักกีฬา 225 คน

ดังนั้น จะเหลือนักกีฬาที่ไม่นำมาจัดในขบวนนี้อยู่ $504 - (225 + 225) = 504 - 450 = 54$ คน

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน (ภาพรวม)	คะแนน
● ตอบ 54 คน	1
● คำตอบอื่น ๆ หรือ ไม่ตอบ	0

■ คำถามที่ 2 : การจัดแถวเดินสวนสนาม

(2 คะแนน)

ถ้าต้องการนำนักกีฬา 504 คน มาจัดเป็นขบวนโดยแบ่งเป็นบล็อก ให้แต่ละบล็อกมีจำนวนนักกีฬาเท่า ๆ กัน

โดยให้จำนวนบล็อกน้อยที่สุด จะต้องจัดขบวนเป็นกี่บล็อก และแต่ละบล็อกมีนักกีฬากี่คน จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ จะต้องแบ่งขบวนออกเป็น บล็อก และแต่ละบล็อกมีนักกีฬา คน

คำตอบ

วิธีทำ เพื่อให้จำนวนบล็อกน้อยที่สุด จำนวนนักกีฬาในแต่ละบล็อกต้องเป็นจำนวนกำลังสองสมบูรณ์ที่มากที่สุด

ที่หาร 504 ลงตัว เนื่องจาก $504 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7 = 6 \times 6 \times 14$

ตัวประกอบของ 504 ที่เป็นจำนวนกำลังสองสมบูรณ์ที่มากที่สุด คือ $6 \times 6 = 36$

ดังนั้น จะต้องจัดเป็นขบวนโดยแบ่งเป็น $504 \div 36 = 14$ บล็อก และแต่ละบล็อกมีนักกีฬา 36 คน

ตอบ จะต้องแบ่งขบวนออกเป็น 14 บล็อก และแต่ละบล็อกมีนักกีฬา 36 คน

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน (แยกส่วน)	คะแนน
1) แสดงวิธีการหาจำนวนนักกีฬาในแต่ละบล็อกได้ถูกต้องหรือแสดงวิธีการได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องอย่างสมเหตุสมผล เช่น <ul style="list-style-type: none"> ● $504 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7$ ● $2 \overline{)504}$ $2 \overline{)252}$ $2 \overline{)126}$ $3 \overline{)63}$ $3 \overline{)21}$ $\underline{\underline{7}}$ ● ตัวประกอบทั้งหมดของ 504 คือ 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 18, 21, 24, 28, 36, 42, 56, 63, 72, 84, 126, 168, 252 และ 504 ● จำนวนนักกีฬาในแต่ละบล็อกที่เป็นไปได้ คือ 4 คน 9 คน หรือ 36 คน ● จะได้สมการ $na^2 = 504 = (14)(6^2)$ ● หา a ที่มากที่สุดที่ a^2 หาร 504 ลงตัว 	0.5
2) ระบุจำนวนนักกีฬาในแต่ละบล็อกได้ถูกต้อง เช่น <ul style="list-style-type: none"> ● 36 คน ● 6^2 คน ● 6×6 คน 	1
3) ระบุจำนวนบล็อกได้ถูกต้อง คือ 14 บล็อก	0.5
รวม	2

■ คำถามที่ 3 : การจัดแถวเดินสวนสนาม

(3 คะแนน)

ถ้าต้องการจัดนักกีฬาชาย 315 คน และนักกีฬาหญิง 189 คน เป็นขบวนโดยแบ่งเป็นบล็อก ให้แต่ละบล็อก

มีจำนวนนักกีฬาเท่ากัน และเป็นนักกีฬาชายล้วนหรือหญิงล้วน โดยให้ขบวนมีจำนวนบล็อกน้อยที่สุด
จะต้องแบ่งนักกีฬาเป็นกี่บล็อก จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ จะต้องแบ่งนักกีฬาเป็น บล็อก

คำตอบ

วิธีทำ จำนวนคนในแต่ละบล็อกต้องเป็นจำนวนกำลังสองสมบูรณ์

เนื่องจาก $315 = 3 \times 3 \times 5 \times 7$

$$189 = 3 \times 3 \times 3 \times 7$$

จำนวนที่มากที่สุดที่หาร 315 และ 189 ลงตัวและเป็นจำนวนกำลังสองสมบูรณ์คือ 9

ดังนั้น จะต้องจัดขบวนเป็นบล็อก ที่แต่ละบล็อกมี 9 คน

จะได้ จำนวนบล็อกของนักกีฬาชาย $315 \div 9 = 35$ บล็อก และ

จำนวนบล็อกของนักกีฬาหญิง $189 \div 9 = 21$ บล็อก

ดังนั้น จะต้องแบ่งนักกีฬาเป็น $35 + 21 = 56$ บล็อก

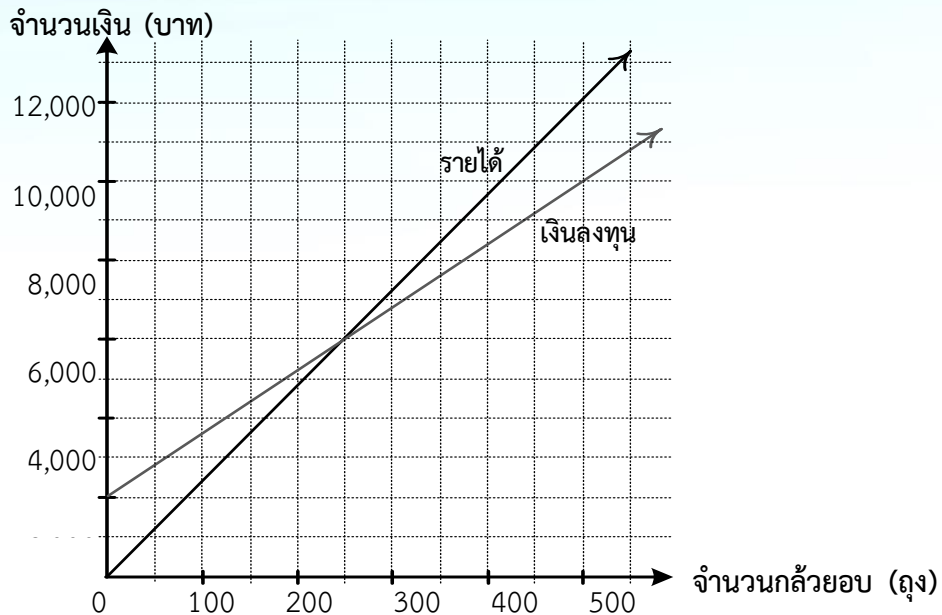
ตอบ จะต้องแบ่งนักกีฬาเป็น 56 บล็อก

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน (แยกส่วน)	คะแนน
1) แสดงวิธีการจำนวนนักกีฬาในแต่ละบล็อกได้ถูกต้อง เช่น <ul style="list-style-type: none"> ● $3 \overline{) 315 \quad 189}$ ● $3 \overline{) 105 \quad 63}$ ● $7 \overline{) 35 \quad 21}$ ● $\underline{\underline{5 \quad 3}}$ ● $315 = 3 \times 3 \times 5 \times 7$ ● $189 = 3 \times 3 \times 3 \times 7$ ● ตัวประกอบทั้งหมดของ 315 คือ 1, 3, 5, 7, 9, 15, 21, 35, 45, 63, 105 และ 315 ● ตัวประกอบทั้งหมดของ 189 คือ 1, 3, 7, 9, 21, 27, 63 และ 189 	0.5
2) ระบุขนาดของบล็อกได้ถูกต้องหรือระบุจำนวนนักกีฬาในแต่ละบล็อกได้ถูกต้อง <ul style="list-style-type: none"> ● ขนาดของบล็อกที่ใหญ่ที่สุด คือ 3×3 ● จำนวนนักกีฬาในแต่ละบล็อก คือ 9 คน หมายเหตุ ถ้าไม่ได้แสดงวิธีการหาจำนวนนักกีฬาในแต่ละบล็อก แต่ระบุจำนวนนักกีฬาในแต่ละบล็อกเป็น 9 คน จะได้คะแนนในส่วน 1) ด้วย	1
3) นำค่าที่ระบุไว้ใน 1) หรือ 2) ไปหาจำนวนบล็อกได้ถูกต้อง เช่น <ul style="list-style-type: none"> ● จำนวนบล็อกของนักกีฬา คือ $(7 \times 5) + (7 \times 3) = 35 + 21$ บล็อก ● จำนวนบล็อกของนักกีฬาชาย คือ $315 \div 9 = 35$ บล็อก และ ● จำนวนบล็อกของนักกีฬาหญิง คือ $189 \div 9 = 21$ บล็อก หมายเหตุ ถ้าไม่ได้ระบุขนาดของบล็อก เป็น 9 คน แต่สามารถหาคำตอบในส่วน 3) ได้ถูกต้อง จะได้คะแนนในส่วน 2) ด้วย	1
4) ระบุจำนวนบล็อกได้ถูกต้อง คือ 56 บล็อก	0.5
รวม	3

รายได้และเงินลงทุน

ร้านค้าแห่งหนึ่งผลิตกล้วยอบขายโดยมีเงินลงทุนผลิตและรายได้จากการขายกล้วยอบตามจำนวนถุงของกล้วยอบดังกราฟต่อไปนี้



■ คำถามที่ 1 : รายได้และเงินลงทุน

(2 คะแนน)

จากข้อมูลข้างต้น ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความถูกต้องใช่หรือไม่
1) ถ้าร้านค้าลงทุนผลิตกล้วยอบ 250 ถุง เมื่อขายหมด จะคุ้มทุน	ใช่ / ไม่ใช่
2) ในการผลิตกล้วยอบ 350 ถุง ร้านค้าจะต้องใช้เงินลงทุนมากกว่า 8,000 บาท	ใช่ / ไม่ใช่
3) ร้านค้าลงทุนผลิตกล้วยอบ 450 ถุง ขายได้ 400 ถุง จะได้กำไร	ใช่ / ไม่ใช่

แนวคิด

- 1) ใช่ เพราะว่า ถ้าลงทุนผลิตกล้วยอบ 250 ถูง จะต้องใช้เงินลงทุน 6,000 บาท เมื่อขายหมด จะมีรายได้ 6,000 บาท
- 2) ไม่ใช่ เพราะว่า ในการผลิตกล้วยอบ 350 ถูง จะต้องใช้เงินลงทุนน้อยกว่า 8,000 บาท
- 3) ใช่ เพราะว่า ถ้าลงทุนผลิตกล้วยอบ 450 ถูง จะต้องใช้เงินลงทุนประมาณ 9,000 บาท เมื่อขายได้ 400 ถูง จะมีรายได้มากกว่า 9,000 บาท ดังนั้น จึงได้กำไร

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน (ภาพรวม)	คะแนน
• ตอบถูกทั้ง 3 ข้อ คือ ใช่ ไม่ใช่ ใช่ ตามลำดับ	2
• ตอบถูก 2 ข้อ ใน 3 ข้อ	1
• ตอบถูก 1 ข้อ หรือ ตอบผิดทุกข้อ หรือ ไม่ตอบ	0

■ คำถามที่ 2 : รายได้และเงินลงทุน

(1 คะแนน)

จากข้อมูลข้างต้น ถ้าลงทุนผลิตกล้วยอบ 500 ถูง เมื่อขายหมด จะได้กำไรหรือขาดทุนเป็นเงินกี่บาท

ตอบ ..ได้กำไร 2,000 บาท

แนวคิด

เงินลงทุนในการผลิตกล้วยอบ 500 ถูง เป็น 10,000 บาท และรายได้จากการขายกล้วยอบ 500 ถูง เป็น 12,000 บาท

ดังนั้น ถ้าลงทุนผลิตและขายกล้วยอบ 500 ถูง จะได้กำไร $12,000 - 10,000 = 2,000$ บาท

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน (ภาพรวม)	คะแนน
• ตอบได้กำไร 2,000 บาท	1
• คำตอบอื่น ๆ หรือ ไม่ตอบ	0

■ คำถามที่ 3 : รายได้และเงินลงทุน

(1 คะแนน)

กำหนดให้ a แทน จำนวนกล้วยอบที่ขายได้เป็นถุง และ

b แทน รายได้จากการขายกล้วยอบเป็นบาท

จากกราฟแสดงรายได้ จงเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง a และ b

ตอบ $b = 24a$

แนวคิด

จากกราฟซึ่งอยู่ในแนวเส้นตรง แสดงว่าราคาขายกล้วยอบต่อถุงเป็นราคาคงที่และกล้วยอบที่ขายได้ 250 ถุง จะทำให้มีรายได้จากการขายกล้วยอบ 6,000 บาท

จึงได้ว่า รายได้จากการขายกล้วยอบเป็น $6,000 \div 250 = 24$ บาทต่อถุง

นั่นคือ ถ้าขายกล้วยอบได้ a ถุง จะมีรายได้จากการขายกล้วยอบ $24a$ บาท

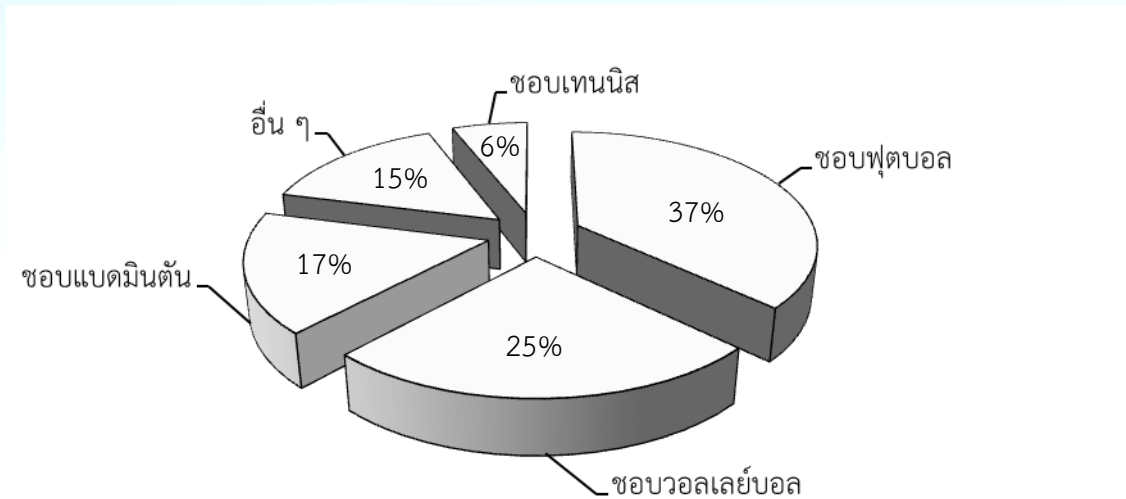
ดังนั้น $b = 24a$

เกณฑ์การให้คะแนน

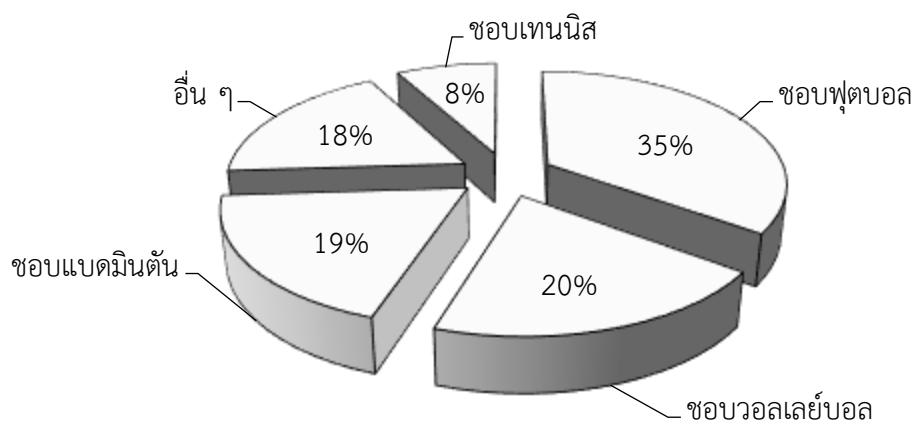
รายการประเมิน (ภาพรวม)	คะแนน
• ตอบ $b = 24a$ หรือ $\frac{b}{a} = 24$ หรือ $\frac{b}{24} = a$	1
• คำตอบอื่น ๆ หรือ ไม่ตอบ	0

ผลสำรวจความชื่นชอบกีฬา

สถาบันการศึกษาแห่งหนึ่งได้ทำการสำรวจชนิดกีฬาที่เยาวชนอายุ 12 – 19 ปี ชื่นชอบมากที่สุด จากเยาวชน 2,000 คน ได้ผลการสำรวจดังแผนภูมิต่อไปนี้



จากนั้นได้ทำการสำรวจชนิดกีฬาที่ผู้ใหญ่อายุ 20 – 35 ปี ชื่นชอบมากที่สุด จากผู้ใหญ่ 3,000 คน ได้ผลการสำรวจข้อมูลดังแผนภูมิต่อไปนี้



■ คำถามที่ 1 : ผลสำรวจความชื่นชอบกีฬา

(1 คะแนน)

จากข้อมูลข้างต้น เยาวชนที่ชื่นชอบฟุตบอลกับผู้ใหญ่ที่ชื่นชอบฟุตบอลมีจำนวนต่างกันอยู่กี่คน

ตอบ 310 คน

แนวคิด

จากแผนภูมิของการสำรวจเยาวชน มีเยาวชนที่ชื่นชอบฟุตบอลอยู่ $\frac{37}{100} \times 2,000 = 740$ คน

จากแผนภูมิของการสำรวจผู้ใหญ่ มีผู้ใหญ่ที่ชื่นชอบฟุตบอลอยู่ $\frac{35}{100} \times 3,000 = 1,050$ คน

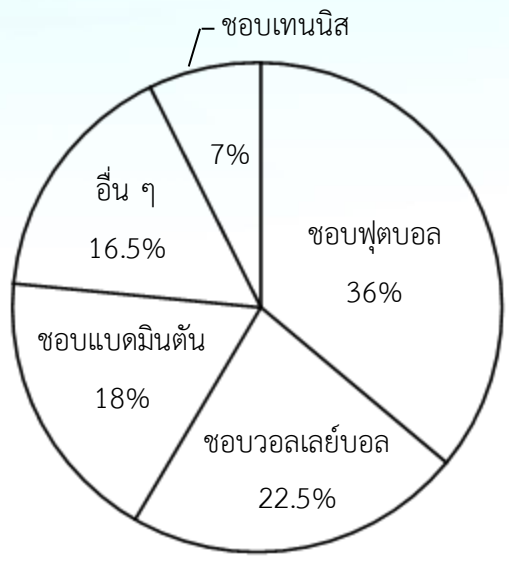
ดังนั้น มีจำนวนต่างกันอยู่ $1,050 - 740 = 310$ คน

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน (ภาพรวม)	คะแนน
● ตอบ 310 คน	1
● คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ	0

■ **คำถามที่ 2 : ผลสำรวจความชื่นชอบกีฬา** (2 คะแนน)

ถ้าต้องการนำเสนอผลการสำรวจชนิดกีฬาที่คนอายุ 12 – 35 ปี ชื่นชอบมากที่สุด โดยนำผลการสำรวจที่ได้จากเยาวชนและผู้ใหญ่มารวมกัน แล้วนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลมได้ดังนี้



แผนภูมินี้นำเสนอข้อมูลได้ถูกต้องหรือไม่ จงแสดงแนวคิดหรือการคำนวณเพื่อสนับสนุนคำตอบ
 แนวคิดหรือการคำนวณเพื่อสนับสนุนคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบ**แนวคิดหรือการคำนวณเพื่อสนับสนุนคำตอบ**

จากแผนภูมิ จำนวนเยาวชนที่ชื่นชอบฟุตบอล 740 คน และ

จำนวนผู้ใหญ่ที่ชื่นชอบฟุตบอล 1,050 คน

ดังนั้น มีคนอายุ 12 – 35 ปี ที่ชื่นชอบฟุตบอล เท่ากับ 1,790 คน

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ $\frac{1,790}{5,000} \times 100 = 35.8\%$

แต่แผนภูมินำเสนอระบุเป็น 36%

ดังนั้น การนำเสนอข้อมูลข้างต้นไม่ถูกต้อง

หรือ

เยาวชนอายุ 12 – 19 ปี ชอบฟุตบอล $\frac{37}{100} \times 2,000 = 740$ คน

ผู้ใหญ่อายุ 20 – 35 ปี ชอบฟุตบอล $\frac{35}{100} \times 3,000 = 1,050$ คน

เมื่อนำผลการสำรวจเยาวชนและผู้ใหญ่มารวมกัน คนอายุ 12 – 35 ปี ชอบฟุตบอล 1,790 คน

แต่ข้อมูลที่นำเสนอ คนอายุ 12 – 35 ปี ชอบฟุตบอล $\frac{36}{100} \times 5,000 = 1,800$ คน ซึ่งจำนวนคน

ไม่ตรงกัน ดังนั้น การนำเสนอข้อมูลข้างต้นไม่ถูกต้อง

หรือ

การนำเสนอข้อมูลข้างต้น นำเปอร์เซ็นต์ของเยาวชนและผู้ใหญ่มารวมกันแล้วหารด้วย 2

ซึ่งไม่ถูกต้อง เนื่องจากจำนวนคนที่สำรวจของทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน

ดังนั้น การนำเสนอข้อมูลข้างต้นไม่ถูกต้อง

หมายเหตุ ในกรณีที่เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์หรือจำนวนคนที่ชื่นชอบกีฬาชนิดอื่น เปอร์เซ็นต์หรือจำนวนคนที่คำนวณได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ของคนในแต่ละช่วงอายุที่ชื่นชอบกีฬาชนิดต่าง ๆ

ชนิดกีฬา	เปอร์เซ็นต์คนในแต่ละช่วงอายุ			
	เยาวชนอายุ 12 – 19 ปี	ผู้ใหญ่อายุ 20 – 35 ปี	เยาวชนอายุ 12 – 19 ปี รวมกับผู้ใหญ่ 20 – 35 ปี	คนอายุ 12 – 35 ปี * จากแผนภูมิรูปวงกลม ในคำถามที่ 2
เทนนิส	6%	8%	7.2%	7.0%
ฟุตบอล	37%	35%	35.8%	36.0%
วอลเลย์บอล	25%	20%	22.0%	22.5%
แบดมินตัน	17%	19%	18.2%	18.0%
อื่น ๆ	15%	18%	16.8%	16.5%

ตารางแสดงจำนวนคนในแต่ละช่วงอายุที่ชื่นชอบกีฬาชนิดต่าง ๆ

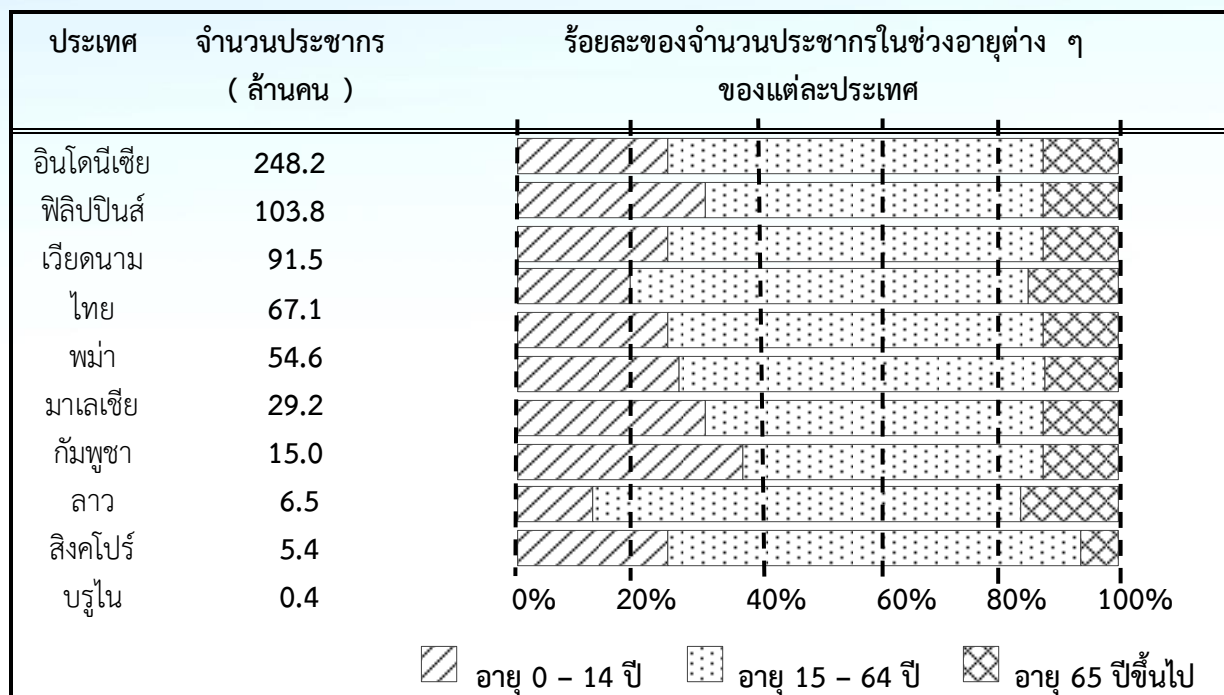
ชนิดกีฬา	จำนวนคนในแต่ละช่วงอายุ (คน)			
	เยาวชนอายุ 12 - 19 ปี	ผู้ใหญ่ อายุ 20 - 35 ปี	เยาวชนอายุ 12 - 19 ปี รวมกับผู้ใหญ่ 20 - 35 ปี	คนอายุ 12 - 35 ปี * จากแผนภูมิรูปวงกลม ในคำถามที่ 2
เทนนิส	120	240	360	350
ฟุตบอล	740	1,050	1,790	1,800
วอลเลย์บอล	500	600	1,100	1,125
แบดมินตัน	340	570	910	900
อื่น ๆ	300	540	840	825

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน (แยกส่วน)	คะแนน
1) ตอบแผนภูมินี้ไม่ถูกต้อง	0.5
2) อธิบายแนวคิดในการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์หรือจำนวนคนที่ชื่นชอบกีฬาได้ถูกต้องอย่างน้อย 1 ชนิด จากแผนภูมิในช่วงอายุ 12 - 19 ปี และ 20 - 35 ปี กับแผนภูมิใหม่ (เช่น คำตอบในแนวคิดข้างต้น) หรืออธิบายว่าเปอร์เซ็นต์ที่คิดได้จากค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ของจำนวนคนทั้ง 2 กลุ่มไม่ถูกต้อง เนื่องจากจำนวนคนที่ใช้สำรวจของทั้ง 2 กลุ่มไม่เท่ากัน	1.5
<p><u>หมายเหตุ</u></p> <p>- ในกรณีที่อธิบายแนวคิดในการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์หรือจำนวนคนที่ชื่นชอบกีฬาได้ แต่มีความผิดพลาดในการคำนวณ จะได้ 1 คะแนนในส่วนนี้</p> <p>- ในกรณีที่อธิบายแนวคิดในการหาจำนวนคนทั้งหมดที่ชื่นชอบกีฬาชนิดใดชนิดหนึ่งจากแผนภูมิในช่วงอายุ 12 - 19 ปี และ 20 - 35 ปี หรือ หาจำนวนคนทั้งหมดที่ชื่นชอบกีฬาชนิดใดชนิดหนึ่งจากแผนภูมิใหม่เพียงกรณีใดกรณีหนึ่ง หรือ อธิบายเหตุผลโดยไม่ได้แสดงที่มาของการคิดคำนวณ จะได้ 0.5 คะแนนในส่วนนี้ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> จากแผนภูมิใหม่ มีคนที่ชื่นชอบแบดมินตันอยู่ $\frac{18}{100} \times 5,000 = 900$ คน แต่ไม่ได้หาจำนวนคนที่ชื่นชอบแบดมินตันในแผนภูมิแสดงผลการสำรวจที่ได้จากเยาวชนและผู้ใหญ่ เพราะจำนวนคนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่เท่ากัน 2 	
รวม	2

ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2554 หน่วยงานแห่งหนึ่งได้รายงานจำนวนประชากรและร้อยละของจำนวนประชากรในช่วงอายุต่าง ๆ ในกลุ่มประเทศอาเซียนดังนี้



ที่มา : ข้อมูลจาก CIA World Factbook



■ คำถามที่ 1 : ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

(2 คะแนน)

จากข้อมูลข้างต้น จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความต่อไปนี้

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
1) ประเทศสิงคโปร์มีจำนวนประชากรน้อยที่สุดในกลุ่มประเทศอาเซียน	ใช่ / <input checked="" type="radio"/> ไม่ใช่
2) ประเทศมาเลเซียและประเทศกัมพูชามีประชากรรวมกันมากกว่าประเทศพม่า	ใช่ / <input checked="" type="radio"/> ไม่ใช่
3) ประเทศไทยมีประชากรในช่วงอายุ 0 – 14 ปี อยู่ 20% ของจำนวนประชากรทั้งประเทศ	<input checked="" type="radio"/> ใช่ / ไม่ใช่
4) ประเทศลาวมีร้อยละของจำนวนประชากรในช่วงอายุ 15 – 64 ปี น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ	<input checked="" type="radio"/> ใช่ / ไม่ใช่

แนวคิด

- 1) ไม่ใช่ เพราะประเทศบรูไนมีประชากรน้อยที่สุด คือ 0.4 ล้านคน
- 2) ไม่ใช่ เพราะประเทศมาเลเซียและประเทศกัมพูชามีประชากรรวมกัน $29.2 + 15 = 44.2$ ล้านคน แต่ประเทศพม่ามีประชากร 54.6 ล้านคน
- 3) ใช่ เพราะที่แห่ง  แสดงร้อยละของจำนวนประชากรประเทศไทยที่มีอายุ 0 – 14 ปี เป็น 20%
- 4) ใช่ เพราะที่แห่ง  แสดงร้อยละของจำนวนประชากรประเทศลาวที่มีอายุ 15 – 64 ปี น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
• ตอบถูกทั้ง 4 ข้อ คือ ไม่ใช่ ไม่ใช่ ใช่ ใช่ ตามลำดับ	2
• ตอบถูก 3 ข้อ ใน 4 ข้อ	1
• คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ	0

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> ● ตอบว่าคำกล่าวนี้ไม่ถูกต้องพร้อมแสดงเหตุผลโดยอ้างถึงการพิจารณาทั้งร้อยละของประชากรและจำนวนประชากรของทั้งสองประเทศได้ถูกต้อง เช่น <ul style="list-style-type: none"> - ไม่ถูกต้อง เพราะว่า ประเทศอินโดนีเซียและประเทศฟิลิปปินส์ มีร้อยละแสดงจำนวนประชากรที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไปอยู่เท่ากัน แต่จำนวนประชากรของประเทศอินโดนีเซียมากกว่าประเทศฟิลิปปินส์ - ไม่ถูกต้อง เพราะว่า ร้อยละแสดงจำนวนประชากรของทั้งสองประเทศเท่ากันแต่จำนวนประชากรทั้งสองประเทศไม่เท่ากัน - ไม่ถูกต้อง เพราะว่า การหาจำนวนประชากรที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป จากข้อมูลร้อยละที่แสดงในแผนภูมิ จะต้องคิดคำนวณจากประชากรทั้งประเทศ ซึ่งจำนวนประชากรทั้งสองประเทศนี้ไม่เท่ากัน - ไม่ถูกต้อง เพราะว่า เมื่อคิดคำนวณจากร้อยละของประชากรที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไปแล้ว จะได้ว่าประเทศอินโดนีเซียมีจำนวนประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไป มากกว่าประเทศฟิลิปปินส์ 	2
<p>ผู้เรียนตอบแบบใดแบบหนึ่งต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ตอบว่าคำกล่าวนี้ไม่ถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลถึงร้อยละหรือจำนวนประชากรทั้งสองประเทศเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น <ul style="list-style-type: none"> - คำกล่าวนี้ไม่ถูกต้อง เพราะว่า ประเทศอินโดมีประชากรมากกว่าประเทศฟิลิปปินส์ - คำกล่าวนี้ไม่ถูกต้องเพราะว่า สเกลของแผนภูมิไม่ละเอียด - ร้อยละที่แสดงอาจจะไม่เท่ากัน ● แสดงเหตุผลได้ถูกต้องโดยระบุถึงร้อยละของทั้งสองประเทศเท่ากัน แต่จำนวนประชากรทั้งสองประเทศไม่เท่ากัน แต่ไม่สรุปคำตอบหรือสรุปว่าคำกล่าวนี้ถูกต้อง 	1
<ul style="list-style-type: none"> ● ตอบว่าคำกล่าวนี้ไม่ถูกต้องและไม่แสดงเหตุผล หรือคำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ 	0

ตารางเวลาเที่ยวบิน

ตารางเวลาเที่ยวบินระหว่างประเทศ A และประเทศ B ของสายการบิน “ยิ้มสบาย” เป็นดังนี้

✈️ ขาไป : จากประเทศ A ไปประเทศ B วันอังคารที่ 20 พฤษภาคม 2557	✈️ ขากลับ : จากประเทศ B ไปประเทศ A วันอาทิตย์ที่ 25 พฤษภาคม 2557
○ ออกจากประเทศ A เวลา 07.35 น. (ตามเวลาท้องถิ่น) ถึงประเทศ B เวลา 12.35 น. (ตามเวลาท้องถิ่น) ระยะเวลาในการเดินทาง 6 ชั่วโมง 30 นาที	○ ออกจากประเทศ B เวลา 05.25 น. (ตามเวลาท้องถิ่น) ถึงประเทศ A เวลา 13.25 น. (ตามเวลาท้องถิ่น) ระยะเวลาในการเดินทาง 6 ชั่วโมง 30 นาที

หมายเหตุ เวลาท้องถิ่นในแต่ละประเทศอาจจะแตกต่างกัน



■ คำถามที่ 1 : ตารางเวลาเที่ยวบิน

(3 คะแนน)

จากข้อมูลข้างต้น เวลาของประเทศ A ช้ากว่าหรือเร็วกว่าประเทศ B เป็นระยะเวลาเท่าใด
จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ

คำตอบ

วิธีทำแบบที่ 1 ออกจากประเทศ A เวลา 07.35 น. เมื่อระยะเวลาผ่านไป 6 ชั่วโมง 30 นาที เวลา ณ ประเทศ A เป็น 14.05 น. แต่เวลาที่ท้องถิ่นที่ประเทศ B เป็น 12.35 น.
จะได้ว่า เวลาของประเทศ A เร็วกว่าประเทศ B

	ชั่วโมง	นาที
เวลาท้องถิ่นของประเทศ A	14	5
เวลาท้องถิ่นของประเทศ B	<u>12</u>	<u>35</u>
	<u>1</u>	<u>30</u>

ตอบ เวลาของประเทศ A เร็วกว่าประเทศ B (หรือ เวลาของประเทศ B ช้ากว่าประเทศ A)
เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที (หรือ 90 นาที)

(หมายเหตุ สามารถคิดคำนวณจากเวลาซากลับได้)

วิธีทำแบบที่ 2 ระยะเวลาท้องถิ่นที่แตกต่างกันของเวลาซากออกประเทศ A และเวลาถึงประเทศ B
จะได้

	ชั่วโมง	นาที
เวลาท้องถิ่นของประเทศ B	12	35
เวลาท้องถิ่นของประเทศ A	<u>7</u>	<u>35</u>
	<u>5</u>	<u>00</u>

แต่ระยะเวลาในการเดินทาง 6 ชั่วโมง 30 นาที

จะได้ว่า เวลาท้องถิ่นของประเทศ A ที่เครื่องบินถึงประเทศ B จะเร็วกว่าเวลาที่ท้องถิ่นของประเทศ B เป็น
ระยะเวลาที่คิดคำนวณได้จากผลต่างของ 6 ชั่วโมง 30 นาที กับ 5 ชั่วโมง ซึ่งคิดเป็น 1 ชั่วโมง 30 นาที

ตอบ เวลาของประเทศ A เร็วกว่าประเทศ B (หรือ เวลาของประเทศ B ช้ากว่าประเทศ A)
เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที (หรือ 90 นาที)

(หมายเหตุ สามารถเปรียบเทียบเวลาซากกลับจากประเทศ B และเวลาถึงประเทศ A ได้)

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน																		
<p>1) แสดงวิธีการเปรียบเทียบระยะเวลาระหว่างประเทศ A และประเทศ B โดยใช้เวลาของขาไปหรือขากลับได้ถูกต้อง โดยไม่คำนึงถึงผลลัพธ์ของการคำนวณ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ออกจากประเทศ A เวลา 07.35 น.เมื่อระยะเวลาผ่านไป 6 ชั่วโมง 30 นาที เวลา ณ ประเทศ A 14.05 น. แต่เวลาท้องถิ่นที่ประเทศ B 12.35 น. - ระยะเวลาท้องถิ่นที่แตกต่างกันของประเทศ A และประเทศ B จะได้ <table style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>ชั่วโมง</th> <th>นาที</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>เวลาท้องถิ่นของประเทศ B</td> <td>12</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>เวลาท้องถิ่นของประเทศ A</td> <td><u>7</u></td> <td><u>35</u></td> </tr> </tbody> </table>		ชั่วโมง	นาที	เวลาท้องถิ่นของประเทศ B	12	35	เวลาท้องถิ่นของประเทศ A	<u>7</u>	<u>35</u>	1									
	ชั่วโมง	นาที																	
เวลาท้องถิ่นของประเทศ B	12	35																	
เวลาท้องถิ่นของประเทศ A	<u>7</u>	<u>35</u>																	
<p>2) นำค่าที่คำนวณได้จาก 1) มาแสดงวิธีการหารระยะเวลาท้องถิ่นที่ต่างกันได้ถูกต้อง เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - <table style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>ชั่วโมง</th> <th>นาที</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>เวลาท้องถิ่นของประเทศ A</td> <td>14</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>เวลาท้องถิ่นของประเทศ B</td> <td><u>12</u></td> <td><u>35</u></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> - <table style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>ชั่วโมง</th> <th>นาที</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ระยะเวลาในการเดินทาง</td> <td>6</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>ระยะเวลา</td> <td><u>5</u></td> <td><u>00</u></td> </tr> </tbody> </table>		ชั่วโมง	นาที	เวลาท้องถิ่นของประเทศ A	14	5	เวลาท้องถิ่นของประเทศ B	<u>12</u>	<u>35</u>		ชั่วโมง	นาที	ระยะเวลาในการเดินทาง	6	30	ระยะเวลา	<u>5</u>	<u>00</u>	1
	ชั่วโมง	นาที																	
เวลาท้องถิ่นของประเทศ A	14	5																	
เวลาท้องถิ่นของประเทศ B	<u>12</u>	<u>35</u>																	
	ชั่วโมง	นาที																	
ระยะเวลาในการเดินทาง	6	30																	
ระยะเวลา	<u>5</u>	<u>00</u>																	
<p>3) ตอบ เวลาของประเทศ A เร็วกว่าประเทศ B หรือ เวลาของประเทศ B ช้ากว่าประเทศ A</p>	0.5																		
<p>4) คำตอบถูกต้อง คือ 1 ชั่วโมง 30 นาที หรือ 90 นาที</p>	0.5																		
รวม	3																		

■ คำถามที่ 2 : ตารางเวลาเที่ยวบิน

(1 คะแนน)

กำหนดสูตรการคำนวณอัตราเร็วเฉลี่ยดังนี้

$$\text{อัตราเร็วเฉลี่ย} = \frac{\text{ระยะทางที่เคลื่อนที่}}{\text{เวลาที่ใช้เคลื่อนที่}}$$

จากข้อมูลข้างต้น ถ้าเครื่องบินเดินทางจากประเทศ A ไปประเทศ B โดยใช้อัตราเร็วเฉลี่ย 900 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แล้วเครื่องบินลำนี้เดินทางได้ระยะทางกี่กิโลเมตร

ตอบ5,850..... กิโลเมตร

แนวคิด

ระยะเวลาในการเดินทาง 6 ชั่วโมง 30 นาที คิดเป็น 6.5 ชั่วโมง

กำหนดให้ เครื่องบินลำนี้บินจากประเทศ A ไปประเทศ B เป็นระยะทาง y กิโลเมตร

จากสูตร $900 = \frac{y}{6.5}$

$$y = 6.5 \times 900 = 5,850$$

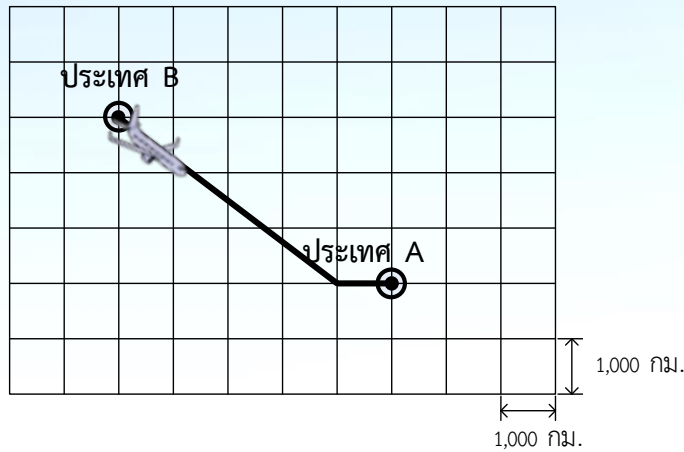
ดังนั้น เครื่องบินลำนี้บินจากประเทศ A ไปประเทศ B เป็นระยะทาง 5,850 กิโลเมตร

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
● ตอบ 5,850 กิโลเมตร	1
● คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ	0

■ คำถามที่ 3 : ตารางเวลาเที่ยวบิน (3 คะแนน)

ในเที่ยวบินกลับจากประเทศ B มาประเทศ A สายการบินยิ้มสบายได้กำหนดเส้นทางการบินดังแผนที่นี้



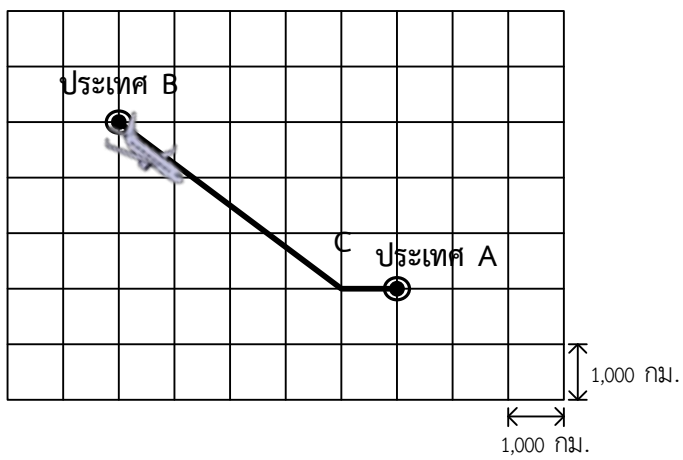
จากแผนที่ เส้นทางการเที่ยวบินกลับจากประเทศ B มาถึงประเทศ A มีระยะทางกี่กิโลเมตร จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

ตอบ กิโลเมตร

คำตอบ

วิธีทำ กำหนดตำแหน่ง C ในแผนที่ดังนี้



เส้นทางจากประเทศ B มาถึงตำแหน่ง C มีระยะทางเป็น $\sqrt{3,000^2 + 4,000^2} = \sqrt{25,000,000} = 5,000$ กิโลเมตร

ดังนั้น เส้นทางการเที่ยวบินกลับจากประเทศ B มาถึงประเทศ A มีระยะทาง $5,000 + 1,000 = 6,000$ กิโลเมตร

ตอบ 6,000 กิโลเมตร

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีการหาระยะทางของเส้นทางจากประเทศ B ไปประเทศ A ได้ถูกต้อง เช่น <ul style="list-style-type: none"> - เส้นทางจากประเทศ B มาถึงตำแหน่ง C มีระยะทางเป็น $\sqrt{3,000^2 + 4,000^2} = \sqrt{25,000,000} = 5,000 \text{ กิโลเมตร}$ ดังนั้น เส้นทางที่วิ่งกลับจากประเทศ B มาถึงประเทศ A มีระยะทาง $5,000 + 1,000 = 6,000 \text{ กิโลเมตร}$ 	3
<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีการหาระยะทางของเส้นทางจากประเทศ B ไปประเทศ A โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส หรือระบุความยาวด้านทั้งสามด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้ถูกต้อง แต่มีข้อผิดพลาดในการคำนวณ 1 ขั้นตอน เช่น <ul style="list-style-type: none"> - เส้นทางจากประเทศ B มาถึงตำแหน่ง C มีระยะทางเป็น $\sqrt{3,000^2 + 4,000^2} = \sqrt{25,000,000} = 5,000 \text{ กิโลเมตร}$ ดังนั้น เส้นทางที่วิ่งกลับจากประเทศ B มาถึงประเทศ A มีระยะทาง $5,000 + 1,000 = 5,100 \text{ กิโลเมตร}$ 	2.5
<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีการหาระยะทางของเส้นทางจากประเทศ B ไปประเทศ A โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส หรือระบุความยาวด้านทั้งสามด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้ถูกต้อง แต่มีข้อผิดพลาด 1 ขั้นตอน เช่น <ul style="list-style-type: none"> - ไม่ได้รวมกับระยะทางอีก 1,000 กิโลเมตร <ul style="list-style-type: none"> เส้นทางจากประเทศ B มาถึงประเทศ A มีระยะทางเป็น $\sqrt{3,000^2 + 4,000^2} = \sqrt{25,000,000} = 5,000 \text{ กิโลเมตร}$ - ไม่ได้คิดตามมาตราส่วน 1 หน่วย : 1,000 กม. <ul style="list-style-type: none"> ประเทศ B ถึงจุด C มีระยะทางเป็น $\sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$ กิโลเมตร ดังนั้น เส้นทางที่วิ่งกลับจากประเทศ B มาถึงประเทศ A มีระยะทาง $5 + 1 = 6 \text{ กิโลเมตร}$ - ทหารากที่สองของจำนวนจริงบวกไม่ถูกต้อง <ul style="list-style-type: none"> ประเทศ B มาถึงตำแหน่ง C มีระยะทางเป็น $\sqrt{3,000^2 + 4,000^2} = \sqrt{25,000,000} = 50\sqrt{10} \text{ กิโลเมตร}$ ดังนั้น เส้นทางที่วิ่งกลับจากประเทศ B มาถึงประเทศ A มีระยะทาง $50\sqrt{10} + 1,000 \text{ กิโลเมตร}$ 	2

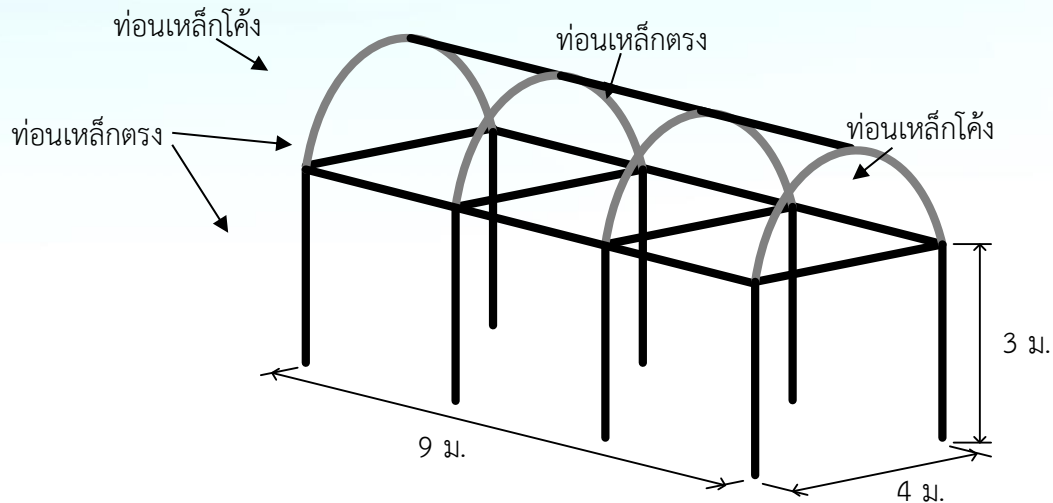
(มีต่อหน้าถัดไป)

เกณฑ์การให้คะแนน (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีการหาระยะทางของเส้นทางจากประเทศ B ไปประเทศ A โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส หรือระบุความยาวด้านทั้ง 3 ด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้ แต่มีข้อผิดพลาด 2 ขั้นตอน เช่น <ul style="list-style-type: none"> - ไม่ได้คิดตามมาตราส่วน 1 หน่วย : 1,000 กม. และไม่ได้รวมกับระยะทางอีก 1,000 กิโลเมตร เส้นทางจากประเทศ B มาถึงตำแหน่ง C มีระยะทางเป็น $\sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ กิโลเมตร 	1.5
<ul style="list-style-type: none"> ● ระบุระยะทางของเส้นทางจากประเทศ B ไปตำแหน่ง C ได้ถูกต้อง แล้วรวมกับระยะทางอีก 1,000 กิโลเมตร เช่น <ul style="list-style-type: none"> - $5,000 + 1,000$ 	1
<ul style="list-style-type: none"> ● ระบุคำตอบบางขั้นตอนได้ถูกต้องแต่ไม่แสดงวิธีทำ เช่น <ul style="list-style-type: none"> - $5 + 1$ - 6,000 - $5 \times 1,000$ 	0.5
<ul style="list-style-type: none"> ● คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ เช่น <ul style="list-style-type: none"> - ตอบ 5,000 โดยไม่แสดงวิธีทำ - $7,000 + 1,000$ 	0

เต็นท์ผ้าใบ

เต็นท์ผ้าใบหลังหนึ่งใช้โครงสร้างที่เป็นท่อนเหล็กตรงและท่อนเหล็กโค้งรูปครึ่งวงกลมสำหรับยึดผ้าใบ หลังคาเต็นท์ โดยเต็นท์มีความกว้าง 4 เมตร ยาว 9 เมตร และเสาเต็นท์ส่วนที่เป็นท่อนเหล็กตรงสูง 3 เมตร ดังภาพ



■ คำถามที่ 1 : เต็นท์ผ้าใบ

(1 คะแนน)

จากภาพข้างต้น ท่อนเหล็กตรงทั้งหมดที่ใช้ทำโครงสร้างเต็นท์นี้มีความยาวรวมกันกี่เมตร

ตอบ67..... เมตร

แนวคิด

จากภาพ ท่อนเหล็กตรงที่เป็นเสามีความยาวรวม เท่ากับ $8 \times 3 = 24$ เมตร

ส่วนที่เป็นคานและส่วนที่อยู่ส่วนบนมีความยาวรวม เท่ากับ $9 + 9 + (4 \times 4) + 9 = 43$ เมตร

ดังนั้น ท่อนเหล็กตรงทั้งหมดที่ใช้มีความยาวรวมกัน $24 + 43 = 67$ เมตร

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
• ตอบ 67 เมตร	1
• คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ	0

คำตอบ

วิธีทำแบบที่ 1 ผ้าใบสำหรับหลังคาด้านบนมีพื้นที่ $\frac{1}{2}(2\pi rh) = \pi rh \approx 3.14 \times 2 \times 9 = 56.52$ ตารางเมตร

ดังนั้น ผ้าใบที่ใช้ทำหลังคาเตนท์หลังนี้มีพื้นที่ประมาณ 56.52 ตารางเมตร

ตอบ56.52..... ตารางเมตร

วิธีทำแบบที่ 2 จากภาพ ท่อนเหล็กโค้งรูปครึ่งวงกลมยาว $\frac{1}{2} \times 2\pi \times 2 = 2\pi$ เมตร

และเตนท์ยาว 9 เมตร เมื่อกางผ้าใบส่วนหลังคาด้านบนออกจะได้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

จะได้ว่า ต้องใช้ผ้าใบสำหรับหลังคาด้านบน เท่ากับ $2\pi \times 9 = 18\pi$ เมตร

ดังนั้น ผ้าใบที่ใช้ทำหลังคาเตนท์หลังนี้มีพื้นที่ 18π ตารางเมตร

ตอบ18π..... ตารางเมตร

หมายเหตุ ถ้า π ประมาณเป็น $\frac{22}{7}$ จะได้คำตอบคือ 56.57 ตารางเมตร

และยอมรับคำตอบที่เกิดจากการปัดเศษ เช่น $18\pi \approx 56.52 \approx 57$ ตารางเมตร

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีการหาพื้นที่ของผ้าใบได้ถูกต้อง 	3
<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีการหาพื้นที่ของผ้าใบได้ถูกต้อง แต่มีข้อผิดพลาดในการคำนวณหรือปัดเศษ เช่น <ul style="list-style-type: none"> - คำนวณหาผลคูณไม่ถูกต้อง $\pi rh \approx 3.14 \times 2 \times 9 = 70.8$ - ปัดเศษไม่ถูกต้อง $\pi rh \approx 3.14 \times 2 \times 9 = 56.52 \approx 56$ 	2
<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีการหาพื้นที่ของผ้าใบได้ แต่มีข้อผิดพลาด 1 ขั้นตอน เช่น <ul style="list-style-type: none"> - ระบุรัศมีไม่ถูกต้อง $\pi rh \approx \frac{22}{7} \times 4 \times 9 = \frac{792}{7} \approx 113.14$ - ระบุความสูงไม่ถูกต้อง $\pi rh = \pi \times 2 \times 3 = 6\pi$ - ใช้สูตรในการหาพื้นที่ของผ้าใบเป็น $2\pi rh$ ผ้าใบมีพื้นที่เป็น $2\pi rh = 2 \times \pi \times 2 \times 9 = 36\pi$ ตารางเมตร 	1.5

(มีต่อหน้าถัดไป)

เกณฑ์การให้คะแนน (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีการหาพื้นที่ของผ้าใบได้ถูกต้อง แต่มีข้อผิดพลาด 2 ขั้นตอน เช่น <ul style="list-style-type: none"> - ใช้สูตรในการหาพื้นที่ของผ้าใบเป็น $2\pi rh$ และระบุว่ามีไม่ถูกต้อง $2\pi rh = 2 \times \pi \times 4 \times 9 = 72\pi$ 	1
ผู้เรียนตอบแบบใดแบบหนึ่งต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● คำตอบถูกต้อง แต่ไม่แสดงวิธีการหาพื้นที่ของผ้าใบ ● ระบุสูตรการหาพื้นที่แต่ไม่มีการแทนค่าเพื่อคำนวณหาคำตอบ เช่น <ul style="list-style-type: none"> - ผ้าใบมีพื้นที่เป็น πrh 	0.5
<ul style="list-style-type: none"> ● คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ 	0

ภูเก็ต – กรุงเทพฯ – เชียงใหม่

ตารางแสดงเวลาและราคาตั๋วของเที่ยวบินจากภูเก็ตไปกรุงเทพฯ และเที่ยวบินจากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ ของสายการบิน “บินสบาย” เป็นดังนี้

ภูเก็ต ไป กรุงเทพฯ			กรุงเทพฯ ไป เชียงใหม่		
เวลาออก – เวลาถึง	เที่ยวบิน	ราคา (บาท)	เวลาออก – เวลาถึง	เที่ยวบิน	ราคา (บาท)
08.30 – 09.15 น.	BS3	1,100	08.00 – 09.00 น.	BS12	1,500
13.00 – 13.45 น.	BS5	1,200	11.30 – 12.30 น.	BS14	1,600
17.30 – 18.15 น.	BS7	1,250	15.00 – 16.00 น.	BS16	1,700

■ คำถามที่ 1 : ภูเก็ต – กรุงเทพฯ – เชียงใหม่

(1 คะแนน)

จากข้อมูลข้างต้น นักท่องเที่ยวคนหนึ่งมาถึงสนามบินภูเก็ตเวลา 09.00 น.

ถ้าทุกเที่ยวบินมีที่ว่าง นักท่องเที่ยวคนนี้จะเดินทางถึงเชียงใหม่อย่างรวดเร็วที่สุดในเวลาใด

ตอบ เวลา ..16.00.. น.

แนวคิด

เมื่อนักท่องเที่ยวมาถึงสนามบินภูเก็ตเวลา 09.00 น. เที่ยวบินจากภูเก็ตไปกรุงเทพฯ ที่เร็วที่สุดที่นักท่องเที่ยวจะโดยสารได้ คือ เที่ยวบิน BS5 ซึ่งออกจากภูเก็ตเวลา 13.00 น. และถึงกรุงเทพฯ เวลา 13.45 น. จากนั้นต้องมาต่อเครื่องบินจากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ โดยเที่ยวที่เร็วที่สุดที่นักท่องเที่ยวจะโดยสารได้ คือ เที่ยวบิน BS16 ซึ่งออกจากกรุงเทพฯ เวลา 15.00 น. และถึงเชียงใหม่เวลา 16.00 น. ดังนั้น นักท่องเที่ยวคนนี้จะเดินทางถึงเชียงใหม่อย่างรวดเร็วที่สุดในเวลา 16.00 น.

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน (ภาพรวม)	คะแนน
● ตอบ 16.00 น.	1
● คำตอบอื่น ๆ หรือ ไม่ตอบ	0

■ คำถามที่ 2 : ภูเก็ต – กรุงเทพฯ – เชียงใหม่

(1 คะแนน)

จากข้อมูลข้างต้น ถ้านักท่องเที่ยวต้องการเดินทางจากภูเก็ตไปกรุงเทพฯ และเดินทางต่อจากกรุงเทพฯ

ไปเชียงใหม่ภายในวันเดียวกัน นักท่องเที่ยวควรเดินทางด้วยเที่ยวบินใดจึงจะทำให้ได้ราคาตั๋วรวมถูกที่สุด

ตอบ จากภูเก็ตไปกรุงเทพฯ เที่ยวบิน .BS3

จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ เที่ยวบิน .BS14

แนวคิด

การเดินทางจากภูเก็ตไปกรุงเทพฯ และจากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ภายในวันเดียวกัน ทำได้ 3 วิธี ดังนี้

- 1) เลือกเที่ยวบิน BS3 และ BS14 ซึ่งมีราคาตั๋วรวมเป็น $1,100 + 1,600 = 2,700$ บาท
- 2) เลือกเที่ยวบิน BS3 และ BS16 ซึ่งมีราคาตั๋วรวมเป็น $1,100 + 1,700 = 2,800$ บาท
- 3) เลือกเที่ยวบิน BS5 และ BS16 ซึ่งมีราคาตั๋วรวมเป็น $1,200 + 1,700 = 2,900$ บาท

ดังนั้น ควรเลือกเที่ยวบิน BS3 จากภูเก็ตไปกรุงเทพฯ และเที่ยวบิน BS14 จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ จึงจะมีราคาตั๋วรวมถูกที่สุด

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน (ภาพรวม)	คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> ● ตอบ BS3 และ BS14 หรือตอบเป็นเวลาของเที่ยวบินได้ถูกต้อง เช่น 08.30 – 09.15 น. และ 11.30 – 12.30 น. 	1
<ul style="list-style-type: none"> ● คำตอบอื่น ๆ หรือ ไม่ตอบ 	0

■ คำถามที่ 3 : ภูเก็ต – กรุงเทพฯ – เชียงใหม่

(2 คะแนน)

สายการบิน “สไมล์แอร์” มีเที่ยวบินตรงจากภูเก็ตไปเชียงใหม่โดยมีเวลาเดินทางและราคาตัวเป็นดังนี้

ภูเก็ต ไป เชียงใหม่		
เวลาออก – เวลาถึง	เที่ยวบิน	ราคา (บาท)
12.15 – 13.45 น.	SA135	3,000

เทพ มารี และนิชาต้องการเดินทางจากภูเก็ตไปเชียงใหม่ โดยพิจารณาเลือกสายการบิน “บินสบาย”

หรือ “สไมล์แอร์” ในการเดินทาง

จากข้อมูลข้างต้น ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความถูกต้อง ใช่หรือไม่
1) ถ้าเทพเลือกสายการบิน “บินสบาย” จะเสียค่าเดินทางน้อยกว่าสายการบิน “สไมล์แอร์”	<input type="radio"/> ใช่ / <input type="radio"/> ไม่ใช่
2) ถ้ามารีเลือกสายการบิน “บินสบาย” โดยเลือกเที่ยวบินที่จะถึงเชียงใหม่ให้เร็วที่สุด จะสามารถเดินทางถึงเชียงใหม่ก่อนสายการบิน “สไมล์แอร์”	<input type="radio"/> ใช่ / <input type="radio"/> ไม่ใช่
3) ถ้านิชาเลือกสายการบิน “บินสบาย” จะใช้เวลาในการเดินทางน้อยกว่าสายการบิน “สไมล์แอร์”	ใช่ <input checked="" type="radio"/> ไม่ใช่ <input type="radio"/>

แนวคิด

- ใช่ เพราะว่า เที่ยวบินของสายการบิน “บินสบาย” ที่เดินทางได้ในวันเดียวกันและเสียค่าเดินทางมากที่สุด คือ เที่ยวบิน BS5 และ BS16 มีราคาโดยสารรวม 2,900 บาท ซึ่งน้อยกว่าค่าเดินทางของสายการบิน “สไมล์แอร์” เที่ยวบิน SA135 ที่มีราคาโดยสาร 3,000 บาท
- ใช่ เพราะว่า ถ้าเดินทางด้วยสายการบิน “บินสบาย” เที่ยวบิน BS3 และ BS14 จะถึงเชียงใหม่ เวลา 12.30 น. ซึ่งถึงก่อนสายการบิน “สไมล์แอร์” เที่ยวบิน SA135 ที่ถึงเชียงใหม่เวลา 13.45 น.
- ไม่ใช่ เพราะว่า ถ้าเดินทางด้วยสายการบิน “สไมล์แอร์” จะใช้เวลาในการเดินทาง 1 ชั่วโมง 30 นาที แต่ถ้าเดินทางด้วยสายการบิน “บินสบาย” จะใช้เวลาในการเดินทางและเวลารอเที่ยวบิน ซึ่งมากกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที

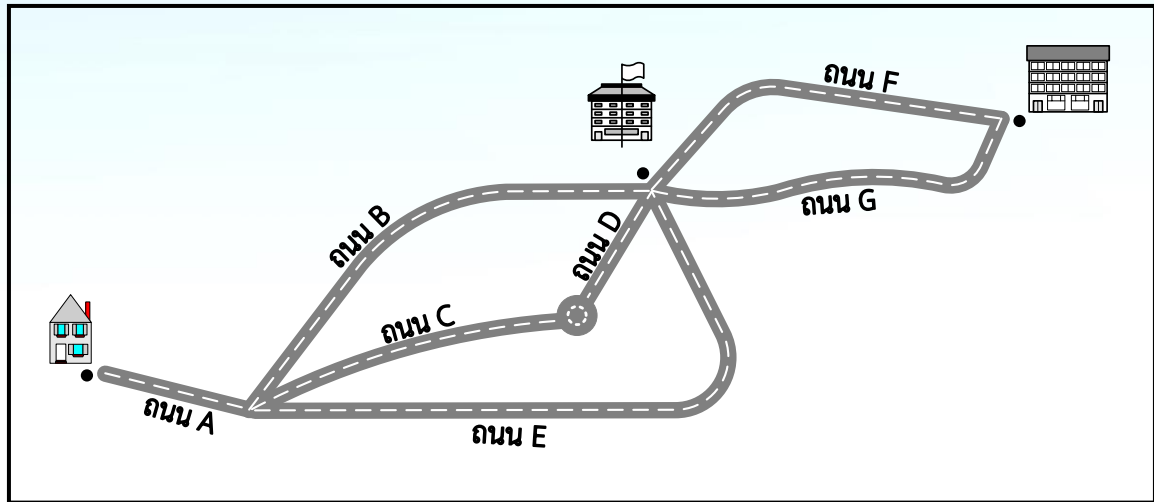
เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน (ภาพรวม)	คะแนน
● ตอบถูกทั้ง 3 ข้อ คือ ใช่ ใช่ ไม่ใช่ ตามลำดับ	2
● ตอบถูก 2 ข้อ ใน 3 ข้อ	1
● ตอบถูก 1 ข้อ หรือ ตอบผิดทุกข้อ หรือ ไม่ตอบ	0

เลือกเส้นทางไหนดี

กิตติมีบ้านอยู่ที่เมืองหนึ่งและต้องขับรถยนต์ไปทำงานอีกเมืองหนึ่ง โดยแผนที่แสดงเส้นทางการเดินทาง

จากบ้านไปทำงานของกิตติ เป็นดังนี้



กำหนดให้ ความยาวของถนนแต่ละสายและอัตราเร็วสูงสุดในการขับขี่รถยนต์บนถนนแต่ละสายเป็นดังนี้

ถนน	ความยาวของถนน (กิโลเมตร)	อัตราเร็วสูงสุดในการขับขี่ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
A	20	80
B	50	60
C	40	60
D	20	80
E	80	100
F	60	100
G	40	80

■ คำถามที่ 1 : เลือกเส้นทางไหนดี

(1 คะแนน)

จากข้อมูลข้างต้น เส้นทางการเดินทางจากบ้านไปทำงานของกิตติที่สั้นที่สุดมีระยะทางรวมกี่กิโลเมตร

ก. 100 กิโลเมตร

ข. 110 กิโลเมตร

ค. 115 กิโลเมตร

ง. 120 กิโลเมตร

แนวคิด

จากข้อมูล เส้นทางที่สั้นที่สุดคือ เดินทางไปตามถนน A ถนน B และถนน G ตามลำดับ
ดังนั้น ระยะทางรวม = $20 + 50 + 40 = 110$ กิโลเมตร

■ คำถามที่ 2 : เลือกเส้นทางไหนดี

(3 คะแนน)

ถ้ากิตติขับรถยนต์ออกจากบ้านไปส่งลูกที่โรงเรียนโดยใช้ถนน A และถนน B ตามลำดับ และขับรถยนต์ด้วยอัตราเร็วสูงสุดบนถนนตามที่กำหนด แล้วกิตติจะใช้เวลาขับรถยนต์ออกจากบ้านไปถึงโรงเรียนกี่นาที
จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

ตอบ กิตติจะใช้เวลาขับรถยนต์ นาที

คำตอบ

วิธีทำแบบที่ 1 จากข้อมูลข้างต้น ถนน A ยาว 20 กิโลเมตร ใช้อัตราเร็วสูงสุดได้ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

จะต้องใช้เวลาเดินทาง $\frac{20 \times 60}{80} = 15$ นาที

ถนน B ยาว 50 กิโลเมตร ใช้อัตราเร็วสูงสุดได้ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

จะต้องใช้เวลาเดินทาง $\frac{50 \times 60}{60} = 50$ นาที

ระยะเวลาที่เดินทางรวม $15 + 50 = 65$ นาที หรือ 1 ชั่วโมง 5 นาที

ดังนั้น กิตติจะใช้เวลาขับรถยนต์ออกจากบ้านไปถึงโรงเรียน 65 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 5 นาที

ตอบ กิตติจะใช้เวลาขับรถยนต์65..... นาที

วิธีทำแบบที่ 2 จากข้อมูลข้างต้น ถนน A ยาว 20 กิโลเมตร ใช้อัตราเร็วสูงสุดได้ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

$$\text{จะต้องใช้เวลาเดินทาง } \frac{20}{80} = \frac{1}{4} \text{ ชั่วโมง}$$

ถนน B ยาว 50 กิโลเมตร ใช้อัตราเร็วสูงสุดได้ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

$$\text{จะต้องใช้เวลาเดินทาง } \frac{50}{60} = \frac{5}{6} \text{ ชั่วโมง}$$

$$\text{ระยะเวลาที่ใช้เดินทางรวม } \frac{1}{4} + \frac{5}{6} = \frac{26}{24} \text{ ชั่วโมง คิดเป็น } \frac{26}{24} \times 60 = 65 \text{ นาที}$$

ดังนั้น กิตติจะใช้เวลาขับรถยนต์ออกจากบ้านไปถึงโรงเรียน 65 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 5 นาที

ตอบ กิตติจะใช้เวลาขับรถยนต์65..... นาที

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> แสดงวิธีและคำนวณหาระยะเวลาที่ใช้เดินทางของถนน A และถนน B ได้ถูกต้อง และหาระยะเวลารวมได้ถูกต้อง เช่น <ul style="list-style-type: none"> ระยะทางของถนน A ยาว 20 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทาง $\frac{20 \times 60}{80} = 15$ นาที ระยะทางของถนน B ยาว 50 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทาง $\frac{50 \times 60}{60} = 50$ นาที ระยะเวลาที่ใช้เดินทางรวม $15 + 50 = 65$ นาที หรือ 1 ชั่วโมง 5 นาที <p><u>หมายเหตุ</u> ยอมรับกรณีที่แสดงวิธีการหาระยะเวลาของถนนใดถนนหนึ่งด้วย</p>	3
<ul style="list-style-type: none"> แสดงวิธีหาระยะเวลาที่ใช้เดินทางของถนน A และถนน B ได้ แต่มีข้อผิดพลาดเพียง 1 ขั้นตอน จากการคำนวณหาระยะเวลาของถนน A หรือ ถนน B หรือ การหาระยะเวลารวม 	2
<ul style="list-style-type: none"> ระบุว่าระยะเวลาที่ใช้เดินทางของถนน A และ B ได้ถูกต้อง แต่ไม่แสดงวิธีทำ และหาระยะเวลารวมได้ถูกต้อง 	1.5
<p>ผู้เรียนตอบแบบใดแบบหนึ่งต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> แสดงวิธีหาระยะเวลาที่ใช้เดินทางของถนน A และถนน B ได้ แต่มีข้อผิดพลาดอยู่ 2 ขั้นตอน จากการคำนวณหาระยะเวลาของถนน A หรือ ถนน B หรือ การหาระยะเวลารวม ระบุว่าระยะเวลาที่ใช้เดินทางของถนน A และ B ได้ถูกต้อง แต่ไม่แสดงวิธีทำและไม่ได้หาระยะเวลารวม หรือหาระยะเวลารวมไม่ถูกต้อง 	1
<ul style="list-style-type: none"> ระบุว่าระยะเวลาที่ใช้เดินทางรวมได้ถูกต้อง คือ 65 นาที โดยไม่แสดงวิธีทำ 	0.5
<ul style="list-style-type: none"> คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ 	0

■ คำถามที่ 3 : เลือกเส้นทางไหนดี

(3 คะแนน)

จากข้อมูลข้างต้น ถ้ากิตติขับรถยนต์ออกจากที่ทำงานเวลา 16.45 น. เพื่อไปรับลูกที่โรงเรียน โดยขับรถยนต์

ด้วยอัตราเร็วสูงสุดบนถนนตามที่กำหนด กิตติจะถึงโรงเรียนเร็วที่สุดในเวลาใด จงแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

ตอบ

คำตอบ

วิธีทำแบบที่ 1

ถนน F ยาว 60 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทาง $\frac{60 \times 60}{100} = 36$ นาที

ถนน G ยาว 40 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทาง $\frac{40 \times 60}{80} = 30$ นาที

จะเห็นว่า ถนน F ใช้เวลาเดินทางมากกว่าถนน G จึงเลือกเดินทางตามถนน F

ดังนั้น กิตติขับรถยนต์ออกจากที่ทำงานเวลา 16.45 น. จะถึงที่โรงเรียนเร็วที่สุดเวลา 17.15 น.

ตอบจะถึงโรงเรียนเร็วที่สุดเวลา 17.15 น.....

วิธีทำแบบที่ 2

ถนน F ยาว 60 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทาง $\frac{60}{100} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$ ชั่วโมง

ถนน G ยาว 40 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทาง $\frac{40}{80} = \frac{1}{2}$ ชั่วโมง

จะเห็นว่า ถนน F ใช้เวลาเดินทางมากกว่าถนน G จึงเลือกเดินทางตามถนน F

เวลา $\frac{1}{2}$ ชั่วโมง เท่ากับ 30 นาที

ดังนั้น กิตติขับรถยนต์ออกจากที่ทำงานเวลา 16.45 น. จะถึงที่โรงเรียนเร็วที่สุดเวลา 17.15 น.

ตอบจะถึงโรงเรียนเร็วที่สุดเวลา 17.15 น.....

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีและคำนวณหาระยะเวลาที่ใช้เดินทางของถนน F และถนน G ได้ถูกต้อง และระบุเวลาที่กิตติจะถึงที่โรงเรียนเร็วที่สุดได้ถูกต้อง <p>หมายเหตุ ยอมรับกรณีที่แสดงวิธีหรือระบุเวลาของถนนอื่น ๆ มาด้วย</p>	3
<p>ผู้เรียนตอบแบบใดแบบหนึ่งต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีหาระยะเวลาที่ใช้เดินทางของถนน F และถนน G ได้ แต่มีข้อผิดพลาดจากการคำนวณหาระยะเวลาของถนน F หรือ ถนน G หรือหาเวลาที่กิตติจะถึงที่โรงเรียนเร็วที่สุด (จากค่าที่คำนวณได้) เพียง 1 ขั้นตอน ● ระบุว่าระยะเวลาที่ใช้เดินทางของถนน F และ G ได้ถูกต้อง แต่ไม่แสดงวิธีทำ และหาเวลาที่กิตติจะถึงที่โรงเรียนเร็วที่สุดได้ถูกต้อง 	2
<p>ผู้เรียนตอบแบบใดแบบหนึ่งต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีและคำนวณหาระยะเวลาที่ใช้เดินทางของถนน F หรือถนน G เพียงถนนเดียวได้ถูกต้อง และหาเวลาที่กิตติจะถึงที่โรงเรียนเร็วที่สุดได้ถูกต้องจากเวลาที่คำนวณได้ ● แสดงวิธีและคำนวณหาระยะเวลาที่ใช้เดินทางของหลาย ๆ ถนน โดยมีถนน F หรือถนน G รวมอยู่ด้วยเพียงถนนเดียวได้ถูกต้อง และหาเวลาที่กิตติจะถึงที่โรงเรียนเร็วที่สุดได้ถูกต้อง (เช่น หาของถนน A E และ G) 	1.5
<p>ผู้เรียนตอบแบบใดแบบหนึ่งต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีหาระยะเวลาที่ใช้เดินทางของถนน F และถนน G ได้ แต่มีข้อผิดพลาดจากการคำนวณหาระยะเวลาของถนน F หรือถนน G หรือหาเวลาที่กิตติจะถึงที่โรงเรียนเร็วที่สุด(จากค่าที่คำนวณได้) เพียง 2 ขั้นตอน ● ระบุว่าระยะเวลาที่ใช้เดินทางของถนน F และ G ได้ถูกต้อง แต่ไม่แสดงวิธีทำและไม่ได้หาเวลาที่กิตติจะถึงที่โรงเรียนเร็วที่สุด หรือหาเวลาที่กิตติจะถึงที่โรงเรียนเร็วที่สุดไม่ถูกต้อง 	1
<ul style="list-style-type: none"> ● ระบุว่าระยะเวลาที่ใช้เดินทางของถนน F หรือ G ได้ถูกต้อง แต่ไม่แสดงวิธีทำและไม่ได้หาเวลาที่กิตติจะถึงที่โรงเรียนเร็วที่สุด หรือหาเวลาที่กิตติจะถึงที่โรงเรียนเร็วที่สุดไม่ถูกต้อง 	0.5
<ul style="list-style-type: none"> ● คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ 	0

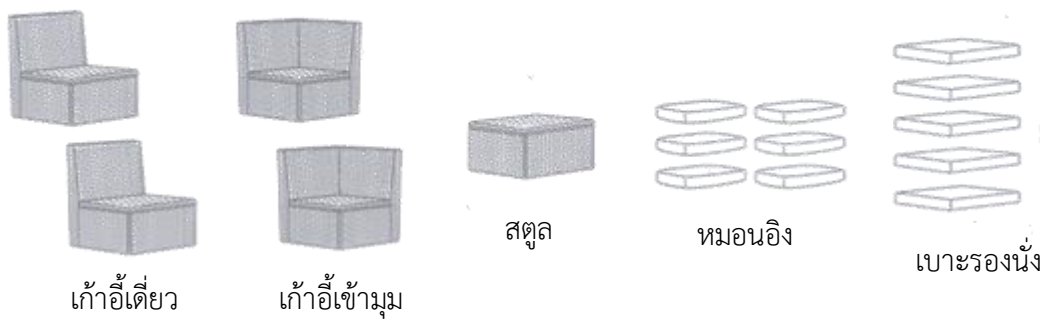
ออกแบบชุดโซฟา

ชุดโซฟาประกอบด้วยเก้าอี้หลายแบบให้เลือกใช้ หรือเลือกประกอบและเปลี่ยนแบบใหม่ได้ ชุดโซฟานี้จะต้องมาพร้อมกับเบาะรองนั่งและหมอนอิง

ตัวอย่างชุดโซฟา 1 ชุด ดังภาพ



ชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่นำมาประกอบชุดโซฟาดังภาพข้างต้นมีดังนี้



■ คำถามที่ 1 : ออกแบบชุดโซฟา

(1 คะแนน)

ถ้าขวัญต้องการซื้อชุดโซฟาเหมือนกับตัวอย่างข้างต้นแต่ไม่ต้องการสตูล และต้องการเก้าอี้เดี่ยวเพิ่มอีก 2 ตัว จะต้องซื้อหมอนอิงและเบาะรองนั่งสำหรับชุดโซฟานี้อย่างละกี่ชิ้น

ตอบ จำนวนหมอนอิง ...8... ชิ้น และจำนวนเบาะรองนั่ง ...6... ชิ้น

แนวคิด

เดิมมีหมอนอิง 6 ชิ้น และเบาะรองนั่งอยู่ 5 ชิ้น

แต่ไม่ต้องการสตูล และต้องการเก้าอี้เดี่ยวเพิ่มอีก 2 ตัว จะได้ว่าต้องซื้อหมอนอิงอีก 2 ชิ้น และเบาะรองนั่งเพิ่มอีก 1 ชิ้น

ดังนั้น จำนวนหมอนอิง 8 ชิ้น และจำนวนเบาะรองนั่ง 6 ชิ้น

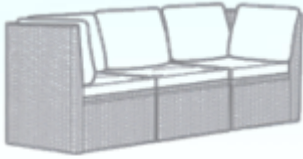
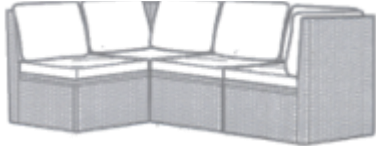


เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
1) จำนวนหมอนอิง 8 ชิ้น	0.5
2) จำนวนเบาะรองนั่ง 6 ชิ้น	0.5
รวม	1

■ คำถามที่ 2 : ออกแบบชุดโซฟา

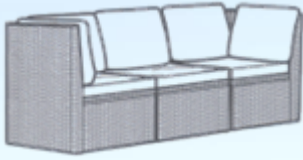
(2 คะแนน)

ขอหาต้องการเลือกชุดโซฟาที่มีเบาะรองนั่งไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น และเก้าอี้เข้ามุมไม่น้อยกว่า 2 ตัว จะเลือกซื้อชุดโซฟาต่อไปนี้ได้หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ได้” หรือ “ไม่ได้”

ชุดโซฟา	ได้ หรือ ไม่ได้
1) 	ได้ <input checked="" type="radio"/> ไม่ได้
2) 	<input checked="" type="radio"/> / ไม่ได้
3) 	<input checked="" type="radio"/> / ไม่ได้
4) 	ได้ <input checked="" type="radio"/> ไม่ได้

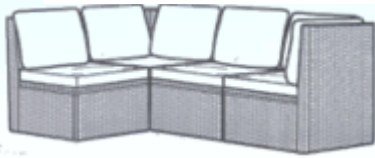
แนวคิด

1)



มีเบาะนั่ง 3 ชั้น และเก้าอี้เข้ามุม 2 ตัว

2)



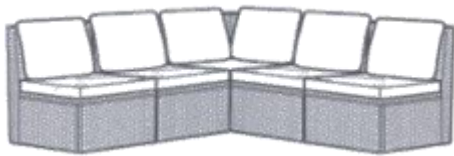
มีเบาะนั่ง 4 ชั้น และเก้าอี้เข้ามุม 2 ตัว

3)



มีเบาะนั่ง 5 ชั้น และเก้าอี้เข้ามุม 2 ตัว

4)



มีเบาะนั่ง 5 ชั้น และเก้าอี้เข้ามุม 1 ตัว






เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
• ตอบถูกทั้ง 4 ข้อ คือ ไม่ได้ ได้ ได้ ไม่ได้ ตามลำดับ	2
• ตอบถูก 3 ข้อ ใน 4 ข้อ	1
• คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ	0

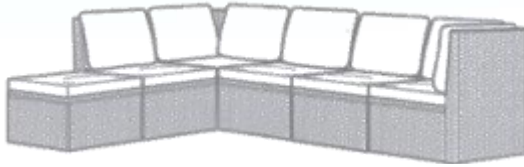
■ คำถามที่ 3 : ออกแบบชุดโซฟา

(3 คะแนน)

ตารางแสดงราคาของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของชุดโซฟาเป็นดังนี้

ชิ้นส่วนของชุดโซฟา					
	เก้าอี้เข้ามุม	เก้าอี้เดี่ยว	สตูล	เบาะรองนั่ง	หมอนอิง
ราคาต่อชิ้น (บาท)	5,000	4,000	2,000	1,000	500

ร้านค้าจัดชุดโซฟาชุดหนึ่งไว้ดังภาพ และกำหนดราคาขายไว้ 35,000 บาท



จากข้อมูลข้างต้น การซื้อชุดโซฟาที่ร้านค้าประกอบสำเร็จไว้แล้ว กับการซื้อชิ้นส่วนเพื่อประกอบชุดโซฟาตามแบบของร้านค้าด้วยตนเอง การซื้อแบบใดจะจ่ายเงินน้อยกว่ากัน และน้อยกว่ากันอยู่ที่บาทจงบแสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

ตอบ

คำตอบ

วิธีทำ

การซื้อชิ้นส่วนเพื่อประกอบชุดโซฟาตามแบบของร้านค้าด้วยตนเอง จะมีค่าใช้จ่ายดังนี้

ชิ้นส่วนของชุดโซฟา	ราคาต่อชิ้น (บาท)	จำนวน (ตัว)	รวมค่าใช้จ่าย (บาท)
เก้าอี้เข้ามุม	5,000	2	10,000
เก้าอี้เดี่ยว	4,000	3	12,000
สตูล	2,000	1	2,000
เบาะรองนั่ง	1,000	6	6,000
หมอนอิง	500	7	3,500
รวม			33,500

ดังนั้น การซื้อชิ้นส่วนเพื่อประกอบชุดโซฟาตามแบบของร้านค้าด้วยตนเองจะจ่ายเงินน้อยกว่า $35,000 - 33,500 = 1,500$ บาท

ตอบ การซื้อชิ้นส่วนเพื่อประกอบชุดโซฟาตามแบบของร้านค้าด้วยตนเองจะจ่ายเงินน้อยกว่า 1,500 บาท

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีการและคำนวณหาค่าใช้จ่ายของการซื้อชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อประกอบชุดโซฟา ได้ถูกต้อง พร้อมทั้งเปรียบเทียบและหาผลต่างได้ว่าการซื้อชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อประกอบชุดโซฟาจะจ่ายเงินน้อยกว่าราคาที่ร้านกำหนดไว้อยู่ 1,500 บาท 	3
<p>ผู้เรียนตอบแบบใดแบบหนึ่งต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีการหาค่าใช้จ่ายของการซื้อชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อประกอบชุดโซฟา โดยระบุจำนวนชิ้นส่วนหรือราคาของชิ้นส่วนไม่ถูกต้องเพียง 1 ชนิด แล้วคำนวณค่าใช้จ่ายจากข้อมูลที่ระบุไว้ได้ถูกต้อง และนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบราคาและหาผลต่างของราคาได้ถูกต้อง ● แสดงวิธีการหาค่าใช้จ่ายของการซื้อชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อประกอบชุดโซฟา โดยระบุว่า มีเก้าอี้เข้ามุม 1 ชิ้น และมีเก้าอี้เดี่ยว 4 ชิ้น ส่วนชิ้นส่วนอื่น ๆ ระบุได้ถูกต้อง แล้วคำนวณค่าใช้จ่ายจากข้อมูลที่ระบุไว้ได้ถูกต้อง และนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบราคาและหาผลต่างของราคาได้ถูกต้อง ● แสดงวิธีการและคำนวณหาค่าใช้จ่ายของการซื้อชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อประกอบชุดโซฟา ได้ถูกต้อง พร้อมทั้งแสดงการเปรียบเทียบราคา แต่หาผลต่างของราคาไม่ถูกต้อง หรือไม่ได้หาผลต่างของราคา ● แสดงวิธีการและคำนวณหาค่าใช้จ่ายของการซื้อชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อประกอบชุดโซฟา ได้ถูกต้อง แต่ไม่ได้แสดงการเปรียบเทียบราคา และหาผลต่างของราคาไม่ถูกต้อง หรือไม่ได้หาผลต่างของราคา ● แสดงวิธีการหาค่าใช้จ่ายของการซื้อชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อประกอบชุดโซฟาได้ถูกต้อง แต่คำนวณค่าไม่ถูกต้อง และนำค่าที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบราคาและหาผลต่างของราคาได้ถูกต้อง ● ระบุค่าใช้จ่ายของการซื้อชิ้นส่วนต่าง ๆ เป็น 33,500 บาท โดยไม่แสดงวิธีทำ และแสดงการเปรียบเทียบราคาและหาผลต่างของราคาได้ถูกต้อง 	2
<p>ผู้เรียนตอบแบบใดแบบหนึ่งต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีการหาค่าใช้จ่ายของการซื้อชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อประกอบชุดโซฟาได้ถูกต้อง แต่คำนวณค่าไม่ถูกต้อง และนำค่าที่คำนวณได้ไปหาผลต่างของราคาไม่ถูกต้อง หรือไม่ได้หาผลต่างของราคา ● แสดงวิธีการหาค่าใช้จ่ายของการซื้อชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อประกอบชุดโซฟาไม่ถูกต้องแต่ และนำค่าที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบราคาและหาผลต่างของราคาได้ถูกต้อง 	1
<ul style="list-style-type: none"> ● คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ เช่น <ul style="list-style-type: none"> - นำราคามาบวกกันโดยไม่คำนึงถึงจำนวนชิ้น - นำชิ้นส่วนของชุดโซฟามาแสดงวิธีทำโดยไม่ครบ 5 ประเภท 	0

การซื้อรถยนต์

PISA [Progress Bar] [Clock] [Calculator] [Help] [Back] [Next]

การซื้อรถยนต์
บทนำ

เมื่ออ่านบทนำแล้ว ให้อ่านที่ลูกศรถัดไป

การซื้อรถยนต์

ศึกษาคำสั่งวางแผนที่จะซื้อรถยนต์คันใหม่ ศึกษาคำขอทราบว่าการซื้อรถยนต์หนึ่งคันและการทำงานในปีแรกมีค่าใช้จ่ายมากน้อยเพียงใด

ศึกษาพบโปรแกรมประมาณค่าใช้จ่ายทางออนไลน์และได้ประมาณการค่าต่างๆ ดังต่อไปนี้:

- ในปีนี้ ศึกษาคาดว่าจะซื้อรถยนต์เป็นระยะทางประมาณ 20,000 กิโลเมตร
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ยจะเท่ากับ 1.54 เซนต์ต่อลิตร
- ในปีแรกคาดว่าจะมีค่าบำรุงรักษาประมาณ 250 เซนต์

โปรแกรมประมาณค่าใช้จ่าย

ราคารถยนต์ (เซนต์)

อัตราค่าการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/100 กิโลเมตร)

ระยะทางที่ขับโดยประมาณ (กิโลเมตร)

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ย (เซนต์/ลิตร)

ค่าบำรุงรักษาโดยประมาณ (เซนต์)

PISA

การซื้อรถยนต์
คำถามที่ 1 / 2

วิธีใช้งานโปรแกรมประมาณค่าใช้จ่าย

จากเรื่อง "การซื้อรถยนต์" ทางด้านขวา ให้ใช้โปรแกรมประมาณค่าใช้จ่ายเพื่อช่วยนักเรียนในการตอบคำถามข้างล่าง แล้วคลิกหนึ่งตัวเลือกเพื่อตอบคำถาม

เพื่อดูวิธีใช้งานโปรแกรมประมาณค่าใช้จ่าย ให้คลิกที่ "วิธีใช้งานโปรแกรมประมาณค่าใช้จ่าย" ข้างบน

จากค่าต่างๆ ที่ที่ขาประมาณไว้ การซื้อรถยนต์คันใดจะทำให้เขามีค่าใช้จ่ายในการซื้อและใช้งานในปีแรกน้อยที่สุด

รถยนต์ A
 รถยนต์ B
 รถยนต์ C
 รถยนต์ D

การซื้อรถยนต์

ราคาและอัตราการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์สี่คันที่ซื้อมากำลังตัดสินใจเลือกซื้อ แสดงในตารางข้างล่าง

อัตราการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิง คือ จำนวนลิตรของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขับรถยนต์ในระยะทาง 100 กิโลเมตร ซึ่งเป็นการประมาณโดยเฉลี่ยจากการขับรถยนต์ในเมืองรวมกับการขับรถยนต์บนทางหลวง

	รถยนต์ A	รถยนต์ B	รถยนต์ C	รถยนต์ D
ราคารถยนต์ (เซด)				
ราคาเครื่องยนต์รวมภาษีและค่าจดทะเบียนทั้งหมด	8,000	8,700	9,900	10,500
อัตราการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/100 กิโลเมตร)	18.9	15.7	12.4	14.1

โปรแกรมประมาณค่าใช้จ่ายบางข้อได้กรอกข้อมูลไว้แล้วจากค่าต่างๆ ที่ที่ขาประมาณไว้

โปรแกรมประมาณค่าใช้จ่าย		ผลการคำนวณ
ราคาเครื่องยนต์ (เซด)	<input type="text"/>	
อัตราการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/100 กิโลเมตร)	<input type="text"/>	
ระยะทางที่ขับโดยประมาณ (กิโลเมตร)	20,000	
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ย (เซด/ลิตร)	1.54	
ค่าบำรุงรักษาโดยประมาณ (เซด)	250	
<input type="button" value="ลบทั้งหมด"/>		<input type="button" value="คำนวณ"/>

กระบวนการทางคณิตศาสตร์: คิด/แปลงปัญหา

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: ปริมาณ

บริบท: ส่วนตัว

รูปแบบของข้อสอบ: เลือกตอบ

ตอบ ข้อ 2. รถยนต์ B

PISA

การซื้อรถยนต์

คำถามที่ 2 / 2

จากเรื่อง "การซื้อรถยนต์" ทางด้านขวา ให้คลิกหนึ่งตัวเลือกเพื่อตอบคำถาม

ราคาขายต่อของรถยนต์ คือ ราคาโดยประมาณของรถยนต์ที่จะขายต่อได้ในภายหลัง

สำหรับรถยนต์ที่อยู่ในสภาพดีเยี่ยม ราคาขายต่อของรถยนต์จะลดลง 5% ในแต่ละปี

ถ้าพี่ชาติตัดสินใจซื้อรถยนต์ D และขายรถยนต์คันนี้คือหลังจากใช้งานมาแล้วสามปีในสภาพดีเยี่ยม รถยนต์คันนี้จะมีราคาขายต่อประมาณกี่เซด

1,575
 8,925
 9,000
 9,975

การซื้อรถยนต์

ราคาและอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์สี่คันที่ซื้อมาลงจอดตัดสินใจเลือกซื้อ แสดงในตารางข้างล่าง

อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง คือ จำนวนลิตรของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขับรถยนต์ในระยะทาง 100 กิโลเมตร ซึ่งเป็นการประมาณโดยเฉลี่ยจากการขับรถยนต์ในเมืองรวมกับการขับรถยนต์บนทางหลวง

	รถยนต์ A	รถยนต์ B	รถยนต์ C	รถยนต์ D
ราคารถยนต์ (เซด)				
ราคารถยนต์รวมภาษีและค่าจดทะเบียนทั้งหมด	8,000	8,700	9,900	10,500
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/100 กิโลเมตร)	18.9	15.7	12.4	14.1

กระบวนการทางคณิตศาสตร์: ใช้คณิตศาสตร์

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์

บริบท: ส่วนตัว

รูปแบบของข้อสอบ: เลือกตอบ

ตอบ ข้อ 3. 9,000

ยอดขายดีวีดี

PISA

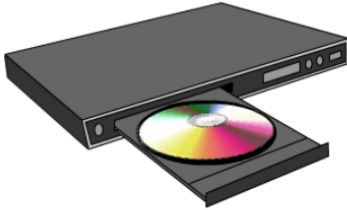
ยอดขายดีวีดี
บทนำ

เมื่ออ่านบทนำแล้ว ให้คลิกที่ลูกศรถัดไป

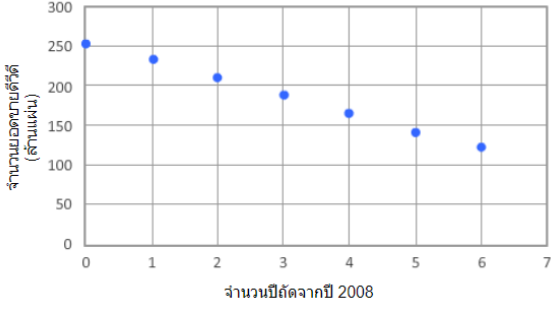
ยอดขายดีวีดี

จำนวนยอดขายดีวีดีทั้งหมดในแต่ละปีของสหราชอาณาจักรตั้งแต่ปี 2008 ถึงปี 2014 แสดงในกราฟข้างล่าง

ค่าของแกนนอนแทนจำนวนปีถัดจากปี 2008 การวางคอร์เซอร์บนจุดในกราฟเป็นการดูค่าอันดับของจุดนั้นๆ ตัวอย่างเช่น ที่จุด (0, 252.9) หมายถึง ในปี 2008 มียอดขายดีวีดี 252.9 ล้านแผ่น ที่จุด (1, 234.6) หมายถึง ในปี 2009 มียอดขายดีวีดี 234.6 ล้านแผ่น เป็นต้น



ยอดขายดีวีดีของสหราชอาณาจักร



จำนวนปีถัดจากปี 2008	จำนวนยอดขายดีวีดี (ล้านแผ่น)
0	252.9
1	234.6
2	214.5
3	191.2
4	168.1
5	145.0
6	121.9

PISA

ยอดขายดีวีดี
คำถามที่ 1 / 3

จากเรื่อง "ยอดขายดีวีดี" ทางด้านขวา ให้คลิกตัวเลือกในตารางเพื่อตอบคำถาม

ข้อมูลที่แสดงในกราฟสนับสนุนข้อความในตารางข้างล่างใช่หรือไม่ จงคลิกเลือก ใช่ หรือ ไม่ใช่ ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
ตั้งแต่ปี 2008 จนถึงปี 2014 จำนวนยอดขายดีวีดีลดลงประมาณ 50%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ตั้งแต่ปี 2008 จนถึงปี 2014 จำนวนยอดขายดีวีดีลดลงในปริมาณที่เท่ากันในแต่ละปี	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ความชันของเส้นตรงคือค่าเฉลี่ยของยอดขายดีวีดีที่ลดลงต่อปีตั้งแต่ปี 2008 จนถึงปี 2014	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ยอดขายดีวีดี

จำนวนยอดขายดีวีดีทั้งหมดในแต่ละปีของสหราชอาณาจักรตั้งแต่ปี 2008 ถึงปี 2014 แสดงในกราฟข้างล่าง

ค่าของแกนอนแทนจำนวนปีถัดจากปี 2008 การวางเคอร์เซอร์บนจุดในกราฟเป็นการดูอันดับของจุดนั้นๆ ตัวอย่างเช่น ที่จุด (0, 252.9) หมายถึง ในปี 2008 มียอดขายดีวีดี 252.9 ล้านแผ่น ที่จุด (1, 234.6) หมายถึง ในปี 2009 มียอดขายดีวีดี 234.6 ล้านแผ่น เป็นต้น

เส้นตรงที่เพิ่มในกราฟเป็นการแสดงแบบจำลองของจุดข้อมูลเหล่านี้

ยอดขายดีวีดีของสหราชอาณาจักร

จำนวนปีถัดจากปี 2008	จำนวนยอดขายดีวีดี (ล้านแผ่น)
0	252.9
1	234.6
2	216.3
3	198.0
4	179.7
5	161.4
6	143.1

กระบวนการทางคณิตศาสตร์: ติความและประเมินผลลัพธ์

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: ความไม่แน่นอนและข้อมูล

บริบท: สังคม

รูปแบบของข้อสอบ: เลือกตอบเชิงซ้อน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: ตอบถูกทั้งสามข้อย่อย (ใช่, ไม่ใช่, ใช่)

คะแนนบางส่วน

รหัส 1: ตอบถูกสองข้อย่อย

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: ตอบถูกน้อยกว่าสองข้อย่อย

รหัส 9: ไม่ตอบ

PISA

ยอดขายดีวีดี
คำถามที่ 2 / 3

จากเรื่อง "ยอดขายดีวีดี" ทางด้านขวา ให้ไขเป็นตัวเลขหิมที่คำตอบของนักเรียนเพื่อตอบคำถาม

สมการของเส้นตรงนี้คือ $d = 254 - 22n$ โดยที่ d คือ จำนวนยอดขายดีวีดี (ล้านแผ่น) และ n คือ จำนวนปีถัดจากปี 2008

หากแนวโน้มการขายยังเป็นเช่นนี้ต่อไป ตามแบบจำลองนี้ จำนวนยอดขายดีวีดีจะน้อยกว่า 1 ล้านแผ่นในปีใด

คำตอบ:

ยอดขายดีวีดี

จำนวนยอดขายดีวีดีทั้งหมดในแต่ละปีของสหราชอาณาจักรตั้งแต่ปี 2008 ถึงปี 2014 แสดงในกราฟข้างล่าง

ค่าของแกนนอนแทนจำนวนปีถัดจากปี 2008 การวางเคอร์เซอร์บนจุดในกราฟเป็นการดูคู่อันดับของจุดนั้นๆ ตัวอย่างเช่น ที่จุด (0, 252.9) หมายถึง ในปี 2008 มียอดขายดีวีดี 252.9 ล้านแผ่น ที่จุด (1, 234.6) หมายถึง ในปี 2009 มียอดขายดีวีดี 234.6 ล้านแผ่น เป็นต้น

เส้นตรงที่เพิ่มในกราฟเป็นการแสดงแบบจำลองของจุดข้อมูลเหล่านี้

ยอดขายดีวีดีของสหราชอาณาจักร

จำนวนปีถัดจากปี 2008	จำนวนยอดขายดีวีดี (ล้านแผ่น)
0	252.9
1	234.6
2	216.3
3	198.0
4	179.7
5	161.4
6	143.1

กระบวนการทางคณิตศาสตร์:	คิด/แปลงปัญหา
เนื้อหาทางคณิตศาสตร์:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท	สังคม
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด (เติมคำตอบ)

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: 2020

คะแนนบางส่วน

รหัส 1: 2019 หรือ 11.5

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

PISA

?
◀
▶

ยอดขายดีวีดี
 คำถามที่ 3 / 3

จากเรื่อง "ยอดขายดีวีดี" ทางด้านขวา ให้เลือกจากรายการตามที่ต้องการเพื่อตอบคำถาม

ตั้งแต่ปี 1998 แนวโน้มของจำนวนยอดขายดีวีดีมีการเปลี่ยนแปลงอยู่หลายครั้ง

แนวโน้มการขายและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ใดที่เหมาะสมที่สุดกับข้อมูลในช่วงปี 1998 – 2004 และ ช่วงปี 2005 – 2007

จงเติมตารางให้สมบูรณ์โดยการเลือกคำตอบของนักเรียนจากรายการตามที่ต้องการ โดยแถวสุดท้ายได้เติมข้อมูลไว้ให้แล้วเพื่อเป็นตัวอย่างให้กับนักเรียน

ช่วงปี	แนวโน้มการขาย	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์
1998 – 2004	เลือก ▼	เลือก ▼
2005 – 2007	เลือก ▼	เลือก ▼
2008 – 2014	ลดลง	เชิงเส้น

ยอดขายดีวีดี

จำนวนยอดขายดีวีดีทั้งหมดในแต่ละปีของสหราชอาณาจักรตั้งแต่ปี 1998 ถึงปี 2014 แสดงในกราฟ การวางเคอร์เซอร์บนจุดในกราฟเป็นการดูคูนับของจุดนั้นๆ

ยอดขายดีวีดีของสหราชอาณาจักร

ปี	จำนวนยอดขายดีวีดี (ล้านแผ่น)
1998	~5
1999	~10
2000	~20
2001	~40
2002	~90
2003	~140
2004	~190
2005	~210
2006	~230
2007	~250
2008	~250
2009	~230
2010	~210
2011	~190
2012	~160
2013	~140
2014	~120

กระบวนการทางคณิตศาสตร์: ตีความและประเมินผลลัพธ์

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์

บริบท: สังคม

รูปแบบของข้อสอบ: เลือกตอบเชิงซ้อน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 21: ตอบถูกทั้งหมดสี่ข้อย่อย

ช่วงปี 1998 – 2004: เพิ่มขึ้น ไม่เชิงเส้น

ช่วงปี 2005 – 2007: เพิ่มขึ้น เชิงเส้น

คะแนนบางส่วน

รหัส 11: ตอบถูกสองข้อย่อยเฉพาะในช่วงปี 1998 – 2004

รหัส 12: ตอบถูกสองข้อย่อยเฉพาะในช่วงปี 2005 – 2007

รหัส 13: ตอบถูกสามข้อย่อย

ไม่ได้คะแนน

รหัส 00: ตอบผิดทั้งสี่ข้อย่อย

รหัส 99: ไม่ตอบ

วงล้อหมุน

PISA

วงล้อหมุน
คำถามที่ 1 / 3

จากเรื่อง "วงล้อหมุน" ทางด้านขวา ให้คลิกหนึ่งตัวเลือก แล้วพิมพ์คำอธิบายเพื่อตอบคำถาม

ปีติคิดว่าความน่าจะเป็นที่ลูกศรจะหยุดที่สีฟ้าในวงล้อหมุน A มากกว่าความน่าจะเป็นที่ลูกศรจะหยุดที่สีฟ้าในวงล้อหมุน B

ความคิดของปีติถูกต้องใช่หรือไม่

ใช่
 ไม่ใช่

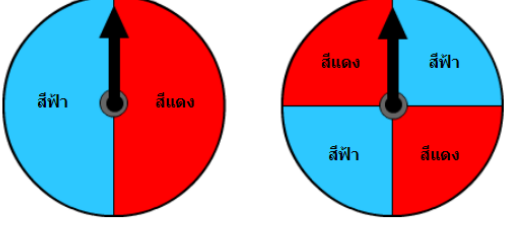
จงอธิบายคำตอบของนักเรียน

วงล้อหมุน

ห้องเรียนของปีติกำลังทำการทดลองโดยใช้วงล้อหมุนสองตัว ดังแสดงข้างล่าง

วงล้อหมุน A แบ่งเป็นสองส่วนที่เท่ากัน ส่วนหนึ่งเป็นสีฟ้าและอีกส่วนหนึ่งเป็นสีแดง วงล้อหมุน B แบ่งเป็นสี่ส่วนที่เท่ากัน สองส่วนเป็นสีฟ้าและอีกสองส่วนเป็นสีแดง

นักเรียนในห้องได้รับคำแนะนำต่อไปนี้: หากลูกศรหยุดที่เส้นแบ่งระหว่างสองส่วนจะไม่มีการหมุนครั้งนั้น และนักเรียนต้องหมุนลูกศรใหม่อีกครั้ง



วงล้อหมุน A

วงล้อหมุน B

กระบวนการทางคณิตศาสตร์: ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: ความไม่แน่นอนและข้อมูล

บริบท: ส่วนตัว

รูปแบบของข้อสอบ: สร้างคำตอบแบบเปิด (อธิบายหรือแสดงวิธีทำ)

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

- รหัส 2: เลือก ไม่ใช่ และคำอธิบายที่รู้ว่าความน่าจะเป็นที่จะหยุดที่สีฟ้าในแต่ละวงล้อหมุนมีค่าเท่ากัน
หรือ
พื้นที่ที่เป็นสีฟ้าเท่ากัน
- [ไม่ใช่] ความน่าจะเป็นที่จะหยุดที่สีฟ้ามีค่าเท่ากันในแต่ละวงล้อหมุน
 - [ไม่ใช่] ในแต่ละวงล้อหมุนมีสีฟ้าอยู่ครึ่งหนึ่งของรูปวงกลม
 - ความคิดของเขาไม่ถูกต้อง เพราะสีฟ้าในแต่ละวงล้อหมุนมีจำนวนเท่ากัน [เป็นการเลือก “ไม่ใช่” โดยนัย]
 - [ไม่ใช่] มันเท่ากัน [“มัน” เป็นการตอบในทันที ซึ่งหมายถึงความน่าจะเป็น]
 - [ไม่ใช่] เพราะ $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$
 - ความคิดของเขาไม่ถูกต้อง เพราะมีความน่าจะเป็นเท่ากันในแต่ละวงล้อหมุน
 - [ไม่ใช่] ในแต่ละวงล้อหมุนมีความน่าจะเป็นที่จะหยุดที่สีแดงหรือสีฟ้าเท่ากัน [เป็นคำตอบที่ยอมรับได้ เพราะระบุอย่างเฉพาะเจาะจงว่า “ในแต่ละวงล้อหมุน” ทั้งนี้ การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นที่จะหยุดที่สีฟ้ากับความน่าจะเป็นที่จะหยุดที่สีแดงนั้นเป็นสิ่งที่ยอมรับได้ก็ต่อเมื่อมีการกล่าวถึงวงล้อหมุนทั้งสองอันอย่างชัดเจน]

ได้คะแนนบางส่วน

- รหัส 1: เลือก ใช่ แต่ให้คำอธิบายที่ยอมรับได้สนับสนุนการเลือก ไม่ใช่
- [ใช่] ความน่าจะเป็นที่จะหยุดที่สีฟ้ามีค่าเท่ากันในแต่ละวงล้อหมุน
 - [ใช่] เพราะ $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$

ไม่ได้คะแนน

- รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ รวมทั้งการเลือก ใช่ หรือ ไม่ใช่ แต่ให้คำอธิบายที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ให้คำอธิบาย
- [ไม่ใช่] มีความน่าจะเป็นที่จะหยุดที่สีแดงหรือสีฟ้าเท่ากัน [คำตอบไม่ได้กล่าวถึงวงล้อหมุนทั้งสองอันอย่างชัดเจน]
 - [ไม่ใช่]
 - [ใช่] เพราะพื้นที่สีฟ้าในวงล้อหมุน A มากกว่าในวงล้อหมุน B
- รหัส 9: ไม่ตอบ

PISA

⏻

🧮

?

⏪

⏩

วงล้อหมุน
บทนำ

นักเรียนจะต้องใช้สถานการณ์จำลองเพื่อตอบคำถามข้อที่เหลือในชุดข้อสอบนี้ ในสถานการณ์จำลองนี้ นักเรียนจะได้สำรวจความน่าจะเป็นของวงล้อหมุนที่กำหนดให้

เพื่อให้สถานการณ์จำลองนี้ทำงาน ให้ทำตามขั้นตอนเหล่านี้:

1. เลือกแถบเลื่อนเพื่อตั้งค่าจำนวนรอบของการหมุน
2. คลิกปุ่ม "เริ่มทำงาน" เพื่อผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงในตาราง
3. ในการทดลองทำเพิ่ม ให้เปลี่ยนการตั้งค่าบนแถบเลื่อนและคลิกปุ่ม "เริ่มทำงาน" อีกครั้ง

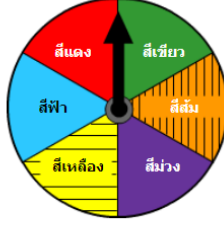
ตารางมี 7 แถว สำหรับแสดงข้อมูลของนักเรียน

- ❌ ในการลบแถวใดของข้อมูลที่อยู่ในตาราง ให้คลิกปุ่มลบที่อยู่ท้ายแถวข้อมูลนั้น


วงล้อหมุน

ปีติพบสถานการณ์จำลองในเว็บไซด์หนึ่ง ซึ่งมีวงล้อหมุนแบ่งเป็นหกส่วนที่เท่ากัน แต่ละส่วนมีสีที่แตกต่างกัน ดังข้างล่าง

เมื่อสถานการณ์จำลองเริ่มทำงาน จำนวนครั้งที่ลูกศรหยุดที่แต่ละสีตามจำนวนรอบของการหมุนที่เลือกจะแสดงในตาราง ค่าที่อยู่ในวงเล็บเป็นร้อยละของจำนวนครั้งที่ลูกศรหยุดที่แต่ละสีตามจำนวนรอบของการหมุน



จำนวนรอบของการหมุน



จำนวนรอบของการหมุน	สีเขียว	สีส้ม	สีม่วง	สีเหลือง	สีฟ้า	สีแดง

PISA

⏻

🧮

?

⏪

⏩

วงล้อหมุน
คำถามที่ 2 / 3

➤ วิธีใช้งานสถานการณ์จำลอง

จากเรื่อง "วงล้อหมุน" ทางด้านขวา ให้ใช้สถานการณ์จำลองเพื่อช่วยนักเรียนในการตอบคำถามข้างล่าง แล้วพิมพ์คำตอบของนักเรียนเพื่อตอบคำถาม

ลูกศรจะหยุดที่สีใดสีหนึ่งจากหกสีในวงล้อหมุนตามที่แสดงทางด้านขวา มีความน่าจะเป็นตามทฤษฎีเท่ากับ $\frac{1}{6}$

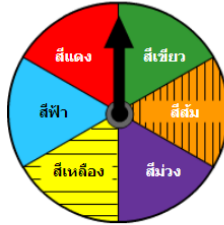
หากจำนวนรอบของการหมุนเพิ่มขึ้น ร้อยละของจำนวนครั้งที่ลูกศรหยุดที่แต่ละสีมีความสัมพันธ์กับความน่าจะเป็นตามทฤษฎีอย่างไร

จงอธิบายคำตอบของนักเรียน


วงล้อหมุน

ปีติพบสถานการณ์จำลองในเว็บไซด์หนึ่ง ซึ่งมีวงล้อหมุนแบ่งเป็นหกส่วนที่เท่ากัน แต่ละส่วนมีสีที่แตกต่างกัน ดังข้างล่าง

เมื่อสถานการณ์จำลองเริ่มทำงาน จำนวนครั้งที่ลูกศรหยุดที่แต่ละสีตามจำนวนรอบของการหมุนที่เลือกจะแสดงในตาราง ค่าที่อยู่ในวงเล็บเป็นร้อยละของจำนวนครั้งที่ลูกศรหยุดที่แต่ละสีตามจำนวนรอบของการหมุน



จำนวนรอบของการหมุน



จำนวนรอบของการหมุน	สีเขียว	สีส้ม	สีม่วง	สีเหลือง	สีฟ้า	สีแดง

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

กระบวนการทางคณิตศาสตร์:	ตีความและประเมินผลลัพธ์
เนื้อหาทางคณิตศาสตร์:	ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท	วิทยาศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบเปิด (อธิบายหรือแสดงวิธีทำ)

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: คำอธิบายที่กล่าวถึงแนวคิดที่ว่าจำนวนรอบของการหมุนเพิ่มขึ้น ร้อยละโดยประมาณจะใกล้เคียงกับ

ความน่าจะเป็นตามทฤษฎีมากขึ้น

- ร้อยละที่ได้ในแต่ละสัจะใกล้เคียงกันมากขึ้นและใกล้เคียงกับ $\frac{1}{6}$ มากขึ้น
- ร้อยละของวงล้อที่หมุน 10,000 รอบ โดยรวมแล้วเท่ากับประมาณ 16 – 17% ซึ่งใกล้เคียงกับความน่าจะเป็นตามทฤษฎีที่เท่ากับ 16.667% [ยอมรับค่าความน่าจะเป็นตามทฤษฎีตั้งแต่ 0.16 ถึง 0.17 (ตั้งแต่ 16% ถึง 17%)]
- เมื่อจำนวนรอบของการหมุนเพิ่มขึ้น ร้อยละในแต่ละสัที่ได้จะใกล้เคียงกับความน่าจะเป็นตามทฤษฎีมากขึ้น

ได้คะแนนบางส่วน

- รหัส 1: คำอธิบายที่กล่าวถึงแนวคิดที่ว่าจำนวนรอบของการหมุนเพิ่มขึ้น ร้อยละในแต่ละสีโดยประมาณจะเท่ากัน **หรือ** ให้คำอธิบายที่ยอมรับได้จากความน่าจะเป็นตามทฤษฎีที่ไม่ถูกต้อง
- ร้อยละในแต่ละสีที่ได้จะใกล้เคียงกันมากขึ้นตามจำนวนรอบของการหมุนที่เพิ่มขึ้น
 - พวกมันรวมได้ประมาณ 16% หรือ 17% ["พวกมัน" เป็นการตอบในทันที ซึ่งหมายถึงร้อยละของจำนวนครั้งที่ลูกศรจะหยุดในแต่ละสี คำตอบนี้ไม่มีการเปรียบเทียบค่าที่ได้กับความน่าจะเป็นตามทฤษฎี]
 - ร้อยละที่ได้ในแต่ละสีจะใกล้เคียงกันมากขึ้นและใกล้เคียงกับ $\frac{1}{5}$ มากขึ้น

ไม่ได้คะแนน

- รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ
- เพราะ $\frac{1}{6}$ ได้ประมาณ 16.67%
- รหัส 9: ไม่ตอบ

PISA

วงล้อหมุน
คำถามที่ 3 / 3

วิธีใช้งานสถานการณ์จำลอง

จากเรื่อง "วงล้อหมุน" ทางด้านขวา ให้ใช้สถานการณ์จำลองเพื่อช่วยให้นักเรียนในการตอบคำถามข้างล่าง แล้วใช้เป็นตัวเลข ที่พิมพ์คำตอบของนักเรียนเพื่อตอบคำถาม

วงล้อหมุนใหม่ของปีติแบ่งเป็นส่วนที่มีสีแตกต่างกัน โดยแต่ละส่วนมีขนาดไม่เท่ากัน

ส่วนสีส้มและสีเขียวของวงล้อหมุนได้ใส่ขนาดของมุมไว้ในตารางข้างล่างแล้ว

ให้ใช้สถานการณ์จำลองเพื่อหาขนาดของมุม (องศา) ส่วนสีเหลืองและสีม่วงของวงล้อหมุนนี้

สีเหลือง	<input type="text"/>	องศา
สีม่วง	<input type="text"/>	องศา
สีส้ม	126	องศา
สีเขียว	18	องศา

วงล้อหมุน

ปีติใช้เว็บไซต์นี้เพื่อออกแบบวงล้อหมุนอันใหม่

เมื่อสถานการณ์จำลองเริ่มทำงาน จำนวนครั้งที่ลูกศรหยุดที่แต่ละสีตามจำนวนรอบของการหมุนที่เลือกจะแสดงในตาราง ค่าที่อยู่ในวงเล็บเป็นร้อยละของจำนวนครั้งที่ลูกศรหยุดที่แต่ละสีตามจำนวนรอบของการหมุน

จำนวนรอบของการหมุน

10 50 100 500 1,000 5,000 10,000

เริ่มทำงาน

จำนวนรอบของการหมุน	สีเหลือง	สีม่วง	สีส้ม	สีเขียว

กระบวนการทางคณิตศาสตร์: ติความและประเมินผลลัพธ์

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: ปริภูมิและรูปทรง

บริบท: วิทยาศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ: สร้างคำตอบแบบปิด (เติมคำตอบ)

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 21: ตอบขนาดของมุมถูกต้องทั้งสีเหลืองและสีม่วง

สีเหลือง 144 องศา ยอมรับคำตอบที่อยู่ในช่วง 140 – 148 องศา

สีม่วง 72 องศา ยอมรับคำตอบที่อยู่ในช่วง 68 – 76 องศา

ได้คะแนนบางส่วน

- รหัส 11: ตอบขนาดของมุมถูกต้องเฉพาะสี่เหลี่ยม
สี่เหลี่ยม 144 องศา ยอมรับคำตอบที่อยู่ในช่วง 140 – 148 องศา
- รหัส 12: ตอบขนาดของมุมถูกต้องเฉพาะสี่มุม
สี่มุม 72 องศา ยอมรับคำตอบที่อยู่ในช่วง 68 – 76 องศา
- รหัส 12: ตอบขนาดของมุมสลับกันระหว่างสี่เหลี่ยมและสี่มุม
สี่เหลี่ยม 72 องศา ยอมรับคำตอบที่อยู่ในช่วง 68 – 76 องศา
สี่มุม 144 องศา ยอมรับคำตอบที่อยู่ในช่วง 140 – 148 องศา

ไม่ได้คะแนน

- รหัส 00: คำตอบอื่น ๆ
- รหัส 99: ไม่ตอบ

รถขนย้าย

PISA

รถขนย้าย
บทนำ

เมื่ออ่านบทนำแล้ว ให้คลิกที่ลูกศรถัดไป

รถขนย้าย

ครอบครัวของมะลิกำลังย้ายบ้าน

พวกเขาตัดสินใจเช่ารถขนย้ายซึ่งมีสองขนาดให้เลือก ขนาดของห้องเก็บของภายในรถแสดงดังตารางข้างล่าง ทุกด้านของผนังและพื้นของห้องเก็บของภายในรถเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ขนาดของรถ	ความยาวของพื้น	ความกว้างของพื้น	ความสูง
A	4 เมตร	2 เมตร	2 เมตร
B	6.6 เมตร	2.3 เมตร	2.3 เมตร

มีกล่องอยู่สามขนาดให้เลือก ขนาดของกล่องเหล่านี้แสดงดังตารางข้างล่าง

ขนาดของกล่อง	ความยาว	ความกว้าง	ความสูง
เล็ก	0.4 เมตร	0.3 เมตร	0.3 เมตร
กลาง	0.5 เมตร	0.5 เมตร	0.5 เมตร
ใหญ่	0.5 เมตร	0.5 เมตร	0.75 เมตร

PISA

รถขนย้าย
คำถามที่ 1 / 2


จากเรื่อง "รถขนย้าย" ทางด้านขวา ให้คลิกหนึ่งตัวเลือกเพื่อตอบคำถาม

ครอบครัวของมะลิตัดสินใจเช่ารถ A

รถ A สามารถบรรจุกล่องขนาดกลางจนเต็มพอดีได้มากที่สุดเป็นจำนวนเท่าใด

320
 128
 26
 16

รถขนย้าย



ขนาดของห้องเก็บของภายในรถ

ขนาดของรถ	ความยาวของพื้น	ความกว้างของพื้น	ความสูง
A	4 เมตร	2 เมตร	2 เมตร

ขนาดของกล่อง

ขนาดของกล่อง	ความยาว	ความกว้าง	ความสูง
กลาง	0.5 เมตร	0.5 เมตร	0.5 เมตร

กระบวนการทางคณิตศาสตร์: ใช้คณิตศาสตร์

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: ปริภูมิและรูปทรง

บริบท: ส่วนตัว

รูปแบบของข้อสอบ: เลือกลงตอบ

ตอบ ข้อ 2. 128

PISA

รถขนย้าย
คำถามที่ 2 / 2

จากเรื่อง "รถขนย้าย" ทางด้านขวา ให้คลิกหนึ่งตัวเลือกเพื่อตอบคำถาม

บริษัทให้เช่ารถยืนยันว่า ต้องใช้กล่องขนาดกลางเท่านั้นจึงสามารถใช้เพื่อที่ห้องเก็บของภายในรถ A ได้เต็มทีก็คิด

มะลิกกล่าวว่า กล่องขนาดกลางหนึ่งใบใช้เนื้อที่เป็น $\frac{2}{3}$ ของเนื้อที่กล่องขนาดใหญ่ ดังนั้นเธอจึงสรุปว่าจำนวนของกล่องขนาดใหญ่ที่ใส่ในรถ A ได้จะเป็น $\frac{2}{3}$ ของจำนวนกล่องขนาดกลาง

ข้อความเกี่ยวกับข้อสรุปของมะลิกต่อไปนี้ ข้อความใดถูกต้อง

- เธอถูกต้อง เพราะความสูงของกล่องขนาดกลางเป็น $\frac{2}{3}$ ของความสูงของกล่องขนาดใหญ่
- เธอถูกต้อง เพราะกล่องขนาดกลาง 3 ใบ จะใช้เนื้อที่เท่ากับกล่องขนาดใหญ่ 2 ใบ เสมอ
- เธอถูกต้อง ไม่ถูกต้อง เพราะขนาดของห้องเก็บของภายในรถ A ไม่มีด้านใดเลยที่เป็นพหุคูณของ 0.75 ซึ่งเป็นความสูงของกล่องขนาดใหญ่
- เธอถูกต้อง ไม่ถูกต้อง เพราะความสูงของกล่องขนาดใหญ่เป็น 1.5 เท่าของความสูงของกล่องขนาดกลาง

รถขนย้าย

ขนาดของห้องเก็บของภายในรถ

ขนาดของรถ	ความยาวของพื้น	ความกว้างของพื้น	ความสูง
A	4 เมตร	2 เมตร	2 เมตร

ขนาดของกล่อง

ขนาดของกล่อง	ความยาว	ความกว้าง	ความสูง
กลาง	0.5 เมตร	0.5 เมตร	0.5 เมตร
ใหญ่	0.5 เมตร	0.5 เมตร	0.75 เมตร

กระบวนการทางคณิตศาสตร์: ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: ปริภูมิและรูปทรง

บริบท: ส่วนตัว

รูปแบบของข้อสอบ: เลือกตอบ

ตอบ ข้อ 3. เธอถูกต้องไม่ถูกต้อง เพราะขนาดของห้องเก็บของภายในรถ A ไม่มีด้านใดเลยที่เป็นพหุคูณของ 0.75 ซึ่งเป็นความสูงของกล่องขนาดใหญ่

ระบบสุริยะ

PISA

ระบบสุริยะ
คำถามที่ 1 / 2

จากเรื่อง "ระบบสุริยะ" ทางด้านขวา ให้ใช้การลากและวางเพื่อตอบคำถาม

แบบจำลองต่อไปนี้แสดงระยะทางเฉลี่ยระหว่างดาวเคราะห์สามดวง (ดาวเคราะห์และแบบจำลองไม่ได้เขียนตามมาตราส่วน)

จากข้อมูลระยะทางที่กำหนดให้ ดาวเคราะห์ดวงใดบ้างที่อยู่ในแบบจำลองนี้ จงลากดาวเคราะห์สามดวงที่ถูกต้องมาวางตามลำดับให้ถูกต้อง หากต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ลากดาวเคราะห์ที่เลือกไว้ก่อนหน้าให้ออกก่อน

ดาวพุธ

ดาวศุกร์

โลก

ดาวอังคาร

ดาวพฤหัสบดี

ดาวเสาร์

ดาวยูเรนัส

ดาวเนปจูน

ระบบสุริยะ

ตารางข้างล่างแสดงระยะทางเฉลี่ยจากดวงอาทิตย์ไปยังดาวเคราะห์ต่างๆ ในหน่วยดาราศาสตร์ (au)

1 au มีค่าประมาณ 150 ล้านกิโลเมตร

ดาวเคราะห์	ระยะทางเฉลี่ยจากดวงอาทิตย์ ในหน่วย au
ดาวพุธ	0.39
ดาวศุกร์	0.72
โลก	1.00
ดาวอังคาร	1.52
ดาวพฤหัสบดี	5.20
ดาวเสาร์	9.58
ดาวยูเรนัส	19.20
ดาวเนปจูน	30.05

กระบวนการทางคณิตศาสตร์:	ตีความและประเมินผลลัพธ์
เนื้อหาทางคณิตศาสตร์:	ปริมาณ
บริบท	วิทยาศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบเชิงซ้อน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: วางตามลำดับถูกต้องจากซ้ายไปขวา: ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส

คะแนนบางส่วน

รหัส 1: ตอบถูกต้องสองตำแหน่ง

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: ตอบถูกต้องเพียงตำแหน่งเดียว หรือคำตอบอื่น ๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

PISA

ระบบสุริยะ
คำถามที่ 2 / 2

จากเรื่อง "ระบบสุริยะ" ทางด้านขวา ให้คลิกหนึ่งตัวเลือกเพื่อตอบคำถาม

โดยเฉลี่ย ดวงอาทิตย์อยู่ห่างจากดาวเนปจูนประมาณกี่ล้านกิโลเมตร

5 ล้านกิโลเมตร
 30 ล้านกิโลเมตร
 180 ล้านกิโลเมตร
 4,500 ล้านกิโลเมตร

ระบบสุริยะ

ตารางข้างล่างแสดงระยะทางเฉลี่ยจากดวงอาทิตย์ไปยังดาวเคราะห์ต่างๆ ในหน่วยดาราศาสตร์ (au)

1 au มีค่าประมาณ 150 ล้านกิโลเมตร

ดาวเคราะห์	ระยะทางเฉลี่ยจากดวงอาทิตย์ ในหน่วย au
ดาวพุธ	0.39
ดาวศุกร์	0.72
โลก	1.00
ดาวอังคาร	1.52
ดาวพฤหัสบดี	5.20
ดาวเสาร์	9.58
ดาวยูเรนัส	19.20
ดาวเนปจูน	30.05

กระบวนการทางคณิตศาสตร์: ใช้คณิตศาสตร์

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: ปริมาณ

บริบท: วิทยาศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ: เลือกตอบ

ตอบ ข้อ 4. 4,500 ล้านกิโลเมตร

พื้นที่ป่า

PISA


พื้นที่ป่า
บทนำ

เมื่ออ่านบทนำแล้ว ให้คลิกที่ลูกศรถัดไป

พื้นที่ป่า

ในข้อสอบชุดนี้ นักเรียนจะได้ใช้โปรแกรมสเปรดชีตในการตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ต่อไปนี้:

ป่าเป็นระบบนิเวศที่สามารถพบต้นไม้พืช และสัตว์หลากหลายชนิด ปริมาณของพื้นที่ป่าในประเทศหนึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา



ในหน้าจอตัดไป นักเรียนจะได้ฝึกปฏิบัติการใช้โปรแกรมสเปรดชีต

PISA

พื้นที่ป่า
คำชี้แจง

คำชี้แจงสำหรับวิธีใช้งานโปรแกรมสเปรดชีตจะมียู่ในคำถามแต่ละข้อ โดยจะอยู่ในแถบเมนูที่เรียกว่า "วิธีใช้งานโปรแกรมสเปรดชีต" ซึ่งสามารถเปิดและปิดได้

ให้คลิกแถบข้างล่างเพื่อเปิดดูคำชี้แจง แล้วคลิกแถบนี้อีกครั้งเพื่อปิดหน้าต่างคำชี้แจง

▼ วิธีใช้งานโปรแกรมสเปรดชีต

- คลิกที่ เพื่อจัดเรียงข้อมูลในคอลัมน์จากน้อยไปมากตามลำดับ คลิกที่สัญลักษณ์นี้อีกครั้งเพื่อจัดเรียงข้อมูลในคอลัมน์จากมากไปน้อยตามลำดับ
- ทำการคำนวณ:
 - เลือกหนึ่งคอลัมน์จากรายการตามที่แสดงเมนูแรก
 - เลือกหนึ่งการดำเนินการทางคณิตศาสตร์จากรายการตามที่แสดงที่ยอดตรงกลาง
 - เลือกอีกหนึ่งคอลัมน์จากรายการตามที่แสดงเมนูสุดท้าย
 - คลิก "เริ่มทำงาน"
 ผลการคำนวณจะแสดงในคอลัมน์แรกที่เป็นคอลัมน์ว่าง
- ในการแสดงค่าเฉลี่ยของคอลัมน์ ให้เลือกหนึ่งคอลัมน์จากรายการตามที่แสดง และคลิก "เริ่มทำงาน" ผลการคำนวณจะแสดงในช่องว่างสุดท้ายของคอลัมน์นั้น
- ในการยกเลิกการกระทำในคอลัมน์ ให้คลิกที่
- ในการลบข้อมูลในคอลัมน์ ให้คลิกที่
- ในการลบข้อมูลทั้งหมดในโปรแกรมสเปรดชีต ให้คลิก "ลบทั้งหมด"

พื้นที่ป่า

โปรแกรมสเปรดชีตข้างล่างแสดงชุดข้อมูลปริมาณพื้นที่ป่าเป็นร้อยละของพื้นที่แผ่นดินทั้งหมดในแต่ละประเทศจาก 15 ประเทศ ซึ่งแสดงข้อมูลของปี 2005 ปี 2010 และปี 2015

คอลัมน์ A	คอลัมน์ B	คอลัมน์ C	คอลัมน์ D	คอลัมน์ E	คอลัมน์ F	คอลัมน์ G
ประเทศ	ปี 2005	ปี 2010	ปี 2015	<input type="cancel"/>	<input checked="" type="cancel"/>	<input checked="" type="cancel"/>
กรีซ	29.11	30.28	31.45			
เกาหลีใต้	64.42	64.08	63.69			
คาซัคสถาน	1.24	1.23	1.23			
โคลอมเบีย	54.26	52.85	52.73			
เชนเกล	45.05	44.01	42.97			
ไทย	31.51	31.81	32.1			
ปานามา	64.33	63.21	62.11			
เปรู	59.01	58.45	57.79			
โปรตุเกส	36.52	35.89	35.25			
เยอรมนี	32.66	32.73	32.76			
เลบานอน	13.34	13.38	13.42			
สหรัฐอเมริกา	33.26	33.7	33.85			
อาร์เจนตินา	11.77	11.74	11.77			
อินเดีย	22.77	23.47	23.77			
แอลจีเรีย	0.64	0.81	0.82			

คำนวณ

คอลัมน์

การดำเนินการทางคณิตศาสตร์

คอลัมน์

เริ่มทำงาน

ค่าเฉลี่ย

คอลัมน์

เริ่มทำงาน

ลบทั้งหมด

PISA

พื้นที่ป่า
คำถามที่ 1 / 4

▶ วิธีใช้งานโปรแกรมสเปรดชีต

จากเรื่อง "พื้นที่ป่า" ทางด้านขวา ให้ใช้โปรแกรมสเปรดชีตเพื่อช่วยนักเรียนในการตอบคำถามข้างล่าง แล้วเลือกจากรายการตามที่แสดงเพื่อตอบคำถามแต่ละข้อ

ในตารางข้างล่าง ให้ตอบคำถามแต่ละข้อโดยการเลือกประเทศจากรายการตามที่แสดง

คำถาม	ประเทศ
เมื่อพิจารณาจากร้อยละของปี 2005 กับปี 2015 ประเทศใดมีการเพิ่มขึ้นมากที่สุด	<input type="select" value="เลือก"/>
เมื่อเทียบกับปี 2005 กับปี 2015 ประเทศใดไม่มีการเปลี่ยนแปลงในภาพรวม	<input type="select" value="เลือก"/>
เมื่อพิจารณาจากร้อยละของปี 2005 กับปี 2015 ประเทศใดมีการลดลงมากที่สุด	<input type="select" value="เลือก"/>

พื้นที่ป่า

โปรแกรมสเปรดชีตข้างล่างแสดงชุดข้อมูลปริมาณพื้นที่ป่าเป็นร้อยละของพื้นที่แผ่นดินทั้งหมดในแต่ละประเทศจาก 15 ประเทศ ซึ่งแสดงข้อมูลของปี 2005 ปี 2010 และปี 2015

คอลัมน์ A	คอลัมน์ B	คอลัมน์ C	คอลัมน์ D	คอลัมน์ E	คอลัมน์ F	คอลัมน์ G
ประเทศ	ปี 2005	ปี 2010	ปี 2015	<input type="cancel"/>	<input checked="" type="cancel"/>	<input checked="" type="cancel"/>
กรีซ	29.11	30.28	31.45			
เกาหลีใต้	64.42	64.08	63.69			
คาซัคสถาน	1.24	1.23	1.23			
โคลอมเบีย	54.26	52.85	52.73			
เชนเกล	45.05	44.01	42.97			
ไทย	31.51	31.81	32.1			
ปานามา	64.33	63.21	62.11			
เปรู	59.01	58.45	57.79			
โปรตุเกส	36.52	35.89	35.25			
เยอรมนี	32.66	32.73	32.76			
เลบานอน	13.34	13.38	13.42			
สหรัฐอเมริกา	33.26	33.7	33.85			
อาร์เจนตินา	11.77	11.74	11.77			
อินเดีย	22.77	23.47	23.77			
แอลจีเรีย	0.64	0.81	0.82			

คำนวณ

คอลัมน์

การดำเนินการทางคณิตศาสตร์

คอลัมน์

เริ่มทำงาน

ค่าเฉลี่ย

คอลัมน์

เริ่มทำงาน

ลบทั้งหมด

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

กระบวนการทางคณิตศาสตร์:	คิด/แปลงปัญหา
เนื้อหาทางคณิตศาสตร์:	ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท	สังคม
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบเชิงซ้อน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

- รหัส 2: ตอบถูกทั้งสามประเทศ
 เพิ่มขึ้น: กรีซ
 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง: อาเมเนีย
 ลดลง: ปานามา

ได้คะแนนบางส่วน

- รหัส 1: ตอบถูกสองประเทศ

ไม่ได้คะแนน

- รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ
 รหัส 9: ไม่ตอบ

PISA

พื้นที่ป่า
คำถามที่ 2 / 4

วิธีใช้งานโปรแกรมสเปรดชีต

จากเรื่อง "พื้นที่ป่า" ทางด้านขวา ให้ใช้โปรแกรมสเปรดชีตเพื่อช่วยนักเรียนในการตอบคำถามข้างล่าง แล้วคลิกหนึ่งตัวเลือกเพื่อตอบคำถาม

ให้พิจารณาในสองช่วงเวลา: ปี 2005 ถึง ปี 2010 และ ปี 2010 ถึง ปี 2015

ข้อความใดต่อไปนี้อธิบายว่าค่าเฉลี่ยของร้อยละของพื้นที่ป่าในทั้งสองช่วงเวลาเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรได้ถูกต้อง

- การเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวกทั้งสองช่วงเวลา
- การเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นลบทั้งสองช่วงเวลา
- การเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากันทั้งสองช่วงเวลา
- การเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นบวกในช่วงเวลาหนึ่ง และมีค่าเป็นลบในอีกช่วงเวลาหนึ่ง

พื้นที่ป่า

โปรแกรมสเปรดชีตข้างล่างแสดงชุดข้อมูลปริมาณพื้นที่ป่าเป็นร้อยละของพื้นที่แผ่นดินทั้งหมดในแต่ละประเทศจาก 15 ประเทศ ซึ่งแสดงข้อมูลของปี 2005 ปี 2010 และปี 2015

คอลัมน์ A	คอลัมน์ B	คอลัมน์ C	คอลัมน์ D	คอลัมน์ E	คอลัมน์ F	คอลัมน์ G
ประเทศ	ปี 2005	ปี 2010	ปี 2015	↻ ✕	↻ ✕	↻ ✕
กรีซ	29.11	30.28	31.45			
เกาหลีใต้	64.42	64.08	63.69			
คาซัคสถาน	1.24	1.23	1.23			
โคลอมเบีย	54.26	52.85	52.73			
เชนากัล	45.05	44.01	42.97			
ไทย	31.51	31.81	32.1			
ปานามา	64.33	63.21	62.11			
เปรู	59.01	58.45	57.79			
โปรตุเกส	36.52	35.89	35.25			
เยอรมนี	32.66	32.73	32.76			
เลบานอน	13.34	13.38	13.42			
สหรัฐอเมริกา	33.26	33.7	33.85			
อาร์เจนตินา	11.77	11.74	11.77			
อินเดีย	22.77	23.47	23.77			
แอลจีเรีย	0.64	0.81	0.82			
คำนวณ						

คอลัมน์ การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ คอลัมน์ เริ่มทำงาน

ค่าเฉลี่ย คอลัมน์ เริ่มทำงาน ลบทั้งหมด

กระบวนการทางคณิตศาสตร์: ตีความและประเมินผลลัพธ์

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: ความไม่แน่นอนและข้อมูล

บริบท: สังคม

รูปแบบของข้อสอบ: เลือกตอบ

ตอบ ข้อ 2. การเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นลบทั้งสองช่วงเวลา (ระดับ 5)

พื้นที่ป่า

PISA

พื้นที่ป่า
คำถามที่ 3 / 4

วิธีใช้งานโปรแกรมสเปรดชีต

จากเรื่อง "พื้นที่ป่า" ทางด้านขวา ให้ใช้โปรแกรมสเปรดชีตเพื่อช่วยนักเรียนในการตอบคำถามข้างล่าง แล้วเลือกจากรายการตามที่แสดงเพื่อตอบคำถาม

ให้พิจารณาในสองช่วงเวลา: ปี 2005 ถึง ปี 2010 และ ปี 2010 ถึง ปี 2015

เมื่อพิจารณาจากร้อยละ สองประเทศได้มีการเปลี่ยนแปลงร้อยละของพื้นที่ป่าจากช่วงเวลาหนึ่งไปสู่อีกช่วงเวลาหนึ่งมากที่สุด

คำตอบ: และ

พื้นที่ป่า

โปรแกรมสเปรดชีตข้างล่างแสดงข้อมูลปริมาณพื้นที่ป่าเป็นร้อยละของพื้นที่แผ่นดินทั้งหมดในแต่ละประเทศจาก 15 ประเทศ ซึ่งแสดงข้อมูลของปี 2005 ปี 2010 และปี 2015

คอลัมน์ A	คอลัมน์ B	คอลัมน์ C	คอลัมน์ D	คอลัมน์ E	คอลัมน์ F	คอลัมน์ G
ประเทศ	ปี 2005	ปี 2010	ปี 2015	↻ ✕	↻ ✕	↻ ✕
กรีซ	29.11	30.28	31.45			
เกาหลีใต้	64.42	64.08	63.69			
คาซัคสถาน	1.24	1.23	1.23			
โคลอมเบีย	54.26	52.85	52.73			
จีนกลาง	45.05	44.01	42.97			
ไทย	31.51	31.81	32.1			
ปานามา	64.33	63.21	62.11			
เปรู	59.01	58.45	57.79			
โปรตุเกส	36.52	35.89	35.25			
เยอรมนี	32.66	32.73	32.76			
เลบานอน	13.34	13.38	13.42			
สหรัฐอเมริกา	33.26	33.7	33.85			
อาร์เจนตินา	11.77	11.74	11.77			
อินเดีย	22.77	23.47	23.77			
แอลจีเรีย	0.64	0.81	0.82			

คำนวณ

ค่าเฉลี่ย

กระบวนการทางคณิตศาสตร์: ตีความและประเมินผลลัพธ์

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: ความไม่แน่นอนและข้อมูล

บริบท: สังคม

รูปแบบของข้อสอบ: เลือกตอบเชิงซ้อน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: เลือก โคลอมเบีย และ อินเดีย ตามลำดับ

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: เลือกคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

PISA

พื้นที่ป่า
คำถามที่ 4 / 4

วิธีใช้งานโปรแกรมสเปรดชีต

จากเรื่อง "พื้นที่ป่า" ทางด้านขวา ให้ใช้โปรแกรมสเปรดชีตเพื่อช่วยนักเรียนในการตอบคำถามข้างล่าง และคลิกหนึ่งตัวเลือก แล้วพิมพ์คำอธิบายเพื่อตอบคำถาม

หุยกัยกล่าวว่าประเทศเกาหลีใต้มีพื้นที่ป่ามากกว่าประเทศอื่นๆ ในปีที่มีข้อมูลแสดงอยู่

ข้อมูลในโปรแกรมสเปรดชีต สนับสนุนคำกล่าวอ้างของเธอใช่หรือไม่

ใช่

ไม่ใช่

จงอธิบายคำตอบของนักเรียน

พื้นที่ป่า

โปรแกรมสเปรดชีตข้างล่างแสดงชุดข้อมูลปริมาณพื้นที่ป่าเป็นร้อยละของพื้นที่แผ่นดินทั้งหมดในแต่ละประเทศจาก 15 ประเทศ ซึ่งแสดงข้อมูลของปี 2005 ปี 2010 และปี 2015

คอลัมน์ A	คอลัมน์ B	คอลัมน์ C	คอลัมน์ D	คอลัมน์ E	คอลัมน์ F	คอลัมน์ G
ประเทศ	ปี 2005	ปี 2010	ปี 2015	↻ ✕	↻ ✕	↻ ✕
กรีซ	29.11	30.28	31.45			
เกาหลีใต้	64.42	64.08	63.69			
คาซัคสถาน	1.24	1.23	1.23			
โคลอมเบีย	54.26	52.85	52.73			
เคนยา	45.05	44.01	42.97			
ไทย	31.51	31.81	32.1			
ปานามา	64.33	63.21	62.11			
เปรู	59.01	58.45	57.79			
โปรตุเกส	36.52	35.89	35.25			
เยอรมนี	32.66	32.73	32.76			
เลบานอน	13.34	13.38	13.42			
สหรัฐอเมริกา	33.26	33.7	33.85			
อาร์เจนตินา	11.77	11.74	11.77			
อินเดีย	22.77	23.47	23.77			
แอลจีเรีย	0.64	0.81	0.82			

คำนวณ

คอลัมน์ การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ คอลัมน์ เริ่มทำงาน

ค่าเฉลี่ย คอลัมน์ เริ่มทำงาน ลบทั้งหมด

กระบวนการทางคณิตศาสตร์: ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: ความไม่แน่นอนและข้อมูล

บริบท: สังคม

รูปแบบของข้อสอบ: สร้างคำตอบแบบเปิด (อธิบายหรือแสดงวิธีทำ)

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

- รหัส 1: เลือก ไม่ใช่ และอธิบายว่าโปรแกรมสเปรดชีตแสดงเพียงร้อยละของพื้นที่ป่า หรือ โปรแกรมสเปรดชีตไม่ได้แสดงพื้นที่แผ่นดินทั้งหมดของแต่ละประเทศ หรือ อธิบายว่าพื้นที่ของแต่ละประเทศแตกต่างกัน
- [ไม่ใช่] มันไม่จริง เพราะว่าโปรแกรมสเปรดชีตแสดงเพียงค่าเป็นร้อยละ
 - ข้อมูลในโปรแกรมสเปรดชีตไม่ได้สนับสนุนคำกล่าวอ้างของเธอ เพราะเราไม่รู้พื้นที่ทั้งหมดของแต่ละประเทศที่มีข้อมูลแสดงอยู่เลย [เป็นการเลือก "ไม่ใช่" โดยนัย]
 - [ไม่ใช่] เพราะพื้นที่ทั้งหมดของแต่ละประเทศแตกต่างกัน
 - [ไม่ใช่] แต่ละประเทศมีพื้นที่ไม่เท่ากัน

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ รวมทั้งการเลือก ไม่ใช่ แต่ให้คำอธิบายที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ให้คำอธิบาย หรือ การเลือก ใช่ โดยมีหรือไม่มีคำอธิบาย

- [ไม่ใช่]
- [ไม่ใช่] เพราะว่ามันแตกต่างกัน
- [ใช่] ประเทศเกาหลีใต้มีจำนวนมากที่สุดในข้อมูลของแต่ละปีที่แสดง

รหัส 9: ไม่ตอบ

แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เพิ่มเติม

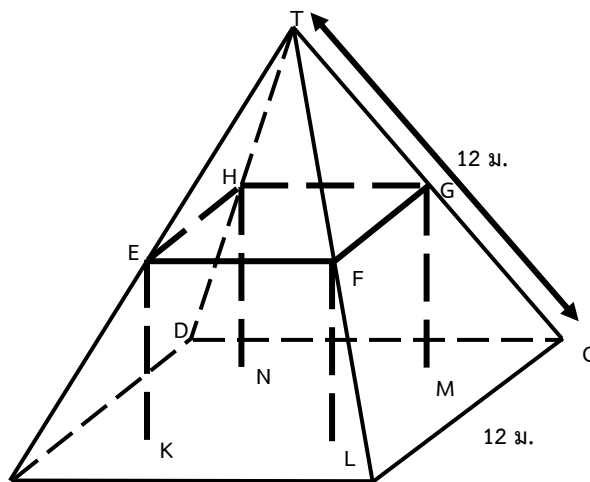


โรงงาน

โรงงานหลังหนึ่งมีหลังคาเป็นทรงพีระมิด ดังรูป



และข้างล่างเป็นรูปที่นักเรียนคณิตศาสตร์ ทำแบบจำลองของหลังคา พร้อมกับบอกระยะกำกับไว้ด้วย



พื้นเพดาน ABCD เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส คานที่รองรับชั้นฉนวนกั้นของหลังคา คือขอบของรูปเหลี่ยมทรงตัน EFGHKL MN (ปริซึม รูปสี่เหลี่ยม) E เป็นจุดกึ่งกลางของส่วนของเส้น \overline{AT} จุด F เป็นจุดกึ่งกลางของส่วนของเส้นตรง \overline{BT} จุด G เป็นจุดกึ่งกลางของส่วนของเส้นตรง \overline{CT} จุด H เป็นจุดกึ่งกลางของส่วนของเส้นตรง \overline{DT} สันของพีระมิดทุกด้านยาว 12 เมตรเท่ากัน

■ คำถามที่ 1 : โรงงาน

จงคำนวณพื้นเพดาน ABCD

พื้นที่ของพื้นเพดาน ABCD = _____ ตารางเมตร

เนื้อหา: ปริภูมิและรูปทรง

แขนงวิชา: การวัด

สถานการณ์: ในเชิงอาชีพ

สมรรถนะ: -

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบเปิด
---------------	-------------------

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 144 (ให้หน่วยมาแล้ว)

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : โรงงาน

จงคำนวณความยาวของส่วนของเส้นตรง EF

ความยาวของส่วนของเส้นตรง EF = _____ เมตร

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
----------	------------------

แขนงวิชา:	การวัด
-----------	--------

สถานการณ์:	ในเชิงอาชีพ
------------	-------------

สมรรถนะ:	-
----------	---

แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบเปิด
---------------	-------------------

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 6 (ให้หน่วยมาแล้ว)

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ไลเคน

ผลจากภาวะโลกร้อนคือการทำให้ธารน้ำแข็งบางส่วนละลาย หลังจากน้ำแข็งละลายได้ 12 ปี พืชเล็กๆ ซึ่งเรียกว่า ไลเคน เริ่มเจริญเติบโตบนก้อนหิน

ไลเคนแต่ละชนิดโดยทั่วไปแล้วจะเจริญเติบโตเป็นรูปวงกลม

ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของรูปวงกลมและอายุของไลเคนสามารถประมาณได้จากสูตร

$$d = 7.0 \times \sqrt{t - 12} \quad \text{สำหรับ } t \geq 12$$

โดย d แทนเส้นผ่าศูนย์กลางของไลเคนในหน่วยมิลลิเมตร และ

t แทนจำนวนปีหลังจากน้ำแข็งละลายหายไป

■ คำถามที่ 1 : ไลเคน

หลังจากน้ำแข็งละลายผ่านไป 16 ปี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไลเคนจะเป็นเท่าใด จงใช้สูตรแสดงวิธีคำนวณ

.....

.....

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: ตอบว่า 14 มิลลิเมตร (ไม่จำเป็นต้องใส่หน่วยและถ้าคำตอบเป็น 14 ไม่ว่าจะแสดงวิธีทำหรือไม่ก็ตาม ให้คะแนนเต็ม)

เช่น $d = 7.0 \sqrt{16 - 12} \qquad 14\text{mm} \qquad 14$

$$d = 14$$

$$d = 7.0 \times \sqrt{16 - 12}$$

$$d = 7.0 \times \sqrt{4}$$

$$d = 14 \text{ ปี}$$

(ตัวอย่างนี้การคำนวณถูกทุกขั้นตอนแต่ใส่หน่วยผิด ถือว่าเป็นความผิดพลาดเพียงเล็กน้อย)

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: คำตอบบางส่วนถูกต้อง เช่น

- แทนตัวเลขในสูตรได้ถูกต้อง แต่คำตอบผิดหรือไม่ตอบ
- คำตอบไม่สมบูรณ์ (เช่น $7\sqrt{4}$)

$$d = 7.0 \times \sqrt{16 - 12} \quad (\text{คำตอบผิดแต่แทนค่าได้ถูก})$$

$$d = 16$$

$$d = 7.0 \times \sqrt{16 - 12} \quad (\text{คำตอบผิดแต่แทนค่าได้ถูก})$$

$$d = 7\sqrt{4}$$

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ **คำถามที่ 2 : ไลแคน**

แวนวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของไลแคนได้เท่ากับ 35 มิลลิเมตร เป็นเวลาที่ปีแล้วที่น้ำแข็งได้ละลายหายไปจากจุดนี้
จงแสดงวิธีคำนวณ

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 2: 37 ปี (ไม่จำเป็นต้องใส่หน่วย) ไม่ว่าจะแสดงวิธีทำหรือไม่ก็ตาม หรือแสดงวิธีทำ เช่น

$$35 = 7.0 \times \sqrt{t - 12}$$

$$\text{หรือ } 35 \div 7 = 5$$

$$5 = \sqrt{t - 12}$$

$$7 \times 5 = 7 \times \sqrt{25}$$

$$25 = t - 12$$

$$= 7 \times \sqrt{25 + 12}$$

$$t = 37$$

$$= 7 \times 37$$

$$\therefore 37 \text{ ปี}$$

หรือ แสดงการแก้สมการผิด แต่เรารู้ว่านักเรียนพยายามทำอะไร

$$35 / 7 = 5$$

$$5^2 = 25$$

$$25 + 12 = 37$$

$t = 15$ $d = 12.1$ ดังนั้น 37 ปี หลังจากที่น่าแข็งละลายหายไป

$t = 25$ $d = 5.2$ (หมายเหตุ คำตอบ 37 อยู่ในสมการที่ถูกต้อง)

$t = 40$ $d = 7.0$

$t = 35$ $d = 3.6$

$t = 37$ $d = 35$

$$\text{หรือ } 756 = 35 = 7 \times \sqrt{37 - 12} = 7 \times \sqrt{25} = 7 \times 5 = 35$$

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: แทนตัวเลขในสูตรได้ถูกต้อง แต่คำตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือ 36 หรือ 38 ปี (นักเรียนอาจได้คำตอบจากการลองผิดลองถูก) เช่น

$$35 = 7.0 \times \sqrt{t - 12}$$

$$35 = 7.0 \times \sqrt{t - 12}$$

$$35 = 7.0 \times \sqrt{t - 12}$$

$$35^2 = 7^2 \times t - 12$$

$$5 = \sqrt{t - 12}$$

$$5 = \sqrt{t - 12}$$

$$49t = 1237$$

$$25 = t^2 - 12^2$$

$$5 = \sqrt{t} - \sqrt{12}$$

$$t = 25$$

$$t = 13$$

ยากเกินไป!

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ เช่น

$$35 = 7.0 \times \sqrt{t - 12}$$

$$28 = \sqrt{t - 12}$$

$$784 = t - 12$$

$$t = 796$$

หรือตอบว่า 40 ปี

รหัส 9: ไม่ตอบ

รอยเท้า



ในภาพเป็นรอยเท้าของชายคนหนึ่ง

ความยาวของก้าว (P) คือระยะทางจากรอยขอบสันเท้าหนึ่งไปจนถึงสันเท้าถัดไป

สำหรับผู้ชาย ความสัมพันธ์ n และ P เป็นไปตามสูตร $\frac{n}{P} = 140$ โดยที่

n = จำนวนครั้งของการก้าวในเวลาหนึ่งนาที

P = ความยาวของก้าว (หน่วยเป็นเมตร)

■ คำถามที่ 1 : รอยเท้า

ถ้าใช้สูตรนี้กับการเดินของสมรักษ์ ผู้ซึ่งก้าวเท้าได้ 70 ครั้งในเวลาหนึ่งนาที ความยาวของก้าว (P) ของสมรักษ์ เป็นเท่าไร จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

เนื้อหา: การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์

แขนงวิชา: ฟังก์ชัน

สถานการณ์: ส่วนตัว/ส่วนบุคคล

สมรรถนะ: -

แบบของข้อสอบ: สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: 0.5 m หรือ 50 cm, $\frac{1}{2}$ (ไม่จำเป็นต้องใส่หน่วย) เช่น

- $70/P = 140$
- $70 = 140P$
- $P = 0.5$
- $70/140$

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: แทนค่าตัวเลขในสูตรถูกต้อง แต่คำตอบไม่ถูกต้องหรือไม่มีคำตอบ

- $\frac{70}{P} = 140$ [แทนตัวเลขในสูตรเพียงอย่างเดียว]

- $\frac{70}{P} = 140$

$$70 = 140P$$

$$P = 2$$
 [แทนค่าได้ถูกต้อง แต่คำนวณออกมาไม่ถูกต้อง]

หรือ ใช้สูตร $P = n/140$ ได้ถูกต้อง แต่แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

คำถามที่ 2 : รอยเท้า

ภาคภูมิทราบว่ายาวของก้าวของเขาเป็น 0.80 เมตร และสามารถใช้สูตรข้างต้นกับการก้าวเท้าของภาคภูมิ

จงแสดงวิธีคำนวณหาอัตราเร็วของการเดินของภาคภูมิเป็นเมตรต่อนาที และ เป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง

.....

.....

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	ฟังก์ชัน
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	-
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 2: คำตอบถูกต้อง (ไม่จำเป็นต้องใส่หน่วย) ทั้งเมตรต่อนาที และกิโลเมตรต่อชั่วโมง :

$$n = 140 \times .80 = 112$$

ในหนึ่งนาที เขาเดินได้ $112 \times .80$ เมตร = 89.6 เมตร

อัตราเร็วของการก้าวเท้าของเขาเท่ากับ 89.6 เมตรต่อนาที

ดังนั้น อัตราเร็วของการก้าวเท้าของภาคภูมิเท่ากับ 5.38 หรือ 5.4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

คำตอบต้องถูกทั้งสองคำตอบ (89.6 และ 5.4) หรือ จะแสดงวิธีทำหรือไม่ก็ได้

ข้อสังเกต: ยอมรับคำตอบที่คลาดเคลื่อนจากการปัดเศษ เช่น 90 เมตรต่อนาที และ 5.3 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (89×60) เช่น

- 89.6, 5.4
- 90, 5.376 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- 89.8, 5376 เมตรต่อชั่วโมง [ข้อสังเกต ถ้าคำตอบที่สองไม่ได้ใส่หน่วย ควรให้คะแนนบางส่วน]

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: เหมือนคำตอบถูก แต่ไม่ได้คูณ 0.80 เพื่อแปลงหน่วยจากจำนวนครั้งของการก้าวเท้าในหนึ่งนาทีเป็นระยะทางที่ก้าวได้เป็นเมตรในหนึ่งนาที เช่น

- อัตราเร็วของการก้าวเท้าเท่ากับ 112 เมตรต่อนาที และ 6.72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- 112, 6.72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

หรือ อัตราเร็วของการก้าวเท้าในหน่วยเมตรต่อนาทีถูกต้อง (89.6 เมตรต่อนาที) แต่แปลงเป็นหน่วยกิโลเมตรต่อชั่วโมง ไม่ถูกต้อง หรือไม่ใส่ เช่น

- 89.6 เมตรต่อนาที, 8960 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- 89.6, 5376
- 89.6, 53.76
- 89.6, 0.087 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- 89.6, 1.49 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

หรือ ขั้นตอนถูกต้อง (แสดงวิธีทำชัดเจน) แต่การคำนวณคลาดเคลื่อน เช่น

- $n = 140 \times .8 = 1120$; $1120 \times 0.8 = 896$ เขาก้าว 896 เมตรต่อนาที, 53.76 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- $n = 140 \times .8 = 116$; $116 \times 0.8 = 92.8$ 92.8 เมตรต่อนาที \rightarrow 5.57 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

หรือ ตอบ 5.4 กิโลเมตรต่อชั่วโมงเพียงคำตอบเดียว ไม่ได้ตอบ 89.6 เมตรต่อนาที (ไม่แสดงวิธีทำ) เช่น

- 5.4
- 5.376 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- 5,376 เมตรต่อชั่วโมง

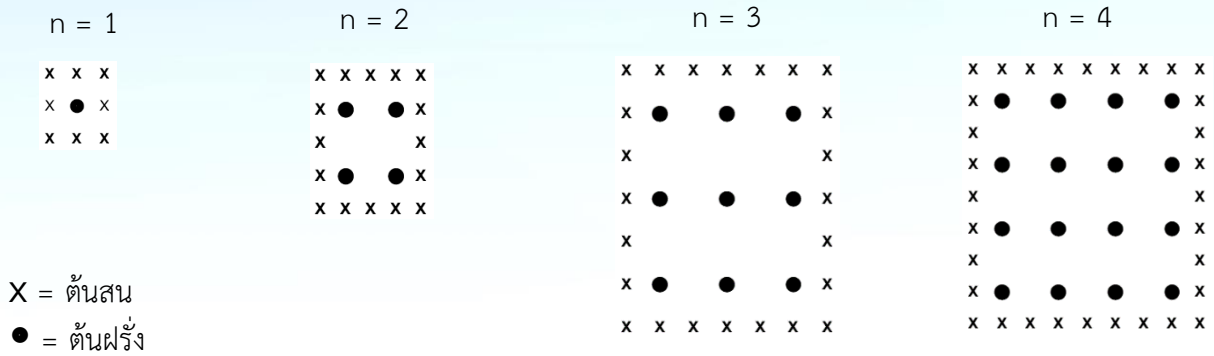
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

สวนฝรั่ง

ชาวสวนปลูกฝรั่งในแปลงปลูกรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส นอกจากนี้ยังปลูกต้นสนไว้รอบๆ แปลงฝรั่ง เพื่อป้องกันลม ด้วย แผนผังในรูปต่อไปนี้แสดงแปลงฝรั่งดังกล่าว โดย n คือ จำนวนแถวของต้นฝรั่ง



■ คำถามที่ 1 : สวนฝรั่ง

เติมข้อมูลลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

n	จำนวนของต้นฝรั่ง	จำนวนของต้นสน
1	1	8
2	4	
3		
4		
5		

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	พีชคณิต
สถานการณ์:	ในเชิงการศึกษา
สมรรถนะ:	-
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: มีคำตอบผิดหรือไม่ตอบ 1 แห่ง

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: มีคำตอบผิดหรือไม่ตอบมากกว่า 1 แห่ง

รหัส 9: ไม่ตอบ

นักเรียนสามารถคำนวณหาจำนวนของต้นฝรั่งและจำนวนของต้นสนโดยใช้สูตร 2 สูตร ต่อไปนี้

$$\text{จำนวนของต้นฝรั่ง} = n^2$$

$$\text{จำนวนของต้นสน} = 8n$$

เมื่อ n คือ จำนวนแถวของต้นฝรั่ง จะมีค่าของ n อยู่ค่าหนึ่งที่จำนวนของต้นฝรั่งจะเท่ากับจำนวนของต้นสน

■ คำถามที่ 2 : สวนฝรั่ง

จงหาค่าของ n นั้น โดยแสดงวิธีคำนวณด้วย

.....

.....

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	พีชคณิต
สถานการณ์:	ในเชิงการศึกษา
สมรรถนะ:	-
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบถูก คือ $n = 8$ และแสดงวิธีคิดถูกหรือไม่ก็ได้ ดังนี้

- $n^2 = 8n, n^2 - 8n = 0, n(n - 8) = 0, n = 0$ และ 8 ดังนั้น $n = 8$
- $n^2 = 8^2 = 64, 8n = 8, 8 = 64$
- $n^2 = 8n$ ดังนั้น $n = 8$
- $8 \times 8 = 64, n = 8$
- $n = 8$
- $8 \times 8 = 8^2$

- อาจใช้วิธีคิดต่างออกไป ได้คำตอบ 2 คำตอบ คือ $n = 8$ และ $n = 0$ ก็ได้

- $n^2 = 8n, n^2 - 8n = 0, n(n-8) = 0, n = 0$ และ $n = 8$

- อาจใช้วิธีเขียนรูปขยายออกไป และได้คำตอบ $n = 8$ ก็ได้

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ รวมทั้งคำตอบ $n = 0$ อย่างเดียว

- $n^2 = 8n$ (เขียนประโยคซ้ำกับคำถาม)
- $n^2 = 8$
- $n = 0$ ตอบคำตอบเดียวไม่ได้เพราะทุกๆ ต้นฝรั่ง 1 ต้นจะมีต้นสน 8 ต้น

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : สวนฝรั่ง

สมมุติว่าเจ้าของสวนต้องการขยายสวนให้ใหญ่ขึ้น โดยเพิ่มจำนวนแถวของต้นไม้ให้มากขึ้น เมื่อสวนขยายใหญ่ขึ้น จงหาว่าจำนวนของต้นไม้ฝรั่งหรือจำนวนของต้นไม้สนอย่างไรจะเพิ่มขึ้นเร็วกว่ากัน และอธิบายว่า นักเรียนคิดหาคำตอบอย่างไรด้วย

.....

.....

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	พีชคณิต
สถานการณ์:	ในเชิงการศึกษา
สมรรถนะ:	-
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: คำตอบถูกต้อง ตามด้วยคำอธิบายที่สมเหตุสมผล ตัวอย่างเช่น

- จำนวนต้นไม้ฝรั่ง = $n \times n$ และจำนวนต้นไม้สน = $8 \times n$ ทั้งสองสูตรนี้มี n เป็นตัวประกอบ แต่จำนวนต้นไม้ฝรั่งมี n อีกหนึ่งตัว ซึ่งจะทำให้มีจำนวน มากขึ้น ในขณะที่ 8 ยังคงเป็นตัวประกอบเดิม คือจำนวนของต้นไม้ฝรั่งจะเพิ่มขึ้นเร็วกว่า
- จำนวนต้นไม้ฝรั่งเพิ่มขึ้นเร็วกว่า เพราะจำนวนต้นไม้ฝรั่งเพิ่มเป็นกำลังสอง แทนที่จะคูณด้วย 8
- จำนวนต้นไม้ฝรั่งเป็นสมการกำลังสอง จำนวนต้นไม้สนเป็นสมการเชิงเส้น ดังนั้นจำนวนต้นไม้ฝรั่งจะเพิ่มขึ้นเร็วกว่า
- ตอบโดยอาศัยกราฟ เพื่อแสดงว่า n^2 มีค่ามากกว่า $8n$ เมื่อ n มากกว่า 8
[ให้ลูกค้านักเรียนอธิบายในเชิงพีชคณิตอยู่บนพื้นฐานของสูตร n^2 และ $8n$]

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: คำตอบถูกต้อง อยู่บนพื้นฐานของการยกตัวอย่างเป็นเฉพาะกรณีไป หรือเติมข้อมูลในตารางออกไปอีก

- จำนวนต้นไม้ฝรั่งจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะจากข้อมูลในตารางจะเห็นว่า จำนวนต้นไม้ฝรั่งเพิ่มขึ้นเร็วกว่าจำนวนต้นไม้สน กรณีนี้เกิดขึ้นหลังจากจำนวนต้นไม้ฝรั่งและจำนวนต้นไม้สนเท่ากันแล้ว
- จากข้อมูลในตารางแสดงให้เห็นว่า จำนวนต้นไม้ฝรั่งเพิ่มขึ้นเร็วกว่า

หรือ คำตอบถูกต้อง รู้ถึงความสัมพันธ์บางประการระหว่าง n^2 และ $8n$ ที่ละไว้ในฐานที่เข้าใจ หลังจาก $n > 8$

- หลังจาก 8 แถวแล้ว จำนวนต้นไม้ฝรั่งจะเพิ่มขึ้นเร็วกว่าจำนวนต้นไม้สน
- จนกว่าต้นไม้สนจะครบ 8 แถวแล้ว จำนวนต้นไม้ฝรั่งจึงจะมากกว่า

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบถูกต้อง แต่ไม่อธิบาย หรืออธิบายไม่เพียงพอ หรืออธิบายผิด เช่น

- ต้นฝรั่ง
- ต้นฝรั่ง ที่อยู่ภายในมากกว่าต้นฝรั่งที่อยู่รอบๆ ด้านนอก
- ต้นฝรั่ง เพราะถูกล้อมรอบด้วยต้นสน

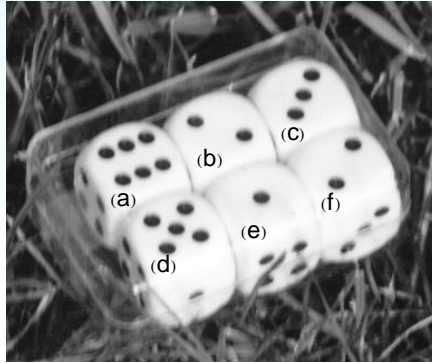
หรือ คำตอบที่ไม่ถูกต้องอื่นๆ เช่น

- ต้นสน
- ต้นสน เพราะทุกครั้ง que เพิ่มแถวของต้นฝรั่ง ท่านต้องใช้ต้นสนเป็นจำนวนมาก
- ต้นสน เพราะต้นฝรั่งทุกๆ ต้น มีต้นสน 8 ต้น
- ข้าพเจ้าไม่ทราบ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

ลูกเต๋า

รูปแสดงลูกเต๋า 6 ลูก มีชื่อติดกำกับไว้ว่า (a) (b) (c) (d) (e) และ (f) เป็นกฎของลูกเต๋าคือ จำนวนจุดที่อยู่บนหน้าตรงกันข้ามสองหน้ารวมกันต้องเป็น 7 เสมอ



■ คำถามที่ 1 : ลูกเต๋า

จงเขียนจำนวนจุดบนหน้าที่อยู่ด้านล่างของลูกเต๋ที่อยู่ในภาพ ลงในตารางข้างล่าง

(a) (b) (c)

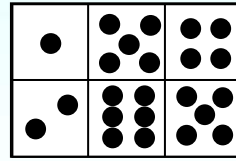
(d) (e) (f)

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ในเชิงการอาชีพ
สมรรถนะ:	-
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 1: แถวบน (1 5 4) แถวล่าง (2 6 5) หรือนักเรียนอาจเขียนจำนวนจุดด้านหน้าลูกเต๋าแทนตัวเลขก็ได้
ตั้งข้างล่าง

1	5	4
2	6	5

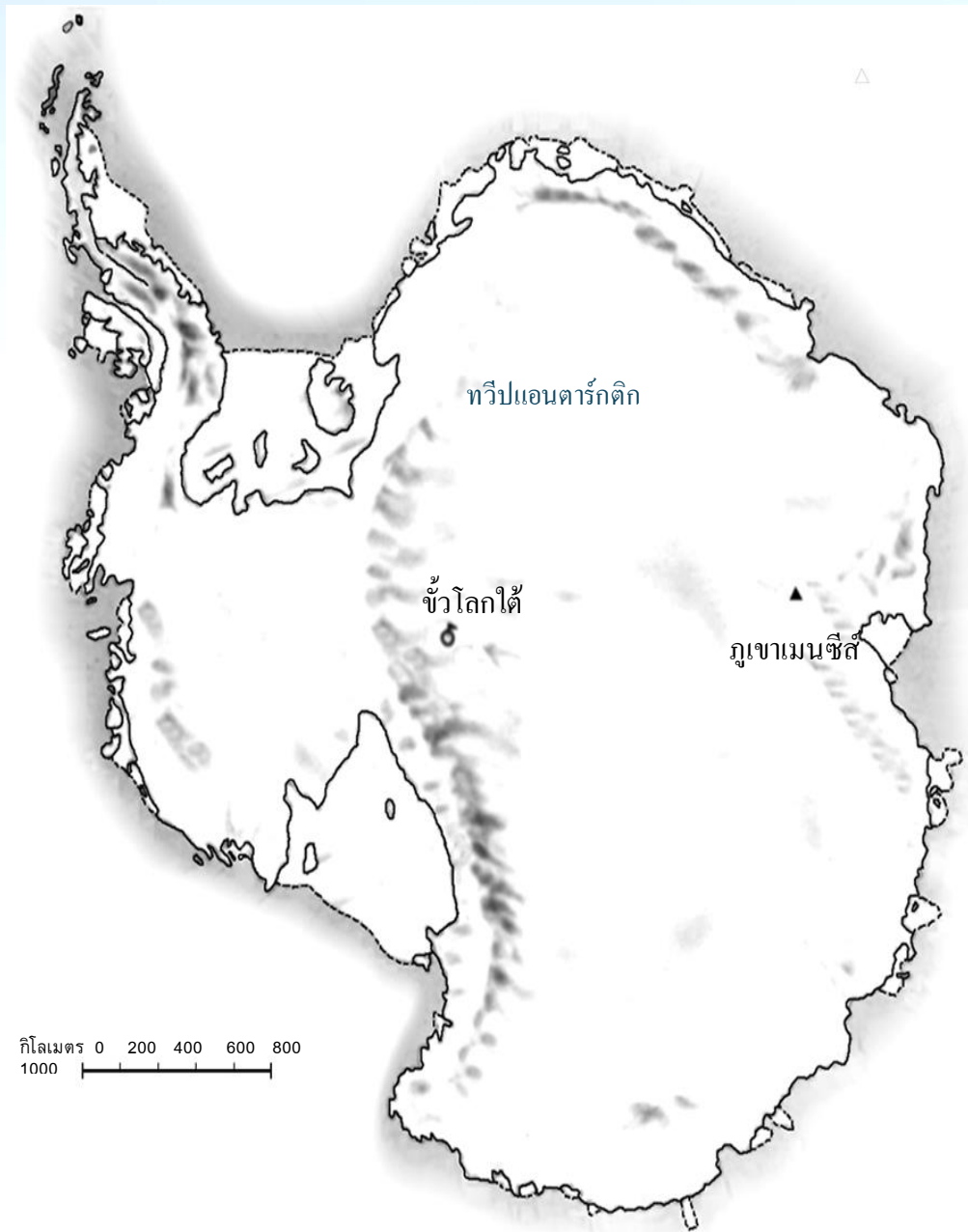
**ไม่ได้คะแนน**

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

พื้นที่ทวีป

ภาพข้างล่างคือ แผนที่ของทวีปแอนตาร์กติกา



■ คำถามที่ 1 : พื้นที่ทวีป

จงหาค่าโดยประมาณของพื้นที่ของทวีปแอนตาร์กติกา โดยใช้มาตราส่วนในแผนที่อธิบายวิธีการประมาณหาพื้นที่นี้ด้วย (นักเรียนสามารถลากเส้นในแผนที่ที่กำหนดมาให้ได้ ถ้ามันจะช่วยให้การประมาณง่ายขึ้น)

.....

.....

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
แขนงวิชา:	การวัด
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: คำตอบที่มีวิธีการถูกต้องและได้คำตอบถูกต้องด้วย เช่นวิธีใดวิธีหนึ่งต่อไปนี้

- ประมาณการโดยการวาดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 รูป หรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1 รูป ได้คำตอบพื้นที่ระหว่าง 12,000,000 ตร.กม. ถึง 18,000,000 ตร.กม.
- ประมาณการโดยการวาดรูปวงกลม 1 รูป ได้คำตอบพื้นที่ระหว่าง 12,000,000 ตร.กม. ถึง 18,000,000 ตร.กม.
- ประมาณการโดยการบวกพื้นที่รูปเรขาคณิตหลายๆ รูปเข้าด้วยกัน ได้คำตอบพื้นที่ระหว่าง 12,000,000 ตร.กม. ถึง 18,000,000 ตร.กม.
- ประมาณการโดยใช้วิธีการอื่นที่ถูกต้อง ได้คำตอบพื้นที่ระหว่าง 12,000,000 ตร.กม. และ 18,000,000 ตร.กม.

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: วิธีการถูกต้อง แต่ได้คำตอบไม่ถูกต้องหรือไม่สมบูรณ์

- ประมาณการโดยการวาดรูปเรขาคณิต 1 รูป หรือหลายรูปแต่คำตอบที่ได้ไม่ถูกต้อง หรือ ไม่สมบูรณ์
 - วาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1 รูป เอาความยาวของด้านกว้างคูณความยาวของด้านยาว แต่คำตอบมากกว่า หรือ น้อยกว่าค่าประมาณการ (เช่น 18,200,000)
 - วาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1 รูป เอาความยาวของด้านกว้างคูณความยาวของด้านยาว แต่จำนวนตัวเลขศูนย์ไม่ถูกต้อง (เช่น $4,000 \times 3,500 = 140,000$)
 - วาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1 รูป เอาความยาวของด้านกว้างคูณความยาวของด้านยาว แต่สลับเปลี่ยนมาตราส่วนเป็นตารางกิโลเมตร (เช่น $12 \text{ ซม.} \times 15 \text{ ซม.} = 180$)
 - วาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1 รูป และบอกว่าพื้นที่เท่ากับ $4,000 \text{ กม.} \times 3,500 \text{ กม.}$ แต่ไม่ทำอะไรต่อไป

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

หรือ ประเมินการใช้วิธีการอื่นที่ถูกต้อง - แต่คำตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่สมบูรณ์

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบไม่ถูกต้องอื่นๆ (ไม่แสดงวิธีทำ และ คำตอบไม่ถูกต้อง) เช่น

- คำนวณหาความยาวเส้นรอบรูปแทนพื้นที่ เช่น 16,000 กม. ได้จากความยาวรอบรูปแทนที่คือ 16 ครั้งของระยะ 1,000 กม.

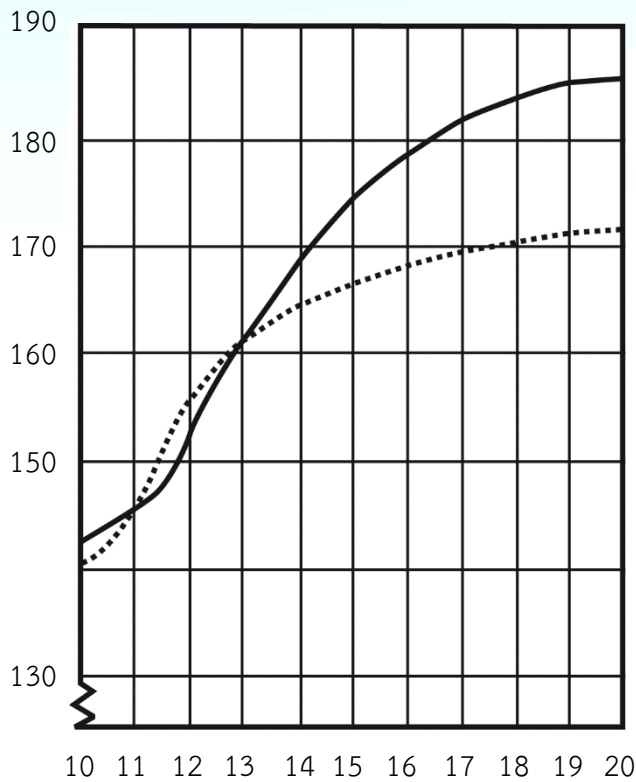
16,000 กม.

รหัส 9 : ไม่ตอบ

สูงขึ้น

เยาวชนสูงขึ้น

ในปี พ.ศ.2541 ความสูงเฉลี่ยของเยาวชนชายและหญิงในประเทศเนเธอร์แลนด์แสดงได้ดังกราฟต่อไปนี้



■ คำถามที่ 1 : สูงขึ้น

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 ถึงปี พ.ศ. 2541 ความสูงเฉลี่ยของเยาวชนหญิงอายุ 20 ปี เพิ่มขึ้น 2.3 เซนติเมตรเป็น 170.6 เซนติเมตร อยากทราบว่าความสูงเฉลี่ยของเยาวชนหญิงอายุ 20 ปี เมื่อปี พ.ศ. 2523 เป็นเท่าไร

คำตอบ:เซนติเมตร

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	ฟังก์ชัน
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 1: 168.3 เซนติเมตร

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : สูงขึ้น

จากกราฟ โดยเฉลี่ยเยาวชนหญิงอายุเท่าไรจึงจะมีความสูงมากกว่าเยาวชนชายในวัยเดียวกัน

.....

.....

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	ฟังก์ชัน
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 2: บอกช่วงอายุ 11 – 13 ปีได้ถูกต้อง เช่น

- ระหว่างอายุ 11 และ 13 ปี
- จากอายุ 11 ถึง 13 ปี โดยเฉลี่ยเด็กหญิงสูงกว่าเด็กชาย
- 11 – 13

หรือ บอกว่าเด็กหญิงสูงกว่าเด็กชาย เมื่ออายุ 11 และ 12 ปี

(ถือว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องตามภาษาสามัญ เพราะหมายถึงความถึงช่วงอายุ จาก 11 – 13 ปี)

- เด็กหญิงสูงกว่าเด็กชาย เมื่ออายุ 11 และ 12 ปี

อายุ 11 และ 12 ปี

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: คำตอบที่เป็นเซ็ทย่อย (subset) ของ (11, 12, 13) ไม่อยู่ในส่วนที่ได้คำตอบถูก เช่น

- 12 ถึง 13
- 12
- 13
- 11
- 11.2 ถึง 12.8

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ เช่น

- ปี พ.ศ. 2541
- เด็กหญิงสูงกว่าเด็กชาย เมื่ออายุมากกว่า 13 ปี
- เด็กหญิงสูงกว่าเด็กชาย จากอายุ 10 ถึง 11 ปี

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ **คำถามที่ 3 : สูงขึ้น**

จงอธิบายว่าลักษณะของกราฟเป็นอย่างไรที่แสดงว่า อัตราการเพิ่มขึ้นของการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของเยาวชนหญิงลดลงหลังจากอายุ 12 ปี

.....

.....

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	ฟังก์ชัน
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 1: คำตอบจะต้องกล่าวถึง “การเปลี่ยนแปลง” ของความชันของเส้นกราฟความสูงเฉลี่ยของเด็กหญิง ซึ่งอาจบอกโดยตรง หรือบอกเป็นนัยว่ากราฟมีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

อ้างอิงความชันที่ลดลงของเส้นกราฟ จากอายุ 12 ปีเป็นต้นไป โดยใช้ภาษาในชีวิตประจำวัน ไม่ใช่ภาษาคณิตศาสตร์ เช่น

- เส้นกราฟไม่พุ่งขึ้น แต่จะยืดออกไปทางแนวนอน
- เส้นกราฟยืดออกไป

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

- เส้นกราฟจะแบนราบ หลังอายุ 12 ปี
- เส้นกราฟของเด็กหญิงเริ่มเป็นแนวราบ แต่เส้นกราฟของเด็กชายสูงขึ้น
- เส้นกราฟเบนออกทางแนวนอน และเส้นกราฟของเด็กชายสูงขึ้นเรื่อยๆ

หรือ อ้างถึงความชันที่ลดลงของเส้นกราฟจากอายุ 12 ปีขึ้นไป โดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์

- จะเห็นได้ว่าความชันลดลง
- อัตราของการเปลี่ยนแปลงของกราฟลดลงหลังจาก 12 ปีขึ้นไป
- [นักเรียนหา มุมของเส้นกราฟบนแกน X ก่อนและหลังอายุ 12 ปี]

โดยปกติถ้ามีคำว่า “ความแตกต่าง” หรือ “อัตราการเปลี่ยนแปลง” หรือ “ความชัน” ถือว่าใช้ภาษาคณิตศาสตร์

หรือ เปรียบเทียบการเจริญเติบโตที่เกิดขึ้นจริงก่อนอายุ 12 ปี และหลังอายุ 12 ปี (อาจเปรียบเทียบโดยอ้อมก็ได้)

- จากอายุ 10 ถึง 12 ปี มีการเจริญเติบโตประมาณ 15 ซม. แต่จากอายุ 12 - 20 ปี มีการเจริญเติบโตประมาณ 17 ซม. เท่านั้น

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยจาก 10 ถึง 12 มีประมาณ 7.5 ซม. ต่อปี แต่จากอายุ 12 ถึง 20 ปี จะมีประมาณ 2 ซม.ต่อปี เท่านั้น

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: นักเรียนบอกว่า ความสูงของเด็กหญิงลดต่ำกว่าความสูงของเด็กชาย แต่ไม่พูดถึงความชันของกราฟเด็กหญิง หรือไม่เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของเด็กหญิงก่อนและหลังอายุ 12 ปี เช่น

- เส้นกราฟของหญิงลดต่ำกว่าเส้นกราฟของชาย

ถ้านักเรียนบอกว่ากราฟของหญิงมีความชันลดลงก็ควรให้ถูกได้ ต่างกับ บอกว่าเส้นกราฟของหญิงลดต่ำกว่าเส้นกราฟของชาย เพราะคำถามนี้ไม่ต้องดูการเปรียบเทียบของกราฟระหว่างชายและหญิง จึงไม่ต้องสนใจการอ้างอิงถึงการเปรียบเทียบนั้น ให้ตัดสินจากคำตอบที่เหลือ

หรือ คำตอบอื่นๆ ที่ไม่ถูก เช่น คำตอบที่ไม่อ้างอิงถึงลักษณะของกราฟ เพราะคำถามถามอย่างชัดเจนว่ากราฟแสดงอย่างไร

- เด็กหญิงมีวุฒิภาวะเร็วกว่า
- เพราะว่าเด็กหญิงเข้าสู่วัยรุ่นก่อนเด็กชาย และมีการเจริญเติบโตเร็วกว่า
- เด็กหญิงไม่ค่อยเจริญเติบโตมากนักหลังจากอายุ 12 ปี [บอกว่าการเจริญเติบโตของเด็กหญิงช้าลงหลังจากอายุ 12 ปี แต่ไม่ได้อ้างอิงถึงกราฟ]

รหัส 9 : ไม่ตอบ

พิชซ่า

ร้านพิชซ่ามีพิชซ่าขนาดกลมให้เลือก 2 ขนาดที่ความหนาเท่ากัน ภาดเล็กมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 cm ราคา 30 เซต ภาดใหญ่เส้นผ่าศูนย์กลาง 40 cm ราคา 40 เซต

■ คำถามที่ 1 : พิชซ่า

พิชซ่าขนาดใดที่คุ้มกับเงินที่จ่ายมากกว่ากัน แสดงเหตุผลของนักเรียน

.....

.....

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: ให้เหตุผลทั่วไปว่าพื้นที่ผิวของพิชซ่าเพิ่มขึ้นเร็วกว่าราคาของพิชซ่าเพื่อสรุปว่าพิชซ่าภาดใหญ่คุ้มค่ากว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของพิชซ่าเท่ากับราคา แต่ปริมาณของพิชซ่าที่ได้คำนวณได้จาก เส้นผ่าศูนย์กลาง² ดังนั้น ภาดใหญ่ คุณจะได้พิชซ่ามากกว่าต่อเซต

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: คำนวณพื้นที่และพื้นที่ต่อเซตสำหรับพิชซ่าแต่ละขนาดเพื่อสรุปว่าพิชซ่าภาดใหญ่คุ้มค่ากว่าพื้นที่ของพิชซ่าภาดเล็กเท่ากับ $0.25 \times \pi \times 30 \times 30 = 225\pi$ พื้นที่ต่อเซตเท่ากับ 23.6 cm^2 พื้นที่ของพิชซ่าภาดใหญ่

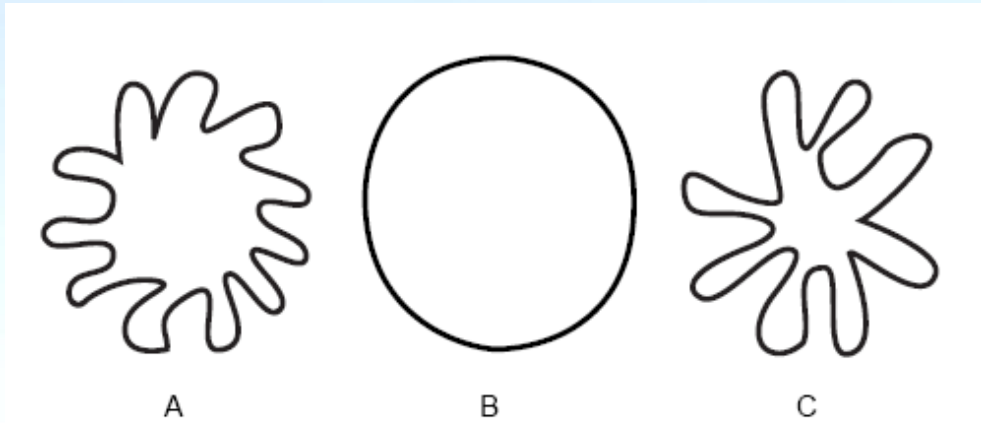
เท่ากับ $0.25 \times \pi \times 40 \times 40 = 400\pi$ พื้นที่ต่อเซตเท่ากับ 31.4 cm^2 ดังนั้นพิชซ่าภาดใหญ่คุ้มค่ากว่า

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ หรือคำตอบที่ไม่ให้เหตุผล หรือตอบว่า คุ้มค่าเท่ากัน

รหัส 9 : ไม่ตอบ

รูปร่าง



■ คำถามที่ 1 : รูปร่าง

รูปร่างใดที่มีพื้นที่มากที่สุด ให้นักเรียนอธิบายเหตุผลด้วย

.....

.....

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบว่ารูป B โดยมีเหตุผลที่เป็นไปได้สนับสนุน เช่น

- มันมีพื้นที่ใหญ่ที่สุดเพราะรูปอื่นๆ สามารถเข้าไปอยู่ภายในรูป B ได้
- B ไม่มีรอยเว้าซึ่งจะไปลดพื้นที่ ส่วน A และ C มีช่องว่าง
- B เพราะมันเป็นวงกลมเต็มวง และรูปอื่นคล้ายวงกลมแต่มีส่วนเล็กๆ ถูกเอาออกไป
- B เพราะมันไม่มีพื้นที่เปิด

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ หรือตอบโดยไม่มีเหตุผลที่เป็นไปได้สนับสนุน

- B เพราะมันมีพื้นที่ผิวมากที่สุด
- วงกลม มันค่อนข้างเห็นได้ชัด
- B เพราะมันใหญ่กว่า

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : รูปร่าง

จงอธิบายวิธีการประมาณพื้นที่ของรูป C

.....

.....

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: ใช้วิธีที่เหมาะสม เช่น

- วาดตารางรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนรูป C และนับจำนวนช่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีรูป C ทับบ่อยมากกว่าครึ่งครึ่งหนึ่งของช่อง
- ตัดแขนที่ยื่นของรูป C ออกแล้วเอามาจัดเรียงใหม่ในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส จากนั้นวัดด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- สร้างแบบจำลอง 3 มิติ ตามรูป C เติมน้ำให้เต็ม วัดปริมาตรน้ำที่ใช้และความลึกของน้ำในโมเดล นำมาคำนวณหาพื้นที่จากข้อมูล

ตัวอย่างคำตอบ เช่น

- คุณสามารถเอารูปวงกลม สี่เหลี่ยม และรูปร่างพื้นฐานอื่นจำนวนมากมาใส่ในรูป C จนไม่มีช่องว่างคำนวณพื้นที่ของรูปที่นำมาใส่ทุกรูปแล้วนำไปบวกกัน
- วาดรูป C ลงบนกระดาษกราฟ และนับจำนวนช่องที่มันกินพื้นที่ทั้งหมด
- วาดช่องที่มีขนาดเท่าๆ กันแล้วนับจำนวนช่อง ยิ่งใช้ช่องขนาดเล็กยิ่งให้ความแม่นยำยิ่งขึ้น (คำอธิบายของนักเรียนเป็นแบบสั้นๆ แต่เราจะยกประโยชน์ไว้ในเรื่องทักษะการเขียนของนักเรียน และดูเฉพาะวิธีการที่นักเรียนตอบซึ่งถูกต้อง)
- ทำให้มันเป็นโมเดล 3 มิติ แล้วใส่น้ำให้สูงขึ้นมา 1 cm แล้ววัดปริมาตรของน้ำที่ใช้เติม

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: ใช้วิธีอื่น เช่น

- นักเรียนเสนอแนะให้หาพื้นที่ของวงกลม แล้วลบด้วยพื้นที่ของส่วนที่ถูกตัดออก อย่างไรก็ตามนักเรียนไม่ได้กล่าวถึงวิธีหาพื้นที่ของส่วนที่ถูกตัดออก
- บวกพื้นที่ของแต่ละแขนของรูป C

ตัวอย่างคำตอบ เช่น

- หาพื้นที่ของ B จากนั้นหาพื้นที่ของส่วนที่ตัดออกแล้วนำมาลบออกจากพื้นที่หลัก
- เอารูปมาลบออกจากวงกลม
- นำพื้นที่แต่ละส่วนที่แยกกันมาบวกกัน เช่น
- ใช้รูปร่างแบบนั้นแล้วเทของเหลวใส่เข้าไป
- ใช้กราฟ
- มีพื้นที่เป็นครึ่งหนึ่งของรูป B
- คำนวณหาพื้นที่ว่าหา 1 ขาเป็นกึ่งตารางมิลลิเมตร แล้วเอามาคูณด้วย 8

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ เช่น

- ใช้เชือก วัดความยาวรอบรูป ยึดเชือกออกเป็นรูปวงกลมแล้วคำนวณหาพื้นที่โดยใช้สูตร πr^2 (คำอธิบายของนักเรียนไม่ถูกต้อง)

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ **คำถามที่ 3 : รูปร่าง**

อธิบายวิธีการประมาณความยาวรอบรูปของรูป C

.....

.....

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 1: ใช้วิธีที่เหมาะสม เช่น

- วางเชือกไปบนเส้นตามรูป C จากนั้นความยาวของเชือกที่ใช้
- ตัดตามรูปให้เป็นเส้นตรงให้มากที่สุดออกเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำมาต่อกันเป็นเส้นตรงแล้ววัดความยาวของเส้น

วัดความยาวของแขนบางแขนเพื่อหาค่าความยาวเฉลี่ยของแต่ละแขนจากนั้นคูณด้วย 8 (จำนวนแขน) $\times 2$

ไม่ได้คะแนน

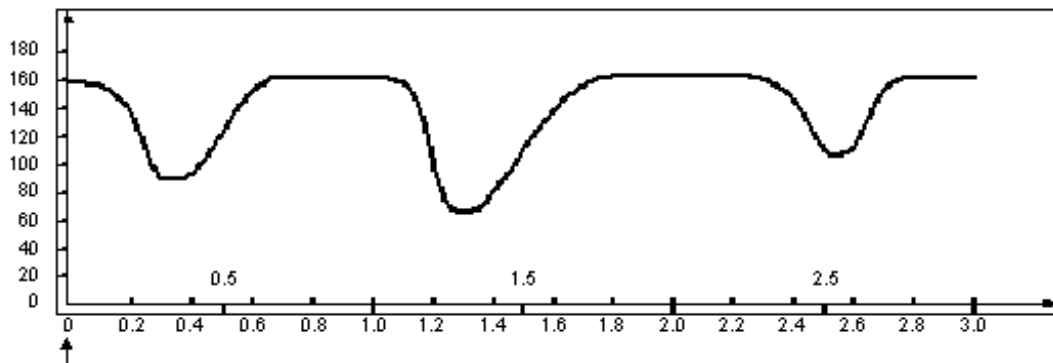
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ เช่น

- วัดตามขอบด้านนอก (คำอธิบายของนักเรียนไม่ได้บอกวิธีในการวัด บอกเพียงแต่ “วัด” ไม่ได้เสนอวิธีที่จะวัดรูปนั้นอย่างไร)
- ยึดรูปออกมาเพื่อทำให้มันเป็นวงกลม (แม้ว่าอธิบายของนักเรียนจะบอกวิธีการแต่เป็นวิธีที่ผิด)

รหัส 9 : ไม่ตอบ

ความเร็วของรถแข่ง

กราฟต่อไปนี้แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงความเร็วของรถแข่งคันหนึ่ง ที่วิ่งในสนามแข่งทางราบระยะทาง 3 กิโลเมตร



■ คำถามที่ 1 : ความเร็วของรถแข่ง

ระยะทางโดยประมาณจากจุดปล่อยรถจนถึงจุดเริ่มต้นของส่วนที่เป็นทางตรงยาวที่สุดของสนามแข่ง เป็นระยะทางเท่าไร

1. 0.5 กิโลเมตร
2. 1.5 กิโลเมตร
3. 2.3 กิโลเมตร
4. 2.6 กิโลเมตร

เนื้อหา: การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์

แขนงวิชา: ฟังก์ชัน

สถานการณ์: ส่วนตัว/ส่วนบุคคล

สมรรถนะ: -

แบบของข้อสอบ: เลือกลง

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 2. 1.5 กิโลเมตร

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : ความเร็วของรถแข่ง

อัตราเร็วที่ต่ำสุดในระยะที่สองของรถแข่งคันนี้เกิดขึ้น ณ จุดไหน

1. ที่จุดเริ่มต้น
2. ที่ประมาณกิโลเมตรที่ 0.8
3. ที่ประมาณกิโลเมตรที่ 1.3
4. ครึ่งรอบสนาม

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	ฟังก์ชัน
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	-
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 3. ที่ประมาณกิโลเมตรที่ 1.3

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : ความเร็วของรถแข่ง

อัตราเร็วของรถแข่งระหว่างกิโลเมตรที่ 2.6 และกิโลเมตรที่ 2.8 เป็นอย่างไร

1. อัตราเร็วคงที่
2. อัตราเร็วเพิ่มขึ้น
3. อัตราเร็วลดลง
4. ไม่สามารถบอกอัตราเร็วได้จากกราฟ

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	ฟังก์ชัน
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	-
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 2. อัตราเร็วเพิ่มขึ้น

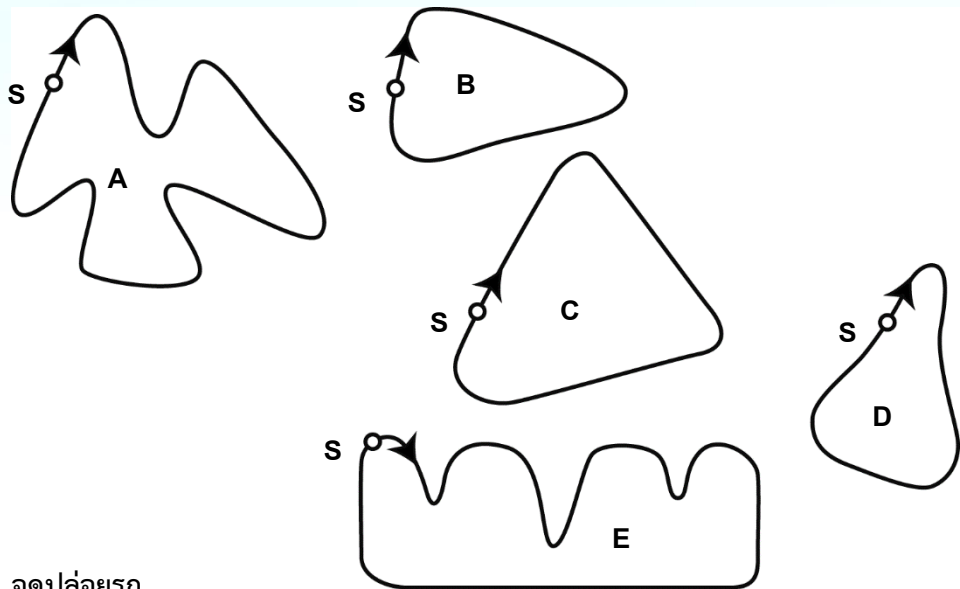
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 4 : ความเร็วของรถแข่ง

ภาพต่อไปนี้ คือ ทางวิ่งของสนามแข่งรถห้าแบบด้วยกัน สนามแข่งรถที่ทำให้รถมีอัตราเร็วสอดคล้องกับกราฟข้างต้น สนามแข่งควรมีลักษณะอย่างไร



S: จุดปล่อยรถ

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	ฟิสิกส์
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	-
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: รูป B

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

สามเหลี่ยม

■ คำถามที่ 1 : สามเหลี่ยม

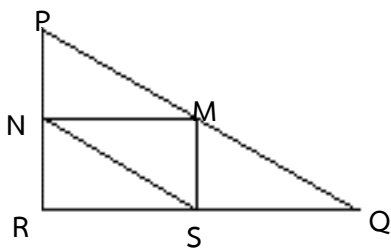
จงเขียนวงกลมล้อมรอบข้อที่มีรูปตรงกับคำอธิบายต่อไปนี้

สามเหลี่ยม PQR เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก มีมุม R เป็นมุมฉาก ส่วนของเส้นตรง RQ สั้นกว่าส่วนของเส้นตรง PR

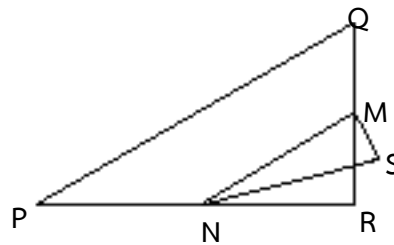
จุด M เป็นจุดกึ่งกลางของส่วนของเส้นตรง PQ และจุด N เป็นจุดกึ่งกลางของส่วนของเส้นตรง QR

จุด S อยู่ภายในสามเหลี่ยม ส่วนของเส้นตรง MN ยาวกว่าส่วนของเส้นตรง MS

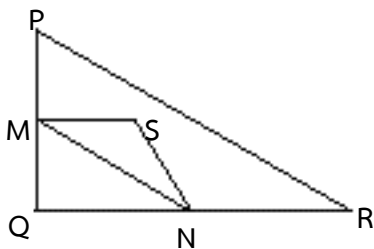
1.



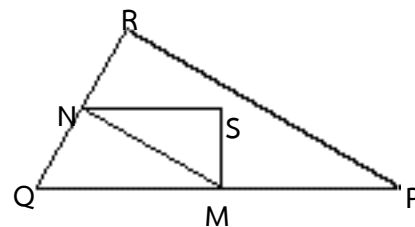
2.



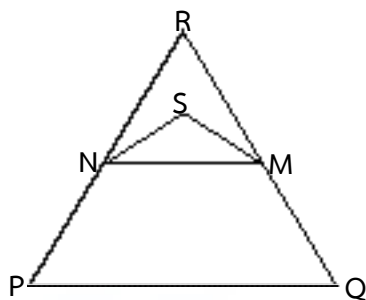
3.



4.



5.



เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
แขนงวิชา:	เรขาคณิต
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	-
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 4.

ไม่ได้คะแนน

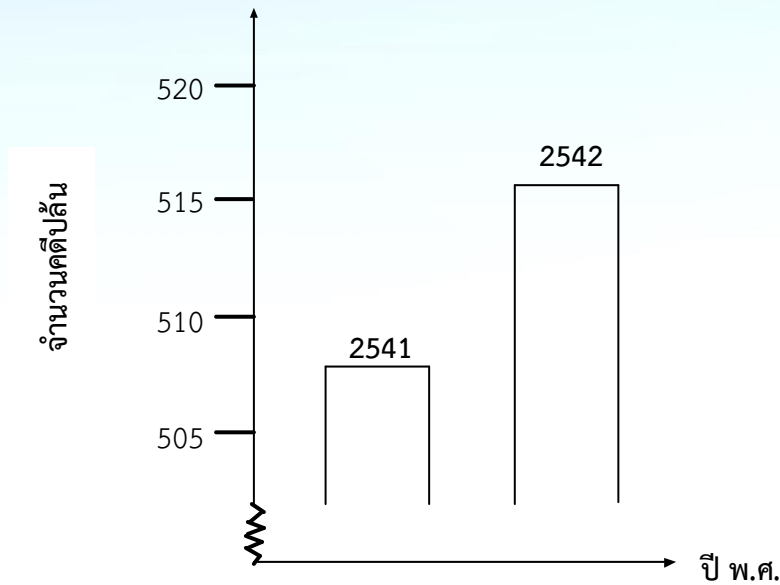
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

คดีปล้น

นักข่าวโทรทัศน์แสดงกราฟต่อไปนี้ และรายงานว่า

“กราฟแสดงให้เห็นว่าคดีปล้นในปี พ.ศ. 2542 มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2541 มาก”



■ คำถามที่ 1 : คดีปล้น

นักเรียนคิดว่าคำพูดของนักข่าวคนนี้ เป็นการแปลความหมายกราฟอย่างสมเหตุสมผลหรือไม่ พร้อมเขียนคำอธิบายสนับสนุนคำตอบของนักเรียน

.....

.....

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอน
แขนงวิชา:	สถิติ
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: ตอบว่าไม่ใช่หรือไม่สมเหตุผล โดยให้ความสำคัญตรงข้อเท็จจริงที่ว่า มีกราฟที่แสดงให้เห็นได้เพียงส่วนน้อยเท่านั้น เช่น

- ไม่สมเหตุผล ควรแสดงรูปกราฟทั้งหมดไว้ด้วย
- ข้าพเจ้าไม่คิดว่า การแปลความหมายของกราฟจะสมเหตุผล เพราะถ้าแสดงกราฟไว้ทั้งหมดก็จะเห็นว่ามิตีปล้นเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น
- ไม่ใช่ เพราะว่าเขาแสดงกราฟเฉพาะส่วนบนเท่านั้น ถ้าดูกราฟทั้งหมดจากช่วง 0 – 520 จะเห็นว่าไม่เพิ่มสูงขึ้นมากนัก
- ไม่ใช่ เพราะถ้าดูจากกราฟดูเหมือนจะเพิ่มขึ้นมาก แต่ถ้าดูจากตัวเลข จะเห็นว่าเพิ่มขึ้นไม่มากนัก

หรือ ตอบว่าไม่ใช่หรือไม่สมเหตุผล โดยคำตอบมีค่าแย้งในเชิงของอัตราส่วน หรือ ร้อยละที่เพิ่มขึ้น เช่น

- ไม่ใช่, ไม่สมเหตุผล คดีปล้นเพิ่มขึ้น 10 คดี ถือว่าไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนทั้งหมดที่มี 500 คดี
- ไม่ใช่ ไม่สมเหตุผล เมื่อคิดเป็นร้อยละ มีการเพิ่มขึ้นประมาณ 2% เท่านั้น
- ไม่ใช่ คดีปล้นเพิ่มขึ้น 8 คดี หมายถึง เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.5 ซึ่งข้าพเจ้าเห็นว่าไม่มากนัก
- ไม่ใช่ ปีนี้คดีปล้นเพิ่มขึ้นเพียง 8 หรือ 9 คดี เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนคดี 507 คดีแล้ว ถือว่าเพิ่มขึ้นไม่มากนัก

หรือ บอกแนวโน้มของข้อมูลก่อนที่จะตัดสินว่า เพิ่มขึ้นมากหรือไม่มาก เช่น

- เราไม่สามารถบอกได้ว่า การเพิ่มขึ้นนั้นมากหรือไม่ ถ้าในปี พ.ศ. 2540 และ พ.ศ. 2541 มีคดีปล้นเท่ากันแล้ว ก็อาจบอกได้ว่าคดีปล้น ในปี พ.ศ. 2542 เพิ่มมากขึ้น
- ไม่มีทางบอกได้ว่าการเพิ่มขึ้นมากขนาดไหน เพราะอย่างน้อยต้องทราบค่าการเปลี่ยนแปลง 2 ค่า จึงจะบอกได้ว่าค่าหนึ่งมาก และอีกค่าหนึ่งน้อย

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: ตอบว่าไม่ใช่หรือไม่สมเหตุผล แต่ไม่อธิบายในรายละเอียด

- ให้ความสำคัญกับการเพิ่มของตัวเลขของจำนวนคดีปล้นเท่านั้น แต่ไม่เปรียบเทียบกับคดีทั้งหมด
- ไม่สมเหตุผล คดีปล้นมีเพิ่มขึ้นประมาณ 10 ครั้ง คำว่า “มาก” ไม่ได้อธิบายว่าเป็นจำนวนเท่าไร จำนวนคดีปล้นที่เพิ่มขึ้นมีประมาณ 10 ครั้ง จึงไม่คิดว่าเพิ่มขึ้นมาก
- การเพิ่มจากจำนวน 508 เป็น 515 เป็นการเพิ่มที่ไม่มาก
- ไม่ใช่, เพราะการเพิ่มจำนวน 8 หรือ 9 นั้น ไม่ใช่จำนวนมาก
- ก็คิดว่าเพิ่มขึ้นจาก 507 เป็น 515 มีการเพิ่มขึ้น แต่ไม่มาก

หมายเหตุ: มาตรฐานบนกราฟไม่ชัดเจน ให้ถือว่าจำนวนคดีปล้นเพิ่มขึ้น 5 – 15 คดี

หรือ ตอบว่าไม่ใช่หรือไม่สมเหตุผล พร้อมทั้งให้วิธีการคิดที่ถูกต้อง แต่มีการคิดคำนวณผิดพลาดบ้าง

- วิธีการและข้อสรุปถูกต้อง แต่คำนวณค่าร้อยละได้ 0.03%

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: ตอบว่าไม่ใช่ โดยให้คำอธิบายไม่เพียงพอหรือไม่ถูกต้อง เช่น

- ไม่ใช่ ข้าพเจ้าไม่เห็นด้วย
- ผู้รายงานไม่ควรใช้คำว่า “มาก”
- ไม่ใช่ ไม่สมเหตุสมผล ผู้รายงานมักสร้างภาพเกินความเป็นจริงเสมอ

หรือ ตอบว่าใช่ เน้นที่ลักษณะของกราฟและบอกว่ามีคิปลันเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า เช่น

- ใช่ กราฟมีความสูงเป็นสองเท่า
- ใช่ จำนวนคิปลันเพิ่มขึ้นเกือบเป็นสองเท่า

หรือ ตอบว่าใช่ ไม่มีคำอธิบายหรือคำอธิบายเป็นอย่างอื่น หรือคำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

หมายเหตุ : การใช้คำ “ไม่ใช่” ในรหัสเหล่านี้หมายถึงรวมถึงข้อความทั้งหมดที่แสดงว่า การแปลความหมายของกราฟไม่สมเหตุสมผล และใช้คำว่า “ใช่” หมายถึงรวมถึงข้อความทั้งหมดที่แสดงว่า การแปลความหมายของกราฟได้สมเหตุสมผล โปรดประเมินว่าคำตอบของนักเรียนนั้น แสดงว่าตีความกราฟได้สมเหตุสมผลหรือไม่ อย่าดูเพียงคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” เป็นเกณฑ์ในการให้คะแนนเท่านั้น

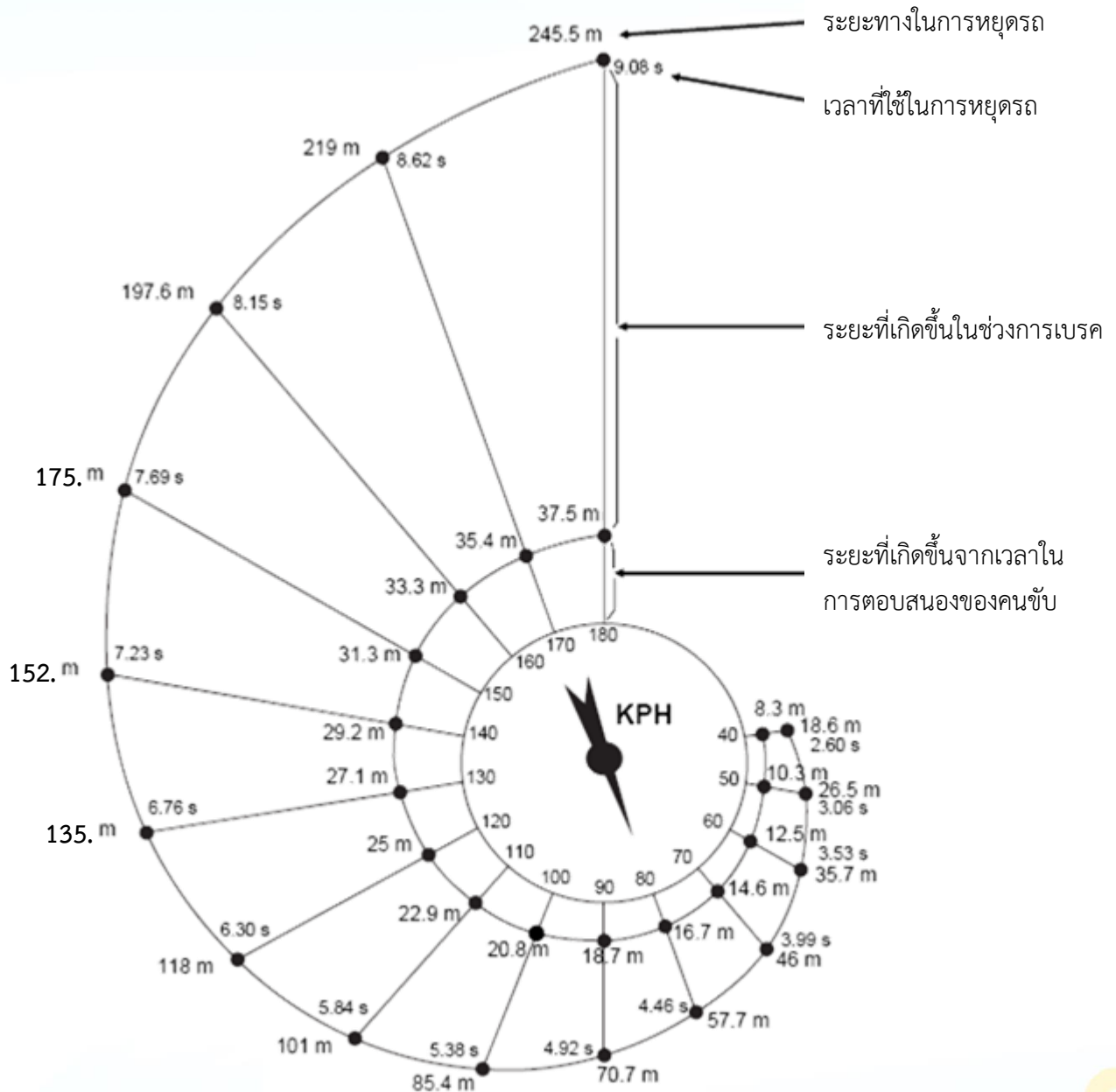
รหัส 9 : ไม่ตอบ

การหยุดรถ

ระยะทางโดยประมาณสำหรับใช้ในการหยุดรถยนต์เป็นผลรวมของ

- ระยะที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ผู้ขับเริ่มเหยียบเบรค (ระยะจากเวลาในการตอบสนอง)
- ระยะที่เกิดขึ้นในขณะที่เหยียบเบรค (ระยะในการเบรค)

แผนภาพรูป “ก้นหอย” ด้านล่างแสดงระยะตามทฤษฎีที่ใช้ในการหยุดรถยนต์จากการเบรคในสภาวะปกติ (คนขับรถมีความตื่นตัว เบรคและยางรถยนต์อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ ถนนแห้งและมีผิวเรียบ) และระยะที่ใช้ในการหยุดรถยนต์ขึ้นอยู่กับความเร็วของรถ



เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

■ คำถามที่ 1 : การหยุดรถ

ถ้ารถยนต์ขับมาด้วยความเร็ว 110 กม./ชม. ระยะที่เกิดขึ้นจากเวลาในการตอบสนองของคนขับจะเป็นเท่าใด

.....

.....

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 22.9 เมตร (ไม่จำเป็นต้องใส่หน่วย)

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : การหยุดรถ

ถ้ารถยนต์ขับมาด้วยความเร็ว 110 กม./ชม. ระยะที่เกิดขึ้นทั้งหมดก่อนที่รถจะหยุดเป็นเท่าใด

.....

.....

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 101 เมตร (ไม่จำเป็นต้องใส่หน่วย)

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : การหยุดรถ

ถ้ารถยนต์ขับมาด้วยความเร็ว 110 กม./ชม. ในการหยุดรถยนต์จนถึงสนิทจะใช้เวลาานเท่าใด

.....

.....

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 5.84 วินาที (ไม่จำเป็นต้องใส่หน่วย)

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 4 : การหยุดรถ

ถ้ารถยนต์ขับมาด้วยความเร็ว 110 กม./ชม. ระยะที่เกิดขึ้นในช่วงการเบรคเป็นเท่าใด

.....

.....

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 78.1 เมตร (ไม่จำเป็นต้องใส่หน่วย)

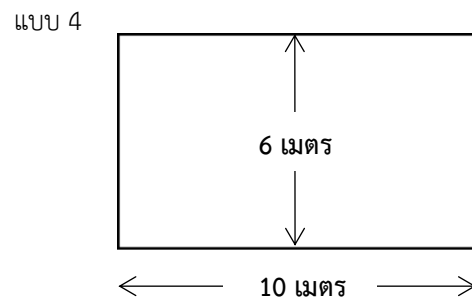
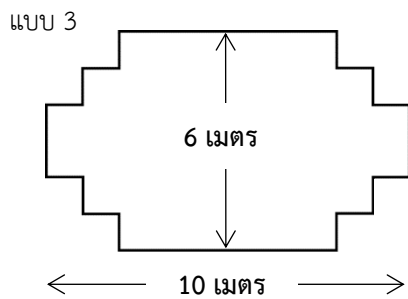
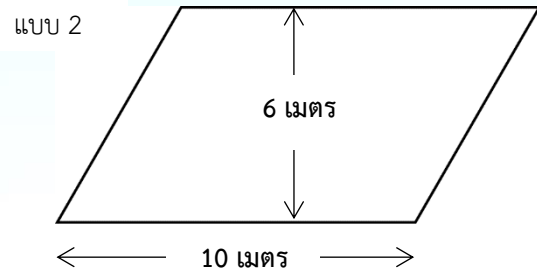
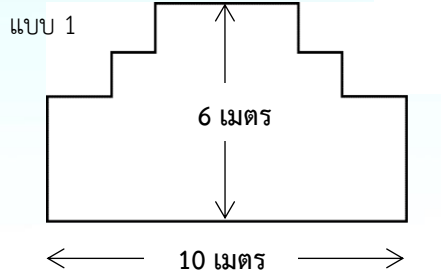
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

ช่างไม้

ช่างไม้มีกระดานยาว 32 เมตร และต้องการใช้ไม้ล้อมกรอบสวนหย่อม เขามีแบบสวนหย่อมที่คิดไว้ 4 แบบ ดังนี้



■ คำถามที่ 1 : ช่างไม้

จงเขียนวงกลมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” เพื่อบอกว่าสวนหย่อมแต่ละแบบสามารถล้อมกรอบด้วยไม้กระดาน 32 เมตรนี้ได้ใช่หรือไม่

แบบสวนหย่อม	ตามแบบนี้สามารถล้อมกรอบสวนหย่อมด้วยไม้ 32 เมตร ได้ใช่หรือไม่
แบบ 1	ใช่ / ไม่ใช่
แบบ 2	ใช่ / ไม่ใช่
แบบ 3	ใช่ / ไม่ใช่
แบบ 4	ใช่ / ไม่ใช่

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
แขนงวิชา:	เรขาคณิต
สถานการณ์:	ในเชิงการศึกษา
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบเชิงซ้อน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: ตอบถูกทั้ง 4 ข้อ : ใช่ ไม่ใช่ ใช่ ใช่ ตามลำดับ

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: ตอบถูก 3 ข้อ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: ตอบถูก 2 ข้อหรือน้อยกว่า

รหัส 9 : ไม่ตอบ

ลานบ้าน

■ คำถามที่ 1 : ลานบ้าน

นิกต้องการปูพื้นบริเวณลานบ้านรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 3.00 เมตร ยาว 5.25 เมตร เขาต้องใช้อิฐ 81 ก้อนต่อตารางเมตร จงคำนวณหาจำนวนอิฐทั้งหมดที่นิกต้องใช้ในการปูลานบ้าน

.....

.....

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: 1275 1276 หรือ 1275.75 (ไม่จำเป็นต้องใส่หน่วย) เช่น

- $5.25 \times 3 = 15.75 \times 81 = 1276$

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: 15.75 (ไม่จำเป็นต้องใส่หน่วย) หรือ

1215 ก้อน สำหรับ 5 เมตร \times 3 เมตร

(ให้คะแนนกับนักเรียนที่คำนวณจำนวนอิฐด้วยตัวเลขตารางเมตรที่เป็นจำนวนเต็ม แต่ไม่ให้คะแนนถ้าใช้เป็นตัวเลขเศษส่วน)

หรือ คำนวณพื้นที่ผืนที่นิกด้วย 81 ได้ถูกต้อง

หรือปัดเศษของพื้นที่แล้วคูณด้วย 81 ได้ถูกต้อง เช่น

- $5.25 \times 3 = 15.75$
- $15.75 \times 81 = 9000$
- $81 \times 15 = 1215$, $1215 + 21 = 1236$
- $5.25 \times 3 = 15.75 \text{ m}^2$ ดังนั้น $15.75 \times 1275.75 = 1376$ ก้อน (ในส่วนแรกนักเรียนทำได้ถูกต้อง แต่ส่วนที่ 2 ผิด ให้คะแนนในส่วนแรก ส่วนที่ 2 ไม่นำมาคิด ดังนั้นจึงได้คะแนนบางส่วน)

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

ความเข้มข้นของยา

คนไข้หญิงได้รับยาเพนิซิลินฉีดเข้าร่างกาย ร่างกายของเธอค่อยๆ สลายตัวยาลงและดูดซึมตัวยาลง
หลังจากฉีดยาไปแล้วหนึ่งชั่วโมง พบว่า 60% ของตัวยายังไม่ถูกร่างกายดูดซึมไปใช้ ยังคงเหลือ
อยู่ในเลือด

กระบวนการนี้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง เมื่อเวลาผ่านไปแต่ละชั่วโมงจะมีตัวยา 60% ของปริมาณที่มีใน
ตอนต้นชั่วโมงเหลืออยู่

สมมติว่า คนไข้ได้รับยาเพนิซิลินปริมาณ 300 มิลลิกรัม เมื่อเวลาแปดโมงเช้า

■ คำถามที่ 1 : ความเข้มข้นของยา

จงเติมข้อมูลลงในตารางต่อไปนี้เพื่อแสดงปริมาณของตัวยาเพนิซิลินที่ยังไม่ถูกร่างกายดูดซึมไปใช้ และยังคง
เหลืออยู่ในเลือดผู้ป่วย ในช่วงเวลาทุกๆ 1 ชั่วโมง ระหว่าง 8.00 น. ถึง 11.00 น.

ณ เวลา	8:00 น.	9:00 น.	10:00 น.	11:00 น.
เพนิซิลิน (mg)	300			

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	ฟังก์ชัน
สถานการณ์:	วิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: เติมคำตอบในตารางถูกต้องทั้งสามช่อง

ณ เวลา	8:00 น.	9:00 น.	10:00 น.	11:00 น.
เพนิซิลิน (mg)	300	180	108	64.8 หรือ 65

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: เติมคำตอบถูกต้องเพียงหนึ่งหรือสองช่อง

ไม่ได้คะแนน

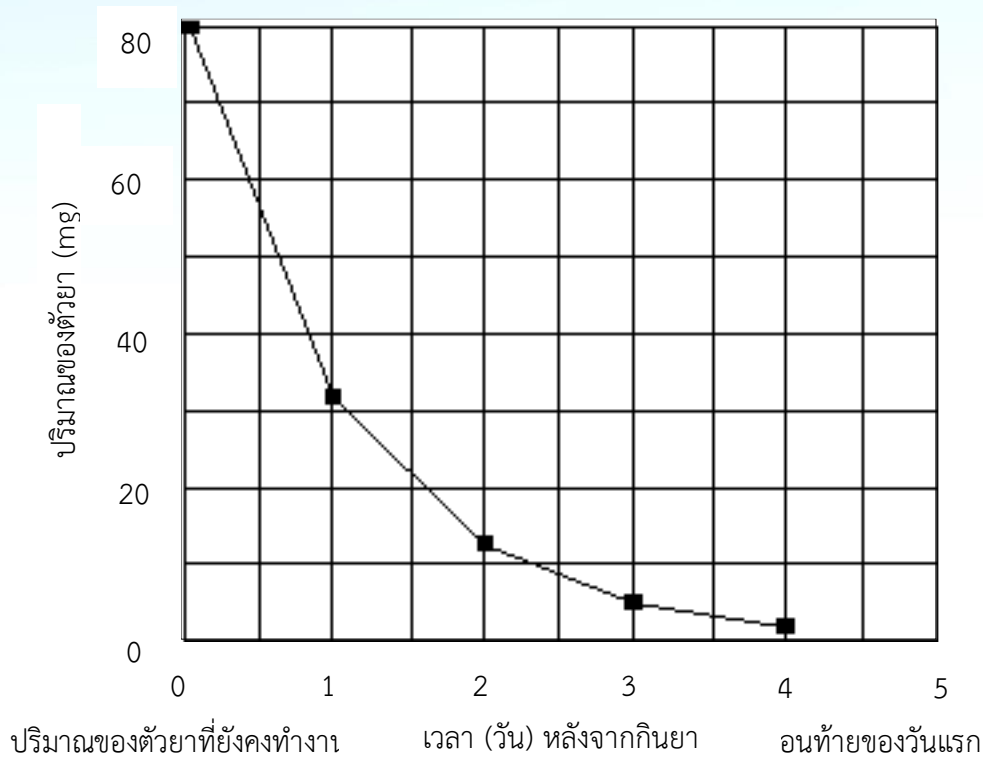
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

■ คำถามที่ 2 : ความเข้มข้นของยา

เขาทรายต้องกินยาปริมาณ 80 mg เพื่อควบคุมความดันโลหิต กราฟต่อไปนี้แสดงปริมาณของตัวยาเมื่อเริ่มต้นกิน และปริมาณของตัวยาที่ยังคงทำงานอยู่ในระบบเลือดของเขาทราย หลังจากหนึ่งวัน สองวัน สามวัน และสี่วัน



1. 6 mg
2. 12 mg
3. 26 mg
4. 32 mg

เนื้อหา: การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์

แขนงวิชา: ฟังก์ชัน

สถานการณ์: วิทยาศาสตร์

สมรรถนะ: การเชื่อมโยง

แบบของข้อสอบ: เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 4. 32 mg

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : ความเข้มข้นของยา

จากกราฟในข้อที่แล้วจะเห็นว่าในแต่ละวัน ปริมาณของตัวยายังคงทำงานอยู่ในเลือดของเขาทราย ในวันก่อนจะมีสัดส่วนประมาณเท่ากันทุกวันเมื่อผ่านไปแต่ละวัน ปริมาณยาที่ยังคงทำงานอยู่ในเลือดของเขาทรายในวันก่อนที่ผ่านมา ประมาณเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

1. 20%
2. 30%
3. 40%
4. 80%

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	ฟังก์ชัน
สถานการณ์:	วิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 3. 40%

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

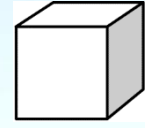
ตัวต่อ

พจมานชอบเล่นตัวต่อจากลูกบาศก์เล็กๆ ดังรูป

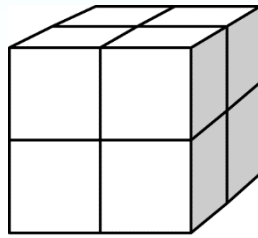
พจมานมีลูกบาศก์เล็กๆ อย่างนี้มากมาย เธอใช้กาวต่อลูกบาศก์เล็กๆ เข้าด้วยกัน เป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากแบบต่างๆ

ครั้งแรกพจมานต่อลูกบาศก์เล็กๆ แปดอัน เข้าด้วยกัน ได้ดังรูป ก

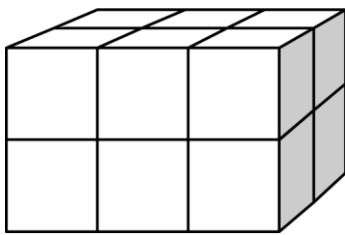
จากนั้นพจมานต่อลูกบาศก์เล็กๆ เข้าด้วยกันเป็นทรงสี่เหลี่ยมตัน ดังรูป ข และ รูป ค



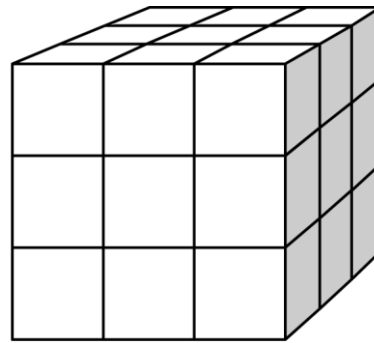
ลูกบาศก์เล็ก



รูป ก



รูป ข



รูป ค

■ คำถามที่ 1 : ตัวต่อ

รูป ข พงมานต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ทั้งหมดกี่อัน

คำตอบ:อัน

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
แขนงวิชา:	เรขาคณิต
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การทำให้ใหม่
แบบของข้อสอบ:	ตอบสั้นๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 12 อัน

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : ตัวต่อ

พงมานใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ทั้งหมดกี่อัน เพื่อต่อเป็นทรงสี่เหลี่ยมตัน รูป ค

คำตอบ:อัน

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
แขนงวิชา:	เรขาคณิต
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การทำให้ใหม่
แบบของข้อสอบ:	ตอบสั้นๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 27 อัน

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : ตัวต่อ

พจมานคิดว่า ตาม รูป ค นั้น เธอใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ไปมากเกินความจำเป็น แทนที่จะต่อเป็นทรงตัน เธอปล่อยให้ข้างในกลวงได้ พจมานจะต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ อย่างน้อยที่สุดกี่อัน เพื่อต่อเป็นทรงสี่เหลี่ยมตาม รูป ค แต่ข้างในกลวง

คำตอบ:อัน

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
แขนงวิชา:	เรขาคณิต
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การทำให้ใหม่
แบบของข้อสอบ:	ตอบสั้นๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 26 อัน

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 4 : ตัวต่อ

พจมานต้องการต่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ดูเหมือนทรงตัน โดยให้มีความยาว 6 ลูกบาศก์เล็ก กว้าง 5 ลูกบาศก์เล็ก และสูง 4 ลูกบาศก์เล็ก โดยต้องการใช้ลูกบาศก์เล็กๆ ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะน้อยได้ และจะปล่อยให้ข้างในกลวง

ให้มากที่สุด พจมานจะต้องใช้ลูกบาศก์เล็กๆ อย่างน้อยที่สุด กี่อัน

คำตอบ:อัน

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
แขนงวิชา:	เรขาคณิต
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	ตอบสั้นๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 26 อัน

ไม่ได้คะแนน

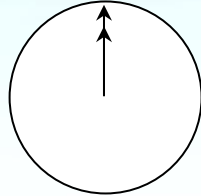
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

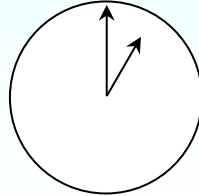
คุยผ่านอินเทอร์เน็ต

มาร์ค (อยู่ที่เมืองซิดนีย์ ประเทศออสเตรเลีย) และฮานส์ (อยู่ที่กรุงเบอร์ลิน ประเทศเยอรมัน) ติดต่อกันโดย “คุย” (chat) ทางอินเทอร์เน็ต เขาต้องใช้อินเทอร์เน็ตในเวลาเดียวกันจึงสามารถ “คุย” กันได้

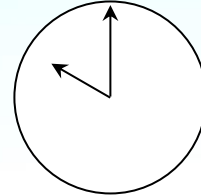
มาร์ค ดูแผนภาพเวลาของโลก เพื่อหาเวลาที่เหมาะสมในการ “คุย” กันทางอินเทอร์เน็ต และพบว่า



กรีนิช เวลาเที่ยงคืน



เบอร์ลิน เวลาตี 1



ซิดนีย์ เวลา 10 โมงเช้า

■ คำถามที่ 1 : คุยผ่านอินเทอร์เน็ต

เวลา 1 ทุ่ม ที่ซิดนีย์ ตรงกับเวลาอะไรที่เบอร์ลิน

คำตอบ:

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	ตอบสั้นๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 10 โมงเช้า หรือ 10 นาฬิกา

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : คอยผ่านอินเทอร์เน็ต

มาร์ค และฮานส์ไม่สามารถคุยกันระหว่าง 9 โมงเช้า ถึงบ่าย 4 โมงครึ่ง ในเวลาท้องถิ่นของแต่ละคน เนื่องจากพวกเขาต้องไปโรงเรียน เช่นเดียวกันกับในช่วง 5 ทุ่ม ถึง 7 โมงเช้าในเวลาท้องถิ่นของเขา ก็คุยไม่ได้ เช่นเดียวกัน เพราะกำลังหลับอยู่

จงเขียนเวลาท้องถิ่นลงในตารางที่มาร์คและฮานส์ “คุย” กันได้

สถานที่	เวลา
ซิดนีย์	
เบอร์ลิน	

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การสะท้อนการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
แบบของข้อสอบ:	ตอบสั้นๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบบอกเวลา หรือช่วงเวลาใดก็ได้ที่แตกต่างกัน 9 ชั่วโมง และเลือกจากช่วงเวลาเหล่านี้
ซิดนีย์ 16.30 น. – 18.00 น., เบอร์ลิน 7.30 น. – 9.00 น.

หรือ

ซิดนีย์ 7.00 น. – 8.00 น., เบอร์ลิน 22.00 น. – 23.00 น. เช่น

- ซิดนีย์ 17.00 น., เบอร์ลิน 8.00 น.

หมายเหตุ: ถ้าตอบเป็นช่วงเวลา ช่วงเวลานั้นต้องเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ ถ้าไม่กำหนดว่าเป็นเวลาเช้าหรือบ่ายก็ถือว่าเวลาที่ให้ถูกต้อง ถ้าตอบช่วงเวลาได้ถูกต้อง

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ รวมถึงตอบเวลาในที่หนึ่งที่ได้ถูก แต่เวลาอีกที่หนึ่งที่ตรงกันไม่ถูก เช่น

- ซิดนีย์ 8.00 น., เบอร์ลิน 22.00 น.

รหัส 9 : ไม่ตอบ

อัตราแลกเปลี่ยน

เหม่ยหลิงอยู่ในประเทศสิงคโปร์กำลังเตรียมตัวที่จะเดินทางไปแอฟริกาใต้เป็นเวลา 3 เดือน ในฐานะนักเรียนโครงการแลกเปลี่ยน เธอต้องแลกเงินดอลลาร์สิงคโปร์ (SGD) เป็นเงินแรนด์ แอฟริกาใต้ (ZAR)

■ คำถามที่ 1 : อัตราแลกเปลี่ยน

เหม่ยหลิงพบว่าอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างดอลลาร์สิงคโปร์และแรนด์แอฟริกาใต้คือ

$$1 \text{ SGD} = 4.2 \text{ ZAR}$$

เหม่ยหลิงต้องการแลกเงิน 3000 ดอลลาร์สิงคโปร์เป็นแรนด์แอฟริกาใต้ตามอัตรานี้ เหม่ยหลิงจะแลกเป็นเงินแรนด์แอฟริกาใต้ได้เท่าใด

คำตอบ:

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ชุมชนท้องถิ่น
สมรรถนะ:	การทำให้ใหม่
แบบของข้อสอบ:	ตอบสั้นๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 12,600 ZAR (ไม่ใช่หน่วยก็ได้)

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : อัตราแลกเปลี่ยน

3 เดือนต่อมา เหม่ยหลิงกลับมาสิงคโปร์เหลือเงิน 3,900 ZAR จึงแลกเปลี่ยนกลับเป็นดอลลาร์สิงคโปร์ แต่อัตราแลกเปลี่ยน คือ

$$1 \text{ SGD} = 4.0 \text{ ZAR}$$

อยากรทราบว่า เหม่ยหลิงจะแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สิงคโปร์ได้เท่าไร

คำตอบ:

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ชุมชนท้องถิ่น
สมรรถนะ:	การทำให้ใหม่
แบบของข้อสอบ:	ตอบสั้นๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 975 SGD (ไม่ใช่หน่วยก็ได้)

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : อัตราแลกเปลี่ยน

ในช่วงเวลา 3 เดือน อัตราแลกเปลี่ยน เปลี่ยนจาก 4.2 เป็น 4.0 ZAR ต่อ SGD

เหม่ยหลิงพอใจหรือไม่ที่อัตราแลกเปลี่ยนในตอนนี้เปลี่ยนเป็น 4.0 ZAR แทน 4.2 ZAR เมื่อเธอแลกเงินอัฟริกา
ใต้กลับคืนเป็นดอลลาร์สิงคโปร์ จงให้คำอธิบายสนับสนุนคำตอบด้วย

.....

.....

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ชุมชนท้องถิ่น
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบว่า“พอใจ” พร้อมคำอธิบายที่ชัดเจนเพียงพอ เช่น

- พอใจ เพราะว่าเมื่ออัตราแลกเปลี่ยนเงินแรนด์อัฟริกาใต้ต่อ 1 ดอลลาร์สิงคโปร์ลดลง เหม่ยหลิงจะได้เงินดอลลาร์สิงคโปร์เพิ่มมากขึ้น
- พอใจถ้าอัตราแลกเปลี่ยน 4.2 ZAR ต่อ 1 ดอลลาร์สิงคโปร์ จะทำให้แลกเงินได้เพียง 929 ZAR
[หมายเหตุ: นักเรียนอาจจะเขียน ZAR แทน SGD แต่การคำนวณ และการเปรียบเทียบทำได้ถูกต้อง จึงไม่ให้ความสำคัญกับหน่วยที่ผิด]
- พอใจ เพราะว่าจากเดิมมี 4.2 ZAR นำไปแลกได้ 1 SGD แต่ขณะนี้ใช้เงินเพียง 4.0 ZAR ก็สามารถแลกได้ 1 SGD
- พอใจ เพราะเธอใช้เงินอัฟริกาแลกน้อยลงไป 0.2 ZAR ต่อเงิน 1 SGD
- พอใจ เพราะเมื่อท่านนำ 4.2 ไปเป็นตัวหารจำนวนเงินที่มี จะได้ผลลัพธ์น้อยกว่านำ 4 ไปหารเป็นตัวหาร
- พอใจ เพราะถ้าอัตราแลกเปลี่ยนไม่ลดลง เธอจะได้รับเงินดอลลาร์สิงคโปร์น้อยลงไปอีกประมาณ 50 เหรียญ

ไม่ได้คะแนน

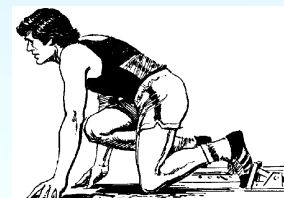
รหัส 0: ตอบว่า“พอใจ” แต่ไม่มีคำอธิบาย หรือคำอธิบายไม่เพียงพอ

- พอใจ เพราะอัตราแลกเปลี่ยนที่ลดลงทำให้ได้เงินมากขึ้น
- พอใจ เหม่ยหลิงชอบ เพราะถ้าค่าเงิน ZAR ลดลง แล้วเธอจะได้เงิน SGD มากขึ้น
- พอใจ เหม่ยหลิงพอใจ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

เวลาในการตอบสนอง

ในการวิ่งอย่างเต็มกำลังครั้งหนึ่ง ‘เวลาในการตอบสนอง’ คือช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มยิงปืนจนถึงเวลาที่นักกีฬาออกจากจุดเริ่มต้น และ ‘เวลารวมสุดท้าย’ คือผลรวมของเวลาการตอบสนองและเวลาวิ่ง



ตารางต่อไปนี้แสดงเวลาในการตอบสนองและเวลารวมสุดท้ายของนักวิ่ง 8 คนในการแข่งขันวิ่ง 100 เมตร

ลู่วิ่งที่	เวลาในการตอบสนอง (วินาที)	เวลารวมสุดท้าย (วินาที)
1	0.147	10.09
2	0.136	9.99
3	0.197	9.87
4	0.180	ไม่จบการแข่งขัน
5	0.210	10.17
6	0.216	10.04
7	0.174	10.08
8	0.193	10.13

■ คำถามที่ 1 : เวลาในการตอบสนอง

จงหาผู้ที่ได้เหรียญทอง เหรียญเงิน และเหรียญทองแดงจากการแข่งขันครั้งนี้ จงเติมคำตอบลงในตารางว่าลู่วิ่งใดได้เหรียญรางวัลพร้อมทั้งเวลาในการตอบสนอง และเวลารวมสุดท้าย

เหรียญ	ลู่วิ่งที่	เวลาในการตอบสนอง (วินาที)	เวลารวมสุดท้าย (วินาที)
ทอง			
เงิน			
ทองแดง			

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ชุมชนท้องถิ่น
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1:

เหรียญ	ลู่วิ่งที่	เวลาในการตอบสนอง (วินาที)	เวลารวมสุดท้าย (วินาที)
ทอง	3	0.197	9.87
เงิน	2	0.136	9.99
ทองแดง	6	0.216	10.04

หมายเหตุ ทุกวันนี้ไม่มีคนใดสามารถทำเวลาการตอบสนองได้น้อยกว่า 0.110 วินาที ถ้าการบันทึกเวลาในการตอบสนองของนักวิ่งน้อยกว่า 0.110 วินาทีแล้ว ต้องมีการพิจารณาว่ามีข้อผิดพลาดของการเริ่มวิ่งเกิดขึ้น เพราะนักวิ่งอาจจะออกวิ่งจากจุดเริ่มต้นก่อนได้ยินเสียงปืน

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : เวลาในการตอบสนอง

ถ้าผู้ได้เหรียญทองแดงใช้เวลาในการตอบสนองได้เร็วขึ้น เขาก็มีโอกาสที่จะได้เหรียญเงินหรือไม่ ให้คำอธิบายสนับสนุนคำตอบ

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การสะท้อนการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบอิสระ
การให้คะแนน	

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบที่บอกว่ามีโอกาสพร้อมให้เหตุผลที่เพียงพอ

- มีโอกาส ถ้าเวลาในการตอบสนองของเขาเร็วขึ้น 0.05 วินาที เขาจะทำเวลาเท่ากับผู้ชนะลำดับที่ 2
- มีโอกาส เขามีโอกาสที่จะได้เหรียญเงินถ้าเวลาในการตอบสนองของเขาเท่ากับ หรือน้อยกว่า 0.166 วินาที
- มีโอกาส เมื่อรวมกับเวลาการตอบสนองที่เร็วที่สุด เขาน่าจะทำเวลารวมได้ 9.93 ซึ่งเพียงพอที่จะได้เหรียญเงิน

ไม่ได้คะแนน

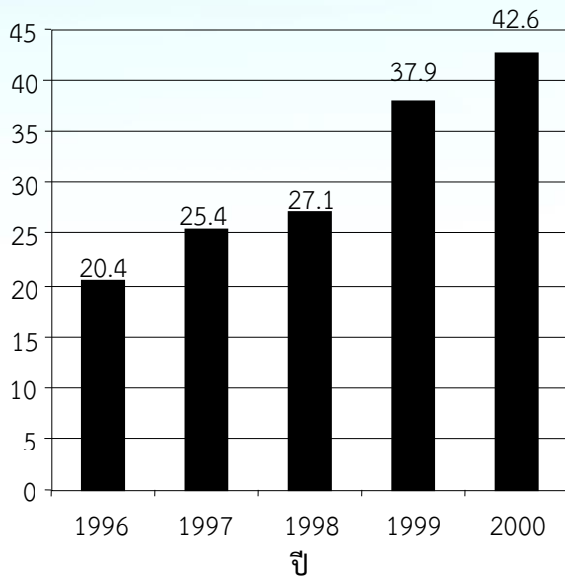
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ รวมทั้งคำตอบที่ว่า มีโอกาสแต่ไม่มีคำอธิบายที่เพียงพอ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

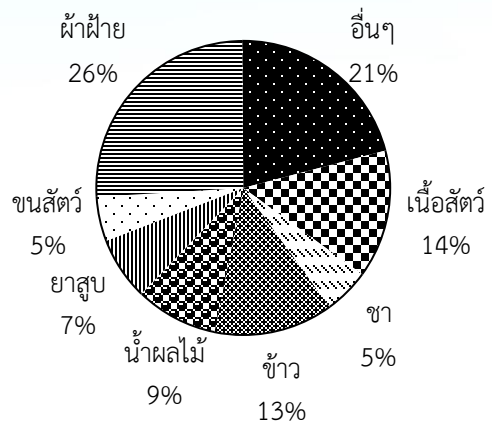
การส่งออก

กราฟต่อไปนี้แสดงข้อมูลการส่งออกของประเทศเซนต์แลนด ซึ่งประเทศที่ใช้เงินสกุลเซนต์เป็นเงินตราของประเทศ

มูลค่ารวมของการส่งออกรายปีของประเทศเซนต์แลนดในหน่วยล้านเซนต์ ระหว่างปี 1996 - 2000



การจำแนกชนิดของการส่งออกของประเทศเซนต์แลนด ในปี 2000



■ คำถามที่ 1 : การส่งออก

ในปี 1998 มูลค่ารวมการส่งออกของประเทศเซนต์แลนดเป็นเงินเท่าไร (หน่วยเป็นล้านเซนต์)

คำตอบ:

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอน
แขนงวิชา:	สถิติ
สถานการณ์:	ชุมชนในท้องถิ่น
สมรรถนะ:	การทำให้ใหม่
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 27.1 ล้านเซนต์ หรือ 27 100 000 เซนต์ หรือ 27.1 (ไม่ต้องใส่หน่วย) และยอมรับคำตอบที่ปิดเศษแล้วเป็น 27

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ รวมทั้งคำตอบที่ว่า มีโอกาสแต่ไม่มีคำอธิบายที่เพียงพอ

รหัส 9 : ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : การส่งออก

มูลค่ารวมการส่งออกน้ำผลไม้จากประเทศเซนต์แลนดีในปี 2000 เป็นเท่าไร

1. 1.8 ล้านเซต
2. 2.3 ล้านเซต
3. 2.4 ล้านเซต
4. 3.4 ล้านเซต
5. 3.8 ล้านเซต

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอน
แขนงวิชา:	สถิติ
สถานการณ์:	ชุมชนในท้องถิ่น
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 5. 3.8 ล้านเซต

ไม่ได้คะแนน

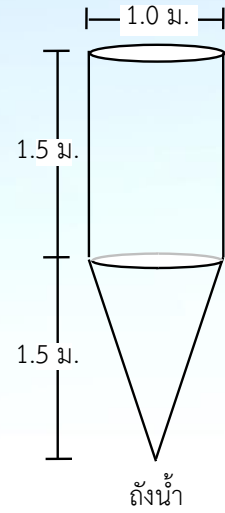
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ถังน้ำ

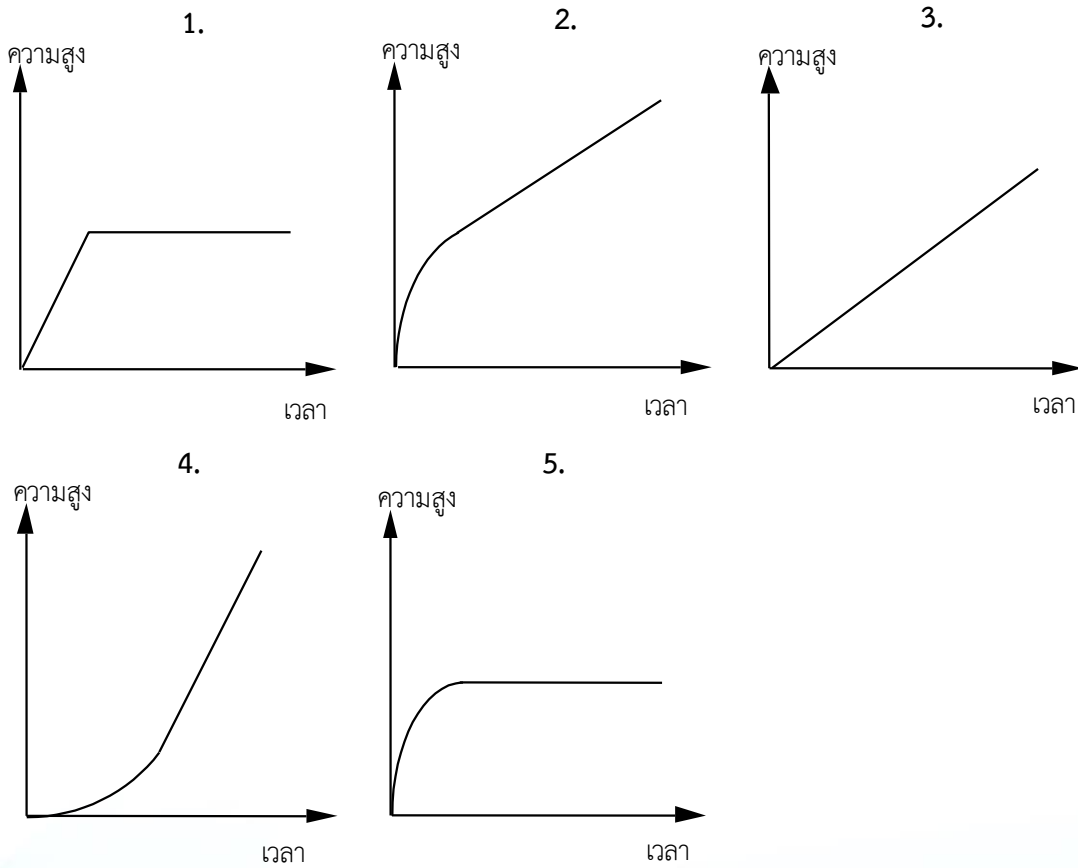
ถังน้ำใบหนึ่งมีรูปร่างและขนาดดังแสดงในแผนผัง

เริ่มต้นจากถังเปล่า แล้วเติมน้ำด้วยอัตรา 1 ลิตรต่อวินาที



■ คำถามที่ 1 : ถังน้ำ

กราฟใดต่อไปนี้ แสดงการเปลี่ยนแปลงความสูงของผิวน้ำตามเวลาที่ผ่านไป



เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	ฟังก์ชัน
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 2.

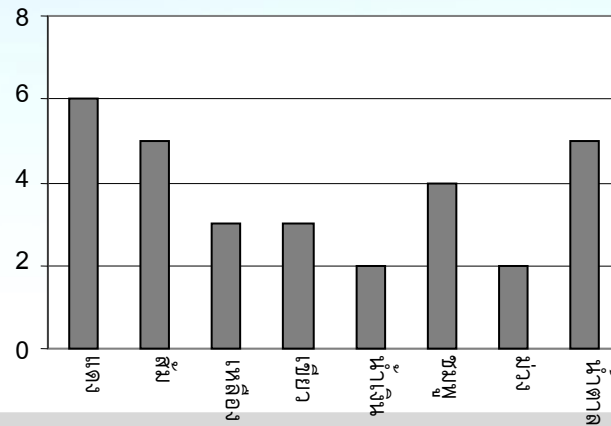
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ลูกอมสีต่าง ๆ

แม่ให้เรวัตหยิบลูกอมหนึ่งลูกจากถุง โดยเขามองไม่เห็นลูกอม จำนวนของลูกอมแต่ละสีที่อยู่ในถุง แสดงในกราฟต่อไปนี้



■ คำถามที่ 1 : การส่งออก

จงหาความน่าจะเป็นที่เรวัตจะหยิบได้ลูกอมสีแดง

1. 10%
2. 20%
3. 25%
4. 50%

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอน
แขนงวิชา:	ความน่าจะเป็น
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 2. 20%

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

แบบทดสอบวิทยาศาสตร์

ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนของเหม่ย หลัง ได้ทดสอบวิทยาศาสตร์โดยมีคำตอบถูกชุดละ 100 คะแนน เหม่ย หลัง ได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ี่ชุดแรก เท่ากับ 60 คะแนน ส่วนชุดที่ห้า เธอทำได้ 80 คะแนน

■ คำถามที่ 1 : แบบทดสอบวิทยาศาสตร์

ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ทั้งห้าชุดของ เหม่ย หลัง เท่ากับเท่าใด

ค่าเฉลี่ย:

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอน
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ในเชิงการศึกษา
สมรรถนะ:	การทำให้ใหม่
แบบของข้อสอบ:	ตอบสั้นๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 64

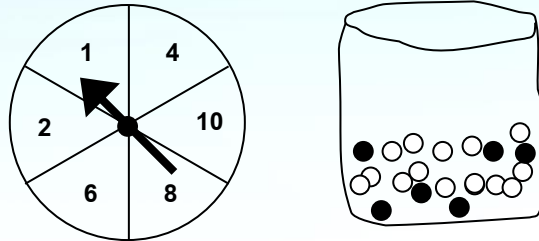
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

งานวัด

ร้านเล่นเกมร้านหนึ่งในงานวัด การเล่นเกมนี้เริ่มด้วยหมุนวงล้อ ถ้าวงล้อหยุดที่เลขคู่ ผู้เล่นจะได้หยิบลูกหินในถุง วงล้อและลูกหินที่อยู่ในถุง แสดงในรูปข้างล่างนี้



■ คำถามที่ 1 : งานวัด

ผู้เล่นจะได้รับรางวัลเมื่อเขาหยิบได้ลูกหินสีดำ สมพรเล่นเกม 1 ครั้ง ความเป็นไปได้ที่สมพรจะได้รับรางวัลเป็นอย่างไร

1. เป็นไปไม่ได้ที่จะได้รับรางวัล
2. เป็นไปได้เล็กน้อยที่จะได้รับรางวัล
3. จะได้รับรางวัลประมาณ 50%
4. เป็นไปได้มากที่จะได้รับรางวัล
5. ได้รับรางวัลแน่นอน

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอน
แขนงวิชา:	ความน่าจะเป็น
สถานการณ์:	ในเชิงการศึกษา
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 2. เป็นไปได้เล็กน้อยที่จะได้รับรางวัล

ไม่ได้คะแนน

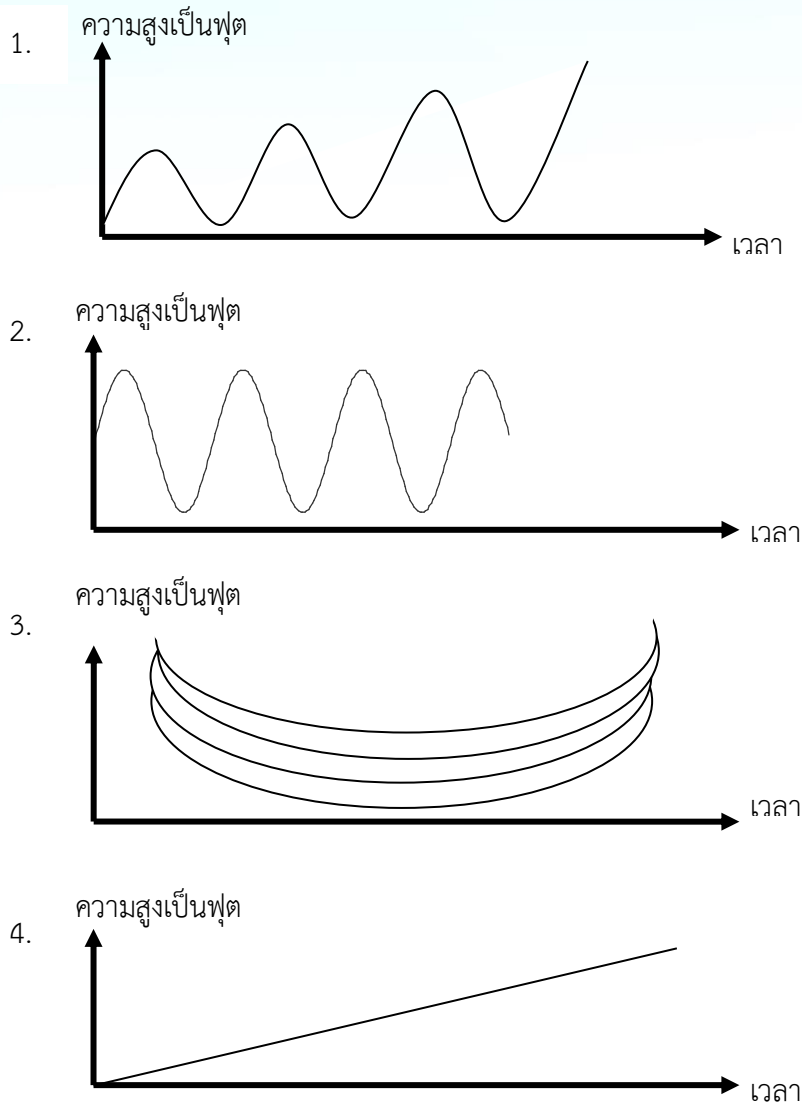
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ชิงช้า

■ คำถามที่ 1 : ชิงช้า

เมื่อกำลังนั่งบนชิงช้า เขาเริ่มแกว่งชิงช้า พยายามแกว่งให้สูงที่สุดเท่าที่จะสูงได้
แผนผังรูปใดแทนความสูงของเก้าอี้เหนือพื้นดิน ในขณะที่เขาแกว่งชิงช้า ได้ดีที่สุดใน



เนื้อหา: การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์

แขนงวิชา: ฟังก์ชัน

สถานการณ์: ส่วนตัว/ส่วนบุคคล

สมรรถนะ: การเชื่อมโยง

แบบของข้อสอบ: เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 1.

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ความสูงของนักเรียน

วันหนึ่งในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นหนึ่ง มีการวัดส่วนสูงของนักเรียนทุกคน พบว่าความสูงเฉลี่ยของนักเรียนชายเท่ากับ 160 cm และความสูงเฉลี่ยของนักเรียนหญิงเท่ากับ 150 cm นักเรียนที่สูงที่สุด คือ อารียา ความสูงของเธอเท่ากับ 180 cm ส่วนดิเรกเตี้ยที่สุด ความสูงของเขาเท่ากับ 130 cm

ในวันนั้นมีนักเรียนที่ขาดเรียนสองคน แต่ทั้งสองได้มาเรียนในวันรุ่งขึ้น จึงมีการวัดส่วนสูง และได้คำนวณหาค่าความสูงเฉลี่ยใหม่ ผลปรากฏว่าค่าความสูงเฉลี่ยของนักเรียนชาย และค่าความสูงเฉลี่ยของนักเรียนหญิง ไม่เปลี่ยนแปลง

■ คำถามที่ 1 : ความสูงของนักเรียน

ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรลงข้อสรุปจากสาระข้างต้น

จงวงเขียนวงกลมรอบล้อมคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อ

ข้อสรุป	ข้อสรุปนี้ใช่หรือไม่ใช่
นักเรียนทั้งคู่เป็นหญิง	ใช่ / ไม่ใช่
นักเรียนคนหนึ่งเป็นชาย และอีกคนเป็นหญิง	ใช่ / ไม่ใช่
นักเรียนทั้งสองมีความสูงเท่ากัน	ใช่ / ไม่ใช่
ค่าความสูงเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดไม่เปลี่ยนแปลง	ใช่ / ไม่ใช่
ดิเรก ยังคงเป็นนักเรียนที่มีความสูงน้อยสุด	ใช่ / ไม่ใช่

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอน
แขนงวิชา:	สถิติ
สถานการณ์:	ในเชิงการศึกษา
สมรรถนะ:	การสะท้อนการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบเชิงซ้อน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบ “ไม่ใช่” ทุกข้อสรุป

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

การจ่ายเงินตามพื้นที่

ผู้คนที่อาศัยในห้องชุดแห่งหนึ่งตัดสินใจร่วมกันที่จะซื้ออาคารที่พวกเขาอาศัยอยู่ทั้งอาคาร ผู้อาศัยทั้งหมดจะนำเงินมารวมกัน ในรูปแบบที่ว่าแต่ละคนจะจ่ายเงินตามสัดส่วนของขนาดห้องชุดของเขา

ตัวอย่างเช่น ชายคนหนึ่งอาศัยห้องชุดที่มีขนาดพื้นที่ 1 ใน 5 ของพื้นที่ของอาคารทั้งหมด เขาจะต้องจ่ายเงิน 1 ใน 5 ของราคาอาคารหลังนี้

■ คำถามที่ 1 : การจ่ายเงินตามพื้นที่

จงวงกลมรอบล้อมคำว่า “ถูก” หรือ “ไม่ถูก” ในแต่ละประโยคต่อไปนี้

ประโยค	ถูก / ไม่ถูก
ผู้ที่อาศัยห้องชุดที่มีพื้นที่มากที่สุดจะจ่ายเงินสำหรับแต่ละตารางเมตรของห้องชุดมากกว่าผู้ที่อาศัยในห้องชุดที่มีพื้นที่น้อยที่สุด	ถูก / ไม่ถูก
ถ้าเราทราบพื้นที่ของห้องชุดทั้งสองแห่ง และราคาห้องชุดแห่งหนึ่งแล้ว เราสามารถคำนวณราคาของห้องชุดแห่งที่ 2 ได้	ถูก / ไม่ถูก
ถ้าเรารู้ราคาของอาคาร และจำนวนเงินที่เจ้าของแต่ละคนจ่ายแล้วเราสามารถคำนวณพื้นที่ทั้งหมดของห้องชุดได้	ถูก / ไม่ถูก
ถ้าราคารวมของอาคารได้ส่วนลด 10% แล้ว เจ้าของห้องชุดแต่ละคนจะจ่ายเงินน้อยลง 10%	ถูก / ไม่ถูก

เนื้อหา: การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์

แขนงวิชา: ฟังก์ชัน

สถานการณ์: ชุมชนในท้องถิ่น

สมรรถนะ: การเชื่อมโยง

แบบของข้อสอบ: เลือกตอบเชิงซ้อน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ไม่ถูก ถูก ไม่ถูก ถูก ตามลำดับ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : การจ่ายเงินตามพื้นที่

อาคารหนึ่งมีห้องชุดสามห้องอยู่ในอาคาร ห้องชุดที่ 1 มีพื้นที่มากที่สุด 95 m^2 ห้องชุดที่ 2 และ 3 มีพื้นที่ 85 m^2 และ 70 m^2 ตามลำดับ ราคาขายสำหรับอาคารคือ 300,000 เซต เจ้าของห้องชุดที่ 2 ต้องจ่ายเป็นเงินเท่าไร จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ชุมชนในท้องถิ่น
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: ตอบว่า 102,000 เซต และแสดงวิธีทำหรือไม่แสดงวิธีคำนวณก็ได้ ไม่จำเป็นต้องบอกหน่วย เช่น

- ห้องชุดที่ 2: 102,000 เซต
- ห้องชุดที่ 2: $\frac{85}{250} \times 300,000 = 102,000$ เซต
- $\frac{300,000}{250} = 1,200$ เซตต่อตารางเมตร, ดังนั้นห้องชุดที่ 2 คือ 102,000

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: วิธีทำถูกต้อง แต่การคำนวณผิดเล็กน้อย เช่น

$$\text{ห้องชุดที่ 2: } \frac{85}{250} \times 300,000 = 10,200 \text{ เซต}$$

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ชั้นวางหนังสือ

การประกอบชั้นวางหนังสือหนึ่งชุดให้สมบูรณ์ ช่างไม้ต้องใช้ส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

- แผ่นไม้ยาว 4 แผ่น,
- แผ่นไม้สั้น 6 แผ่น,
- ตัวหนีบตัวเล็ก 12 ตัว,
- ตัวหนีบตัวใหญ่ 2 ตัว และ
- สกรู 14 ตัว



■ คำถามที่ 1 : ชั้นวางหนังสือ

ช่างไม้มีแผ่นไม้สี่เหลี่ยมผืนผ้าอย่างยาว 26 แผ่น อย่างสั้น 33 แผ่น ตัวหนีบตัวเล็ก 200 ตัว ตัวหนีบตัวใหญ่ 20 ตัว และสกรู 510 ตัว ช่างไม้สามารถประกอบชั้นวางหนังสือได้ทั้งหมดกี่ชุด

คำตอบ:

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ในเชิงอาชีพ
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	ตอบสั้นๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 5 ชุด

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ขยะ

ในการทำการบ้านเรื่องสิ่งแวดล้อม นักเรียนได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาการสลายตัวของขยะชนิดต่างๆ ที่ประชาชนทิ้งได้ดังนี้

ชนิดของขยะ	ระยะเวลาการสลายตัว
เปลือกกล้วย	1-3 ปี
เปลือกส้ม	1-3 ปี
กล่องกระดาษแข็ง	0.5 ปี
หมากฝรั่ง	20-25 ปี
หนังสือพิมพ์	2-3 วัน
ถ้วยพลาสติก	มากกว่า 100 ปี

■ คำถามที่ 1 : ขยะ

นักเรียนคนหนึ่งคิดที่จะแสดงข้อมูลเหล่านี้เป็นกราฟแท่ง
จงให้เหตุผลมาหนึ่งข้อว่า ทำไมกราฟแท่งจึงไม่เหมาะสมในการแสดงข้อมูลเหล่านี้

.....

.....

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอน
แขนงวิชา:	สถิติ
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การสะท้อนการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ให้เหตุผลที่ชัดเจนเกี่ยวกับความแตกต่างของข้อมูลที่มีมากเกินไป เช่น

- ความสูงของแท่งกราฟจะต่างกันมากเกินไป
- ถ้าทำกราฟแท่ง ยาว 10 เซนติเมตร สำหรับถ้วยพลาสติก แท่งที่แสดงกล่องกระดาษแข็งจะยาว 0.05 เซนติเมตร

หรือ เน้นเหตุผลของการผันแปรของขยะบางชนิด เช่น

- ไม่อาจกำหนดความยาวของกราฟแท่งที่แสดงถึง “พลาสติก” ได้
ไม่อาจทำกราฟแท่งหนึ่งสำหรับ 1 – 3 ปี หรือแท่งหนึ่งสำหรับ 20 – 25 ปี

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ เช่น

- เพราะว่ามันจะใช้งานไม่ได้
- แผนภูมิรูปภาพดีกว่า
- ไม่อาจพิสูจน์ความถูกต้องของข้อมูลได้
- เพราะข้อมูลในตารางเป็นการประมาณการ

รหัส 9: ไม่ตอบ

แผ่นดินไหว

รายการสารคดีออกอากาศเรื่องเกี่ยวกับแผ่นดินไหว และความถี่ของการเกิดแผ่นดินไหว พร้อมบทสนทนาเกี่ยวกับการทำนายการเกิดแผ่นดินไหว

นักธรณีวิทยาคนหนึ่งกล่าวว่า “ภายใน 20 ปีข้างหน้า โอกาสที่จะเกิดแผ่นดินไหวที่เมืองเซตมีถึง 2 ใน 3”

■ คำถามที่ 1 : แผ่นดินไหว

ข้อใดต่อไปนี้เป็นการศึกษาที่สะท้อน คำกล่าวของนักธรณีวิทยา คนนั้นได้ดีที่สุด

- $\frac{2}{3} \times 20 = 13.3$ ดังนั้นระหว่าง 13 และ 14 ปีจากนี้ไป จะเกิดแผ่นดินไหวที่เมืองเซต
- $\frac{2}{3}$ มากกว่า $\frac{1}{2}$ ดังนั้นท่านสามารถมั่นใจได้ว่า ในช่วง 20 ปีข้างหน้าจะเกิดแผ่นดินไหวขึ้นที่เมืองเซตอย่างแน่นอน
- โอกาสที่จะเกิดแผ่นดินไหวในเมืองเซต ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง ในช่วง 20 ปีข้างหน้าสูงกว่าที่จะไม่เกิดแผ่นดินไหว
- ไม่สามารถบอกได้ว่าจะเกิดอะไรขึ้น เพราะว่าไม่มีใครแน่ใจว่าจะเกิดแผ่นดินไหวขึ้นเมื่อใด

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอน
แขนงวิชา:	ความน่าจะเป็น
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การสะท้อนการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 3. โอกาสที่จะเกิดแผ่นดินไหวในเมืองเซต ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง ในช่วง 20 ปีข้างหน้าสูงกว่าที่จะไม่เกิดแผ่นดินไหว

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ทางเลือก

■ คำถามที่ 1 : ทางเลือก

ในร้านพิซซ่าแห่งหนึ่ง โดยปกติทางร้านจะมีหน้าให้สองอย่างอยู่แล้ว คือ ชีส และมะเขือเทศ นอกเหนือจากนี้ ท่านสามารถเลือกหน้าพิเศษเพิ่มเติมได้อีก หน้าพิเศษมีให้เลือก 4 อย่าง คือ มะกอก, แฮม, เห็ด และซาลามี

ระพีต้องการที่จะสั่งพิซซ่าที่เพิ่มหน้าพิเศษอีกสองชนิด อยากทราบว่าระพีจะสามารถสั่งพิซซ่าหน้าต่างๆ กันได้ทั้งหมดกี่แบบ

คำตอบ: แบบ

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	วิยุตคณิต
สถานการณ์:	ในเชิงอาชีพ
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	ตอบสั้นๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 6 แบบ

ไม่ได้คะแนน

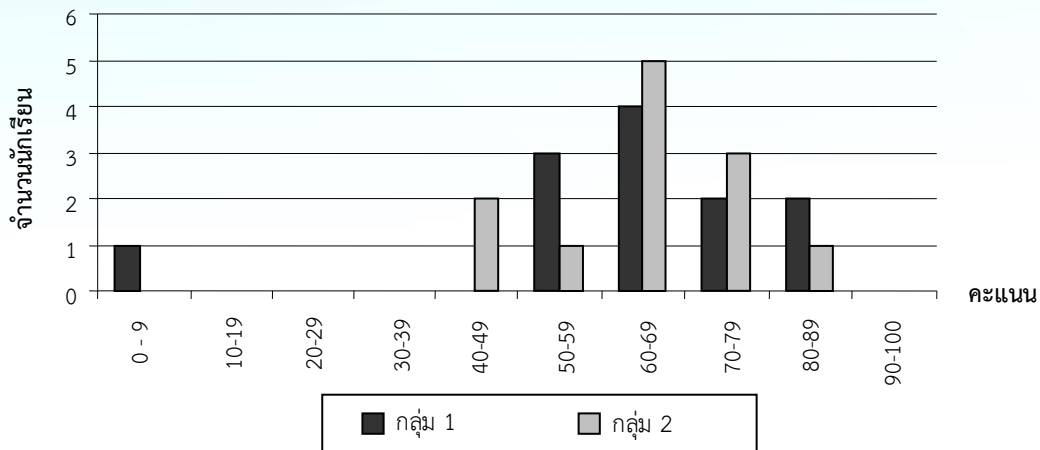
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

คะแนนสอบ

แผนผังข้างล่างแสดงผลการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสองกลุ่มคือ กลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่ม 1 คือ 62.0 และค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่ม 2 คือ 64.5 นักเรียนที่สอบผ่านจะต้องได้คะแนน 50 คะแนนขึ้นไป

คะแนนในการทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์



■ คำถามที่ 1 : คะแนนสอบ

จากแผนผัง ครูบอกว่าในการทดสอบครั้งนี้ กลุ่ม 2 ทำได้ดีกว่ากลุ่ม 1 นักเรียนกลุ่ม 1 ไม่เห็นด้วยกับครู และพยายามชี้ให้ครูเห็นว่ากลุ่ม 2 อาจจะทำคะแนนได้ไม่ดีกว่ากลุ่ม 1 จึงบอกเหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนกลุ่ม 1 จะนำไปโต้แย้งกับครูมา 1 ข้อ โดยใช้ข้อมูลจากกราฟ

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอน
แขนงวิชา:	สถิติ
สถานการณ์:	ในเชิงการศึกษา
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อโต้แย้งข้อใดข้อหนึ่งที่สมเหตุสมผล อาจจะเป็นจำนวนนักเรียนที่สอบผ่าน นักเรียนที่ได้คะแนนอยู่นอกกลุ่ม(ที่อยู่ห่างจากกลุ่มมากๆ) หรือจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนระดับสูงสุด ไม่ควรนำมาคำนวณ เช่น

- นักเรียนกลุ่ม 1 สอบผ่านมากกว่านักเรียนในกลุ่ม 2
- ถ้าไม่รวมนักเรียนคนที่ได้คะแนนน้อยที่สุดในกลุ่ม 1 จะเห็นว่า นักเรียนกลุ่ม 1 ทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนกลุ่ม 2
- นักเรียนกลุ่ม 1 ได้คะแนน 80 หรือสูงกว่า มีจำนวนมากกว่ากลุ่ม 2

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ รวมทั้งคำตอบที่ไม่ได้ใช้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ หรือใช้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ที่ผิดหรือคำตอบที่อธิบายอย่างง่ายๆ แต่เป็นการโต้แย้งที่ไม่สมเหตุสมผลว่ากลุ่ม 2 อาจจะทำไม่ได้ดีกว่า เช่น

- ตามปกตินักเรียนกลุ่ม 1 ทำได้ดีกว่ากลุ่ม 2 ในวิชาวิทยาศาสตร์ แต่การสอบครั้งนี้เป็นเพียงความบังเอิญเท่านั้น
- เพราะในกลุ่ม 2 มีความแตกต่างระหว่างคะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดน้อยกว่ากลุ่ม 1
- กลุ่ม 1 ได้คะแนนดีกว่าในช่วง 80 – 89 และ 50 – 59
- กลุ่ม 1 มีช่วงห่างระหว่างควอไทล์กว้างกว่ากลุ่ม 2

รหัส 9: ไม่ตอบ

รองเท้าเด็ก

ตารางต่อไปนี้แสดงขนาดรองเท้าที่สอดคล้องกับความยาวของเท้าในประเทศเซนต์แลนด์



ตารางการแปลงขนาดรองเท้า สำหรับเด็กในเซนต์แลนด์

จาก (mm)	ถึง (mm)	ขนาด รองเท้า
107	115	18
116	122	19
123	128	20
129	134	21
135	139	22
140	146	23
147	152	24
153	159	25
160	166	26

จาก (mm)	ถึง (mm)	ขนาด รองเท้า
167	172	27
173	179	28
180	186	29
187	192	30
193	199	31
200	206	32
207	212	33
213	219	34
220	226	35

■ คำถามที่ 1 : รองเท้าเด็ก

เท้าของมาลียาว 163 mm จงใช้ตารางข้างต้นเพื่อบอกว่ามาลีควรลองใส่รองเท้าตามขนาดใดในเซนต์แลนด์

คำตอบ:

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	ฟังก์ชัน
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 26

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ


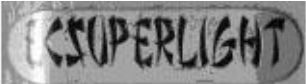



รหัส 9: ไม่ตอบ

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

สเก็ตบอร์ด

อริชัยชอบสเก็ตบอร์ดมากเขาไปร้านขายสเก็ตบอร์ดแห่งหนึ่งที่มีชื่อว่า “นักสเก็ต” เพื่อตรวจสอบราคา
ที่ร้านนี้ท่านสามารถซื้อสเก็ตบอร์ดที่ประกอบสำเร็จแล้ว หรือซื้อแผ่นกระดาน, ชุดล้อ 4 ล้อ, ชุดแกนล้อ 2 อัน
และชุดอุปกรณ์ประกอบที่นำมาประกอบสเก็ตบอร์ดด้วยตัวเอง

ราคาสินค้าในร้านเป็นดังนี้

สินค้า	ราคา (เซต)	
สเก็ตบอร์ดสำเร็จรูป	82 หรือ 84	
แผ่นกระดาน	40, 60 หรือ 65	
ชุดล้อ 4 ล้อ	14 หรือ 36	
ชุดแกนล้อ 2 อัน	16	
ชุดอุปกรณ์ (ตลับลูกปืน, แผ่นยาง, สลักเกลียวและน็อต)	10 หรือ 20	

■ คำถามที่ 1 : สเก็ตบอร์ด

ถ้าอริชัยต้องการประกอบสเก็ตบอร์ดด้วยตัวเอง จงหาราคาต่ำสุดและสูงสุดของการซื้ออุปกรณ์ร้านนี้

ราคาต่ำสุด:เซต

ราคาสูงสุด:เซต

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	ตอบสั้นๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: ตอบถูกทั้งราคาต่ำสุด (80 เซต) และราคาสูงสุด (137 เซต)

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: ตอบถูกราคาต่ำสุดอย่างเดียว (80 เซต) หรือตอบถูกราคาสูงสุดอย่างเดียว (137 เซต)

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : สเก็ตบอร์ด

ทางร้านเสนอแผนกระดานที่แตกต่างกันสามชนิด ชุดล้อต่างกันสองชุด และชุดอุปกรณ์ต่างกันสองชุด และมีชุดแกนล้อเพียง 1 แบบ อรัฐสามารถประกอบสเก็ตบอร์ดได้ต่างกันกี่แบบ

1. 6
2. 8
3. 10
4. 12

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	วิยาศณิต
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 1: ข้อ 4. 12

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : สเก็ตบอร์ด

อริญมีเงิน 120 เซต สำหรับใช้จ่าย และเขาต้องการซื้อชิ้นส่วนต่างๆ ของสเก็ตบอร์ดที่มีราคาแพงที่สุดเท่าที่เขาจะซื้อได้ อริญจะต้องจ่ายเงินเท่าไร ในการซื้อส่วนประกอบทั้ง 4 ส่วน ให้เติมคำตอบลงในตารางด้านล่างนี้

ส่วนประกอบ	จำนวนเงิน (เซต)
แผ่นไม้กระดาน	
ล้อ	
แกนล้อ	
ชุดอุปกรณ์	

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	ตอบสั้นๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: แผ่นไม้กระดาน 65 เซต, ล้อ 14 เซต, แกนล้อ 16 เซต และชุดอุปกรณ์ 20 เซต

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

การแข่งขันปิงปอง

ธีระ เล็ก บิณฑ์ และ ดิเรก ได้จัดกลุ่มกันเพื่อฝึกซ้อมการเล่นปิงปองของชมรมปิงปองแห่งหนึ่ง ผู้เล่นแต่ละคนต้องการจะฝึกซ้อมกับผู้เล่นทุกคน คนละหนึ่งครั้ง พวกเขาได้จองโต๊ะปิงปองจำนวน 2 โต๊ะเพื่อฝึกซ้อมครั้งนี้



■ คำถามที่ 1 : การแข่งขันปิงปอง

จงเติมตารางการแข่งขันในแต่ละคู่ให้สมบูรณ์ โดยเขียนชื่อของผู้เล่นในแต่ละคู่ของการแข่งขัน

	โต๊ะฝึกซ้อม 1	โต๊ะฝึกซ้อม 2
รอบที่ 1	ธีระ - เล็ก	บิณฑ์ - ดิเรก
รอบที่ 2 - -
รอบที่ 3 - -

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอน
แขนงวิชา:	วิยาศคณิต
สถานการณ์:	ส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: จัดคู่แข่งขันสี่คู่ที่เหลือในการแข่งขันรอบที่ 2 และ 3 ได้อย่างถูกต้อง เช่น

	โต๊ะฝึกซ้อม 1	โต๊ะฝึกซ้อม 2
รอบที่ 1	ธีระ - เล็ก	บิณฑ์ - ดิเรก
รอบที่ 2	ธีระ - บิณฑ์	เล็ก - ดิเรก
รอบที่ 3	ธีระ - ดิเรก	เล็ก - บิณฑ์

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น

รหัส 9: ไม่ตอบ

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

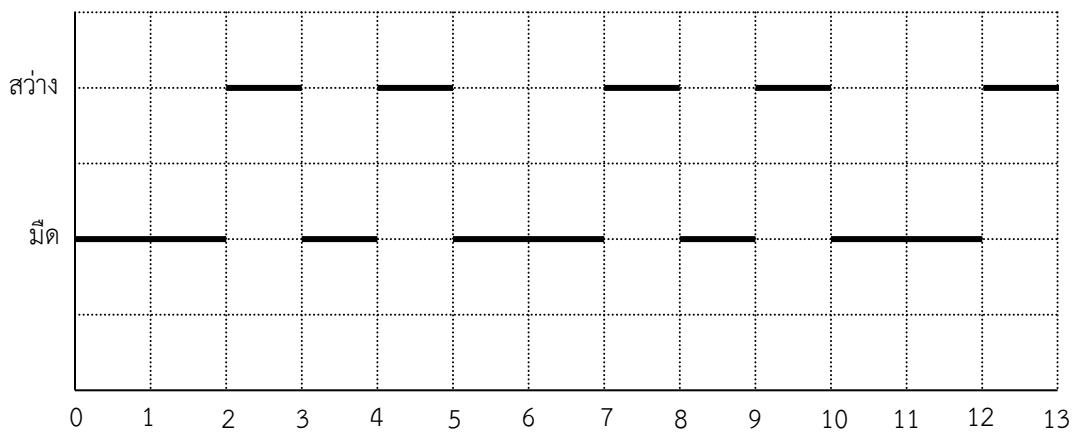
ประภาคาร

ประภาคารคือหอสูงที่มีสัญญาณไฟอยู่บนยอด ประภาคารช่วยให้เรือทะเลหาทิศทางในเวลา
กลางคืน เมื่อเรือกำลังแล่นใกล้ชายฝั่งทะเล



สัญญาณไฟบนประภาคารส่งเป็นแสงไฟวาบในรูปแบบคงที่ตลอด ประภาคารแต่ละแห่งมี
รูปแบบสัญญาณไฟของตนเอง

แผนผังข้างล่างคือรูปแบบของสัญญาณไฟของประภาคารแห่งหนึ่ง ซึ่งมีช่วงแสงไฟวาบสว่างสลับกับช่วงมืดดังนี้



นี่คือรูปแบบปกติรูปหนึ่ง หลังจากเวลาผ่านไประยะหนึ่งสัญญาณไฟก็วนกลับมาซ้ำรูปแบบเดิม (เวลาที่
สัญญาณไฟครบรูปแบบรอบหนึ่งเรียกว่า คาบเวลา เมื่อหาคาบเวลาของรูปแบบรอบหนึ่งได้ ก็จะขยายแผนผัง
นี้ต่อไป วินาที หรือ นาที หรือ เป็นชั่วโมงถัดไปก็ได้

■ คำถามที่ 1 : ประภาคาร

ทางร้านเสนอแผนกระดานที่แตกต่างกันสามชนิด ชุดล้อต่างกันสองชุด และชุดอุปกรณ์ต่างกันสองชุด และมีชุดแกนล้อเพียง 1 แบบ อริยสามารถประกอบสเก็ตบอร์ดได้ต่างกันกี่แบบ

1. 6
2. 8
3. 10
4. 12

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	วิยาศณิต
สถานการณ์:	ในเชิงชุมชนท้องถิ่น
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 3. 5 วินาที

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : ประภาคาร

ในเวลา 1 นาที ประภาคารส่งแสงไฟสว่างวาบออกไปกี่วินาที

1. 4
2. 12
3. 20
4. 24

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	วิยาศณิต
สถานการณ์:	ในเชิงชุมชนท้องถิ่น
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 4. 24

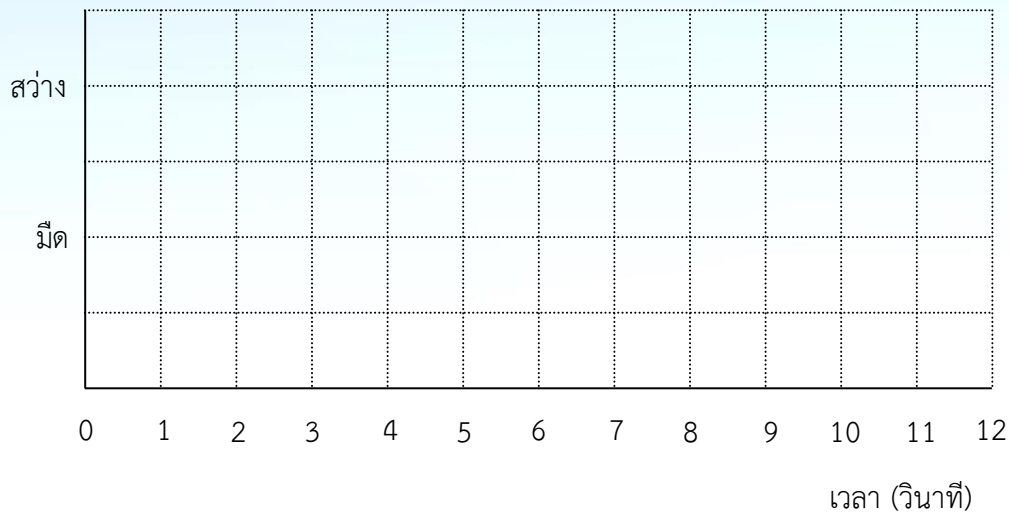
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : ประภาคาร

ในแผนผังข้างล่าง จงเขียนกราฟของรูปแบบสัญญาณไฟที่เป็นไปได้ของประภาคาร ที่ส่งสัญญาณไฟสว่างวาบออก 30 วินาทีในเวลาหนึ่งนาที และคาบเวลาของรูปแบบสัญญาณไฟรูปแบบนี้ต้องเท่ากับ 6 วินาที



เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	วิยาศณิต
สถานการณ์:	ในเชิงชุมชนท้องถิ่น
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: กราฟแสดงรูปแบบสัญญาณไฟในช่วงสว่างและช่วงมืด ที่มีแสงไฟวาบ 3 วินาที ในทุกๆ 6 วินาที และด้วยคาบเวลา 6 วินาที คำตอบอาจเป็นได้หลายแบบ ดังนี้

- แสงไฟวาบหนึ่งวินาทีจำนวน 1 ครั้ง และแสงไฟวาบสองวินาทีจำนวน 1 ครั้ง (สามารถแสดงได้หลายแบบ) หรือ
- แสงไฟวาบสามวินาทีจำนวน 1 ครั้ง (สามารถแสดงได้สี่แบบที่แตกต่างกัน)
ถ้าเขียนแผนผังแสดงสองคาบเวลา รูปแบบสัญญาณในแต่ละคาบเวลาต้องเป็นแบบเดียวกัน

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: กราฟแสดงรูปแบบสัญญาณไฟในช่วงสว่างและช่วงมืด ด้วยแสงไฟวาบ 3 วินาที ในทุกๆ 6 วินาที แต่คาบเวลาไม่เท่ากับ 6 วินาที ถ้าแสดงสองคาบ รูปแบบสัญญาณในแต่ละคาบต้องเป็นแบบเดียวกัน

- แสงไฟวาบหนึ่งวินาที 3 ครั้ง สลับกับช่วงมืดหนึ่งวินาที 3 ครั้ง

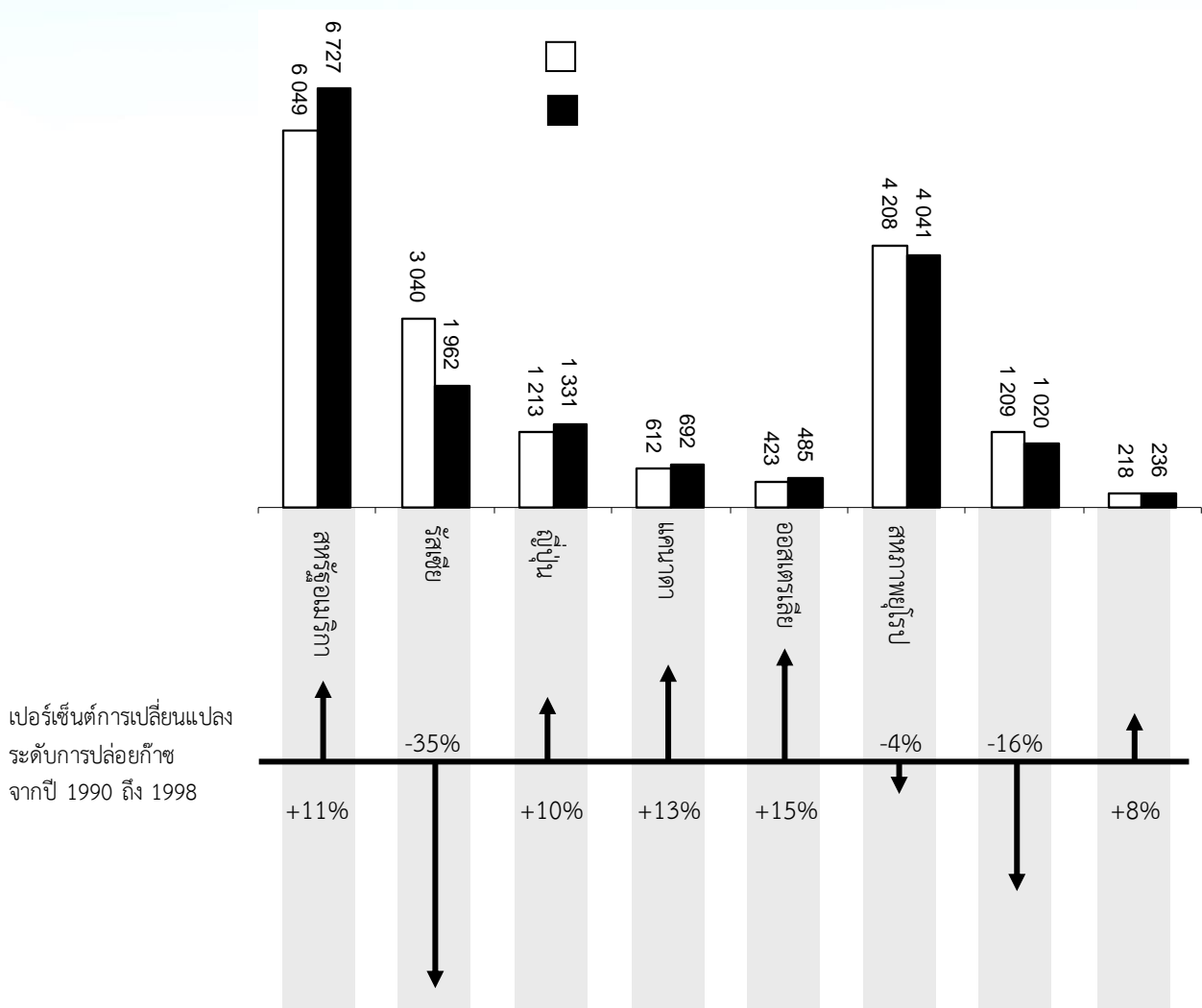
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

การลดระดับ CO₂

นักวิทยาศาสตร์หลายคน กล่าวว่า การเพิ่มของก๊าซ CO₂ ในชั้นบรรยากาศของเรา ทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง แผนผังด้านล่างแสดงระดับการปล่อยก๊าซ CO₂ ในปี 1990 (แท่งไม่มีสี) ในประเทศ (หรือภูมิภาค) ต่างๆ ระดับการปล่อยก๊าซ CO₂ ในปี 1998 (แท่งทึบ) และเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงระดับการปล่อยก๊าซ ระหว่างปี 1990 และ 1998 (แสดงด้วยลูกศร และตัวเลขเป็น %)



■ คำถามที่ 1 : การลดระดับ CO₂

ในแผนผังอ่านได้ว่า การเพิ่มระดับการปล่อยก๊าซ CO₂ ในสหรัฐอเมริกา จากปี 1990 ถึง 1998 เป็น 11%
จงแสดงการคำนวณว่าได้ 11% มาอย่างไร

.....

.....

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: การลบถูกต้อง และคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ถูกต้อง เช่น

- $6727 - 6049 = 678, \frac{678}{6049} \times 100\% \approx 11\%$

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: ลบผิดแต่คำนวณเปอร์เซ็นต์ถูกต้อง หรือลบถูกต้องแต่หารด้วย 6727

- $\frac{6049}{6727} \times 100\% \approx 89.9\%$, และ $100 - 89.9 = 10.1\%$

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ รวมถึงคำตอบ 'ใช่' หรือ 'ไม่ใช่'

- ใช่ 11%

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : การลดระดับ CO₂

มานีวิเคราะห์แผนผังและอ้างว่า เธอพบความผิดพลาดของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงระดับการปล่อยก๊าซ “ค่าเปอร์เซ็นต์ลดลงในเยอรมัน (16%) มากกว่าเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงในสหภาพยุโรปทั้งหมด (ทั้งหมด 4%)” ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เพราะเยอรมนีเป็นส่วนหนึ่งของสหภาพยุโรป

นักเรียนเห็นด้วยกับมานีหรือไม่ว่าเป็นไปไม่ได้ พร้อมอธิบายสนับสนุน

.....

.....

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบว่าไม่เห็นด้วย, พร้อมข้อโต้แย้งที่ถูกต้อง เช่น

- ไม่เห็นด้วย, ประเทศอื่นๆ ในสหภาพยุโรปอาจมีระดับเพิ่มขึ้น เช่น ไนเนเธอร์แลนด์ ทำให้ผลรวมการลดลงในสหภาพยุโรปน้อยกว่าการลดลงในเยอรมัน

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ รวมถึงคำตอบ ‘ใช่’ หรือ ‘ไม่ใช่’

- ใช่ 11%

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : การลดระดับ CO₂

มานีและนพ อภิปรายกันว่าประเทศไทย (ภูมิภาคใด) มีการปล่อยก๊าซ CO₂ เพิ่มขึ้นมากที่สุด แต่ละคนลงข้อสรุปจากแผนผัง แต่ได้ข้อสรุปต่างกัน

จงให้คำตอบที่น่าจะ “ถูกต้อง” สองคำตอบ และอธิบายว่าแต่ละคำตอบนั้นได้มาอย่างไร

.....

.....

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	จำนวน
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: คำตอบบอกทั้งแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์ (ปริมาณจริงที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด และปริมาณเปรียบเทียบที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด) และบอกชื่อสหรัฐอเมริกาและออสเตรเลีย

- อเมริกามีการเพิ่มขึ้นมากที่สุดเมื่อคิดเป็นล้านตัน และออสเตรเลียมีปริมาณเพิ่มขึ้นมากที่สุดเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: คำตอบบอกหรืออ้างถึงทั้งปริมาณจริงที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด และปริมาณเปรียบเทียบที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด แต่ไม่ได้ระบุประเทศ หรือระบุชื่อประเทศผิด

- รัสเซียมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณ CO₂ มากที่สุด (1078 ตัน) แต่ออสเตรเลียมีการเพิ่มขึ้นเป็นเปอร์เซ็นต์มากที่สุด (15%)

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

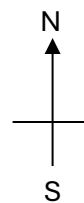
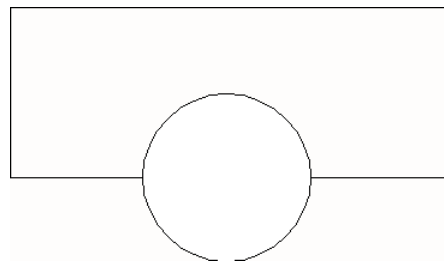
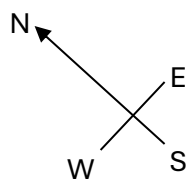
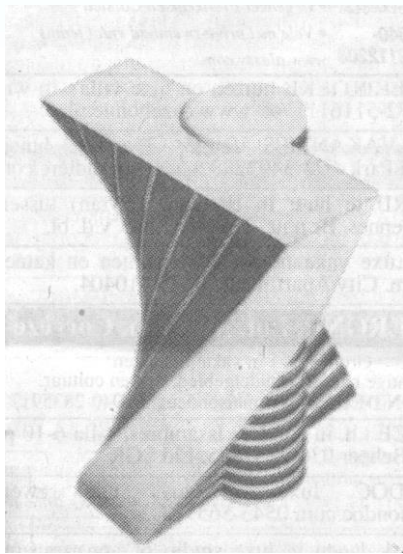
รหัส 9: ไม่ตอบ

ตึกบิด

ในยุคสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ตึกมักมีรูปร่างแปลกๆ ภาพข้างล่างแสดง ‘รูปตึกบิด’ ในคอมพิวเตอร์ และผังชั้นล่าง เข้มทิศแสดงทิศทางการวางตัวอาคาร

ชั้นล่างของตึกมีทางเข้า-ออกใหญ่ และมีห้องสำหรับร้านค้า จากพื้นล่างมีชั้นอีก 20 ชั้น ซึ่งทำเป็นอพาร์ทเมนต์

ผังของแต่ละชั้นคล้ายกับผังชั้นล่าง จะต่างกันเล็กน้อยที่ทิศทางการวางอาคารจากชั้นที่ถัดลงไป ส่วนที่เป็นทรงกระบอกมีช่องลิฟต์ และจุดหยุดลิฟต์ในแต่ละชั้น



■ คำถามที่ 1 : ตึกบิด

จงประมาณความสูงทั้งหมดของตึกโดยให้มีหน่วยเป็นเมตร ให้อธิบายด้วยว่าได้คำตอบอย่างไร

.....

.....

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงชุมชน
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: ยอมรับคำตอบจาก 50 ถึง 90 เมตร ถ้ามีคำอธิบายถูกต้อง

- หนึ่งชั้นจะมีความสูงประมาณ 2.5 เมตร มีที่ว่างระหว่างชั้นเพิ่มขึ้นบ้าง ดังนั้นประมาณได้ว่า $21 \times 3 = 63$ เมตร
- ยอมรับให้แต่ละชั้นมีความสูง 4 เมตร ดังนั้น 20 ชั้นจึงมีความสูงรวม 80 เมตร บวกชั้นล่าง 10 เมตร ดังนั้นรวมได้ 90 เมตร

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: วิธีการคำนวณถูกต้อง และอธิบายถูกต้อง แต่ใช้ 20 ชั้นแทน 21 ชั้นในการคำนวณ เช่น

- แต่ละห้องควรสูง 3.5 เมตร จำนวน 20 ชั้นๆ ละ 3.5 เมตร ให้ความสูงรวม 70 เมตร

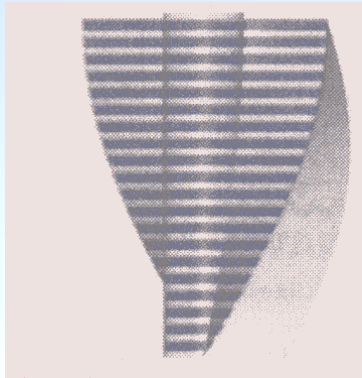
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ รวมถึงคำตอบที่ไม่มีคำอธิบาย คำตอบที่ใช้จำนวนชั้นอื่นๆ และคำตอบที่ใช้ความสูงในแต่ละชั้นที่ไม่สมเหตุผล (ความสูงแต่ละชั้นไม่ควรเกิน 4 เมตร) เช่น

- แต่ละชั้นสูง 5 เมตร ดังนั้น 5×21 เท่ากับ 105 เมตร
- 60 เมตร

รหัส 9: ไม่ตอบ

ภาพต่อไปนี้ เป็นภาพด้านข้างของตึกบิด



■ คำถามที่ 2 : ตึกบิด

ภาพด้านข้าง 1 ถูกวาดจากทิศทางใด

1. จากทิศเหนือ
2. จากทิศตะวันตก
3. จากทิศตะวันออก
4. จากทิศใต้

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงชุมชน
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 3. จากทิศตะวันออก

ไม่ได้คะแนน

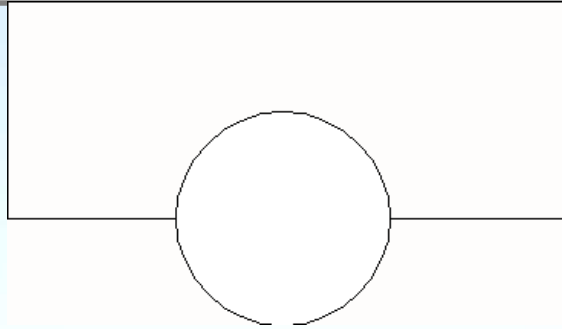
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : ตี๊กบิต

ภาพด้านข้าง 2 ลูกวาดจากทิศทางใด

1. จากทิศตะวันตกเฉียงเหนือ
2. จากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
3. จากทิศตะวันตกเฉียงใต้
4. จากทิศตะวันออกเฉียงใต้



เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงชุมชน
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 4. จากทิศตะวันออกเฉียงใต้

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ในแต่ละชั้นประกอบด้วยอพาร์ทเมนต์ซึ่ง “บิต” ไปเมื่อเทียบกับชั้นล่างที่ถัดลงมา ชั้นบนสุด (ชั้นที่ 20 เหนือจากชั้นล่าง) จะอยู่ตรงมุมฉากกับชั้นล่าง

ภาพวาดข้างล่างแทนชั้นล่าง

■ คำถามที่ 4 : ตีกลับ

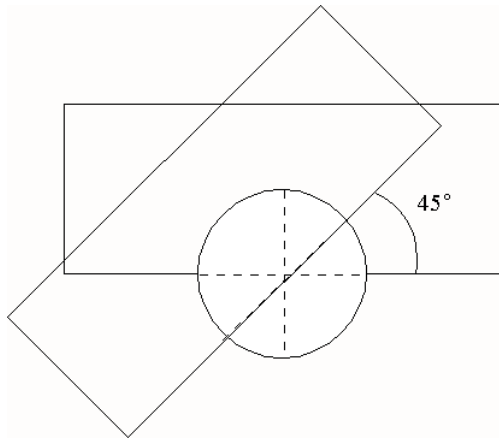
จงวาดแผนผังชั้น 10 เหนือชั้นล่าง และแสดงตำแหน่งของพื้นที่ชั้น 10 ว่าอยู่ตำแหน่งใดเมื่อเทียบกับชั้นล่าง

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงชุมชน
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: วาดรูปได้ถูกต้อง หมายถึง ตำแหน่งที่หมุนไปถูกต้อง และหมุนทวนเข็มนาฬิกา ยอมรับมุมที่ปิด ตั้งแต่ 40 องศาถึง 50 องศา



ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: มุมที่หมุน, ตำแหน่งที่หมุน หรือทิศทางในการหมุนผิดไปหนึ่งอย่าง

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

การเต้นของหัวใจ

ด้วยเหตุผลทางสุขภาพ มนุษย์ควรจำกัดการออกกำลังกายอย่างต่าง ๆ เช่น ระหว่างการเล่นกีฬา ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ความถี่ของการเต้นของหัวใจสูงเกินขีดจำกัดหนึ่ง

หลายปีมาแล้วที่ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราสูงสุดของการเต้นของหัวใจที่ควรจะเป็นกับอายุของคนให้เป็นไปตามสูตรนี้

$$\text{อัตราสูงสุดของการเต้นของหัวใจที่ควรจะเป็น} = 220 - \text{อายุ}$$

ผลการวิจัยเมื่อเร็วๆ นี้บอกว่า ควรมีการเปลี่ยนแปลงสูตรนี้เล็กน้อย สูตรใหม่เป็นดังนี้

$$\text{อัตราสูงสุดของการเต้นของหัวใจที่ควรจะเป็น} = 208 - (0.7 \times \text{อายุ})$$

■ คำถามที่ 1 : การเต้นของหัวใจ

บทความในหนังสือพิมพ์ระบุว่า “ผลของการใช้สูตรใหม่แทนสูตรเก่า คืออัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจต่ออายุที่ควรจะเป็นในคนหนุ่มสาวลดลงเล็กน้อย และในคนสูงอายุกลับเพิ่มขึ้นเล็กน้อย”

จากอายุเท่าไรขึ้นไป อัตราสูงสุดของการเต้นของหัวใจที่ควรจะเป็นจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากการใช้สูตรใหม่ จงแสดงวิธีทำด้วย

.....

.....

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ยอมรับคำตอบ 41 หรือ 40

- $220 - \text{อายุ} = 208 - 0.7 \times \text{อายุ}$ ผลคือ $\text{อายุ} = 40$ ดังนั้นคนที่มีอายุสูงกว่า 40 จะมีอัตราสูงสุดของการเต้นของหัวใจที่ควรจะเป็นเพิ่มขึ้นภายใต้การคำนวณด้วยสูตรใหม่

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

สูตร อัตราสูงสุดของการเต้นของหัวใจที่ควรจะเป็น = $208 - (0.7 \times \text{อายุ})$ ใช้เพื่อวัดช่วงเวลาการฝึกซ้อมที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดด้วย ผลการวิจัยแสดงว่าการฝึกซ้อมมีประสิทธิภาพสูงสุด คือที่ 80% ของอัตราสูงสุดของการเต้นของหัวใจที่ควรจะเป็น

■ คำถามที่ 2 : การเต้นของหัวใจ

จงเขียนสูตรสำหรับการคำนวณอัตราการเต้นของหัวใจของการฝึกซ้อมที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยให้แสดงในรูปของอายุด้วย

.....

.....

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: สูตรคำนวณใดก็ได้ที่เท่ากับการคูณสูตรอัตราการเต้นของหัวใจที่ควรจะเป็นด้วย 80% เช่น

- อัตราการเต้นของหัวใจ = $166 - 0.56 \times \text{อายุ}$
- อัตราการเต้นของหัวใจ = $166 - 0.6 \times \text{อายุ}$
- $h = 166 - 0.56 \times a$
- $h = 166 - 0.6 \times a$
- อัตราการเต้นของหัวใจ = $(208 - 0.7\text{อายุ}) \times 0.8$

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

เที่ยวบินอวกาศ

สถานีอวกาศเมียร์อยู่ในวงโคจรรอบโลกเป็นเวลา 15 ปี และโคจรรอบโลกประมาณ 86,500 รอบ ในระหว่างที่อยู่ในอวกาศนักบินอวกาศที่อยู่ในสถานีอวกาศเมียร์นานที่สุดคนหนึ่ง ประมาณ 680 วัน

■ คำถามที่ 1 : เที่ยวบินอวกาศ

นักบินอวกาศผู้นี้จะโคจรรอบโลกได้ประมาณกี่รอบ

1. 110
2. 1,100
3. 11,000
4. 110,000

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 3. 11,000

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : เทียบบินอวกาศ

สถานีอวกาศเมียร์โคจรรอบโลกที่ความสูงประมาณ 400 กิโลเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของโลกประมาณ 12,700 กิโลเมตร และเส้นรอบวงประมาณ $40,000$ กิโลเมตร $\pi \times 12,700$

จงประมาณระยะทางทั้งหมดที่สถานีอวกาศเมียร์โคจรรอบโลก 86,500 รอบ ในขณะที่โคจรประมาณค่าตอบให้อยู่ในรูปใกล้เคียงกับจำนวนเต็ม 10 ล้าน

ระยะทาง :

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: คำตอบอยู่ระหว่าง 3,500 ถึง 3,800 ล้านกิโลเมตรและเป็นค่าประมาณเต็ม 10 ล้าน เช่น

- เส้นผ่าศูนย์กลางของโลก $\approx 12,700$
เส้นผ่าศูนย์กลางวงโคจรของสถานีอวกาศเมียร์ $\approx 13,500$
ระยะทางในการโคจรหนึ่งรอบ $\approx 42,000$
รวมระยะทางทั้งหมด 3,630 ล้านกิโลเมตร
- ระยะทางในการโคจรหนึ่งรอบ คือ $40,000 + 2\pi \times 400 = 42,513$ กิโลเมตร
รวมระยะทางทั้งหมด 3,677.4 ล้านกิโลเมตร ดังนั้นคำตอบ คือ 3,680 ล้านกิโลเมตร

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: คำนวนผิดพลาดหนึ่งขั้นตอน

- ใช้รัศมีแทนที่จะใช้เส้นผ่าศูนย์กลาง
- บวกด้วย 400 แทนที่จะใช้ 800 ในการหาเส้นผ่าศูนย์กลางวงโคจรของสถานีอวกาศเมียร์
- ไม่ทำให้เป็นเลขจำนวนเต็มตามที่สั่ง
(ตัวอย่าง ทำให้เป็นเลขจำนวนเต็มในหลักล้านแทนที่จะเป็น 10 ล้าน)

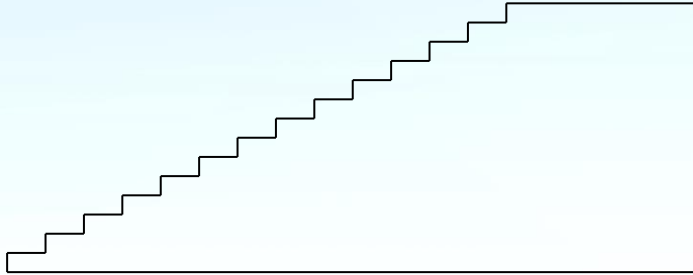
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

บันได

แผนผังข้างล่างแสดง บันได 14 ขั้น และความสูงทั้งหมด 252 เซนติเมตร



■ คำถามที่ 1 : บันได

ความสูงแต่ละขั้นของบันได 14 ขั้น เป็นเท่าใด

ความสูง : เซนติเมตร

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงอาชีพ
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 18 เซนติเมตร

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

คอนเสิร์ตรีอค

สนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 100 เมตร คูณ 50 เมตร ถูกจองไว้สำหรับแสดงคอนเสิร์ตรีอค
บัตรคอนเสิร์ตขายได้หมดและสนามเต็มไปด้วยแฟนเพลงที่ยืนดู

■ คำถามที่ 1 : คอนเสิร์ตรีอค

ข้อใดต่อไปนี้น่าจะเป็นการประมาณตัวเลขผู้เข้าชมคอนเสิร์ตได้ดีที่สุด

1. 2000
2. 5000
3. 20000
4. 50000
5. 100000

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 3. 20000

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ลูกเต๋า

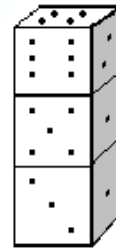
ทางขวามือมีภาพของลูกเต๋าสองลูก

ลูกเต๋า คือ ลูกบาศก์ที่มีจำนวนจุดอยู่บนด้านทั้งหก ซึ่งเป็นไปตามกฎ คือ ผลบวกของจำนวนจุดที่อยู่บนหน้าตรงข้ามเท่ากับเจ็ดเสมอ

■ คำถามที่ 1 : ลูกเต๋า

ทางด้านขวา จะมีลูกเต๋าสามลูกวางซ้อนกันอยู่ ลูกเต๋าลูกที่ 1 มองเห็น มี 4 จุดอยู่ด้านบน

มีจำนวนจุดรวมกันทั้งหมดกี่จุดบนหน้าลูกเต๋าคู่ที่ขนานกับแนวนอน ห้าด้าน ซึ่งท่านมองไม่เห็น (ด้านล่างของลูกเต๋าลูกที่ 1 ด้านบนและล่างของลูกเต๋าลูกที่ 2 และลูกเต๋าลูกที่ 3)



จำนวน : จุด

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 17

ไม่ได้คะแนน

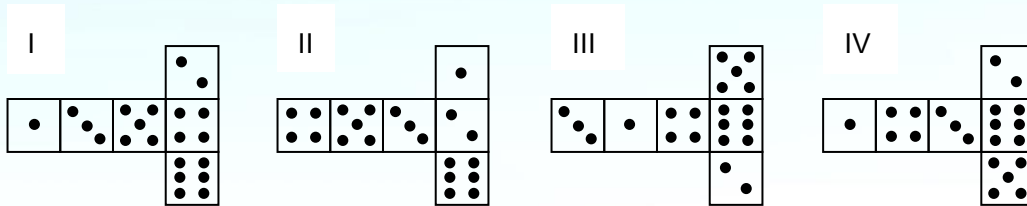
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : ลูกเต๋า

ท่านสามารถทำลูกเต๋าดังง่าย ๆ โดยการตัด พับ และติดกาวกระดาษแข็ง ซึ่งทำได้หลายวิธี รูปข้างล่างท่านจะเห็นการตัดสี่แบบ ที่สามารถประกอบเป็นลูกเต๋า พร้อมจุดแต่ละด้าน

รูปต่อไปนี่ ที่พับเป็นลูกเต๋ได้แล้ว เป็นไปตามกฎผลรวมของจำนวนจุดบนด้านที่อยู่ตรงข้ามกันเท่ากับ 7 เสมอ ในแต่ละรูปแบบ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในตารางข้างล่าง



รูปแบบ	เป็นไปตามกฎที่ว่าผลรวมของจุดบนด้านตรงข้ามเท่ากับ 7 หรือไม่
I	ใช่ / ไม่ใช่
II	ใช่ / ไม่ใช่
III	ใช่ / ไม่ใช่
IV	ใช่ / ไม่ใช่

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในส่วนตัว/ส่วนบุคคล
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบถูกทั้งสี่ข้อ ไม่ใช่ ใช่ ใช่ ไม่ใช่ ตามลำดับ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

การสนับสนุนประธานาธิบดี

ในประเทศเซดแลนด์ มีการสำรวจความเห็นเกี่ยวกับการสนับสนุนประธานาธิบดีในการเลือกตั้งที่กำลังจะมาถึง

หนังสือพิมพ์สี่ฉบับแยกกันสำรวจความเห็นทั่วประเทศ ปรากฏผลการสำรวจดังนี้
หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 1: 36.5% (ทำแบบสำรวจในวันที่ 6 มกราคม ใช้กลุ่มตัวอย่าง 500 คน โดยสุ่มจากประชากรที่มีสิทธิเลือกตั้ง)

หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 2: 41.0% (ทำแบบสำรวจในวันที่ 20 มกราคม ใช้กลุ่มตัวอย่าง 500 คน โดยสุ่มจากประชากรที่มีสิทธิเลือกตั้ง)

หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 3: 39.0% (ทำแบบสำรวจในวันที่ 20 มกราคม ใช้กลุ่มตัวอย่าง 1000 คน โดยสุ่มจากประชากรที่มีสิทธิเลือกตั้ง)

หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 4: 44.5% (ทำแบบสำรวจในวันที่ 20 มกราคม ใช้กลุ่มตัวอย่าง 1000 คน โดยผู้อ่านหนังสือพิมพ์โทรศัพท์เข้ามาออกเสียง)

■ คำถามที่ 1 : การสนับสนุนประธานาธิบดี

ผลสำรวจของหนังสือพิมพ์ฉบับใดน่าจะพยากรณ์ระดับการสนับสนุนประธานาธิบดีได้ดีที่สุด ถ้าการเลือกตั้งจะมีขึ้นในวันที่ 25 มกราคม จงให้เหตุผลสองข้อเพื่อสนับสนุนคำตอบด้วย

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอน
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงชุมชน
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 3 การสำรวจฯ เป็นปัจจุบันมากกว่า เป็นการสุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่กว่า และถามเฉพาะผู้มีสิทธิเลือกตั้ง (ให้เหตุผลอย่างน้อยสองเหตุผล) ไม่สนใจข้อมูลเพิ่มเติม (รวมถึงข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ถูกต้อง) เช่น

- หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 3 เพราะว่าเขาได้สุ่มเลือกประชาชนที่มีสิทธิ์ลงคะแนนมากกว่า

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

- หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 3 เพราะว่าเขาได้ถาม 1000 คน โดยการสุ่มเลือก และดำเนินการในวันที่ใกล้กับวันเลือกตั้ง ดังนั้นผู้มีสิทธิเลือกตั้งมีเวลาที่จะเปลี่ยนใจน้อยลง
- หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 3 เพราะว่าพวกเขาถูกสุ่มเลือก และต่างมีสิทธิ์ลงคะแนน
- หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 3 เพราะว่าเขาสำรวจจำนวนประชาชนมากกว่าและใกล้วันเลือกตั้งมากกว่า
- หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 3 เพราะว่าคนทั้ง 1000 คนถูกสุ่มเลือก

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: ตอบว่าหนังสือพิมพ์ฉบับที่ 3 แต่ให้เหตุผลเพียงหนึ่งข้อ หรือไม่มีคำอธิบายเลย

- หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 3 เพราะว่าวันสำรวจใกล้วันเลือกตั้งมากกว่า
- หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 3 มีคนถูกสำรวจมากกว่าฉบับที่ 1 และ 2
- หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 3

ไม่ได้คะแนน

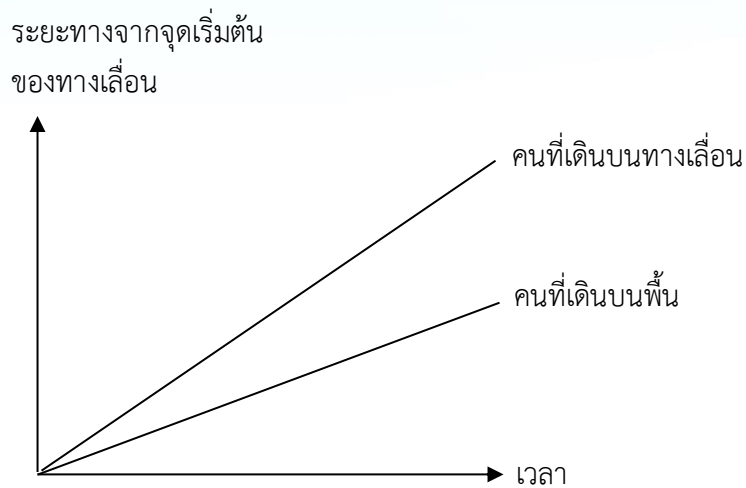
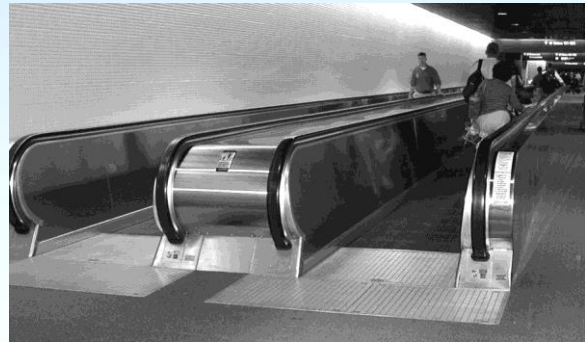
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ทางเลื่อน

ทางขวาเป็นรูปของทางเลื่อน

กราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับเวลาต่อไปนี้จะแสดงการเปรียบเทียบระหว่าง “การเดินทางบนทางเลื่อน” กับ “การเดินทางบนพื้นที่อยู่ข้างทางเลื่อน”



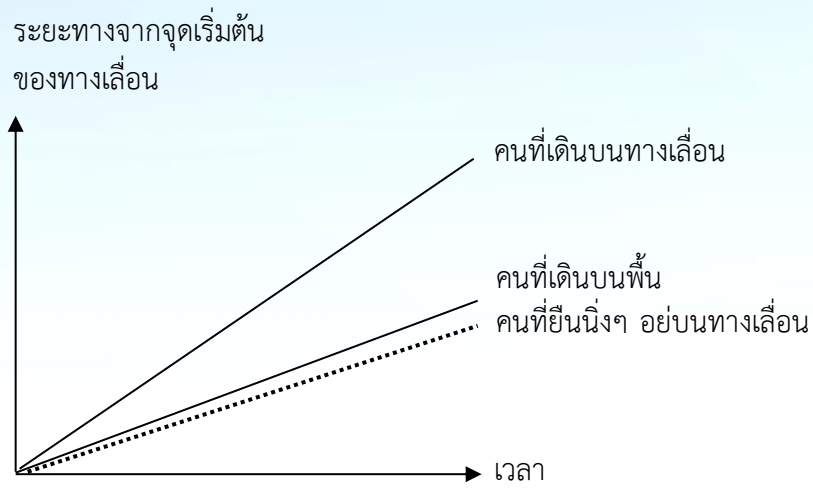
■ คำถามที่ 1 : ทางเลื่อน

ตามกราฟข้างบน ถ้าถือว่าคนทั้งสองคนมีระยะก้าวเท่าๆ กัน จงเขียนเส้นเพิ่มลงในกราฟข้างบนแสดงระยะทางกับเวลาของคนที่ยืนนิ่งๆ อยู่บนทางเลื่อน

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงวิทยาศาสตร์
สมรรถนะ:	การสะท้อน และสื่อสารทาง คณิตศาสตร์
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม



รหัส 1:

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

รถยนต์ที่ดีที่สุด

วารสารรถยนต์เล่มหนึ่ง ใช้ระบบการให้คะแนนเพื่อประเมินรถยนต์ใหม่ รถยนต์ที่ได้รับรางวัล “รถยนต์แห่งปี” จะเป็น รถยนต์ที่มีคะแนนรวมสูงสุด มีรถยนต์ใหม่ห้าคัน เข้ารับการประเมิน และแสดงผลการประเมินไว้ในตารางดังนี้

รถยนต์	ความปลอดภัย (S)	ประสิทธิภาพ เชื้อเพลิง (F)	รูปลักษณ์ ภายนอก (E)	การประกอบ ภายใน (T)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

ค่าที่ถูกประเมินตีความดังนี้

3 คะแนน = ดีเยี่ยม

2 คะแนน = ดี

1 คะแนน = พอใช้

■ คำถามที่ 1 : รถยนต์ที่ดีที่สุด

การคิดคะแนนรวมสำหรับรถยนต์วารสารรถยนต์เล่มนั้นใช้สูตรการหาคะแนนรวมจากผลรวมของคะแนนแต่ละด้าน ดังนี้

$$\text{คะแนนรวม} = (3 \times S) + F + E + T$$

จงคำนวณหาคะแนนรวมสำหรับ “Ca” แล้วเขียนคำตอบลงในที่ว่างที่กำหนดให้

คะแนนรวมสำหรับ “Ca”:

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงชุมชน
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 1: 15 คะแนน

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : รถยนต์ที่ดีที่สุด

ผู้ผลิตรถยนต์ “Ca” คิดว่ากฎในการให้คะแนนรวมนั้นไม่ยุติธรรม
จึงเขียนสูตรที่ใช้คำนวณการให้คะแนนรวม เพื่อให้รถยนต์ “Ca” เป็นผู้ชนะ
สูตรที่นักเรียนเขียนขึ้นควรจะต้องรวมตัวแปรทั้งสิ้น และควรเขียนสูตรโดยการเติมจำนวนบวกลงในช่องว่าง
ทั้งสิ้นในสมการข้างล่างนี้

คะแนนรวม = x S + x F + x E + x T

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงการศึกษา
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 1: คำตอบที่ถูกต้องตามกฎ เพื่อที่จะให้รถยนต์ “Ca” เป็นผู้ชนะ

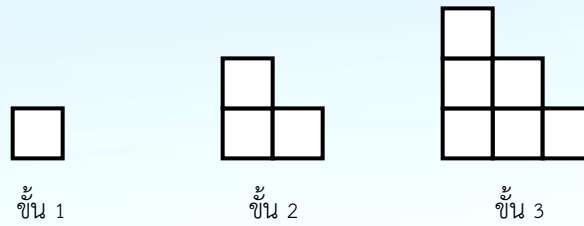
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

รูปแบบขั้นบันได

เรวัตสร้างรูปแบบขั้นบันไดโดยใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังรูป



จะเห็นว่าเขาใช้รูปสี่เหลี่ยมหนึ่งรูปสำหรับบันได 1 ชั้น สามรูปสำหรับบันได 2 ชั้น และหกรูปสำหรับบันได 3 ชั้น

■ คำถามที่ 1 : รูปแบบขั้นบันได

เขาจะต้องใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสจำนวนกี่รูป เพื่อสร้างบันได 4 ชั้น

คำตอบ : รูป

เนื้อหา:	ปริมาณ
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงการศึกษา
สมรรถนะ:	การทำใหม่
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 10

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ค่าไปรษณีย์

ค่าไปรษณีย์ในเขตแลนด์ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของสิ่งของ (จำนวนกรัมที่ใกล้เคียงที่สุด) ดังแสดงในตารางข้างล่าง

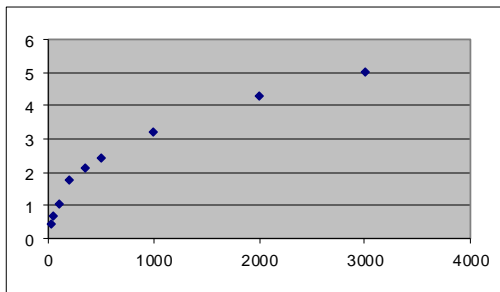
น้ำหนัก (จำนวนกรัมที่ใกล้เคียงที่สุด)	ค่าไปรษณีย์
น้อยกว่า 20 g	0.46 เซต
21 g – 50 g	0.69 เซต
51 g – 100 g	1.02 เซต
101 g – 200 g	1.75 เซต
201 g – 350 g	2.13 เซต
351 g – 500 g	2.44 เซต
501 g – 1000 g	3.20 เซต
1001 g – 2000 g	4.27 เซต
2001 g – 3000 g	5.03 เซต

■ คำถามที่ 1 : ค่าไปรษณีย์

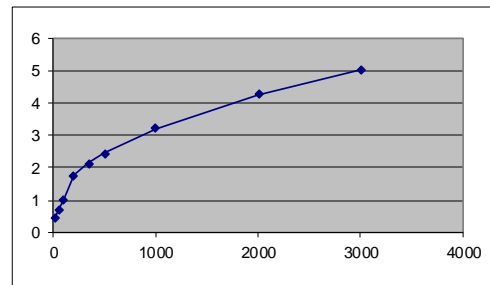
กราฟต่อไปนี้ข้อใดแสดงค่าไปรษณีย์ในเขตแลนด์ได้ดีที่สุด

(แกนนอนแสดงน้ำหนักเป็นกรัม และแกนตั้งแสดงค่าไปรษณีย์เป็นเซต)

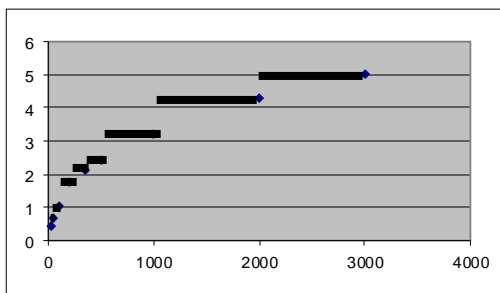
1.



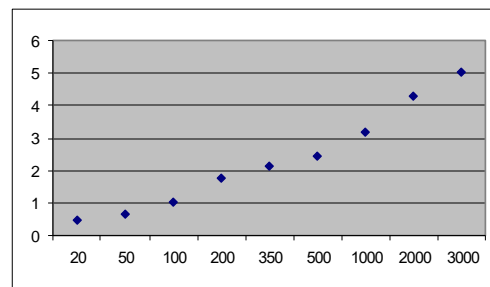
2.



3.



4.



เนื้อหา:	ความไม่แน่นอน
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงชุมชน
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 3. รูป 3

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : ค่าไปรษณีย์

จันทน์ต้องการส่งของไปให้เพื่อนสองชิ้น หนัก 40 กรัม และ 80 กรัม ตามลำดับ
เมื่อคิดตามค่าไปรษณีย์ในเซตแลนด์ จงตัดสินใจว่าจะส่งของทั้งสองชิ้นไปในห่อเดียวกัน หรือแยกส่งห่อละ
ชิ้น อย่างไรดีมากกว่า จงแสดงวิธีคำนวณในแต่ละกรณี

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอน
แขนงวิชา:	-
สถานการณ์:	ในเชิงชุมชน
สมรรถนะ:	การเชื่อมโยง
แบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบว่าส่งของสองชิ้นแยกกันจะมีราคาถูกกว่า ราคาค่าส่งของสองสิ่งแยกกันคือ 1.71 เซต และค่าส่ง
ของสองชิ้นในห่อเดียวกันคือ 1.75 เซต

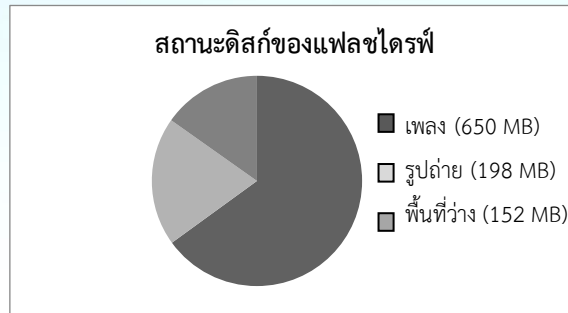
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

แฟลชไดรฟ์

แฟลชไดรฟ์ เป็นอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่มีขนาดเล็ก
อนันต์มีแฟลชไดรฟ์อันหนึ่งซึ่งเก็บเพลงและรูปถ่ายไว้ แฟลชไดรฟ์มีความจุ 1 GB (1,000 MB)
กราฟข้างล่างแสดงสถานะดิสก์ปัจจุบันของแฟลชไดรฟ์ของอนันต์



■ คำถามที่ 1 : แฟลชไดรฟ์

อนันต์ต้องการย้ายอัลบั้มรูปถ่ายขนาด 350 MB ลงในแฟลชไดรฟ์ของเขา แต่พื้นที่ว่างในแฟลชไดรฟ์มีไม่เพียงพอ ซึ่งเขาไม่ต้องการลบรูปถ่ายใด ๆ ที่มีอยู่ออก แต่เขายินดีที่จะลบอัลบั้มเพลงสองอัลบั้มออก แฟลชไดรฟ์ของอนันต์เก็บอัลบั้มเพลงขนาดต่าง ๆ ต่อไปนี้

อัลบั้ม	ขนาด
อัลบั้ม 1	100 MB
อัลบั้ม 2	75 MB
อัลบั้ม 3	80 MB
อัลบั้ม 4	55 MB
อัลบั้ม 5	60 MB
อัลบั้ม 6	80 MB
อัลบั้ม 7	75 MB
อัลบั้ม 8	125 MB

ถ้าลบอัลบั้มเพลงอย่างมากที่สุดสองอัลบั้มจะทำให้แฟลชไดรฟ์ของอนันต์มีพื้นที่ว่างเพียงพอ ที่จะเพิ่มอัลบั้มรูปถ่ายใช่หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” และแสดงวิธีการคำนวณเพื่อสนับสนุนคำตอบของนักเรียน

คำตอบ: ใช่ / ไม่ใช่

.....

.....

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	ส่วนตัว
กระบวนการ	ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	คำนวณและเปรียบเทียบค่าที่ได้ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ใช่ (โดยตรงหรือโดยนัย) และ ระบุชื่อสองอัลบั้ม (หรือขนาด) ซึ่งใช้พื้นที่ 198 MB หรือมากกว่า

- เขาต้องลบออก 198 MB (350-152) ดังนั้น เขาอาจลบอัลบั้มเพลงใด ๆ สองอัลบั้ม ที่รวมกันแล้วมากกว่า 198 MB ตัวอย่างเช่น อัลบั้ม 1 และ อัลบั้ม 8
- ใช่ เขาอาจจะลบอัลบั้ม 7 และ อัลบั้ม 8 ซึ่งทำให้ได้พื้นที่ว่าง $152 + 75 + 125 = 352$ MB

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

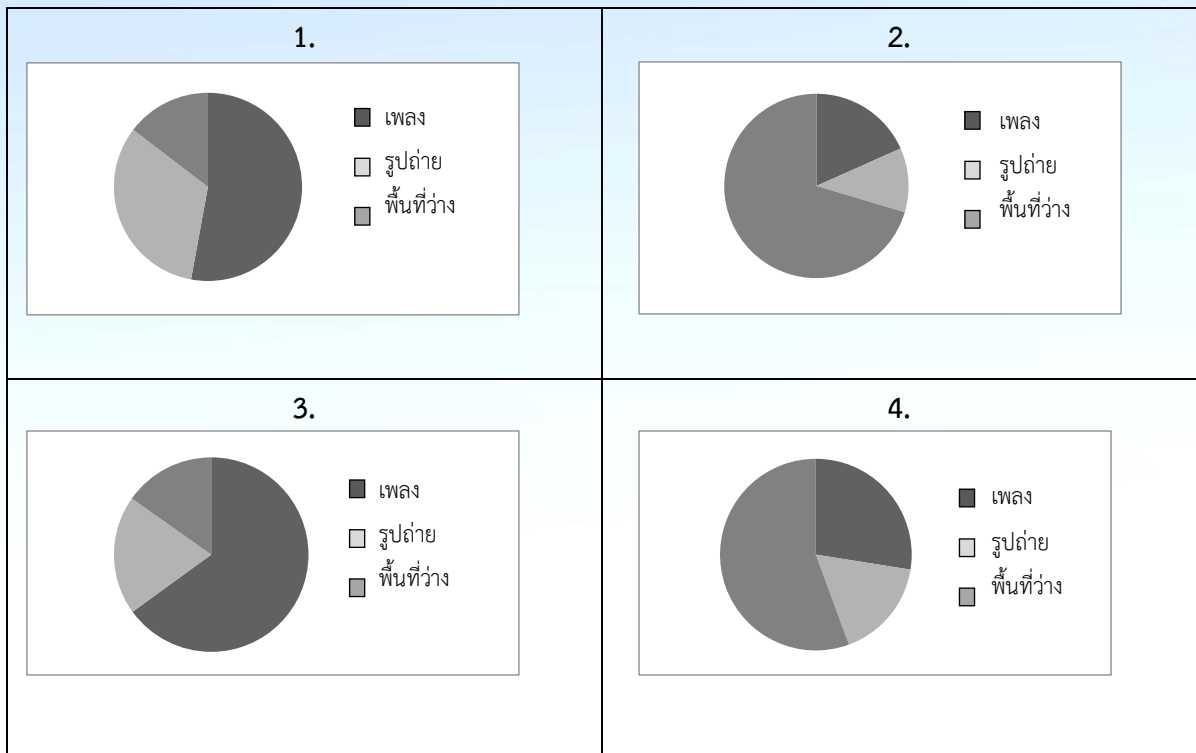
■ คำถามที่ 2 : แฟลชไดรฟ์

ในช่วงหลายสัปดาห์ต่อมา อนันต์ลบรูปถ่ายและเพลงบางส่วนออก แต่ได้เพิ่มไฟล์รูปถ่ายและ เพลงใหม่เข้าไปด้วยสถานะดิสก์ใหม่แสดงในตารางข้างล่าง :

เพลง	550 MB
รูปถ่าย	338 MB
พื้นที่ว่าง	112 MB

พี่ชายของอนันต์ให้แฟลชไดรฟ์อันใหม่กับเขา ซึ่งมีความจุ 2 GB (2,000 MB) ซึ่งเป็นพื้นที่ว่างทั้งหมด อนันต์จึงย้ายสิ่งที่เก็บไว้ในแฟลชไดรฟ์อันเก่าลงในอันใหม่

กราฟใต้อันนี้ แสดงสถานะดิสก์ของแฟลชไดรฟ์อันใหม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบ 1, 2, 3 หรือ 4



เนื้อหา:	ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท:	ส่วนตัว
กระบวนการ	ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างภาษาของโจทย์และสัญลักษณ์ กับภาษาที่เป็นทางการที่จำเป็นต้องใช้ในการนำเสนอทางคณิตศาสตร์

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 4. รูป 4

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

เครื่องเล่นที่ชำรุด

บริษัท อิเล็กทริกส์ ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าสองชนิดคือ เครื่องเล่นวิดีโอ และเครื่องเล่นเพลง ในขั้นตอนสุดท้ายของการผลิตแต่ละวัน เครื่องเล่นจะถูกทดสอบและหากเครื่องเล่นเหล่านั้นชำรุดจะถูกคัดออกแล้วส่งไปซ่อม

ตารางต่อไปนี้ แสดงจำนวนเครื่องเล่นแต่ละชนิดที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน และร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวัน

ชนิดของเครื่องเล่น	จำนวนเครื่องเล่นที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน	ร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวัน
เครื่องเล่นวิดีโอ	2,000	5%
เครื่องเล่นเพลง	6,000	3%

■ คำถามที่ 1 : เครื่องเล่นที่ชำรุด

ข้อความต่อไปนี้เกี่ยวกับการผลิตในแต่ละวันของบริษัท อิเล็กทริกส์ ข้อความเหล่านี้ถูกต้อง ใชหรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความถูกต้องใช่หรือไม่
หนึ่งในสามของเครื่องเล่นที่ผลิตแต่ละวันเป็นเครื่องเล่นวิดีโอ	ใช่ / ไม่ใช่
ในแต่ละกลุ่มของเครื่องเล่นวิดีโอที่ผลิตทุก ๆ 100 เครื่อง จะมีเครื่องที่ชำรุด 5 เครื่องพอดี	ใช่ / ไม่ใช่
ถ้าสุ่มเลือกเครื่องเล่นเพลงที่ผลิตในแต่ละวันไปทดสอบ ความน่าจะเป็นที่เครื่องเล่นเพลงที่สุ่มได้จะต้องนำไปซ่อมเป็น 0.03	ใช่ / ไม่ใช่

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท:	การงานอาชีพ
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบเชิงซ้อน
เจตนาของคำถาม:	ตีความข้อมูลเชิงสถิติที่เกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบถูกทั้งสามข้อ ไม่ใช่ ไม่ใช่ ใช่ ตามลำดับ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

■ คำถามที่ 2 : เครื่องเล่นที่ซำรุด

ผู้ทดสอบคนหนึ่งได้กล่าวอ้างดังต่อไปนี้

“โดยเฉลี่ย จำนวนเครื่องเล่นวิดีโอที่ส่งซ่อมต่อวันมีมากกว่าจำนวนเครื่องเล่นเพลงที่ส่งซ่อมต่อวัน”

ให้นักเรียนตัดสินใจว่า คำกล่าวอ้างของผู้ทดสอบถูกต้องหรือไม่ จงใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เพื่อสนับสนุนคำตอบของนักเรียน

.....

.....

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท:	การงานอาชีพ
กระบวนการ	ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบเชิงซ้อน
เจตนาของคำถาม:	ตีความข้อมูลเชิงสถิติที่เกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำอธิบายที่ใช้ข้อมูลจากตารางได้อย่างถูกต้อง (เป็นกลาง ๆ โดยทั่วไป หรือระบุอย่างเฉพาะเจาะจง) เพื่ออธิบายว่าเพราะเหตุใดผู้ทดสอบจึงไม่ถูกต้อง

- ผู้ทดสอบไม่ถูกต้อง
5% ของ 2,000 เป็น 100 แต่ 3% ของ 6,000 เป็น 180 ดังนั้น โดยเฉลี่ย เครื่องเล่นเพลง 180 เครื่องถูกส่งซ่อม ซึ่งมากกว่าค่าเฉลี่ยของเครื่องเล่นวิดีโอที่ถูกส่งซ่อมซึ่งมี 100 เครื่อง
- ผู้ทดสอบไม่ถูกต้อง
อัตราชำรุดของเครื่องเล่นวิดีโอเป็น 5% ซึ่งน้อยกว่าสองเท่าของอัตราชำรุดของเครื่องเล่นเพลงเล็กน้อย แต่พวกเขาผลิตเครื่องเล่นเพลง 6,000 เครื่อง ซึ่งเป็นสามเท่าของเครื่องเล่นวิดีโอ ดังนั้น จำนวนเครื่องเล่นเพลงจริง ๆ ที่ส่งซ่อมจะมีมากกว่า

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : เครื่องเล่นที่ชำรุด

บริษัท โทรนิคส์ ผลิตเครื่องเล่นวิดีโอและเครื่องเล่นเพลงด้วยเช่นกัน ในขั้นตอนสุดท้ายของการผลิตในแต่ละวัน เครื่องเล่นจะถูกทดสอบและหากเครื่องเล่นเหล่านั้นชำรุดจะถูกคัดออกแล้วส่งไปซ่อม ตารางข้างล่างเปรียบเทียบจำนวนเครื่องเล่นแต่ละชนิดที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน และร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวันของสองบริษัท

บริษัท	จำนวนเครื่องเล่นวิดีโอ ที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน	ร้อยละของเครื่องเล่น ที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวัน
บริษัท อิเล็กทริกส์	2,000	5%
บริษัท โทรนิคส์	7,000	4%

บริษัท	จำนวนเครื่องเล่นเพลง ที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน	ร้อยละของเครื่องเล่น ที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวัน
บริษัท อิเล็กทริกส์	6,000	3%
บริษัท โทรนิคส์	1,000	2%

บริษัทใดในสองบริษัท บริษัท อิเล็กทริกส์ หรือ บริษัท โทรนิคส์ ที่มีร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดทั้งหมดน้อยกว่า จงแสดงวิธีการคำนวณโดยใช้ข้อมูลจากตารางข้างบน

.....

.....

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท:	การทำงานอาชีพ
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	ตีความข้อมูลเชิงสถิติที่เกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบที่คำนวณจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ชำรุดทั้งหมดโดยเฉลี่ยของทั้งสองบริษัทได้อย่างถูกต้อง (อิเล็กทรอนิกส์: 280 และ โทริกส์: 300) หรือ คำนวณร้อยละของผลิตภัณฑ์ที่ชำรุดทั้งหมดโดยเฉลี่ย (อิเล็กทรอนิกส์: 3.5% และ โทริกส์: 3.75%) ได้อย่างถูกต้อง และสรุปว่าบริษัท อิเล็กทรอนิกส์ มีร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดทั้งหมดน้อยกว่า [หมายเหตุ: เพราะทั้งสองบริษัทผลิต 8,000 ชุด การคำนวณร้อยละจึงไม่จำเป็น]

- บริษัท อิเล็กทรอนิกส์ เพราะว่า 5% ของ 2,000 เป็น 100 และ 3% ของ 6,000 เป็น 180 ดังนั้น การผลิตแต่ละวันของบริษัท อิเล็กทรอนิกส์ มีเครื่องเล่นที่ถูกส่งไปซ่อมโดยเฉลี่ย 280 เครื่อง ซึ่ง 280 เครื่อง จาก 8,000 เครื่อง แสดงว่า อัตราชำรุดทั้งหมดเป็น 3.5% การคำนวณลักษณะเดียวกันนี้กับบริษัท โทริกส์ แสดงว่า พวกเขามีอัตราชำรุดทั้งหมดเป็น 3.75%

[ต้องแสดงการคำนวณหาร้อยละจึงจะได้คะแนนเต็ม]

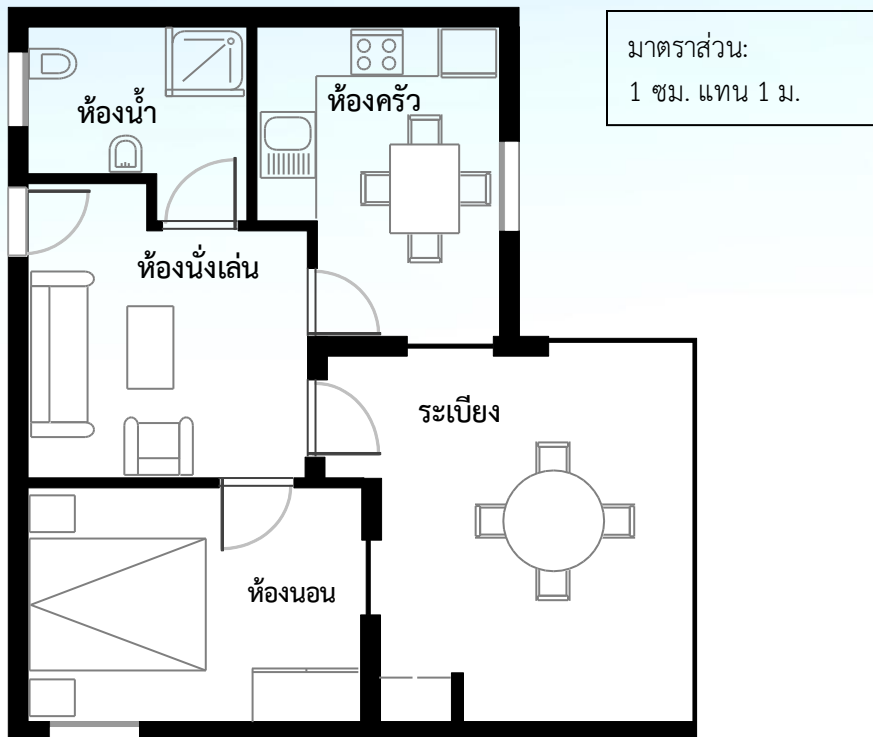
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

การซื้อห้องชุด

นี่เป็นแบบแปลนของห้องชุด ซึ่งพ่อแม่ของจักรต้องการซื้อจากตัวแทนจำหน่ายอสังหาริมทรัพย์



■ คำถามที่ 1 : การซื้อห้องชุด

การประมาณพื้นที่ของพื้นที่ทั้งหมดของห้องชุด (รวมระเบียบและผนัง) นักเรียนสามารถวัดขนาดของแต่ละห้อง และคำนวณพื้นที่ของแต่ละห้อง แล้วบวกพื้นที่ทั้งหมดเข้าด้วยกัน

อย่างไรก็ตาม มีวิธีที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการประมาณพื้นที่ของพื้นที่ทั้งหมด โดยนักเรียนต้องวัดความยาวเพียง 4 ด้านเท่านั้น จึงทำเครื่องหมายลงบนแบบแปลนข้างบน เพื่อแสดงความยาวด้านสี่ด้านซึ่งต้องใช้ประมาณการพื้นที่ของพื้นที่ทั้งหมดของห้องชุด

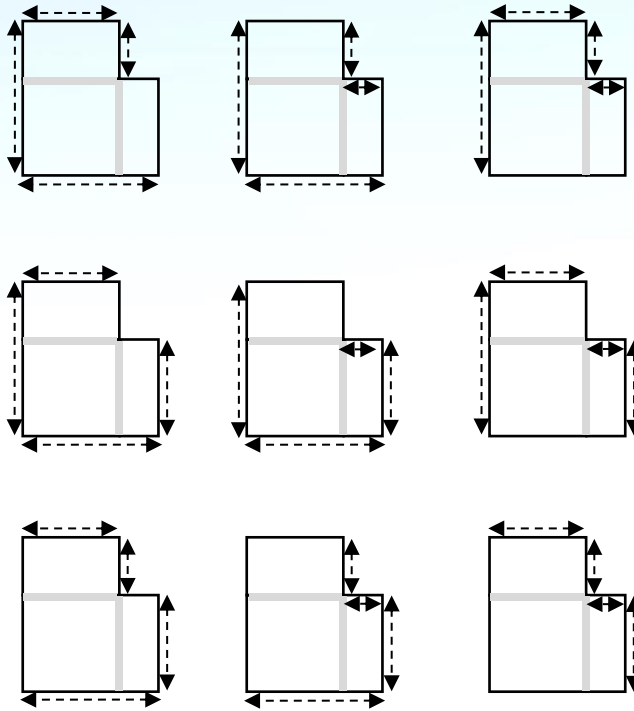
เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
บริบท:	ส่วนตัว
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	ใช้ทักษะเหตุผลเชิงปริภูมิ เพื่อแสดงจำนวนของความยาวด้านขั้นต่ำที่ต้องการลงบนแบบแปลน (หรือโดยวิธีอื่น ๆ) ในการหาพื้นที่ของพื้นที่ห้องชุด

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ระบุด้านสี่ด้านที่จำเป็นต้องใช้เพื่อประมาณพื้นที่ของพื้นของห้องชุดลงบนแบบแปลน
มีวิธีหาคำตอบที่เป็นไปได้ 9 วิธี ดังแสดงในแผนภาพข้างล่าง



$$A = (9.7 \text{ ม.} \times 8.8 \text{ ม.}) - (2 \text{ ม.} \times 4.4 \text{ ม.}), A = 76.56 \text{ ม.}^2$$

[ใช้ความยาวเพียง 4 ด้านเท่านั้น ในการวัดขนาดและคำนวณพื้นที่ที่ต้องการได้อย่างชัดเจน]

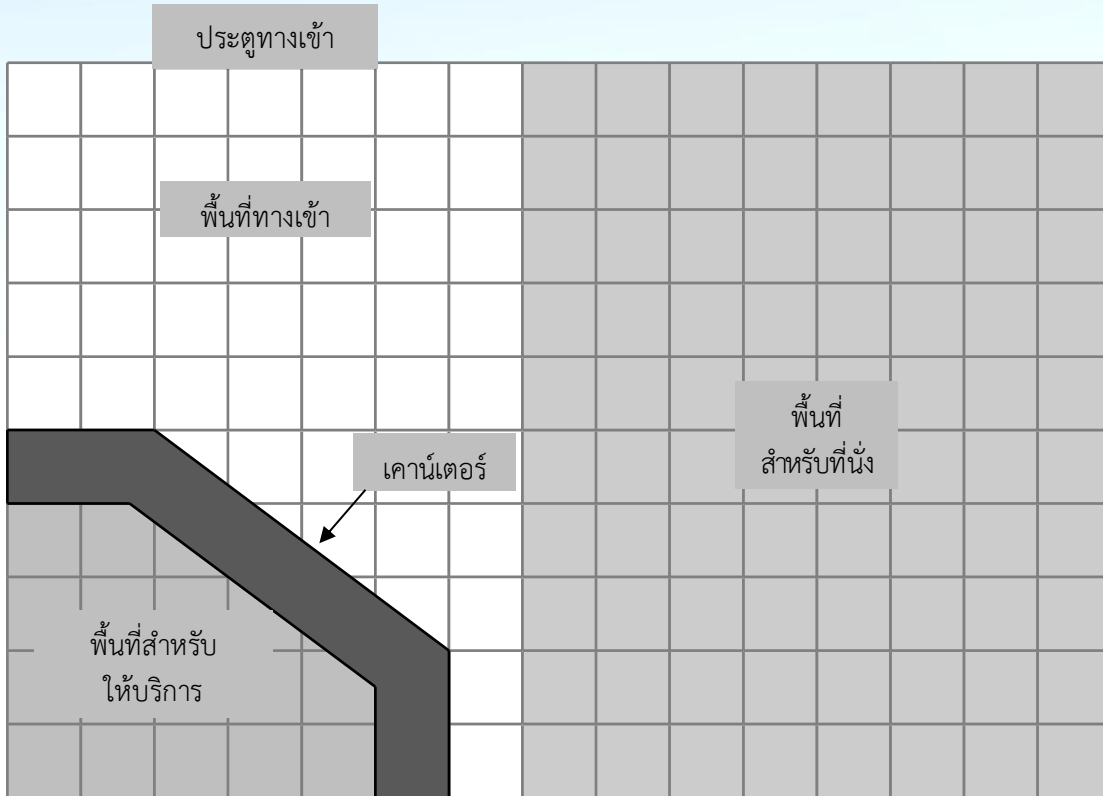
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ร้านไอศกรีม

แบบแปลนพื้นร้านไอศกรีมของมาลีเป็นดังนี้ เธอกำลังจะปรับปรุงร้าน
พื้นที่สำหรับให้บริการถูกล้อมด้วยเคาน์เตอร์



หมายเหตุ: รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแต่ละรูปในช่องตาราง แทน 0.5 เมตร x 0.5 เมตร

■ คำถามที่ 1 : ร้านไอศกรีม

มาลีต้องการทำขอบเคาน์เตอร์ใหม่ตามแนวขอบด้านนอก ความยาวขอบทั้งหมดที่เธอต้องทำเป็นเท่าใด
จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
บริบท:	การทำงานอาชีพ
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสหรือใช้การวัดเพื่อหาความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากและแปลงหน่วยตามมาตราส่วนในภาพ

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 2: คำตอบอยู่ในช่วงตั้งแต่ 4.45 ถึง 4.55 (ตอบในหน่วยเมตร ใส่หรือไม่ใส่หน่วยก็ได้)

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: คำตอบที่แสดงให้เห็นว่าวิธีทำบางส่วนถูกต้อง (เช่น ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส หรือการอ่านมาตราส่วน) แต่มีข้อผิดพลาด เช่น ใช้มาตราส่วนไม่ถูกต้อง หรือมีการคำนวณผิด

- ตั้งแต่ 8.9 ถึง 9.1 ม. [ไม่ได้ใช้มาตราส่วน]
- 2.5 ม. (หรือ 5 หน่วย) [ใช้พีทาโกรัสคำนวณหาด้านตรงข้ามมุมฉากได้ 5 หน่วย (2.5 เมตร) แต่ไม่ได้รวมด้านประกอบมุมฉากอีกสองด้าน]

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ **คำถามที่ 2 : ร้านไอศกรีม**

มาลีต้องการปูพื้นใหม่ในร้านด้วยพื้นที่ว่างของพื้นที่ทั้งหมดในร้านเป็นเท่าใด หากไม่นับรวมพื้นที่ส่วนให้บริการและเคาน์เตอร์ จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
บริบท:	การงานอาชีพ
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	คำนวณพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 2: 31.5 [ใส่หรือไม่ใส่หน่วยก็ได้]

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่ามีการใช้ตารางในการคำนวณพื้นที่ แต่ใช้มาตราส่วนไม่ถูกต้องหรือ มีข้อผิดพลาดเกี่ยวกับเลขคณิต

- 126 [คำตอบแสดงการคำนวณพื้นที่ถูกต้อง แต่ไม่ได้ใช้มาตราส่วนเพื่อให้ได้ค่าที่แท้จริง]
- $7.5 \times 5 (=37.5) - 3 \times 2.5 (=7.5) - \frac{1}{2} \times 2 \times 1.5 (=1.5) = 28.5$ ม.2 [ใช้การลบออก แทนที่จะใช้การบวกพื้นที่รูปสามเหลี่ยม เมื่อแบ่งพื้นที่ทั้งหมดเป็นพื้นที่ย่อย ๆ]

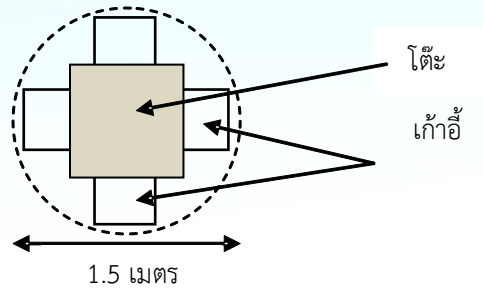
เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

คำถามที่ 3 : ร้านไอศกรีม



มาลีต้องการจัดวางชุดที่นั่งในร้านของเธอซึ่งมีโต๊ะและเก้าอี้สี่ตัว ตามลักษณะที่แสดงข้างบนรูปวงกลมแทนพื้นที่ว่างของพื้นซึ่งจำเป็นต้องวางชุดที่นั่งแต่ละชุด เพื่อให้ลูกค้ามีที่ว่างเพียงพอขณะที่พวกเขาั่ง แต่ละชุดที่นั่ง (แทนด้วยรูปวงกลม) ควรจะวางตามเงื่อนไขบังคับต่อไปนี้ :

- ชุดที่นั่งแต่ละชุดควรวางห่างจากผนังอย่างน้อย 0.5 เมตร
- ชุดที่นั่งแต่ละชุดควรวางห่างจากชุดที่นั่งอื่นอย่างน้อย 0.5 เมตร

มาลีสามารถวางชุดที่นั่งให้พอดีกับพื้นที่สำหรับที่นั่งส่วนที่แรกในร้านของเธอได้มากที่สุดกี่ชุด

จำนวนชุดที่นั่ง :

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
บริบท:	การงานอาชีพ
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	ใช้มาตราส่วนตามเงื่อนไข เพื่อหาจำนวนของวงกลมที่ใส่ลงในรูปหลายเหลี่ยมได้พอดี

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 4

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

การรั่วไหลของน้ำมัน

เรือบรรทุกน้ำมันในทะเลชนหินโสโครกทำให้เกิดรั่วที่ถังบรรจุน้ำมัน เรือบรรทุกอยู่ห่างจากแผ่นดินประมาณ 65 กม. หลังจากนั้นอีกหลายวันน้ำมันได้แพร่กระจายออกไป ดังแสดงในแผนที่ข้างล่าง



■ คำถามที่ 1 : การรั่วไหลของน้ำมัน

จงใช้มาตราส่วนจากแผนที่ ประมาณพื้นที่การรั่วไหลของน้ำมันในหน่วยตารางกิโลเมตร (กม.^2)

คำตอบ : กม.^2

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	การประมาณพื้นที่ที่มีรูปร่างไม่แน่นอนบนแผนที่ โดยใช้มาตราส่วนที่กำหนดให้

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบอยู่ในช่วงตั้งแต่ 2,200 ถึง 3,300

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

อัตราการหยด

การให้ยาทางหลอดเลือด ถูกใช้เพื่อให้ของเหลวและยาแก่ผู้ป่วย



พยาบาลต้องการคำนวณอัตราการหยด (D) ในหน่วยหยดต่อนาที สำหรับการให้ยาทางหลอดเลือด

เขาใช้สูตร $D = \frac{dv}{60n}$ โดย

- d แทน สัมประสิทธิ์การหยด หน่วยเป็นจำนวนหยดต่อมิลลิลิตร
- v แทน ปริมาตรของยาที่ให้ผู้ป่วยทางหลอดเลือด หน่วยเป็นมิลลิลิตร
- n แทน เวลาของการให้ยาทางหลอดเลือด หน่วยเป็นชั่วโมง

■ คำถามที่ 1 : อัตราการหยุด

พยาบาลคนหนึ่งต้องการให้ระยะเวลาในการให้ยาทางหลอดเลือดเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า
จงอธิบายอย่างย่อ ๆ ว่า D เปลี่ยนแปลงอย่างไร ถ้า n เพิ่มขึ้นสองเท่า แต่ d และ v ไม่เปลี่ยนแปลง

.....

.....

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	การงานอาชีพ
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	อธิบายผลที่เกิดขึ้นเมื่อตัวแปรหนึ่งในสูตรเพิ่มขึ้นสองเท่า แต่ตัวแปรอื่น ๆ ยังคงที่

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: คำอธิบายต้องแสดงทั้งทิศทางของผลที่เกิดและขนาดของผล

- ลดลงครึ่งหนึ่ง
- เหลือครึ่งเดียว
- D จะลดลง 50%
- D จะลดลงครึ่งหนึ่ง

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: คำตอบที่บอกทิศทางหรือขนาดของผลที่เกิดอย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่างถูกต้อง
แต่ไม่ได้ตอบถูกทั้งสองอย่าง

- D น้อยลง [ไม่บอกขนาด]
- เปลี่ยนแปลงไป 50% [ไม่บอกทิศทาง]
- D มากขึ้น 50% [ทิศทางไม่ถูกต้อง แต่ขนาดถูกต้อง]

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

- D จะเพิ่มขึ้นสองเท่า [ทั้งขนาดและทิศทางไม่ถูกต้อง]

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : อัตราการหยด

พยาบาลต้องการคำนวณหาปริมาตรของยาที่ให้ผู้ป่วยทางหลอดเลือด (v) จากอัตราการหยด (D)

การให้ยาทางหลอดเลือด โดยใช้อัตราการหยด 50 หยดต่อนาทีกับผู้ป่วยคนหนึ่งเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ในการให้ยาทางหลอดเลือดครั้งนี้สัมประสิทธิ์การหยดเป็น 25 หยดต่อมิลลิลิตร

ปริมาตรของยาที่ให้ผู้ป่วยทางหลอดเลือดเป็นเท่าใด ในหน่วยมิลลิลิตร

ปริมาตรของยาที่ให้ผู้ป่วยทางหลอดเลือด : มิลลิลิตร

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	การงานอาชีพ
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบเปิด
เจตนาของคำถาม:	แก้สมการและแทนค่าที่กำหนดให้สองค่า

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 360 หรือ คำตอบที่แก้สมการและแทนค่าได้อย่างถูกต้อง



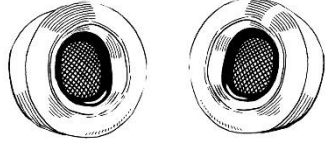
- 360
- $(60 \times 3 \times 50) \div 25$ [แก้สมการและแทนค่าถูกต้อง]

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

เครื่องเล่น MP3

มิวสิคซีดี ผู้เชี่ยวชาญด้าน MP3		
<p>เครื่องเล่น MP3</p>  <p>155 เซต</p>	<p>หูฟัง</p>  <p>86 เซต</p>	<p>ลำโพง</p>  <p>79 เซต</p>

■ คำถามที่ 1 : เครื่องเล่น MP3

ไอริสา บวกราคาเครื่องเล่น MP3 หูฟัง ลำโพง ด้วยเครื่องคิดเลขของเธอ คำตอบที่เธอได้เป็น 248



คำตอบของไอริสาไม่ถูกต้อง เธอได้ทำผิดพลาดไปข้อหนึ่งในข้อผิดพลาดต่อไปนี้ เธอได้ทำในข้อผิดพลาดใด

1. เธอบวกราคาของชิ้นหนึ่งสองครั้ง
2. เธอลืมรวมราคาของชิ้นหนึ่งในสามชิ้น
3. เธอไม่ได้ใส่ตัวเลขหลักสุดท้ายของราคาของชิ้นหนึ่ง

เธอลบราคาของชิ้นหนึ่งแทนที่จะบวก

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	ส่วนตัว
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	ระบุสาเหตุของข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการบันทึกข้อมูลเพื่อรวมจำนวนเงินสามจำนวนโดยใช้เครื่องคิดเลข

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 3. เธอไม่ได้ใส่ตัวเลขหลักสุดท้ายของราคาของชิ้นหนึ่ง

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

■ คำถามที่ 2 : เครื่องเล่น MP3

มิวสิคซิตี้ จัดงานลดราคา เมื่อคุณซื้อสินค้าสองชิ้นหรือมากกว่าในงานลดราคานี้ มิวสิคซิตี้จะลดราคาให้ 20% จากราคาขายของสินค้าเหล่านี้

เจษฎา มีเงินสำหรับใช้ซื้อของอยู่ 200 เซต

ในงานลดราคานี้ เขาสามารถซื้ออะไรได้บ้าง

จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละตัวเลือกต่อไปนี้

สินค้า	เจษฎาสามารถซื้อสินค้า ด้วยเงิน 200 เซต ได้ใช่หรือไม่
เครื่องเล่น MP3 และ หูฟัง	ใช่ / ไม่ใช่
เครื่องเล่น MP3 และ ลำโพง	ใช่ / ไม่ใช่
สินค้าทั้ง 3 ชนิด - เครื่องเล่น MP3 หูฟัง และลำโพง	ใช่ / ไม่ใช่

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	ส่วนตัว
กระบวนการ	ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบเชิงซ้อน
เจตนาของคำถาม:	ตัดสินใจว่าจำนวนเงินที่ระบุจะใช้จ่ายได้เพียงพอกับสินค้าที่เลือกไว้ตามเปอร์เซ็นต์ส่วนลดที่กำหนดให้ได้หรือไม่

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบถูกทั้งสามข้อ ใช่ ใช่ ไม่ใช่ ตามลำดับ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : เครื่องเล่น MP3

ราคาขายของเครื่องเล่น MP3 ได้รวมกำไรไว้ 37.5% ราคาที่ไม่รวมกำไร เรียกว่าราคาต้นทุน

ถ้าบริษัทนี้คิดกำไรเป็นเปอร์เซ็นต์ของราคาต้นทุน

สูตรข้างล่างต่อไปนี้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาต้นทุน (w) กับราคาขาย (s) ได้ถูกต้องใช่หรือไม่

จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละสูตรต่อไปนี้

สูตร	สูตรถูกต้องใช่หรือไม่
$s = w + 0.375$	ใช่ / ไม่ใช่
$w = s - 0.375s$	ใช่ / ไม่ใช่
$s = 1.375w$	ใช่ / ไม่ใช่
$w = 0.625s$	ใช่ / ไม่ใช่

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	การงานอาชีพ
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบเชิงซ้อน
เจตนาของคำถาม:	ตัดสินใจว่าสูตรทางพีชคณิตเชื่อมโยงกับ ตัวแปรทางการเงินสองตัวได้ ถูกต้องหรือไม่ ในขณะที่ตัวแปรหนึ่งถูกกำหนดด้วยเปอร์เซ็นต์คงที่ของ ผลต่างระหว่างราคาขายกับต้นทุน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบถูกทั้งสี่ข้อ ไม่ใช่ ไม่ใช่ ใช่ ไม่ใช่ ตามลำดับ

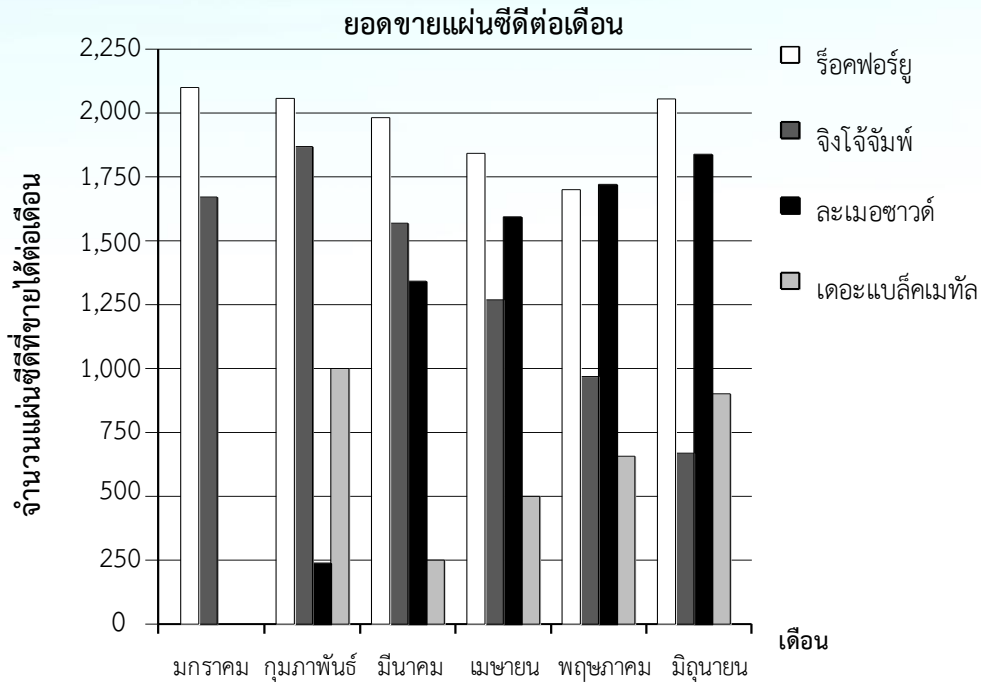
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

อันดับซีดีเพลงขายดี

ในเดือนมกราคม แผ่นซีดีชุดใหม่ของวง *ร็อคพอร์ยู* และวง *จิงโจ้จัมพ์* ได้ออกวางจำหน่ายในเดือนกุมภาพันธ์ แผ่นซีดีของวง *ละเมอชาวด์* และวง *เดอะแบล็คเมทัล* ได้ออกวางจำหน่ายตามมา กราฟต่อไปนี้แสดงยอดขายแผ่นซีดีของแต่ละวงตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน



■ คำถามที่ 1 : อันดับซีดีเพลงขายดี

ในเดือนเมษายน วง *เดอะแบล็คเมทัล* ขายแผ่นซีดีได้กี่แผ่น

1. 250
2. 500
3. 1,000
4. 1,270

เนื้อหา: ความไม่แน่นอนและข้อมูล

บริบท: สังคม

กระบวนการ: ตีความ

รูปแบบของข้อสอบ: เลือกตอบ

เจตนาของคำถาม: อ่านแผนภูมิแท่ง

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 1: ข้อ 2. 500

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : อันดับซีดีเพลงขายดีในเดือนใดที่วง *ละเมอชาวด์* ขายแผ่นซีดีได้มากกว่าวง *จิงโจ้จัมพ์* เป็นครั้งแรก

1. ไม่มีเดือนใดเลย
2. มีนาคม
3. เมษายน
4. พฤษภาคม

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท:	สังคม
กระบวนการ	ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	อ่านแผนภูมิแท่งและเปรียบเทียบความสูงของกราฟสองแท่ง

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 1: ข้อ 3. เมษายน

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : อันดับซีดีเพลงขายดี

ผู้จัดการของวง จิงโจ้จัมพ์ กังวลว่าจำนวนแผ่นซีดีของเขามียอดขายลดลงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน ถ้าแนวโน้มการขายยังคงลดลงเช่นเดิมอย่างต่อเนื่อง ยอดขายโดยประมาณในเดือนกรกฎาคมของวงนี้เป็นเท่าใด

1. 70 แผ่น
2. 370 แผ่น
3. 670 แผ่น
4. 1,340 แผ่น

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท:	สังคม
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	ตีความแผ่นภูมิแท่งและประมาณยอดขายแผ่นซีดีในอนาคต โดยมีสมมติฐานว่าแนวโน้มเชิงเส้นตรงยังคงเป็นแบบเดิมต่อไป

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 2. 370 แผ่น

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

เพนกวิน



ฌอง แบปติสต์ นักถ่ายภาพสัตว์ ได้ใช้เวลาเดินทางตลอดหนึ่งปี เพื่อถ่ายภาพเพนกวินและลูก ๆ ของมันไว้จำนวนมากมาย เขาให้ความสนใจเป็นพิเศษกับการขยายขนาดของฝูงเพนกวินที่แตกต่างกัน

■ คำถามที่ 1 : เพนกวิน

โดยทั่วไป เพนกวินหนึ่งคู่จะวางไข่ปีละสองฟอง และลูกเพนกวินจากไข่ฟองใหญ่กว่าในไข่สองฟองนั้นมักจะมีชีวิตรอดเพียงตัวเดียวเท่านั้นสำหรับเพนกวินพันธุ์ร็อคฮอปเปอร์ ไข่ฟองแรกมีน้ำหนักประมาณ 78 กรัม ส่วนไข่ฟองที่สองมีน้ำหนักประมาณ 110 กรัมโดยประมาณ ไข่ฟองที่สองหนักกว่าไข่ฟองแรกร้อยละเท่าใด

1. 29%
2. 32%
3. 41%
4. 71%

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	คำนวณร้อยละในบริบทจริง

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 3. 41%

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : เพนกวิน

มอง สงสัยว่าขนาดของฝูงเพนกวินจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรในอีกสองถึงสามปีข้างหน้าเพื่อตรวจสอบข้อสงสัยนี้ เขาได้ตั้งสมมติฐานดังต่อไปนี้:

- ตอนต้นปี ฝูงเพนกวินมีจำนวน 10,000 ตัว (5,000 คู่)
- ในฤดูใบไม้ผลิของแต่ละปี เพนกวินแต่ละคู่เลี้ยงลูกเพนกวินหนึ่งตัว
- ตอนสิ้นปี 20% ของเพนกวินทั้งหมด (ทั้งโตเต็มวัยและลูกเพนกวิน) จะตายลงเมื่อสิ้นปีแรก จำนวนเพนกวิน (ทั้งโตเต็มวัยและลูกเพนกวิน) ในฝูงนี้มีจำนวนกี่ตัว

จำนวนเพนกวิน : ตัว

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม:	เข้าใจสถานการณ์จริง เพื่อคำนวณจำนวนที่มีอยู่จริงจากการเปลี่ยนแปลงรวมทั้งร้อยละที่เพิ่มขึ้น/ลดลง

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 12,000

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : เพนกวิน

มอง ตั้งสมมติฐานว่า เพนกวินฝูงนี้จะขยายขนาดฝูงต่อไปเรื่อย ๆ ตามข้อกำหนดดังนี้:

- ตอนต้นปีของแต่ละปี ฝูงเพนกวินจะมีเพนกวินตัวผู้และตัวเมียจำนวนเท่า ๆ กัน อยู่ด้วยกันเป็นคู่ ๆ
- ในฤดูใบไม้ผลิของแต่ละปี เพนกวินแต่ละคู่เลี้ยงลูกเพนกวินหนึ่งตัว
- ตอนสิ้นปี 20% ของเพนกวินทั้งหมด (ทั้งโตเต็มวัยและลูกเพนกวิน) จะตายลง
- เพนกวินที่อายุหนึ่งปีจะสามารถเลี้ยงลูกเพนกวินได้ด้วย

ตามข้อสมมติฐานข้างต้น สูตรใดต่อไปนี้อธิบายจำนวนเพนกวินทั้งหมด (P) หลังจากผ่านไป 7 ปี

1. $P = 10,000 \times (1.5 \times 0.2)^7$
2. $P = 10,000 \times (1.5 \times 0.8)^7$
3. $P = 10,000 \times (1.2 \times 0.2)^7$
4. $P = 10,000 \times (1.2 \times 0.8)^7$

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	เข้าใจสถานการณ์ที่กำหนดให้ และเลือกใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 2. $P = 10,000 \times (1.5 \times 0.8)^7$

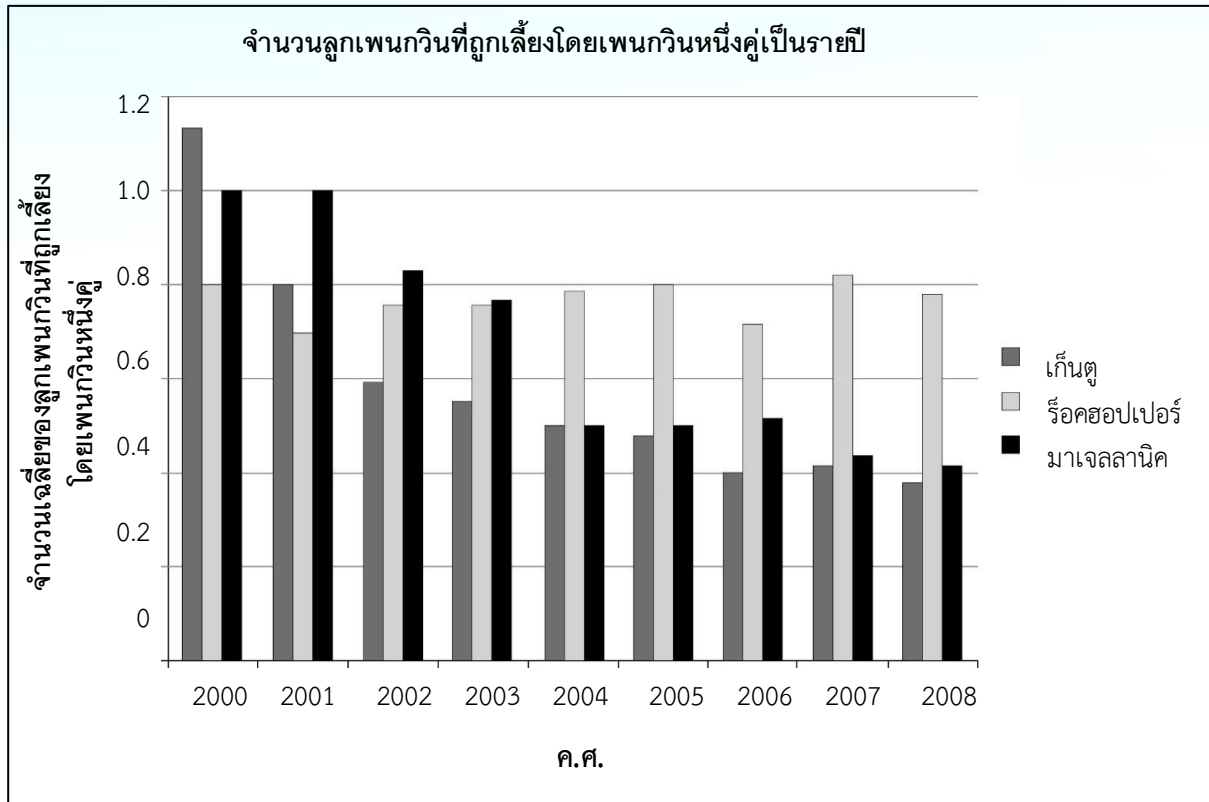
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 4 : เพนกวิน

หลังจากที่เขาเดินทางกลับถึงบ้าน ฌอง แบปติสต์ ค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตเพื่อหาว่าโดยเฉลี่ยเพนกวินหนึ่งคู่เลี้ยงลูกเพนกวินจำนวนเท่าใดเขาพบแผนภูมิแท่งต่อไปนี้ของเพนกวินสามชนิด ได้แก่ เพนกวินเกินดู เพนกวินร็อคฮอปเปอร์ และเพนกวินมาเจลลานิก



จากแผนภูมิต่างที่ผ่านมา ข้อความเกี่ยวกับเพนกวินสามชนิดต่อไปนี้ เป็นจริงหรือเท็จ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “จริง” หรือ “เท็จ” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความ เป็นจริงหรือเท็จ
ใน ค.ศ. 2000 จำนวนเฉลี่ยของลูกเพนกวินที่ถูกเลี้ยง โดยเพนกวินหนึ่งคู่มีมากกว่า 0.6	จริง / เท็จ
ใน ค.ศ. 2006 โดยเฉลี่ยน้อยกว่า 80% ของคู่เพนกวินเลี้ยงลูกเพนกวินหนึ่งตัว	จริง / เท็จ
ประมาณ ค.ศ. 2015 เพนกวินสามชนิดนี้จะสูญพันธุ์	จริง / เท็จ
จำนวนเฉลี่ยของลูกเพนกวินมาเจลลานิกที่ถูกเลี้ยง โดยเพนกวินหนึ่งคู่ลดลงในระหว่าง ค.ศ. 2001 ถึง ค.ศ. 2004	จริง / เท็จ

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	วิเคราะห์ข้อความต่าง ๆ โดยพิจารณาจากแผนภูมิแท่งที่กำหนดให้

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

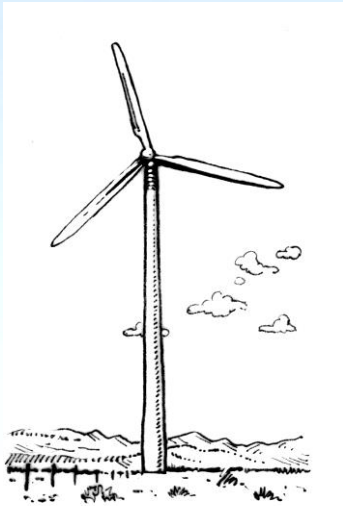
รหัส 1: ตอบถูกทั้งสี่ข้อ จริง จริง เท็จ จริง ตามลำดับ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

พลังของลม



เมืองเซตทาว์น กำลังพิจารณาสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

สภาเทศบาลเมืองเซตทาว์น ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรุ่นต่อไปนี้

รุ่น:	E-82
ความสูงของเสา:	138 เมตร
จำนวนใบพัด:	3
ความยาวของใบพัด:	40 เมตร
ความเร็วสูงสุดของการหมุน:	20 รอบต่อนาที
ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง:	3,200,000 เซต
ผลตอบแทน:	0.10 เซตต่อการผลิต 1 กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh)
ค่าบำรุงรักษา:	0.01 เซตต่อการผลิต 1 กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh)
ประสิทธิภาพ:	ทำงานได้ 97% ของปี

หมายเหตุ: กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh) เป็นหน่วยวัดกำลังไฟฟ้า

■ คำถามที่ 1 : พลังของลม

จงตัดสินใจว่าข้อความต่อไปนี้ซึ่งเกี่ยวกับสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมรุ่น E-82 สามารถสรุปได้จากข้อมูลที่กำหนดให้ใช่หรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความนี้สามารถสรุปได้จากข้อมูลที่กำหนดให้ใช่หรือไม่
การสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมสามสถานีจะเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมดมากกว่า 8,000,000 เซต	ใช่ / ไม่ใช่
ค่าบำรุงรักษาสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมประมาณ 5% ของผลตอบแทนโดยประมาณ	ใช่ / ไม่ใช่
ค่าบำรุงรักษาสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมขึ้นอยู่กับปริมาณไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ในหน่วยกิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh)	ใช่ / ไม่ใช่
ในหนึ่งปีมี 97 วันพอดิ ที่สถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมไม่ทำงาน	ใช่ / ไม่ใช่

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบเชิงซ้อน
เจตนาของคำถาม:	วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวกับเรื่องราวที่กำหนดให้

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบถูกทั้งสามข้อ ใช่ ไม่ใช่ ใช่ ไม่ใช่ ตามลำดับ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : พลังของลม

เมืองเซตทาว์นต้องการประมาณค่าใช้จ่ายและกำไรที่จะเกิดขึ้นจากการสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมนี้
นายกเทศมนตรีของเมืองเซตทาว์นเสนอสูตรต่อไปนี้ เพื่อเป็นการประมาณรายได้ (F เซต)
จำนวนปีที่ใช้ (y) ถ้าพวกเขาสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าตามรุ่น E-82

$$F = 400,000y - 3,200,000$$

กำไรจากการผลิต ไฟฟ้าต่อปี	ค่าใช้จ่ายในการสร้าง สถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม
------------------------------	--

จากสูตรของนายกเทศมนตรี จำนวนปีอย่างน้อยที่สุดเป็นเท่าใด เพื่อที่จะให้การผลิตไฟฟ้า คู่กับค่าใช้จ่ายใน
การก่อสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม

1. 6 ปี
2. 8 ปี
3. 10 ปี
4. 12 ปี

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	เข้าใจและแก้ปัญหาจากสมการที่กำหนดให้ในบริบท

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 2. 8 ปี

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

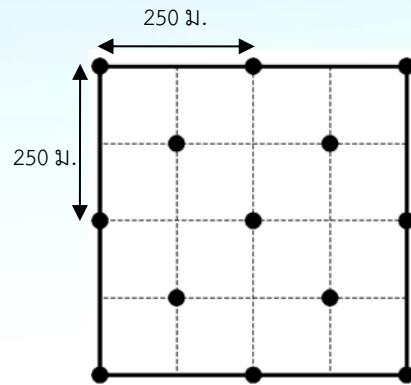
รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : พลังของลม

เมืองเซดทาวนได้ตัดสินใจสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม E-82 ในพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส (ความยาว = ความกว้าง = 500 ม.)

ตามข้อกำหนดในการก่อสร้าง ระยะห่างที่น้อยที่สุดระหว่างเสาสองเสาของสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมรุ่นนี้ต้องมีระยะห่างกันเป็นห้าเท่าของความยาวของใบพัด

นายกเทศมนตรีได้ให้ข้อเสนอแนะถึงวิธีจัดวางสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมในพื้นที่ ซึ่งแสดงไว้ในแผนภาพด้านข้าง



● = สถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม
หมายเหตุ: รูปวาดไม่ได้เขียนตามมาตราส่วน

จงอธิบายว่า เพราะเหตุใดข้อเสนอของนายกเทศมนตรีจึงไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในการก่อสร้าง ให้แสดงการคำนวณเพื่อสนับสนุนเหตุผลของนักเรียน

.....

.....

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสภายใต้บริบทที่เป็นจริง

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบที่แสดงว่าระยะห่างที่น้อยที่สุดระหว่างเสาสองเสา (ช่วงตั้งแต่ 175 ถึง 177 ม.) น้อยกว่าข้อกำหนดคือความยาวห้าเท่าของใบพัด (200 ม.)

- สถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมไม่สามารถสร้างลักษณะนี้ได้ เพราะวาระยะห่างระหว่างเสาแต่ละเสา มีเพียง $m. \sqrt{125^2 + 125^2} \approx 177$ ม. ซึ่งน้อยกว่า 200 ม.

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 4 : พลังของลม

ปลายใบพัดของสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงสุดเท่าใด จงอธิบายกระบวนการหาคำตอบของนักเรียน และเขียนคำตอบในหน่วยกิโลเมตรต่อชั่วโมง (กม./ชม.) โดยให้นักเรียนย้อนกลับไปใช้ข้อมูลของรุ่น E-82

ความเร็วสูงสุด : กม./ชม.

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	แก้ปัญหาโดยใช้หลายขั้นตอนในบริบทที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: คำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งได้มาจากกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง สมบูรณ์ และสามารถเข้าใจได้ คำตอบต้องตอบในหน่วย กม./ชม. จะแสดงหรือไม่แสดงวิธีทำก็ได้

- ความเร็วสูงสุดของการหมุนเท่ากับ 20 รอบต่อนาที ระยะทางต่อการหมุนหนึ่งรอบเท่ากับ $2 \times \pi \times 40$ ม. ≈ 250 ม. นั่นคือ 2×250 ม./นาที $\approx 5,000$ ม./นาที ≈ 83 ม./วินาที ≈ 300 กม./ชม.

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: คำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งได้มาจากกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง สมบูรณ์ และสามารถเข้าใจได้ แต่ไม่ได้ตอบในหน่วย กม./ชม. จะแสดงหรือไม่แสดงวิธีทำก็ได้

- $2 \times \pi \times 40$ ม. ≈ 250 ม. นั่นคือ 20×250 ม./นาที $\approx 5,000$ ม./นาที ≈ 83 ม./วินาที

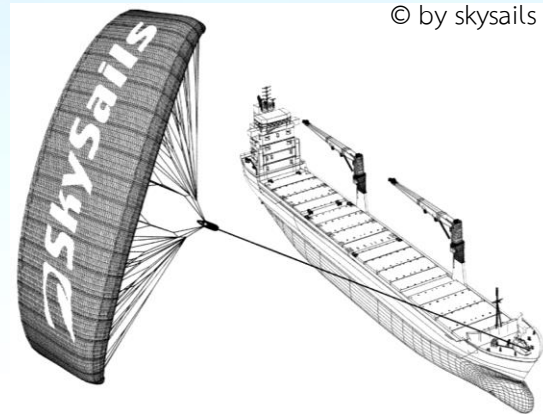
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

เรือเดินทะเล

ร้อยละ 95 ของการค้าโลกใช้การขนส่งทางทะเล
 ประมาณอย่างคร่าว ๆ มีเรือบรรทุกทุกน้ำมัน เรือบรรทุกสินค้า
 เรือบรรทุกตู้สินค้า ประมาณ 50,000 ลำ
 เรือเหล่านี้ส่วนใหญ่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง
 วิศวกรกำลังวางแผนเพื่อพัฒนาพลังลมช่วยในการเดินเรือ
 ข้อเสนอของพวกเขา คือ ให้ติดตั้งจูงเรือไว้กับเรือ
 และใช้พลังของลมช่วยลดการใช้ น้ำมันดีเซล
 และลดผลกระทบของเชื้อเพลิงที่มีต่อสิ่งแวดล้อม



© by skysails

■ คำถามที่ 1 : เรือเดินทะเล

ข้อดีอย่างหนึ่งของการใช้ร่มจูงเรือ คือ ร่มจะลอยที่ความสูง 150 ม. ที่ระดับความสูงนี้ ความเร็วลมจะมากกว่า
 ข้างล่างที่เป็นดาดฟ้าเรือประมาณ 25% เมื่อวัดความเร็วลมบนดาดฟ้าเรือได้ 24 กม./ชม. ลมที่พัดร่มจูงเรือมี
 ความเร็วประมาณเท่าใด

1. 6 กม./ชม.
2. 18 กม./ชม.
3. 25 กม./ชม.
4. 30 กม./ชม.
5. 49 กม./ชม.

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	ใช้การคำนวณร้อยละกับสถานการณ์ในโลกชีวิตจริงที่กำหนดให้

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 4. 30 กม./ชม.

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

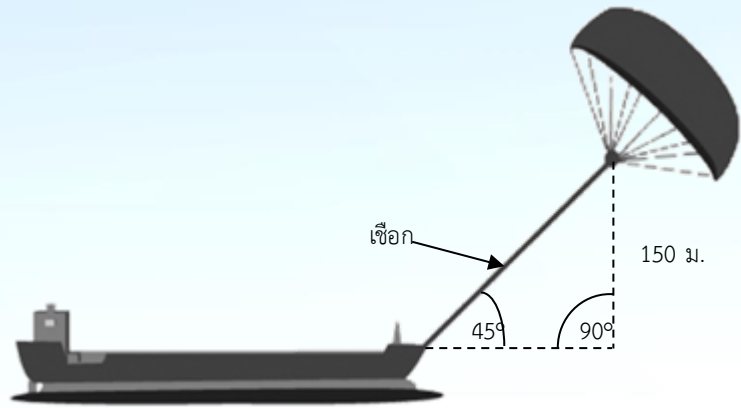
รหัส 9: ไม่ตอบ

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

■ คำถามที่ 2 : เรือเดินทะเล

ในการลากเรือให้เชือกทำมุม 45° และ
 รั่มจูงเรือมีความสูงในแนวตั้ง 150 ม.
 ดังแสดงในแผนภาพด้านข้าง
 ความยาวของเชือกที่ผูกกับรั่มจูงเรือ
 ยาวประมาณเท่าใด

1. 173 ม.
2. 212 ม.
3. 285 ม.
4. 300 ม.



หมายเหตุ: รูปวาดไม่ได้เขียนตามมาตราส่วน
 © by skysails

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	ใช้การคำนวณร้อยละกับสถานการณ์ในโลกชีวิตจริงที่กำหนดให้

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 2. 212 ม.

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : เรือเดินทะเล

เนื่องจากค่าใช้จ่ายในส่วนของน้ำมันดีเซลสูงถึง 0.42 เซตต่อลิตร เจ้าของเรือ นิวเวฟ กำลังคิดว่า จะติดตั้งร่วมจูงเรือกับเรือของเขาจากการประมาณ พบว่าร่วมจูงเรือลักษณะนี้มีศักยภาพที่จะลดการใช้ น้ำมันดีเซลประมาณ 20% ของทั้งหมด

ชื่อเรือ: นิวเวฟ

ประเภท: เรือบรรทุกสินค้า

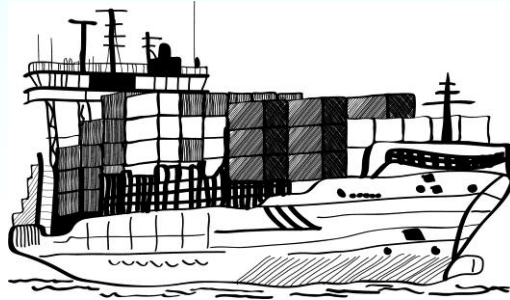
ความยาว: 117 เมตร

ความกว้าง: 18 เมตร

ขีดความสามารถบรรทุก: 12,000 ตัน

ความเร็วสูงสุด: 19 น็อต

การใช้น้ำมันดีเซลต่อปีโดยไม่มีร่วมจูงเรือ: ประมาณ 3,500,000 ลิตร



ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งร่วมจูงเรือกับเรือ นิวเวฟ เป็น 2,500,000 เซต

หลังติดตั้งร่วมจูงเรือประมาณกี่ปี จึงจะทำให้ค่าน้ำมันดีเซลที่ประหยัดได้คุ้มกับการลงทุนติดตั้งร่วมจูงเรือ
จงแสดงวิธีการคำนวณเพื่อสนับสนุนคำตอบของนักเรียน

.....

.....

จำนวนปี : ปี

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	แก้ปัญหาในสถานการณ์โลกชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดค่าใช้จ่ายและการใช้น้ำมัน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบตั้งแต่ 8 ถึง 9 ปี โดยแสดงวิธีการคำนวณ (ทางคณิตศาสตร์) ที่เพียงพอ

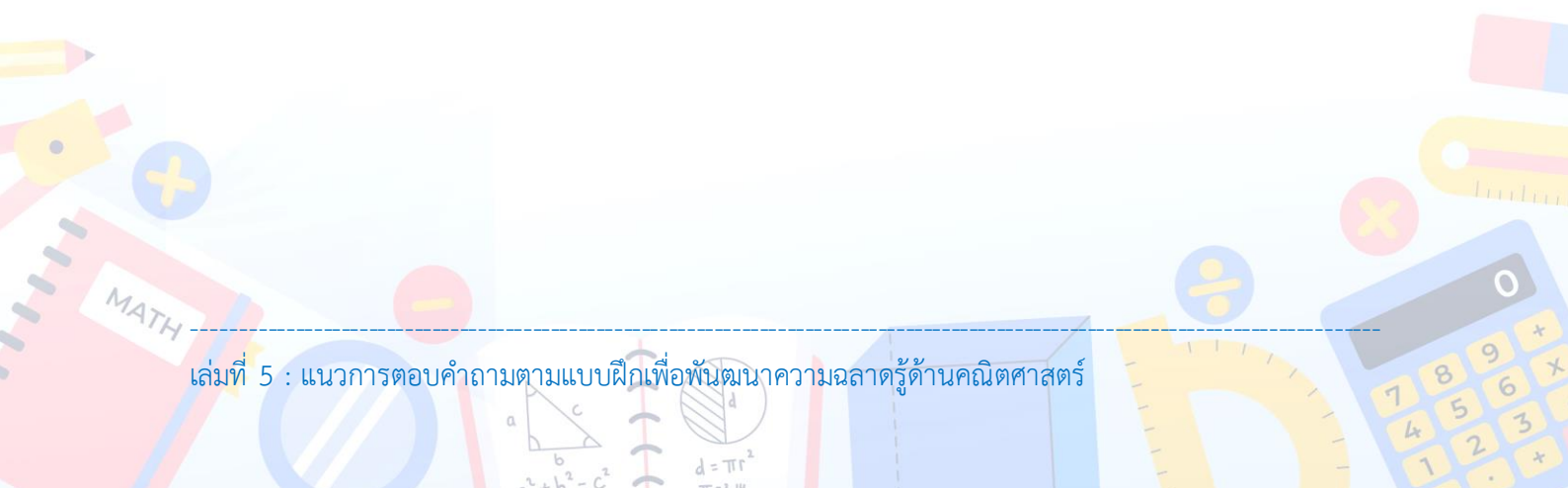
- การใช้น้ำมันดีเซลต่อปีโดยไม่มีร่วม: 3.5 ล้านลิตร ราคา 0.42 เซต/ลิตร ค่าน้ำมันดีเซลโดยไม่มีร่วม 1,470,000 เซต ถ้าประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 20% โดยการติดตั้งร่วม เป็นผลให้ลดค่าใช้จ่ายไป $1,470,000 \times 0.2 = 294,000$ เซตต่อปี ดังนั้น: $2,500,000 / 294,000 \approx 8.5$ นั่นคือ: หลังจากประมาณ 8 ถึง 9 ปี การติดตั้งร่วมถึงจะคุ้มค่า (ทางด้านการเงิน)

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ



ชอส

■ คำถามที่ 1 : ชอส

นักเรียนกำลังทำน้ำสลัดด้วยตัวเอง

นี่คือสูตรการทำน้ำสลัด 100 มิลลิลิตร (มล.)

น้ำมันสลัด :	60 มล.
น้ำส้มสายชู :	30 มล.
ซอสถั่วเหลือง :	10 มล.

ถ้านักเรียนต้องการทำน้ำสลัดนี้ 150 มิลลิลิตร (มล.) จะต้องใช้น้ำมันสลัดปริมาณกี่มิลลิลิตร

คำตอบ : มล.

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท:	การงานอาชีพ
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม:	ใช้แนวคิดเรื่องอัตราส่วนในสถานการณ์ชีวิตประจำวันเพื่อคำนวณจำนวนของส่วนผสมหนึ่งที่ต้องการในสูตร

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 90

- 60+30

ไม่ได้คะแนน

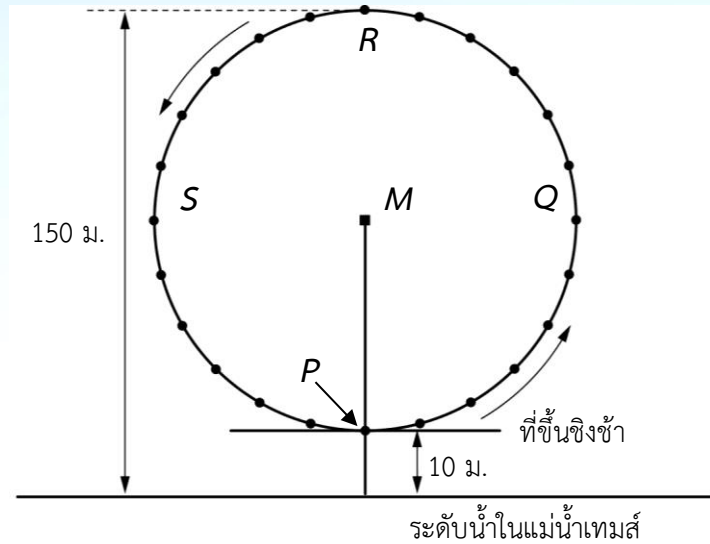
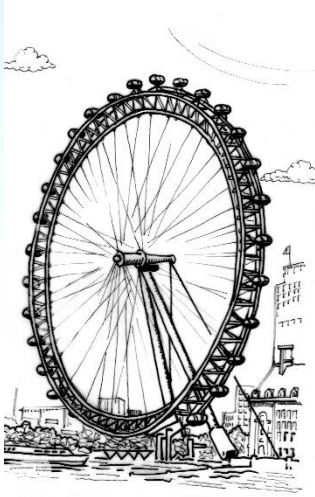
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

- มากกว่า 1.5 เท่า

รหัส 9: ไม่ตอบ

ชิงช้าสวรรค์

ชิงช้าสวรรค์ขนาดใหญ่แห่งหนึ่งตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำ ดูภาพและแผนภาพข้างล่าง



ชิงช้าสวรรค์มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 140 เมตร และจุดสูงที่สุดอยู่สูงจากระดับน้ำในแม่น้ำ 150 เมตร โดยการหมุนมีทิศทางเป็นไปตามที่แสดงด้วยลูกศร

■ คำถามที่ 1 : ชิงช้าสวรรค์

ตัวอักษร M ในแผนภาพ แสดงจุดศูนย์กลางของวงล้อ
จุด M อยู่สูงจากระดับน้ำในแม่น้ำกี่เมตร (ม.)

คำตอบ : ม.

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
บริบท:	สังคม
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม:	คำนวณความยาวจากข้อมูลที่เป็นภาพ 2 มิติ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 80

+ ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

■ คำถามที่ 2 : ชิงช้าสวรรค์

ชิงช้าสวรรค์หมุนด้วยความเร็วคงที่ วงล้อหมุนครบหนึ่งรอบใช้เวลา 40 นาทีพอดี จักรเริ่มขึ้นชิงช้าสวรรค์ ณ จุดที่ขึ้นชิงช้า (P) เมื่อเวลาผ่านไปครึ่งชั่วโมง จักรจะอยู่ที่ตำแหน่งใด

1. ที่จุด R
2. ระหว่างจุด R กับจุด S
3. ที่จุด S
4. ระหว่างจุด S กับจุด P

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
บริบท:	สังคม
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	ประมาณตำแหน่งจากการหมุนของวัตถุ โดยกำหนดเวลามาให้

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 3. ที่จุด S

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

การสร้างด้วยลูกเต๋า

ภาพข้างล่าง เป็นการสร้างโดยลูกเต๋าทที่เหมือนกันเจ็ดลูก ซึ่งลูกเต๋าแต่ละลูกมีแต้มตั้งแต่ 1 ถึง 6



เมื่อมองรูปที่สร้างนี้จากมุมมอง จะเห็นลูกเต๋าเพียง 5 ลูกเท่านั้น

■ คำถามที่ 1 : ลูกเต๋า

เมื่อมองรูปที่สร้างนี้จากมุมมอง จะมองเห็นจุดบนลูกเต๋าดได้ทั้งหมดกี่จุด

จำนวนจุดที่มองเห็น :

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
บริบท:	ส่วนตัว
กระบวนการ	ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม:	ตีความรูปถ่ายของการสร้างรูปทรง 3 มิติ ตามมุมมองที่กำหนดให้

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: 17

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: 16

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

การปีนภูเขาฟูจิ

ภูเขาฟูจิ เป็นภูเขาไฟสงบแล้วที่มีชื่อเสียงโด่งดังในญี่ปุ่น



■ คำถามที่ 1 : การปีนภูเขาฟูจิ

ภูเขาฟูจิเปิดให้คนขึ้นไปปีนเขาเฉพาะช่วงตั้งแต่ 1 กรกฎาคม ถึง 27 สิงหาคมของแต่ละปี ในช่วงเวลาดังกล่าวมีคนขึ้นไปปีนภูเขาฟูจิประมาณ 200,000 คน โดยเฉลี่ยมีคนขึ้นไปปีนภูเขาฟูจิวันละประมาณกี่คน

1. 340
2. 710
3. 3,400
4. 7,100
5. 7,400

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	สังคม
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	ระบุอัตราเฉลี่ยรายวันจากจำนวนรวมและช่วงเวลาเฉพาะที่กำหนดให้

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 3. 3,400

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : การปีนภูเขาฟูจิ

เส้นทางเดินโกเทมบะเป็นทางเดินขึ้นภูเขาฟูจิ มีระยะทางประมาณ 9 กิโลเมตร (กม.) การเดินขึ้นภูเขาไปและกลับคิดเป็นระยะทาง 18 กม. โดยต้องกลับมาถึงก่อนเวลา 20.00 น. โตชิคาว่า เขาสามารถเดินขึ้นภูเขาได้ในอัตราเร็วเฉลี่ย 1.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และเดินลง ด้วยอัตราเร็วเป็นสองเท่าที่อัตราเร็วนี้รวมเวลาพักทานอาหารและหยุดพักแล้ว

จงใช้อัตราเร็วเฉลี่ยที่โตชิประมาณไว้ เพื่อหาว่าเขาควรเริ่มออกเดินอย่างช้าที่สุดในเวลาเท่าใด เพื่อจะกลับมามีทันเวลา 20.00 น.

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	สังคม
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	คำนวณเวลาเริ่มต้นในการเดินทาง เมื่อกำหนดอัตราเร็วที่แตกต่างกันสองอัตรา ระยะทางที่เดินทางทั้งหมดและเวลาสิ้นสุด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 11 (โมงเช้า)

[ใส่หรือไม่ใส่โมงเช้าก็ได้ หรือการเขียนเวลาด้วยวิธีอื่นที่มีความหมายเหมือนกัน ตัวอย่างเช่น 11.00 น.]

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : การป็นภูเขาฟูจิ

โตชิสวมเครื่องวัดจำนวนก้าว เพื่อนับจำนวนก้าวที่เขาเดินตามเส้นทางโกเทมบะ

เครื่องวัดจำนวนก้าวของเขาแสดงว่า เขาเดินขึ้นมาได้ 22,500 ก้าว

จงประมาณระยะทางเฉลี่ยต่อก้าวของโตชิ เมื่อเขาเดินขึ้นตามเส้นทางโกเทมบะระยะทาง 9 กม. ให้นักเรียนเขียนคำตอบในหน่วยเซนติเมตร (ซม.)

คำตอบ : ซม.

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	สังคม
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม:	หาความยาวที่กำหนดซึ่งมีหน่วยเป็น กม. ด้วยจำนวนที่กำหนดให้ แล้วแสดงผลลัพธ์ในหน่วย ซม.

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 2: 40

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: คำตอบที่เป็นเลข 4 ที่ได้มาจากการแปลงหน่วยเป็นเซนติเมตรไม่ถูกต้อง

- 0.4 [ตอบหน่วยเป็นเมตร]
- 4,000 [การแปลงหน่วยไม่ถูกต้อง]

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

เฮเลน นักปั่นจักรยาน



เฮเลนเพิ่งจะได้จักรยานคันใหม่ จักรยานมีเครื่องวัดความเร็วติดอยู่บนแฮนด์รถจักรยาน เครื่องวัดความเร็วสามารถบอกระยะทางที่เฮเลนเดินทางและความเร็วเฉลี่ยที่เธอใช้ในการเดินทาง

■ คำถามที่ 1 : เฮเลน นักปั่นจักรยาน

การเดินทางครั้งหนึ่ง เฮเลนขี่จักรยานไปได้ 4 กม. ใน 10 นาทีแรก และอีก 2 กม. ใน 5 นาทีต่อมา ข้อความใดต่อไปนี้เป็นจริง

1. ความเร็วเฉลี่ยของเฮเลนใน 10 นาทีแรก มากกว่าใน 5 นาทีต่อมา
2. ความเร็วเฉลี่ยของเฮเลนใน 10 นาทีแรก เท่ากับใน 5 นาทีต่อมา
3. ความเร็วเฉลี่ยของเฮเลนใน 10 นาทีแรก น้อยกว่าใน 5 นาทีต่อมา
4. จากข้อมูลที่ให้มา ไม่สามารถบอกถึงสิ่งใด ๆ เกี่ยวกับความเร็วเฉลี่ยของเฮเลนได้

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	ส่วนตัว
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยโดยกำหนดระยะทางที่เดินทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทางมาให้

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 2. ความเร็วเฉลี่ยของเฮเลนใน 10 นาทีแรก เท่ากับใน 5 นาทีต่อมา

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

■ คำถามที่ 2 : เฮเลน นักปั่นจักรยาน

เฮเลนขี่จักรยาน 6 กม. ไปยังบ้านป่า เครื่องวัดความเร็วแสดงว่า ความเร็วเฉลี่ยตลอด การเดินทางเป็น 18 กม/ชม. ข้อความต่อไปนี้ ข้อความใดถูกต้อง

1. เฮเลนใช้เวลา 20 นาที ไปถึงบ้านป่า
2. เฮเลนใช้เวลา 30 นาที ไปถึงบ้านป่า
3. เฮเลนใช้เวลา 3 ชั่วโมง ไปถึงบ้านป่า
4. ไม่สามารถบอกได้ว่าเฮเลนใช้เวลาเท่าใดในการเดินทางไปถึงบ้านป่า

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	ส่วนตัว
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	คำนวณเวลาที่ใช้ในการเดินทางโดยกำหนดความเร็วเฉลี่ยและระยะทางที่เดินทางมาให้

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 1. เฮเลนใช้เวลา 20 นาที ไปถึงบ้านป่า

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : เฮเลน นักปั่นจักรยาน

เฮเลนได้ขี่จักรยานของเธอจากบ้านไปที่แม่น้ำ ซึ่งอยู่ห่างออกไป 4 กม. เธอใช้เวลา 9 นาที แล้วเธอก็ขี่จักรยานกลับบ้านโดยใช้เส้นทางที่สั้นกว่า คือ 3 กม. ครั้งนี้เธอใช้เวลาเพียง 6 นาที

ในการเดินทางไปและกลับระหว่างบ้านและแม่น้ำ ความเร็วเฉลี่ยของเฮเลนเป็นเท่าใด (ในหน่วย กม./ชม.)

ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง : กม./ชม.

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	ส่วนตัว
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม:	คำนวณความเร็วเฉลี่ยตลอดการเดินทางสองครั้งโดยกำหนดระยะทางที่เดินทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทางทั้งสองครั้งมาให้

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 28

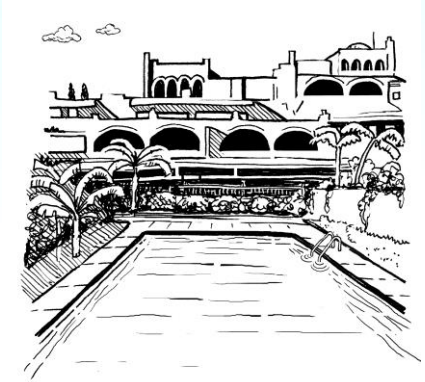
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ห้องชุดสำหรับพักผ่อน

คริสติน่าพบห้องชุดสำหรับพักผ่อนนี้ประกาศขายทางอินเทอร์เน็ต เธอกำลังคิดที่จะซื้อห้องชุดสำหรับพักผ่อน เพื่อเธอจะให้แขกที่มาพักผ่อนเช่าห้องชุดนี้

จำนวนห้อง :	1 x ห้องรับแขกและห้องอาหาร 1 x ห้องนอน 1 x ห้องน้ำ	<p>ราคา: 200,000 เซต</p> 
ขนาด :	60 ตารางเมตร (ม.²)	
ที่จอดรถ :	มี	
ระยะเวลาเดินทางสู่ตัวเมือง :	10 นาที	
ระยะทางไปถึงชายหาด :	350 เมตร (ม.) วัดเป็นเส้นตรง	
ใน 10 ปีที่ผ่านมา แขกที่มาพักผ่อนมีการใช้โดยเฉลี่ย :	315 วันต่อปี	

■ คำถามที่ 1 : ห้องชุดสำหรับพักผ่อน

ในการประเมินราคาห้องชุดสำหรับพักผ่อน คริสติน่าได้ขอให้ผู้เชี่ยวชาญมาประเมิน ซึ่งในการประมาณราคาห้องชุดสำหรับพักผ่อน ผู้เชี่ยวชาญได้ใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ :

ราคาต่อ ม.²	ราคากลาง :	2,500 เซตต่อ ม.²			
เกณฑ์การเพิ่มมูลค่า	ระยะเวลาเดินทางสู่ตัวเมือง :	มากกว่า 15 นาที : +0 เซต	ตั้งแต่ 5 ถึง 15 นาที : +10,000 เซต	น้อยกว่า 5 นาที : +20,000 เซต	
	ระยะทางไปถึงชายหาด (วัดเป็นเส้นตรง) :	มากกว่า 2 กม. : +0 เซต	ตั้งแต่ 1 ถึง 2 กม. : +5,000 เซต	ตั้งแต่ 0.5 ถึง 1 กม. : +10,000 เซต	น้อยกว่า 0.5 กม. : +15,000 เซต
	ที่จอดรถ :	ไม่มี : +0 เซต	มี : +35,000 เซต		

ถ้าราคาที่คุณเชี่ยวชาญประมาณสูงกว่าราคาขายที่ประกาศไว้ ราคานั้นถือว่า “ดีมาก” สำหรับคริสติน่าในฐานะผู้ที่มีกำลังซื้อ ให้ใช้เกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญ แสดงให้เห็นว่าราคาขายที่บอกไว้นั้น “ดีมาก” สำหรับคริสติน่า

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	สังคม
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	ประเมินราคาตามเกณฑ์เปรียบเทียบกับราคาขายห้องชุดสำหรับพักผ่อนที่ประกาศไว้ เพื่อให้ได้ราคาประเมินที่ถูกต้อง

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบที่แสดงว่าราคาที่ประมาณตามเกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญเป็น 210,000 เซต ซึ่งสูงกว่าราคาที่ประกาศไว้ คือ 200,000 เซต แสดงว่าเป็น “ราคาที่ดีมาก” [ราคาของผู้เชี่ยวชาญเป็น 210,000 เซต ต้องแสดงให้เห็นอย่างชัดเจน แต่ราคาประกาศอาจจะแสดงโดยนัยหรือแสดงอย่างชัดเจนก็ได้]

- ราคาของผู้เชี่ยวชาญเป็น 210,000 เซต ซึ่งสูงกว่าราคาประกาศไว้ คือ 200,000 แสดงว่าเป็นราคาที่ดีมาก
- ราคารวม 210,000 เซต สูงกว่าราคาที่ประกาศไว้

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : ห้องชุดสำหรับพักผ่อน

แขกที่มาพักผ่อนมีการใช้ห้องชุดโดยเฉลี่ย 315 วันต่อปี ตลอดช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมาให้นักเรียนตัดสินใจว่าข้อความต่อไปนี้สามารถสรุปได้จากข้อมูลดังกล่าวใช่หรือไม่

จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความสามารถสรุปได้จากข้อมูลที่กำหนดให้ ใช่หรือไม่
สามารถบอกได้อย่างมั่นใจว่า อย่างน้อยหนึ่งปี ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา มีแขกที่มาพักผ่อนใช้ห้องชุดสำหรับพักผ่อนนี้ 315 วันพอดี	ใช่ / ไม่ใช่
ในทางทฤษฎี มันอาจเป็นไปได้ว่า ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา มีแขกที่มาพักผ่อนใช้ห้องชุดนี้มากกว่า 315 วันในทุกปี	ใช่ / ไม่ใช่
ในทางทฤษฎี มันอาจเป็นไปได้ว่ามีหนึ่งปีในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ไม่มีแขกที่มาพักผ่อนใช้ห้องชุดนี้เลย	ใช่ / ไม่ใช่

หมายเหตุ : สมมติว่าหนึ่งปีมี 365 วัน

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท:	สังคม
กระบวนการ	ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบเชิงซ้อน
เจตนาของคำถาม:	ตีความของความหมายของค่าเฉลี่ยที่กำหนดให้

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

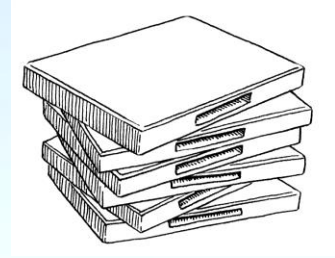
รหัส 1: ตอบถูกทั้งหมดสามข้อ ไม่ใช่ ไม่ใช่ ใช่ ตามลำดับ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

การเช่าดีวีดี



เจนทำงานอยู่ที่ร้านแห่งหนึ่งซึ่งให้เช่าดีวีดีและเกมคอมพิวเตอร์
ที่ร้านแห่งนี้ คิดค่าสมาชิกรายปี 10 เซต
ค่าเช่าดีวีดีสำหรับผู้ที่เป็นสมาชิกถูกกว่าค่าเช่าสำหรับผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก
ดังแสดงในตารางต่อไปนี้ :

ค่าเช่าดีวีดีหนึ่งแผ่น	
ผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก	ผู้ที่เป็นสมาชิก
3.20 เซต	2.50 เซต

■ คำถามที่ 1 : การเช่าดีวีดี

ทอมเป็นสมาชิกของร้านเช่าดีวีดีเมื่อปีที่แล้ว ปีที่แล้ว เขาจ่ายเงินไปทั้งหมด 52.50 เซต ซึ่งได้รวมค่าสมาชิก
ของเขาแล้ว ถ้าทอมไม่ได้เป็นสมาชิก แต่เช่าดีวีดีจำนวนเท่าเดิม เขาจะต้องจ่ายเงินกี่เซต

จำนวนเซต :

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	ส่วนตัว
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม:	คำนวณและเปรียบเทียบจำนวนในสถานการณ์ประจำวัน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 54.40

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : การเข้าตีวีดี

สมาชิกจะต้องเช่าวีดีอย่างน้อยที่สุดกี่แผ่น จึงจะคุ้มค่าสมาชิก จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

จำนวนตีวีดี :

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	ส่วนตัว
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	คำนวณและเปรียบเทียบจำนวนในสถานการณ์ประจำวัน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 21: 15 [ใช้วิธีแก้ปัญหาทงพีชคณิต พร้อมเหตุผลที่ถูกต้อง]

- $3.20X = 2.50X + 10$

- $0.70X = 10$

- $X = 10 / 0.70 = 14.2$ โดยประมาณแต่คำตอบต้องการเป็นจำนวนเต็ม : 15 แผ่น

- $3.20 X > 2.50 X + 10$ [ใช้ขั้นตอนการหาคำตอบเหมือนวิธีแก้ปัญหที่ผ่านมาก แต่ทำในรูปของอสมการ]

รหัส 22: 15 [ใช้วิธีแก้ปัญหาทงเลขคณิต พร้อมเหตุผลที่ถูกต้อง]

- ในการเช่าวีดีตีหนึ่งแผ่น สมาชิกจะประหยัดได้ 0.70 เซต เพราะว่าสมาชิกได้จ่ายไว้แล้ว 10 เซต ตั้งแต่เริ่มต้น เพื่อความคุ้มค่าน้อยเขาต้องประหยัดเงินให้ได้เท่ากับค่าสมาชิก $10/0.70 = 14.2...$ ดังนั้น จึงเป็น 15 แผ่น

รหัส 23: 15 [แก้ปัญหโดยวิธีลองผิดลองถูกอย่างเป็นระบบได้อย่างถูกต้อง โดยนักเรียนเลือกจำนวนและหาค่าเช่าสำหรับผู้ที่เป็นสมาชิกและผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก แล้วใช้การคำนวณนี้เพื่อระบุตัวเลขที่ถูกต้อง (15) ที่ผู้ที่เป็นสมาชิกจะจ่ายน้อยกว่าผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก]

- 10 แผ่น = 32 เซตสำหรับผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก และ 25 เซต + 10 เซต = 35 เซตสำหรับผู้ที่เป็นสมาชิก ดังนั้นลองใช้จำนวนที่มากกว่า 10 ตีวีดี 15 แผ่นสำหรับผู้ที่ไม่เป็นสมาชิกจ่าย 48 เซต และ $37.50 + 10 = 47.50$ สำหรับผู้ที่เป็นสมาชิกดังนั้น ลองใช้จำนวนที่น้อยกว่า : 14 แผ่น = 44.80 เซต สำหรับผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก และ $35 + 10 = 45$ เซตสำหรับผู้ที่เป็นสมาชิก ดังนั้น 15 แผ่น เป็นคำตอบ

รหัส 24: 15 โดยให้เหตุผลอื่น ๆ ที่ถูกต้อง

ได้คะแนนเป็นบางส่วน

รหัส 11: 15 ไม่แสดงเหตุผลหรือไม่แสดงวิธีทำ

รหัส 12: การคำนวณถูกต้อง แต่การปิดเศษไม่ถูกต้อง หรือไม่ได้คำนึงถึงบริบทในการปิดเศษ

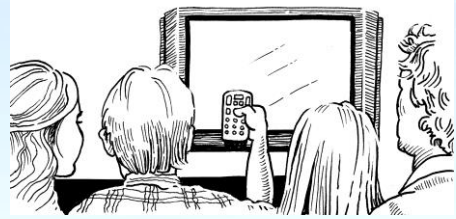
- 14 หรือ 14.3
- 14.2 หรือ 14.28...

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

เคเบิลทีวี



ตารางข้างล่าง แสดงข้อมูลเกี่ยวกับครัวเรือนที่มีโทรทัศน์
ในห้าประเทศ รวมทั้งร้อยละของครัวเรือนเหล่านั้นที่มี
โทรทัศน์และเป็นสมาชิกเคเบิลทีวีด้วย

ประเทศ	จำนวนครัวเรือน ที่มีโทรทัศน์	ร้อยละของครัวเรือน ที่มีโทรทัศน์เทียบกับ จำนวนครัวเรือนทั้งหมด	ร้อยละของครัวเรือน ที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีเทียบกับ ครัวเรือนที่มีโทรทัศน์
ญี่ปุ่น	48.0 ล้าน	99.8%	51.4%
ฝรั่งเศส	24.5 ล้าน	97.0%	15.4%
เบลเยียม	4.4 ล้าน	99.0%	91.7%
สวีตเซอร์แลนด์	2.8 ล้าน	85.8%	98.0%
นอร์เวย์	2.0 ล้าน	97.2%	42.7%

แหล่งที่มา: ITU, World Telecommunication Indicators 2004/2005
ITU, World Telecommunication/ICT Development Report 2006

■ คำถามที่ 1 : เคเบิลทีวี

ตารางแสดงว่าในประเทศสวีตเซอร์แลนด์ 85.8% ของครัวเรือนทั้งหมดมีโทรทัศน์
จากข้อมูลในตาราง ค่าประมาณใกล้เคียงที่สุดของจำนวนครัวเรือนทั้งหมด
ในประเทศสวีตเซอร์แลนด์เป็นเท่าใด

1. 2.4 ล้าน
2. 2.9 ล้าน
3. 3.3 ล้าน
4. 3.8 ล้าน

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท:	สังคม
กระบวนการ	ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	ใช้พื้นฐานเรื่องสัดส่วนกับชุดของข้อมูล

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 3. 3.3 ล้าน

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

■ คำถามที่ 2 : เคเบิลทีวี

กวิน พิจารณาข้อมูลประเทศฝรั่งเศสและนอร์เวย์ที่อยู่ในตาราง

กวิน กล่าวว่า “เนื่องจากร้อยละของครัวเรือนทั้งหมดที่มีโทรทัศน์ของทั้งสองประเทศนี้ เกือบเท่ากัน ดังนั้นประเทศนอร์เวย์มีครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีมากกว่า”

จงอธิบายว่าเพราะเหตุใดข้อความนี้จึงไม่ถูกต้องให้เหตุผลอธิบายคำตอบของนักเรียน

.....

.....

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท:	สังคม
กระบวนการ	ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	เข้าใจข้อมูลที่กำหนดให้ในตารางบนพื้นฐานเรื่องสัดส่วน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 11: คำตอบที่บอกว่า กวินจำเป็นต้องคำนึงถึงจำนวนที่มีอยู่จริงของครัวเรือนที่มีโทรทัศน์ของสองประเทศ [ยอมรับการใช้คำว่า “ประชากร” แทน “ครัวเรือน”]

- เขาพูดผิด เพราะว่าในประเทศฝรั่งเศสมีเกินกว่า 22 ล้านครัวเรือนที่มีโทรทัศน์
- เพราะว่าประชากรของประเทศฝรั่งเศสมีมากกว่านอร์เวย์ประมาณ 10 เท่า
- เพราะประเทศฝรั่งเศสมีคนมากกว่า จำนวนคนที่มีโทรทัศน์จึงมากกว่ามาก ดังนั้น จำนวนการเป็นสมาชิกเคเบิลทีวีจึงมากกว่า

รหัส 12: คำตอบที่มาจากการคำนวณจำนวนสมาชิกจริง ๆ ในสองประเทศเพราะประเทศฝรั่งเศสมี $(24.5 \times 0.154) =$ ประมาณ 3.7 ล้านครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวี ในขณะที่ประเทศนอร์เวย์มี (2.0×0.427) ประมาณ 0.8 ล้านครัวเรือน ประเทศฝรั่งเศสจึงมีสมาชิกเคเบิลทีวีมากกว่า

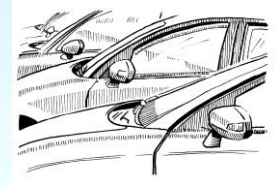
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

รถยนต์คันไหน?

คริสเพิ่งได้รับใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ และเธอต้องการซื้อรถยนต์คันแรก ตารางข้างล่างนี้ แสดงรายละเอียดของรถยนต์สี่คันที่เธอได้จากตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ในพื้นที่



รุ่น :	แอลฟา	โบลต้า	คาสเทล	เดลซี
ปี	2003	2000	2001	1999
ราคาที่เหมาะสม (เซต)	4,800	4,450	4,250	3,990
ระยะทางที่วิ่งมาแล้ว (กิโลเมตร)	105,000	115,000	128,000	109,000
ความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์ (ลิตร)	1.79	1.796	1.82	1.783

■ คำถามที่ 1 : รถยนต์คันไหน?

คริสต้องการรถยนต์ที่เป็นไปตามเงื่อนไขเหล่านี้ทุกข้อ :

- ระยะทางที่วิ่งมาแล้วไม่เกิน 120,000 กิโลเมตร
- เป็นรถยนต์ที่ผลิตใน ค.ศ. 2000 หรือปีถัดมา
- ราคาที่เหมาะสมไม่เกิน 4,500 เซต

รถยนต์คันใดที่เป็นไปตามเงื่อนไขของคริส

1. แอลฟา
2. โบลต้า
3. คาสเทล
4. เดลซี

เนื้อหา:	ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท:	สังคม
กระบวนการ	ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	เลือกค่าที่เป็นไปตามเงื่อนไขเกี่ยวกับตัวเลข/ชุดของข้อความที่ส่งภายใต้บริบททางการเงิน

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 1: ข้อ .2 โบลต้า

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : รถยนต์คันไหน?

รถยนต์คันใดมีความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์น้อยที่สุด

1. แอลฟา
2. โบลต้า
3. คาสเทล
4. เดลซี

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	ส่วนตัว
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	เลือกจำนวนทศนิยมที่น้อยที่สุดในสี่จำนวนที่อยู่ในบริบท

การให้คะแนน**คะแนนเต็ม**

รหัส 1: ข้อ 4. เดลซี

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : รถยนต์คันไหน?

คริสจะต้องจ่ายเงินเพิ่มอีก 2.5% ของราคาที่โฆษณาเป็นค่าภาษีสำหรับรถแอลฟา ค่าภาษีที่เสียเพิ่มเป็นกี่เซต

ค่าภาษีที่เสียเพิ่มในหน่วยเซต :

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	ส่วนตัว
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม:	คำนวณ 2.5% ของราคาในหลักพันภายใต้บริบททางการเงิน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 120

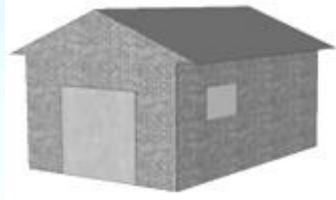
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

โรงรถ

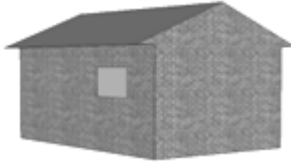
แบบของโรงรถ “พื้นฐาน” ของผู้ผลิตแห่งหนึ่ง มีเพียงหน้าต่างและประตูอย่างละหนึ่งบาน
จักรเลือกแบบต่อไปนี้ จากแบบ “พื้นฐาน” ตำแหน่งของหน้าต่างและประตูแสดงดังนี้



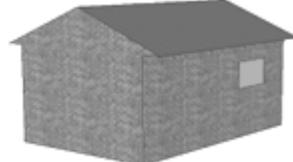
■ คำถามที่ 1 : โรงรถ

ภาพข้างล่าง แสดงแบบ “พื้นฐาน” แบบต่าง ๆ ที่มองจากด้านหลัง มีเพียงภาพเดียวเท่านั้นที่ตรงกับแบบ
ข้างบนที่จักรได้เลือกไว้ แบบใดที่จักรได้เลือกไว้ จงเขียนวงกลมล้อมรอบ 1, 2, 3 หรือ 4

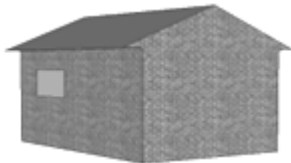
1.



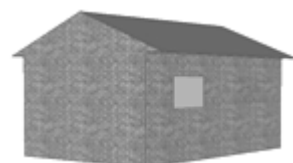
2.



3.



4.



เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
บริบท:	การงานอาชีพ
กระบวนการ	ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	ใช้ความสามารถทางด้านปริภูมิ เพื่อระบุมุมมองแบบ 3 มิติที่สอดคล้องกับ มุมมอง 3 มิติอื่นที่ให้ไว้

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ รูป .33

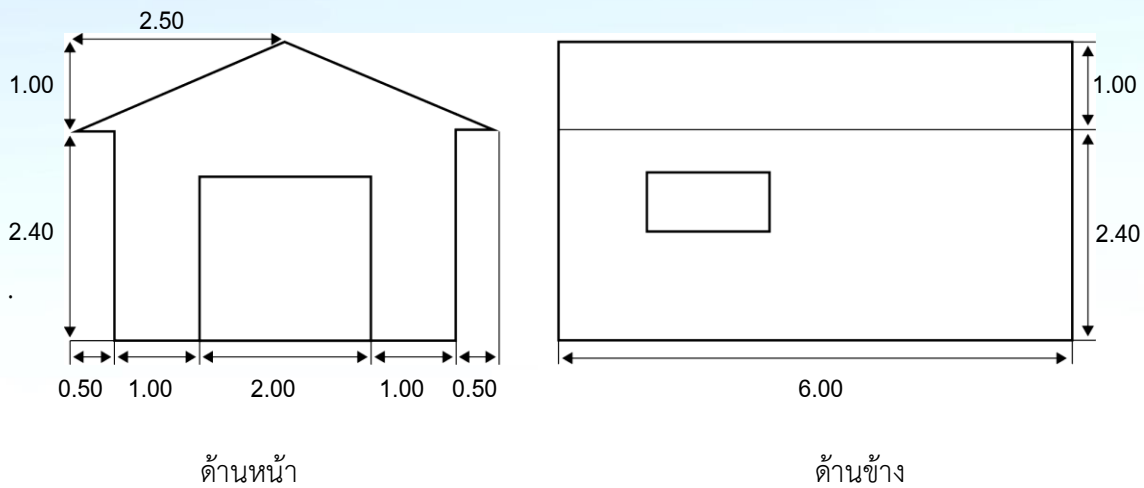
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : โรงรถ

แบบแปลนสองแบบข้างล่างนี้ แสดงขนาดของโรงรถที่จักรเลือกไว้ในหน่วยเมตร



หมายเหตุ: รูปวาดไม่ได้เขียนตามมาตราส่วน

หลังคาประกอบขึ้นจากส่วนของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่เท่ากันสองรูป
ให้คำนวณพื้นที่ทั้งหมดของหลังคา จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
บริบท:	การงานอาชีพ
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	ตีความแบบแปลนและคำนวณพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยใช้ทฤษฎีบท พิทาโกรัสหรือการวัดขนาด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 21: ค่าใดค่าหนึ่งตั้งแต่ 31 ถึง 33 โดยไม่แสดงวิธีทำเลยหรือแสดงวิธีทำโดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สนับสนุนคำตอบ (หรือมีส่วนที่ชี้ให้เห็นว่าได้ใช้วิธีนี้) [ไม่จำเป็นต้องใส่หน่วย (ม.²)]

- $12\sqrt{7.25} \text{ ม}^2$
- $12 \times 2.69 = 32.28 \text{ ม}^2$
- 32.4 ม^2

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 11: แสดงวิธีทำโดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ถูกต้อง แต่การคำนวณมีข้อผิดพลาดหรือใช้ความยาวไม่ถูกต้องหรือไม่ได้คำนวณพื้นที่หลังคาเป็นสองเท่า

- $2.5^2 + 1^2 = 6$, $12 \times \sqrt{6} = 29.39$ [ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ถูกต้อง แต่การคำนวณมีข้อผิดพลาด]
- $2^2 + 1^2 = 5$, $2 \times 6 \times \sqrt{5} = 26.8 \text{ ม.}^2$ [ใช้ความยาวไม่ถูกต้อง]
- $6 \times 2.6 = 15.6$ [ไม่ได้คำนวณพื้นที่หลังคาเป็นสองเท่า]

รหัส 12: แสดงวิธีทำโดยไม่ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส แต่ใช้ความกว้างของหลังคาที่เป็นค่าที่สมเหตุสมผล (ตัวอย่างเช่น ค่าใดค่าหนึ่งตั้งแต่ 2.6 ถึง 3) และการคำนวณส่วนที่เหลือถูกต้องครบถ้วน

- $2.75 \times 12 = 33$
- $3 \times 6 \times 2 = 36$
- $12 \times 2.6 = 31.2$

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ เช่น

- $2.5 \times 12 = 30$ [ค่าประมาณความกว้างของหลังคาอยู่นอกช่วงที่ยอมรับได้คือค่าตั้งแต่ 2. ถึง 63]
- $3.5 \times 6 \times 2 = 42$ [ค่าประมาณความกว้างของหลังคาอยู่นอกช่วงที่ยอมรับได้คือค่าตั้งแต่ 2. ถึง 63]

รหัส 9: ไม่ตอบ

การขายหนังสือพิมพ์

ในประเทศเซนต์แลนด มีหนังสือพิมพ์สองฉบับที่กำลังรับสมัครผู้ขายป้ายประกาศข้างล่างแสดงให้เห็นว่าพวกเขาจ่ายเงินให้กับผู้ขายอย่างไร

เซนต์แลนดสตาร์

ต้องการเงินเพิ่มพิเศษหรือไม่?
มาขายหนังสือพิมพ์กับเราสิ

คุณจะได้รับค่าตอบแทน: 0.20 เซนต์ต่อฉบับ สำหรับหนังสือพิมพ์ 240 ฉบับแรกที่ขายได้ในหนึ่งสัปดาห์ และบวกเพิ่มอีก 0.40 เซนต์สำหรับแต่ละฉบับที่คุณขายได้เพิ่มขึ้น

เซนต์แลนดเดลี

งานรายได้ดี
ที่ใช้เวลานิดเดียว!

ขายหนังสือพิมพ์ เซนต์แลนดเดลี จะได้เงิน 60 เซนต์ต่อสัปดาห์ และบวกเพิ่มอีก 0.05 เซนต์ต่อหนังสือพิมพ์หนึ่งฉบับที่คุณขายได้

■ คำถามที่ 1 : การขายหนังสือพิมพ์

โดยเฉลี่ยทุก ๆ สัปดาห์ สุรัตน์ขายหนังสือพิมพ์ เซนต์แลนดสตาร์ ได้ 350 ฉบับ เขามีรายได้โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละกี่เซนต์

จำนวนเงินในหน่วยเซนต์ :

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	การงานอาชีพ
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม:	ระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องในรูปแบบเชิงคณิตศาสตร์

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 00.92 หรือ 92

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

■ คำถามที่ 2 : การขายหนังสือพิมพ์

กฤษฎาขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์เดลี ในหนึ่งสัปดาห์เธอมีรายได้ 74 เซต
ในสัปดาห์นั้น กฤษฎาขายหนังสือพิมพ์ได้กี่ฉบับ

จำนวนหนังสือพิมพ์ที่ขายได้ :

เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	การงานอาชีพ
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม:	ระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องในรูปแบบเชิงคณิตศาสตร์อย่างง่ายเพื่อคำนวณเกี่ยวกับจำนวน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 280

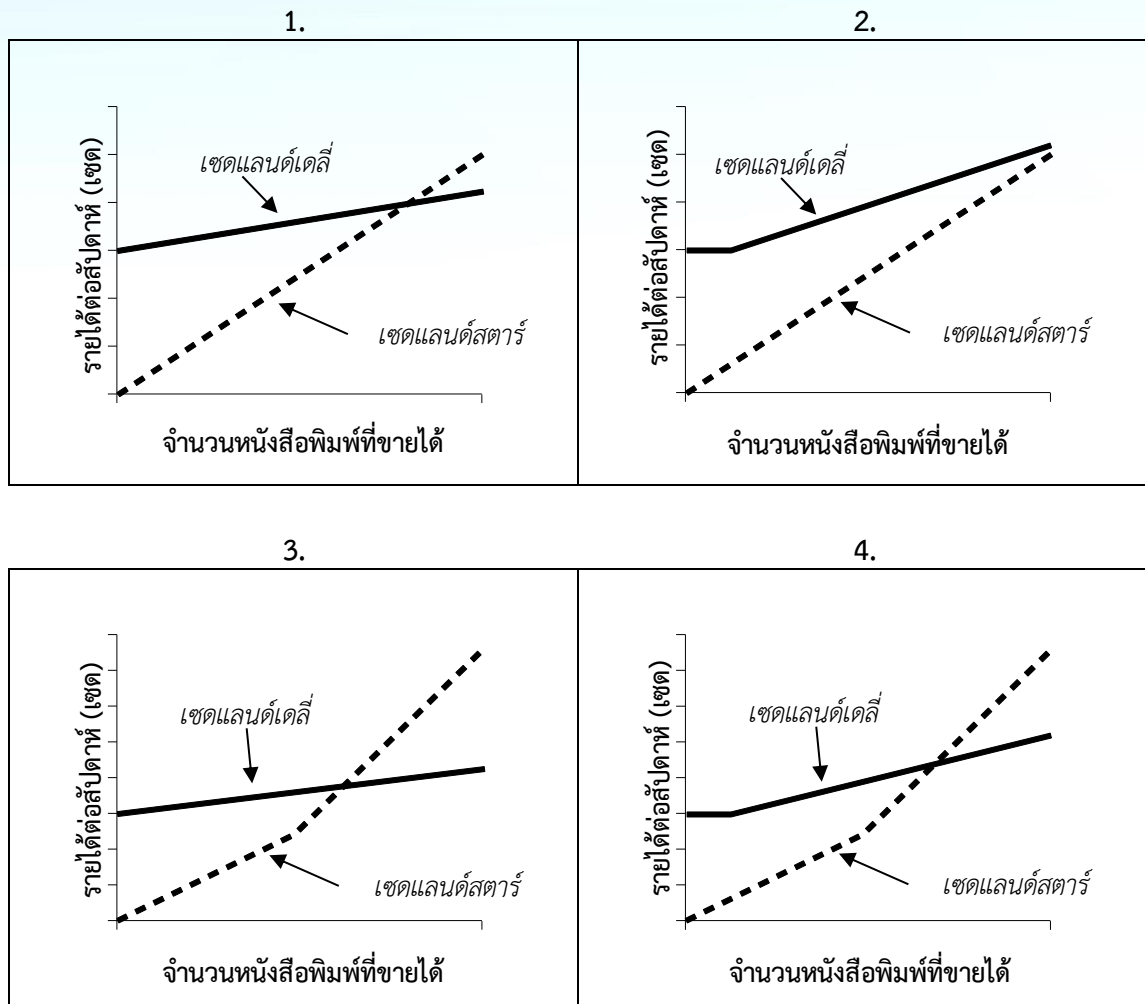
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : การขายหนังสือพิมพ์

จักรตติสินใจสมัครเป็นผู้ขายหนังสือพิมพ์ เขาต้องเลือกว่าจะขายหนังสือพิมพ์ *เซตแลนด์สตาร์* หรือ *เซตแลนด์เดลี* กราฟต่อไปนี้ นำเสนอได้ถูกต้องว่าหนังสือพิมพ์สองฉบับจ่ายเงินให้กับผู้ขายของเขาอย่างไร จงเขียนวงกลมล้อมรอบ 1, 2, 3 หรือ 4



เนื้อหา:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท:	การงานอาชีพ
กระบวนการ	ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	ระบุตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง เมื่อความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงสองเส้นถูกแปลงให้เป็นการนำเสนอด้วยกราฟ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ กราฟ .33

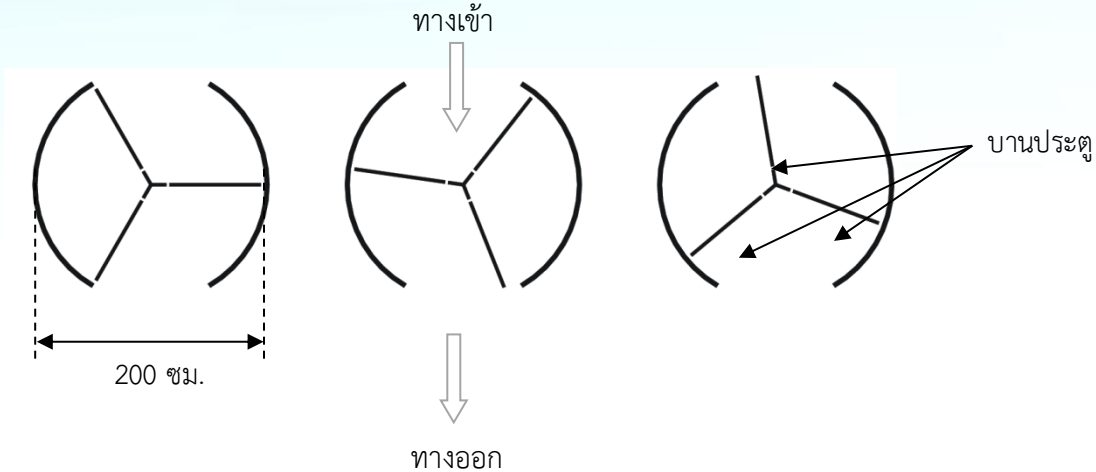
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ประตูหมุน

ประตูหมุน ประกอบด้วยบานประตูสามบาน ซึ่งหมุนภายในพื้นที่รูปวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลางด้านในของพื้นที่นี้เป็น 2 เมตร (200 เซนติเมตร) บานประตูสามบานแบ่งพื้นที่วงกลมออกเป็นสามส่วนที่เท่ากัน แบบแปลนข้างล่างแสดงบานประตูในตำแหน่งที่แตกต่างกันสามตำแหน่งเมื่อมองจากด้านบน



■ คำถามที่ 1 : ประตูหมุน

บานประตูสองบานทำมุมกันมีขนาดของมุมในหน่วยองศาเป็นเท่าใด

ขนาดของมุม :

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม:	คำนวณมุมที่จุดศูนย์กลางของเซกเตอร์ของวงกลม

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ยอมรับคำตอบที่เป็นค่ามุมกลับที่สมมูลกัน คือ] 120240]

ไม่ได้คะแนน

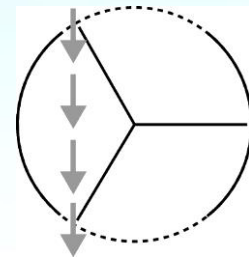
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : ประตูลม

ประตูที่เปิดออกสองด้าน (เส้นโค้งที่เป็นเส้นประในแผนภาพ) มีขนาดเท่ากัน ถ้าส่วนที่เปิดนี้กว้างเกินไป บานประตูลมจะไม่สามารถปิดช่องว่างได้สนิท และอากาศจะสามารถไหลผ่านได้ตลอดระหว่างทางเข้าและทางออก ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้สูญเสียความร้อนหรือรับความร้อนที่ไม่ต้องการได้ ดังแสดงในแผนภาพด้านข้าง

อากาศสามารถไหลผ่านได้ในตำแหน่งนี้



ประตูที่เปิดออกแต่ละด้านจะมีความยาวของเส้นโค้งที่มากที่สุดเท่าใดในหน่วยเซนติเมตร (ซม.) จึงจะทำให้อากาศไม่ไหลผ่านได้ตลอดระหว่างทางเข้าและทางออก

ความยาวของเส้นโค้งที่มากที่สุด : ซม.

เนื้อหา:	ปริภูมิและรูปทรง
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	คิดเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม:	ตีความแบบจำลองเชิงเรขาคณิตของสถานการณ์ในชีวิตจริง เพื่อคำนวณความยาวของส่วนโค้ง

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบอยู่ในช่วงตั้งแต่ 103 ถึง 105 [ยอมรับคำตอบที่คำนวณเป็น $1/6^{\text{th}}$ ของเส้นรอบวงได้ $(\frac{100\pi}{3})$]

ยอมรับคำตอบเป็น 100 เท่านั้นด้วย เพียงแต่ต้องแสดงให้เห็นชัดเจนว่าคำตอบนี้เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากการใช้ $\pi = 3$ หมายเหตุ: คำตอบที่เป็น 100 แต่ไม่แสดงวิธีทำสนับสนุน อาจได้มาจากการเดาอย่างง่าย ๆ ว่ามีค่าเท่ากับรัศมี (ความยาวของบานประตูเดียว)

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

- 209 [เป็นความยาวของส่วนที่เปิดทั้งหมดไม่ใช่ความยาวของส่วนที่เปิด “แต่ละด้าน”]

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : ประตูลมุน

ประตูลมุนครบ 4 รอบในหนึ่งนาที แต่ละส่วนของประตูทั้งสามส่วนจะมีที่ว่างพอสำหรับรองรับคนได้มากที่สุดสองคนในเวลา 30 นาที มีคนที่สามารถผ่านประตูเข้าสู่อาคารได้มากที่สุดกี่คน

1. 60
2. 180
3. 240
4. 720

เนื้อหา:	ปริมาณ
บริบท:	วิทยาศาสตร์
กระบวนการ	คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม:	ระบุข้อมูลและสร้างแบบจำลองเชิงปริมาณ (โดยนัย) ในการแก้ปัญหา

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 4. 720

ไม่ได้คะแนน

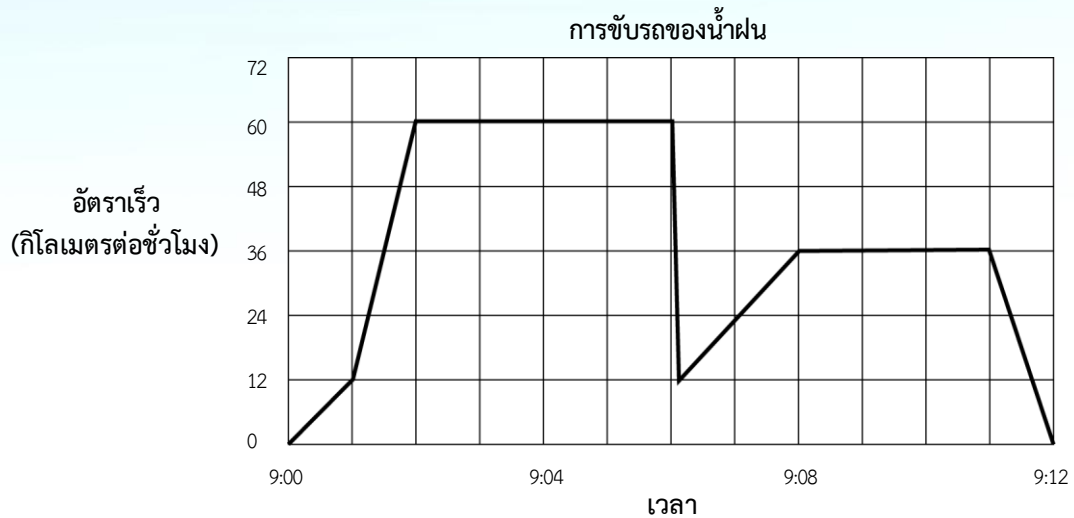
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

ขับรถ

เช้าวันหนึ่ง น้ำฝนออกไปขับรถเล่น ระหว่างทางแมตัวหนึ่งวิ่งตัดหน้ารถ น้ำฝนต้องเหยียบเบรคอย่างกะทันหัน เพื่อไม่ให้ชนแมตัวน้ำฝนตกใจมากจนมือสั่น จึงตัดสินใจขับรถกลับบ้าน

กราฟต่อไปนี้แสดงการบันทึกอัตราเร็วของรถอย่างคร่าว ๆ



■ คำถามที่ 1 : ขับรถ

อัตราเร็วสูงสุดของรถที่น้ำฝนขับในเช้าวันนั้น เป็นเท่าไร

อัตราเร็วสูงสุด = กิโลเมตรต่อชั่วโมง

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
สาระวิชา:	ฟังก์ชัน
บริบท	สังคม
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์:	การทำให้ใหม่
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : ชั้บรถ

ขณะที่น้ำฝนเหยียบเบรคเพื่อไม่ให้ชนแมว ขณะนั้นเป็นเวลาเท่าใด

คำตอบ :

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
สาระวิชา:	ฟังก์ชัน
บริบท	สังคม
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์:	การทำใหม่
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบปิด

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 9:06 หรือ เก้าโมงหกนาที่

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : ขับรถ

สามารถบอกได้หรือไม่ว่า เส้นทางที่น้ำฝนขับรถกลับบ้านสั้นกว่าเส้นทางที่เธอออกจากบ้าน ถึงจุดที่ชนแมวจิ้งใช้ข้อมูลจากกราฟอธิบายเพื่อสนับสนุนคำตอบของนักเรียน

.....

.....

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์:	การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
สาระวิชา:	ฟังก์ชัน
บริบท	สังคม
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์:	การสะท้อนการสื่อสาร
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบว่า เส้นทางกลับบ้านสั้นกว่าด้วยการให้คำอธิบายที่เพียงพอ ทั้งความเร็วเฉลี่ยต่ำในเที่ยวกลับ และระยะเวลา (โดยประมาณ) ในเที่ยวกลับเท่าเดิม ข้อสังเกต ถ้าตอบโดยให้เหตุผลที่กล่าวถึงพื้นที่ใต้เส้นกราฟในเที่ยวกลับก็ถือว่าถูกต้องควรให้คะแนนเต็มด้วย

- ระยะทางเที่ยวไปยาวกว่าเที่ยวกลับ - ใช้เวลาเกือบเท่ากัน แต่ช่วงแรกเธอขับรถใช้ความเร็วมากกว่าช่วงหลัง
- เส้นทางที่กลับบ้านสั้นกว่า เพราะในเที่ยวกลับเธอใช้เวลาน้อยกว่า และขับรถช้ากว่าเที่ยวไป

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบถูกต้อง แต่คำอธิบายไม่เพียงพอ

- ระยะทางสั้นกว่าเพราะเมื่อตอนที่เธอเหยียบเบรคนั้น เวลาผ่านไปมากกว่าครึ่งหนึ่งของการเดินทางแล้ว
- เส้นทางกลับบ้านสั้นกว่า เนื่องจากเส้นกราฟในเที่ยวกลับครอบคลุมพื้นที่ ตารางหน่วย ในขณะที่ 8 ตารางหน่วย 9 เทียบไปครอบคลุมพื้นที่

หรือ

คำตอบอื่น ๆ

- ไม่ ระยะทางเท่ากัน เพราะว่าเธอใช้เวลาหกนาทีกในเที่ยวกลับแต่ขับรถช้ากว่า
- จากกราฟถ้ารวมเวลาที่น้ำฝนเหยียบเบรคเพื่อไม่ให้ชนแมวจิ้ง อาจเร็วกว่าสัก วินาที แต่ถ้าปัดตัวเลขก็ 2 จะใช้เวลาเท่ากัน
- จากกราฟอาจบอกได้ว่า ระยะทางจากบ้านถึงจุดหยุดรถเท่ากับระยะทางที่เธอกลับบ้าน

รหัส 9: ไม่ตอบ

ความสูง

ห้องเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียนหญิง 25 คน ความสูงเฉลี่ยของนักเรียนหญิงกลุ่มนี้เป็น 130 เซนติเมตร

■ คำถามที่ 1 : ความสูง

จงอธิบายวิธีการหาความสูงเฉลี่ย

.....

.....

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์:	ความไม่แน่นอน
สาระวิชา:	สถิติ
บริบท	การศึกษา
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์:	การทำใหม่
รูปแบบของข้อสอบ:	สร้างคำตอบแบบอิสระ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำอธิบายประกอบด้วย ผลรวมของความสูงของนักเรียนแต่ละคนแล้วหารด้วย 25

- นำความสูงของนักเรียนหญิงทุกคนมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนหญิงทั้งหมด
- นำความสูงของนักเรียนหญิงทุกคนมารวมกัน และหารด้วยจำนวนนักเรียนหญิง ในกรณีนี้คือ 25
- ผลรวมของความสูงทั้งหมดที่มีหน่วยเดียวกัน แล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนหญิง

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : ความสูง

จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “จริง” หรือ “เท็จ” ในแต่ละประโยคต่อไปนี้

ประโยค	จริง หรือ เท็จ
ถ้านักเรียนหญิงคนหนึ่งในห้องสูง 132 เซนติเมตร ต้องมีนักเรียนหญิงอีกคนหนึ่งสูง 128 เซนติเมตร	จริง / เท็จ
นักเรียนหญิงส่วนใหญ่ต้องมีความสูง 130 เซนติเมตร	จริง / เท็จ
ถ้าจัดลำดับเด็กหญิงจากเตี้ยที่สุดไปสูงที่สุด นักเรียนคนที่มีลำดับตรงกลางต้องมีความสูง 130 เซนติเมตร	จริง / เท็จ
ครึ่งหนึ่งของนักเรียนหญิงในห้องต้องเตี้ยกว่า 130 เซนติเมตร และอีกครึ่งหนึ่งต้องสูงกว่า 130 เซนติเมตร	จริง / เท็จ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: ความไม่แน่นอน

สาระวิชา: สถิติ

บริบท: การศึกษา

สมรรถนะทางคณิตศาสตร์: การสะท้อนการสื่อสาร

รูปแบบของข้อสอบ: การตอบเชิงซ้อน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบถูกทั้งหมดสี่ข้อ เท็จ เท็จ เท็จ เท็จ ตามลำดับ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : ความสูง

สามารถบอกได้หรือไม่ว่า เส้นทางที่น้ำฝนซัปรถกลับบ้านสั้นกว่าเส้นทางที่เธอออกจากบ้าน ถึงจุดที่ชนแมวจงใช้ข้อมูลจากกราฟอธิบายเพื่อสนับสนุนคำตอบของนักเรียน มีการพบข้อผิดพลาดจากการวัดความสูงของนักเรียนคนหนึ่ง ซึ่งควรจะเป็น 120 เซนติเมตร ไม่ใช่ 145 เซนติเมตร

ความสูงเฉลี่ยของนักเรียนหญิงที่ถูกต้องควรเป็นเท่าใด

1. 126 เซนติเมตร
2. 127 เซนติเมตร
3. 128 เซนติเมตร
4. 129 เซนติเมตร
5. 144 เซนติเมตร

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์:	ความไม่แน่นอน
สาระวิชา:	สถิติ
บริบท	การศึกษา
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์:	การสะท้อนการสื่อสาร
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 4. 129 เซนติเมตร

ไม่ได้คะแนน

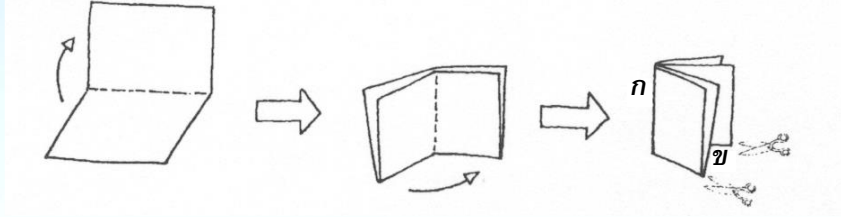
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

การเข้าเล่ม

■ คำถามที่ 1 : การเข้าเล่ม

รูป 1



รูป 1 แสดงวิธีการทำสมุดเล่มเล็ก โดยมีขั้นตอนดังนี้

- นำกระดาษแผ่นหนึ่งมาพับครึ่งสองครั้ง
- เย็บลวดที่ขอบ ก
- ตัดกระดาษที่ขอบ ข สองขอบให้เปิดออก

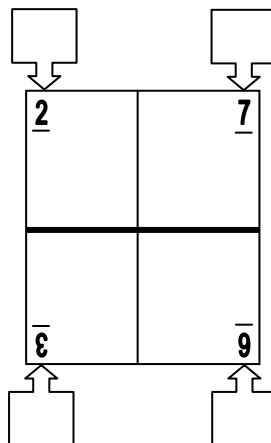
จะได้สมุดเล่มเล็กที่มีแปดหน้า

รูป 2

<u>2</u>	<u>7</u>
<u>๕</u>	<u>9</u>

รูป 2 แสดงด้านหนึ่งของกระดาษที่ทำเป็นสมุด ซึ่งมีเลขหน้าเขียนไว้ก่อนแล้ว เส้นหนาคือกระดาษส่วนที่ถูกตัดหลังจากพับแล้ว

จงเขียนหมายเลข 1, 4, 5 และ 8 ลงในกรอบในแผนผังให้ถูกต้อง เพื่อแสดงว่าหน้าใด อยู่ด้านหลังของหน้า 2, 3, 6 และ 7

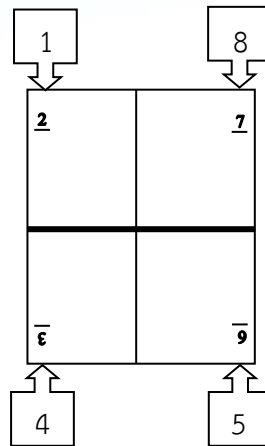


เนื้อหาทางคณิตศาสตร์:	ความไม่แน่นอน
สาระวิชา:	สถิติ
บริบท	การศึกษา
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์:	การสะท้อนการสื่อสาร
รูปแบบของข้อสอบ:	เลือกตอบ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: เลขหน้าถูกใส่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง (ไม่ต้องสนใจว่าหมายเลขจะหัวกลับ)



ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

จักรยาน

จिरะศักดิ์ สมรศรี และปิติ ขี่จักรยานขนาดต่าง ๆ กัน ตารางต่อไปนี้แสดงระยะทางที่ล้อของจักรยานแต่ละคนเคลื่อนที่ครบหนึ่งรอบ

	ระยะทาง (หน่วย เซนติเมตร)					
	1 รอบ	2 รอบ	3 รอบ	4 รอบ	5 รอบ	6 รอบ
ปิติ	96	192	288	384	480	...
สมรศรี	160	320	480	640	800	...
จिरะศักดิ์	190	380	570	760	950	...

■ คำถามที่ 1 : จักรยาน

ปิติเข็นจักรยานของเขาเพื่อให้ล้อหมุนครบสามรอบ ถ้าจिरะศักดิ์ทำเช่นเดียวกันโดยใช้จักรยานของเขา จักรยานของจिरะศักดิ์จะไปได้ไกลกว่าจักรยานของปิติเป็นระยะทางเท่าใด ให้ตอบเป็นเซนติเมตร

คำตอบ :เซนติเมตร

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์:	ปริมาณ
สาระวิชา:	จำนวน
บริบท	ส่วนตัว
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์:	การเชื่อมโยง
รูปแบบของข้อสอบ:	เขียนตอบแบบสั้น ๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 282 เซนติเมตร

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 2 : จักรยาน

ล้อจักรยานของสมรศรีจะหมุนกี่รอบ ถ้าจักรยานเคลื่อนที่ไปได้ 1280 เซนติเมตร

คำตอบ :รอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์:	ปริมาณ
สาระวิชา:	จำนวน
บริบท	ส่วนตัว
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์:	การเชื่อมโยง
รูปแบบของข้อสอบ:	เขียนตอบแบบสั้น ๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 8

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

■ คำถามที่ 3 : จักรยาน

ล้อจักรยานของสมรศรีจะหมุนกี่รอบ ถ้าจักรยานเคลื่อนที่ไปได้ 1280 เซนติเมตร

คำตอบ :รอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์:	ปริมาณ
สาระวิชา:	จำนวน
บริบท	ส่วนตัว
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์:	การเชื่อมโยง
รูปแบบของข้อสอบ:	เขียนตอบแบบสั้น ๆ

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 21: ปั่น 1200 รอบ และมีวิธีทำที่ถูกต้อง หมายเหตุถ้าคำตอบถูกต้อง ถึงแม้จะไม่ได้แสดงวิธีทำ แต่มีอะไรบางอย่างที่แสดงว่าเด็กมีวิธีคิดถูกต้อง ควรให้คะแนนเต็ม

- ระยะทาง 960 เมตร ต้องการล้อหมุน 1000 รอบ ซึ่งสัมพันธ์กับ $1000 \times \frac{6}{5} = 1200$ รอบ

รหัส 22: วิธีทำถูกต้อง และคำนวณผิดเล็กน้อย หรือคำนวณไม่สมบูรณ์

- ปั่น = รอบ 1 รอบ และล้อหมุน 5.2 รอบ ล้อหมุน 30.รอบ ได้ 3 เมตร ดังนั้น ปั่น 96 ระยะทาง 2.รอบ 400 เมตร ต้องปั่น 960 เมตร ดังนั้น 4
- ต้องปั่น) รอบ $1000 \times 960 / 1000$ เพื่อให้ได้ระยะทาง (96.0960 เมตร ดังนั้นต้องปั่น รอบ 833 สำหรับ) เกียร์กลาง 5 / (1000 ของ 6 [วิธีคิดถูกต้อง แต่กลับเศษเป็นส่วน กลับส่วนเป็นเศษ]
- $5 \times 0.96 = 4.8$ และ $960 / 4.8 = 200$ ดังนั้น ต้องปั่น 200 รอบ ที่ถูกควรใช้ $200 / 5 = 40$ และ $40 \times 6 = 240$ ดังนั้น ต้องปั่นจักรยานให้ได้ 240 รอบ [มีที่ผิดพลาด 1 แห่ง คือ การคูณด้วย 5 ในขั้นตอนแรก แต่ขั้นตอนอื่น ๆ ถูกต้อง]

ไม่ได้คะแนน

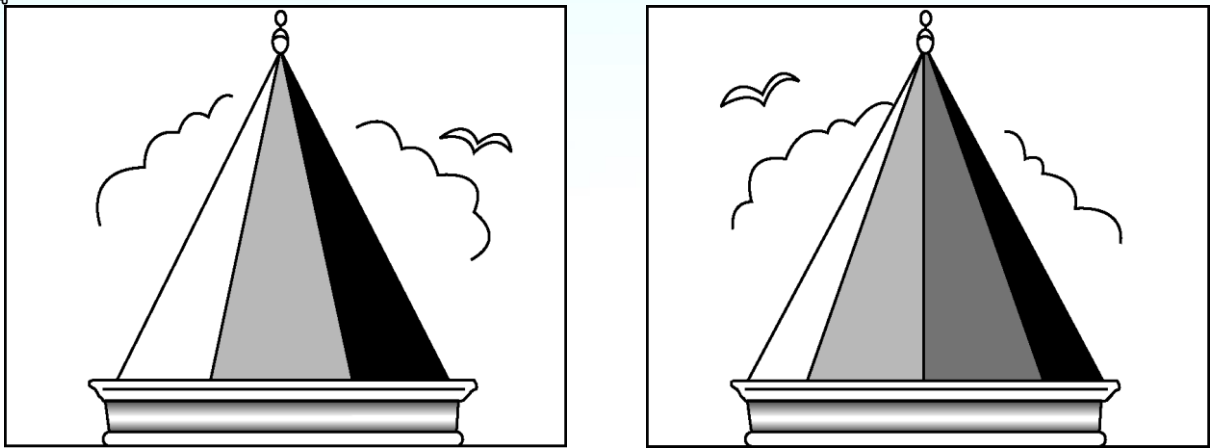
รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

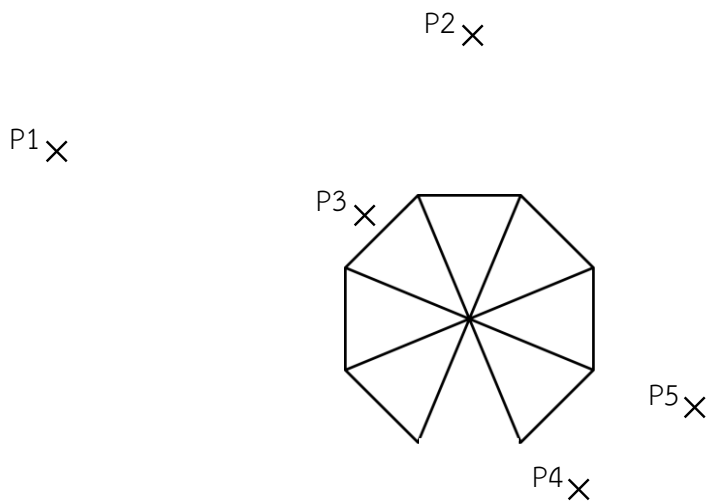
การเห็นสูง

■ คำถามที่ 1 : การเห็นสูง

รูป 1 และรูป 2 ข้างล่าง เป็นภาพวาดของหอสองหอเดียวกันทั้งสองรูปในรูป 1 นักเรียนเห็นหลังคาของหอสามด้าน ในรูป 2 เห็นสี่ด้าน



แผนผังข้างล่างต่อไปนี้ แสดงภาพของหลังคาหอสองหอที่มองลงจากข้างบน P1 – P5 เป็นตำแหน่งต่าง ๆ ห้าตำแหน่ง ซึ่งแสดงด้วยเครื่องหมายกากบาท (×) ณ ตำแหน่งเหล่านี้ ผู้ที่มองดูหอสองหอจะสามารถมองเห็นจำนวนด้านของหลังคาได้ต่างกัน



จงเขียนวงกลมแสดงจำนวนด้านของหลังคาที่จะสามารถมองเห็นได้จากตำแหน่งต่าง ๆ ในตารางข้างล่าง

ตำแหน่ง	จำนวนด้านของหลังคาที่สามารถมองเห็นจากตำแหน่งต่าง ๆ (จงวงรอบจำนวนที่ถูกต้อง)				
P1	1	2	3	4	มากกว่า 4
P2	1	2	3	4	มากกว่า 4
P3	1	2	3	4	มากกว่า 4
P4	1	2	3	4	มากกว่า 4
P5	1	2	3	4	มากกว่า 4

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ

สาระวิชา: เรขาคณิต

บริบท: ส่วนตัว

สมรรถนะทางคณิตศาสตร์: การเชื่อมโยง

รูปแบบของข้อสอบ: เลือกตอบเชิงซ้อน

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: วงกลมรอบจำนวนที่อยู่ใน P1 – P5 ดังนี้ 4, 3, 1, 2, 2

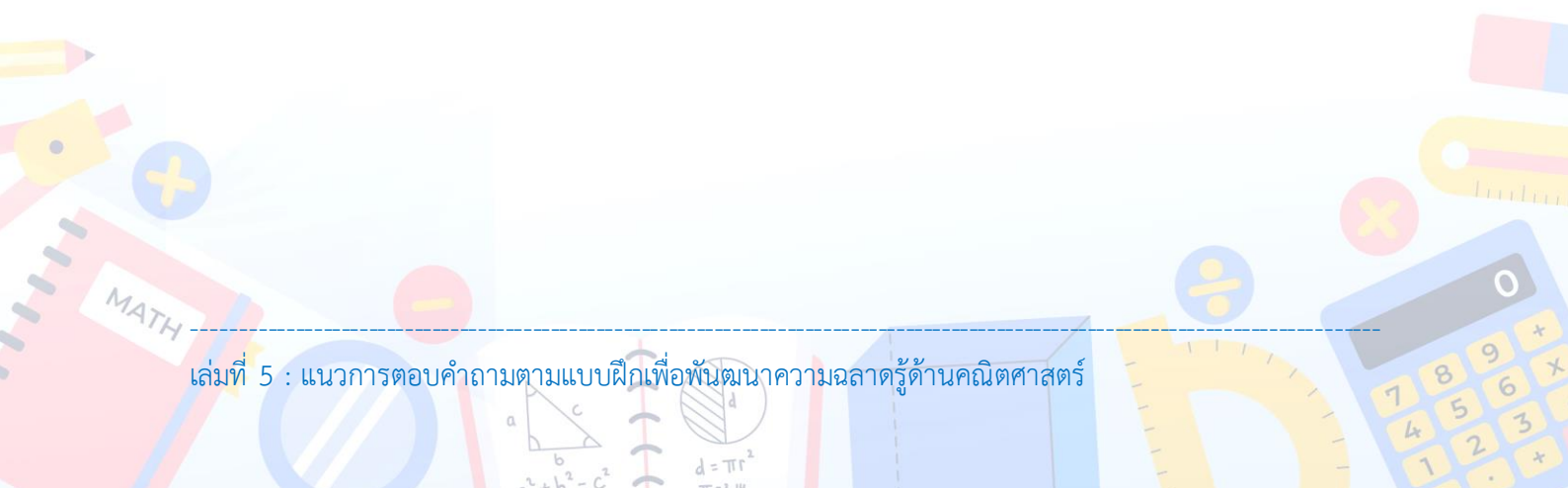
ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่นๆ

รหัส 9: ไม่ตอบ

บันทึก

เล่มที่ 5 : แนวการตอบคำถามตามแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์



เอกสารอ้างอิง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2557). ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ PISA 2012 . กรุงเทพมหานคร : หางหวนสวนจำกัด วิ.เจ.พริ้นติ้ง .

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2555). ตัวอย่างข้อสอบการประเมินผลนานาชาติ PISA คณิตศาสตร์ . กรุงเทพมหานคร : หางหวนสวนจำกัด 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/> .

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

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

คณะกรรมการอำนวยการจัดทำเอกสาร

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. นางสาวรัตนา แสงบัวเผื่อน | ผู้อำนวยการสำนักติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| 2. นายวิษณุ ทรัพย์สมบัติ | ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา |
| 3. นายชนาธิป ท้ายแป | ผู้อำนวยการสำนักทดสอบทางการศึกษา |
| 4. นายภูริวรรษ คำอ้ายกาวิณ | ผู้อำนวยการสำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |
| 5. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์ | รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 6. นางธัญยากานต์ กุลศุภกร | ผู้อำนวยการ สาขาประเมินผลทางการศึกษา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 7. นายจักรพงษ์ วงศ์อ้าย | ผู้อำนวยการศูนย์ขับเคลื่อนโครงการโรงเรียนคุณภาพประจำตำบล |
| 8. นายสมเจตน์ พันธุ์พรม | ผู้อำนวยการศูนย์ PISA |
| 9. นางสาวชามาศ ดิษฐเจริญ | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการ
สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

- | | |
|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มาลินท์ อธิธิรส | ข้าราชการบำนาญ (โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนิศจิรา เลิศอมรพงษ์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |

บรรณาธิการกิจ

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์ | รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 2. นางธัญยากานต์ กุลศุภกร | ผู้อำนวยการสาขาประเมินผลทางการศึกษา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 3. นางเกศวดี จังวัฒนกุล | ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 4. นางสาววรรณารถ อยู่สุข | ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 5. นางสาวพุดเตย ตาพวัฒน์ | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |

- | | |
|---------------------------------|--|
| 6. นายศราวุฒิ รัตนประยูร | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 7. นายจตุพล งามแมน | นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 8. นางสาวชามาศ ดิษฐเจริญ | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการ |
| | สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |
| 9. นางสาวจันทนา เปรมฤดีปรีชาชาญ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ชลบุรี |
| 10. นางสาวขวัญชนก สุขคำภา | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 11. นางสาวสุวดี นาสวัสดิ์ | โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) |
| 12. นายนิรัตน์ อจลพล | โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) |

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. นางสาวจันทนา เปรมฤดีปรีชาชาญ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ชลบุรี |
| 2. นายบุญเลิศ จรัส | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย เชียงราย |
| 3. นายก่อเกียรติ ศิจิตต์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย เชียงราย |
| 4. นางวาสนา ปราบุตร | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 5. นางมริสา อริยะวงศ์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 6. นางสาวอมรรัตน์ อ้วนไทร | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ลพบุรี |
| 7. นางสาวธันชพร โพธิ์เอน | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ลพบุรี |
| 8. นางสาวศิวพร บุญแท้ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย เลย |
| 9. นางสาวศิริวรรณ ัญญารักษ์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย เลย |
| 10. นางสาวขวัญชนก สุขคำภา | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 11. นางสาวจิระภา พิมพ์ศรี | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 12. นางปฐมภรณ์ สิทธิเสื่อ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 13. นางสาวปวีณรัตน์ เกียรติวิริยะ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 14. นางสาวศิวาลัย บุลาลม | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 15. นางสาวดาวเรือง บุตรทรัพย์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 16. นางสาวทรงสนพรรณณ พิทยาพละ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 17. นางณิชต์ชกาญจน์ อุทุมสกุลรัตน์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 18. นางสาวพินทุสร จันทศรี | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ชลบุรี |
| 19. นายศุภการย์ เกลี้ยงเกล้า | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 20. นางสาวศิตา ทวีกาญจน์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 21. นางวิภาวี บุญฤกษ์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 22. นางทสมร มั่นวงศ์ | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 23. นางสาวปิยธิดา อุทก | โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนาวิทยาวิทยาลัย ตรัง |

24. นางสาวจรรุวรรณ บุญชลาสัย	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ตรัง
25. นายคนุรจ สามีญ	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย สตูล
26. นางสาวจันจิรา ต่าภู	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย สตูล
27. นางสาวรุ่งทิภา บุญมาโตน	โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย
28. นายพนมไพโร สวัสดิวงศ์	โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน
29. นายสุรียา อินวิเชียร	โรงเรียนสตรีอ่างทอง
30. นางสาวปรารถนา ศรีณย์ชล	โรงเรียนศรีบุญยานนท์
31. นางจิตรลดา ไชยดิษฐ์	โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย
32. นางจันทนา นาครัชชตะอมร	โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์
33. นางอัยย์ญาติา มิลเลอร์	โรงเรียนอำนาจเจริญ
34. นางอุษณีย์ บัวชุม	โรงเรียนอำนาจเจริญ
35. นางสาวสุตารัตน์ พิบูลย์สังข์	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
36. นายอนันตโชค คล้ายมณี	โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี
37. นางน้ำฝน ศรีหาวัตร	โรงเรียนเพชรพิทยาคม
38. นายพรเทพ พรมตา	โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์
39. นางพรลดา แก้วพิทักษ์	โรงเรียนวิเชียรมาตุ

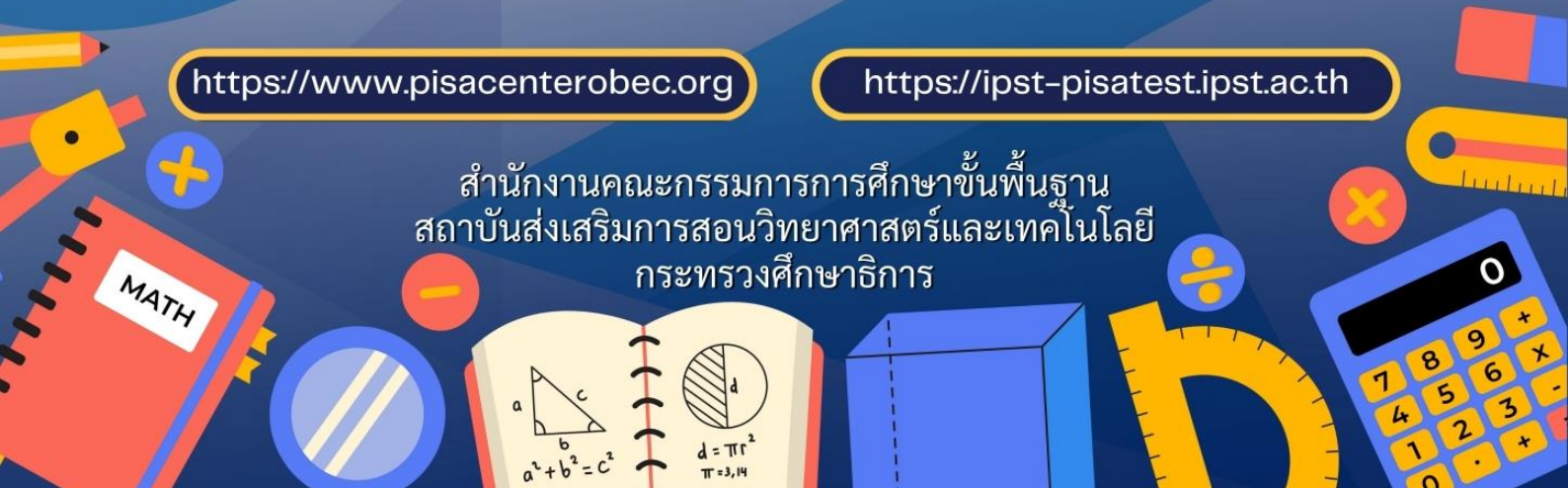
คณะผู้ออกแบบปกและจัดทำรูปเล่ม

1. นายกฤษฎา ทองเชื้อ	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
2. นายกิตติธัช ทองแย้ม	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
3. นางณัฐฐา ทองเชื้อ	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
4. นางสาวนภาพร อมรเดชาวัฒน์	สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา
5. นายภัทรพงษ์ ปักกะตา	สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา

<https://www.pisacenterobec.org>

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

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ





ชุดพัฒนาความรู้ ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 6

แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์
และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์



สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

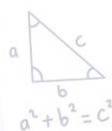


แบบฝึกเพิ่มเติม
เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์



<https://drive.google.com/drive/folders/1tC7clVezl71QuAMAUt9S1xr74UUhwuAu>

เล่มที่ 6 : แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์



คำนำ

แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นี้ เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นเอกสารเล่มที่ 6 ในชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยมีเอกสารประกอบในชุดทั้งหมด จำนวน 6 เล่ม ได้แก่

เล่มที่ 1 : คู่มือการใช้ชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เล่มที่ 2 : กรอบแนวคิดและรูปแบบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

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. และเครือข่ายสถานศึกษากลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ได้ร่วมกันจัดทำขึ้น เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment-PISA) โดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามรูปแบบในเอกสารทั้ง 6 เล่ม สามารถนำไปใช้ได้ในการจัดการเรียนรู้ใน 4 แนวทาง ดังนี้

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

รูปแบบการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในเอกสารเล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นเป็นตัวอย่างเท่านั้น ในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ครูอาจต้องนำไปปรับหรือทำขึ้นใหม่ให้เหมาะสมสอดคล้องกับบริบท ความถนัด และความสนใจของนักเรียนของตนเอง

เล่มที่ 6 : แบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์



อนึ่ง ในปัจจุบัน การทดสอบต่าง ๆ ได้เริ่มให้ผู้สอบทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Test) มากขึ้น ดังนั้น เพื่อให้ให้นักเรียนคุ้นเคยกับการทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ครูผู้สอนควรจัดให้นักเรียนได้เข้าฝึกทำข้อสอบ PISA ที่ OECD อนุญาตให้เผยแพร่และข้อสอบ PISA-Like ที่พัฒนาโดย สสวท. ผ่านระบบออนไลน์ของ สสวท. <https://ipst-pisatest.ipst.ac.th/> และข้อสอบ PISA Style ผ่านระบบออนไลน์ของศูนย์ PISA สพฐ. <https://www.pisacenterobec.org/pisa-style/> เพื่อพัฒนาสมรรถนะความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ เพิ่มเติมด้วย

การจัดทำเอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ ได้รับความอนุเคราะห์จากครูของโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ครูโรงเรียนเครือข่ายร่วมพัฒนา และครูของโรงเรียนเครือข่ายวิทยาศาสตร์พลังสิบ ในการร่วมกันระดมความคิด เพื่อนำสถานการณ์และคำถามจากข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ตามกรอบการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ที่ สสวท. ได้จัดทำและเผยแพร่ มาปรับให้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ ออกแบบและจัดทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และนำไปทดลองจัดการเรียนรู้จริงในชั้นเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แล้วนำข้อมูลจากการทดลองสอนมาปรับปรุงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัย สถาบันการศึกษา และหน่วยงานองค์การทางการศึกษา ในการให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ ดังกล่าว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ขอขอบคุณคณะครูและผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวข้างต้นเป็นอย่างสูง และคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารทั้ง 6 เล่มนี้ จะเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ซึ่งความฉลาดรู้ดังกล่าวเป็นเรื่องที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ทั้งเพื่อการศึกษาเรียนรู้ เพื่อการดำรงชีวิต และเพื่อการประกอบอาชีพ จากผลการศึกษาที่มีข้อบ่งชี้ว่า บุคคลผู้ที่มีความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูงจะมีโอกาสประสบความสำเร็จในด้านต่าง ๆ สูงขึ้นตามไปด้วย



คำชี้แจง

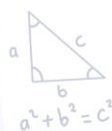
เอกสารฉบับนี้ได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ชุด สถานการณ์ปัญหาเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของหนังสือตัวอย่างการประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งมีเผยแพร่อยู่ทั้งหมด 3 เล่ม แต่ในที่นี้ได้คัดเลือกสถานการณ์ปัญหามาแนะนำ 4 เรื่อง ได้แก่ ปัญหาลงทุนกับใครดี ปัญหาห้องพักของปวีณา ปัญหาผู้ชมภาพยนตร์ และปัญหาท่อส่งน้ำมัน โดยแต่ละเรื่อง ประกอบด้วย ความสำคัญของปัญหา ตัวชี้วัด จุดประสงค์ เนื้อหาที่วัด สถานการณ์ปัญหา แนวคิด และเกณฑ์การให้คะแนน

สถานการณ์ปัญหาดังกล่าวได้จัดเป็นสองชุด เพื่อให้ครูนำไปใช้กับนักเรียนเพื่อฝึกทักษะการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ดังตาราง ทั้งนี้ ในการนำไปใช้ครูควรให้นักเรียนอ่านและศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์แต่ละเรื่องอย่างละเอียดแล้วตอบคำถามท้ายสถานการณ์ รวมทั้งควรมีการอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและเหตุผลประกอบร่วมกัน

ชุดที่	สถานการณ์	ที่มาของสถานการณ์	ช่วงเวลาที่แนะนำ ให้นำไปใช้	เวลา ที่ใช้
1	เรื่องที่ 1: ปัญหาลงทุนกับใครดี	หนังสือตัวอย่างการประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เล่ม 3	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567	1 คาบ
	เรื่องที่ 2: ปัญหาห้องพัก ของปวีณา	หนังสือตัวอย่างการประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เล่ม 2	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567	1 คาบ
2	เรื่องที่ 1: ปัญหาผู้ชมภาพยนตร์	หนังสือตัวอย่างการประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เล่ม 3	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567	1 คาบ
	เรื่องที่ 2: ปัญหาท่อส่งน้ำมัน	หนังสือตัวอย่างการประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เล่ม 2	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567	1 คาบ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
คำชี้แจง.....	ค
ชุดที่ 1.....	1
ชุดที่ 2.....	9
บรรณานุกรม.....	21



ชุดที่ 1

สถานการณ์เรื่องที่ 1: ปัญหาลงทุนกับใครดี

ความสำคัญของปัญหา

ปัญหานี้มุ่งฝึกให้นักเรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนไปแล้วนำมาประมวลใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยใช้การคิดที่หลากหลายประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลในแง่มุมต่าง ๆ นักเรียนจะได้เรียนรู้ว่าปัญหาบางปัญหามีวิธีแก้ได้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีอาจมีประสิทธิภาพแตกต่างกัน นักเรียนต้องรู้จักเปรียบเทียบและวิเคราะห์เพื่อจะเลือกใช้วิธีที่ดีที่สุด นอกจากนี้ ปัญหานี้ยังมุ่งให้นักเรียนเห็นตัวอย่างของการใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนในชีวิตจริง โดยให้นักเรียนเป็นผู้เลือกเองว่าจะใช้ข้อมูลใดบ้างมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจในการลงทุน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะเป็นการส่งเสริมการให้เหตุผลและการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักเรียนด้วย

ตัวชี้วัด

เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์

1. ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
2. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
3. มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ และการนำไปใช้

ชุดที่ 1

สถานการณ์เรื่องที่ 1: ปัญหาลงทุนกับใครดี

ทรงวุฒิกำลังตัดสินใจว่าจะลงทุนค้าขายกับเพื่อนคนใดคนหนึ่งในสองคนด้วยเงินลงทุนที่เท่ากัน ถ้าลงทุนกับศักดิ์ชาย ทรงวุฒิและศักดิ์ชายจะแบ่งกำไรกันตามอัตราส่วนของกำไรที่ทรงวุฒิจะได้รับต่อกำไรที่ศักดิ์ชายจะได้รับเป็น 5 ต่อ 2 แต่ถ้าลงทุนกับสุวัฒน์ ทรงวุฒิและสุวัฒน์จะแบ่งกำไรกันตามอัตราส่วนของกำไรที่ทรงวุฒิจะได้รับต่อกำไรที่สุวัฒน์จะได้รับ เป็น 7 : 3

จากสถานการณ์ดังกล่าว ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ถ้ากำไรที่ทรงวุฒิและศักดิ์ชายลงทุนร่วมกัน เท่ากับกำไรที่ทรงวุฒิและสุวัฒน์ลงทุนร่วมกัน และพิจารณาเฉพาะอัตราส่วนของการแบ่งกำไรกันแล้ว ในการลงทุนครั้งนี้ทรงวุฒิควรตัดสินใจลงทุนกับใคร เพราะเหตุใด (6 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การลงทุนครั้งนี้ จะพิจารณาเฉพาะอัตราส่วนของการแบ่งกำไรกันได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (6 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

3. ถ้าการลงทุนครั้งนี้ไม่ควรจะพิจารณาเฉพาะอัตราส่วนของการแบ่งกำไรกันแล้ว นักเรียนคิดว่าทรงวุฒิควรหาข้อมูลใดบ้างมาพิจารณาเพิ่มเติมเพื่อประกอบการตัดสินใจ
- จงระบุข้อมูลอย่างน้อย 4 ประเด็น พร้อมทั้งอธิบายประกอบว่าแต่ละข้อมูลมีความสำคัญต่อการตัดสินใจอย่างไร (8 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวคิด

1. ควรตัดสินใจลงทุนกับศักดิ์ชาย เพราะว่าอัตราส่วนของกำไรที่ทรงวุฒิจะได้รับต่อกำไรที่ศักดิ์ชายจะได้รับ เป็น 5 : 2

ดังนั้น ถ้าลงทุนกับศักดิ์ชาย อัตราส่วนของกำไรที่ทรงวุฒิจะได้รับต่อกำไรทั้งหมด เป็น 5 : 7

คิดเป็นกำไรที่ทรงวุฒิจะได้รับ $\frac{5}{7} \times 100 \approx 71.43\%$ อัตราส่วนของกำไรที่ทรงวุฒิ

จะได้รับต่อกำไรที่สุวัฒน์จะได้รับเป็น 7 : 3

ดังนั้น ถ้าลงทุนกับสุวัฒน์ อัตราส่วนของกำไรที่ทรงวุฒิจะได้รับต่อกำไรทั้งหมด เป็น 7 : 10

คิดเป็นกำไรที่ทรงวุฒิจะได้รับ $\frac{7}{10} \times 100 = 70\%$

นั่นคือ ด้วยกำไรที่เท่ากัน การลงทุนกับศักดิ์ชายจะได้รับเงินกำไรมากกว่า **2+4**

2. ไม่ได้ เพราะอัตราส่วนของการแบ่งกำไรกัน ไม่เป็นเครื่องยืนยันได้ว่ากำไรที่ทรงวุฒิจะได้รับนั้นมากหรือน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนกำไรที่จะนำมาแบ่งกันในการลงทุนกับเพื่อนแต่ละคน และยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ต้องนำมาพิจารณาในการลงทุนด้วย **2+4**

3. ตัวอย่างข้อมูลที่ทรงวุฒิควรหาประกอบการพิจารณา มีดังนี้

- 1) สินค้าที่ขายเป็นที่นิยมหรือขายดีเพียงใด ถ้าสินค้าไม่เป็นที่นิยมหรือขายไม่ดี กำไรจากการขายจะน้อย ส่วนแบ่งกำไรจะน้อยด้วย
- 2) กำไรที่ได้ต่อการขายสินค้าแต่ละชิ้น ถ้าสินค้าที่ขายมีกำไรต่อชิ้นน้อยมาก การจะทำให้ได้กำไรมาก ต้องขายสินค้าเป็นจำนวนมาก
- 3) ประสบการณ์ในการค้าขายของผู้ที่จะร่วมลงทุนด้วย ถ้าผู้ร่วมลงทุนมีประสบการณ์น้อยในการค้าขาย อาจทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการขาดทุน
- 4) ความคงทนของสินค้าหรือระยะเวลาที่สินค้าจะไม่เสียหาย ถ้าสินค้าเสียหายเร็ว เช่น อาหารสด และ ผลไม้ โอกาสที่จะขาดทุนจะสูงกว่าสินค้าที่เก็บไว้ได้นาน เช่น เสื้อผ้า และอาหารแห้ง
- 5) ในการพิจารณาเพื่อการลงทุน ไม่ควรลงทุนในธุรกิจที่ไม่สุจริต หรือธุรกิจที่มอมเมาผู้คน ไม่อยู่ในกรอบศีลธรรมและวัฒนธรรมอันดีของชาติ **2+2+2+2**

เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อ (คะแนนเต็ม)	คำตอบของนักเรียน	คะแนน
1 (6)	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบ ควรตัดสินใจลงทุนกับศักดิ์ชาย และให้เหตุผลประกอบการคำนวณอย่างสมเหตุสมผลถูกต้องสมบูรณ์ - ตอบ ควรตัดสินใจลงทุนกับศักดิ์ชาย และให้เหตุผลประกอบการคำนวณถูกต้องเป็นบางส่วน - ตอบ ควรตัดสินใจลงทุนกับศักดิ์ชาย แต่ให้เหตุผลไม่ถูกต้องหรือไม่ให้เหตุผล - ตอบเป็นอย่างอื่นหรือไม่ตอบ 	6 4 2 0
2 (6)	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบ ไม่ได้ และให้เหตุผลในแนวทางที่สอดคล้องกับคำตอบที่เฉลยไว้หรือให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลยอมรับได้อย่างสมบูรณ์ - ตอบ ไม่ได้ และให้เหตุผลในแนวทางที่สอดคล้องกับคำตอบที่เฉลยไว้เป็นบางส่วนหรือให้เหตุผลที่พอรับได้เป็นบางส่วน - ตอบ ไม่ได้ แต่ให้เหตุผลไม่อยู่ในแนวทางที่สอดคล้องกับคำตอบที่เฉลยไว้หรือเป็นเหตุผลที่ไม่สมเหตุสมผลหรือไม่ให้เหตุผล - ตอบเป็นอย่างอื่นหรือไม่ตอบ 	6 4 2 0
3 (8)	<p>ให้คะแนนตามจำนวนประเด็นที่นักเรียนตอบประเด็นละ 2 คะแนน โดยแต่ละประเด็นที่นักเรียนตอบให้พิจารณา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระบุประเด็นอย่างชัดเจนสมเหตุสมผลให้ 1 คะแนน อธิบายความสำคัญของประเด็นที่ยกมาให้เป็นที่เข้าใจได้ให้ 1 คะแนน <p>ถ้านักเรียนตอบเกิน 4 ประเด็น ให้เลือกประเด็นที่นักเรียนระบุและ / หรืออธิบายดีที่สุดมาให้คะแนนเพียง 4 ประเด็น</p>	8

ชุดที่ 1

สถานการณ์เรื่องที่ 2: ปัญหาห้องพักของปวีณา

ความสำคัญของปัญหา

ปัญหาในชีวิตจริงหลายอย่างต้องอาศัยคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือช่วยในการแก้ปัญหา คำตอบของปัญหาบางปัญหาอาจไม่จบลงเพียงได้ทราบผลลัพธ์จากการคิดคำนวณเท่านั้น แต่อยู่ที่การนำผลลัพธ์นั้นไปใช้ประกอบการตัดสินใจ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาในลักษณะที่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงดังตัวอย่างปัญหาห้องพักของปวีณา ในการแก้ปัญหานี้ นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาให้ถ่องแท้ เลือกเนื้อหาของคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องมาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ของปัญหาให้เหมาะสม โดยนักเรียนจะต้องนำความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาใช้ ซึ่งในสถานการณ์ที่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงนี้ยังช่วยให้นักเรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์อีกด้วย

ตัวชี้วัด

เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์

1. อธิบายความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้
2. ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้
3. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
4. ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้

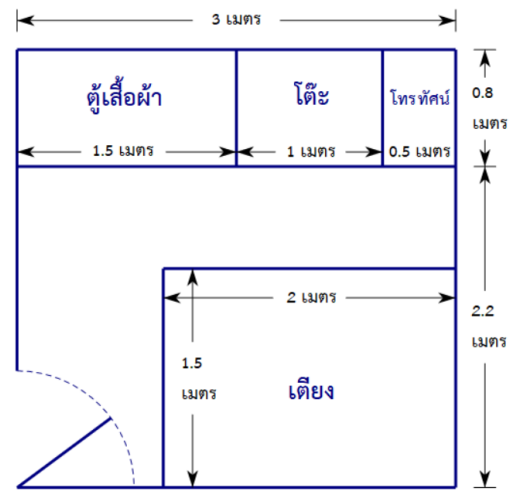
เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก และทฤษฎีบทพีทาโกรัส

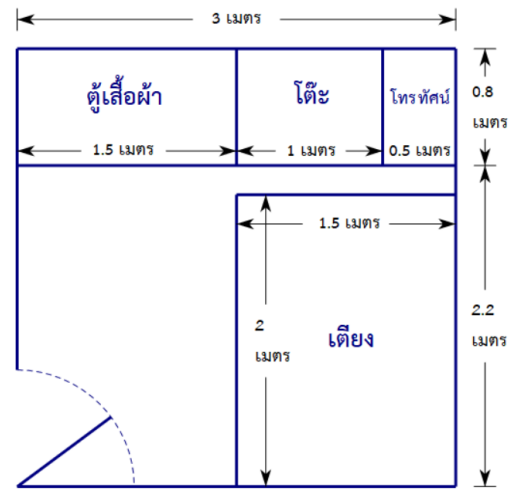
ชุดที่ 1

สถานการณ์เรื่องที่ 2: ปัญหาห้องพักของปวีณา

ห้องพักที่ปวีณาเช่าในหอพักสตรีแห่งหนึ่งมีขนาด 3×3 เมตร² ภายในห้องพักมีเตียงนอนขนาด 1.5×2 เมตร² ซึ่งมีล้อเลื่อน 4 ล้อสำหรับเคลื่อนย้ายได้ มีตู้เสื้อผ้า โต๊ะเขียนหนังสือ และชั้นวางเครื่องรับโทรทัศน์วางติดกันชิดฝาผนังด้านหนึ่ง ซึ่งไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้และมีขนาดต่าง ๆ ดังรูปที่ 1 ปวีณาต้องการย้ายเตียงใหม่เพื่อสะดวกในการนอนดูโทรทัศน์ นักเรียนคิดว่าปวีณาจะสามารถเลื่อนเตียงนอนให้อยู่ในตำแหน่งดังรูปที่ 2 โดยไม่ต้องยกเตียงได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (20 คะแนน)



รูปที่ 1



รูปที่ 2

.....

.....

.....

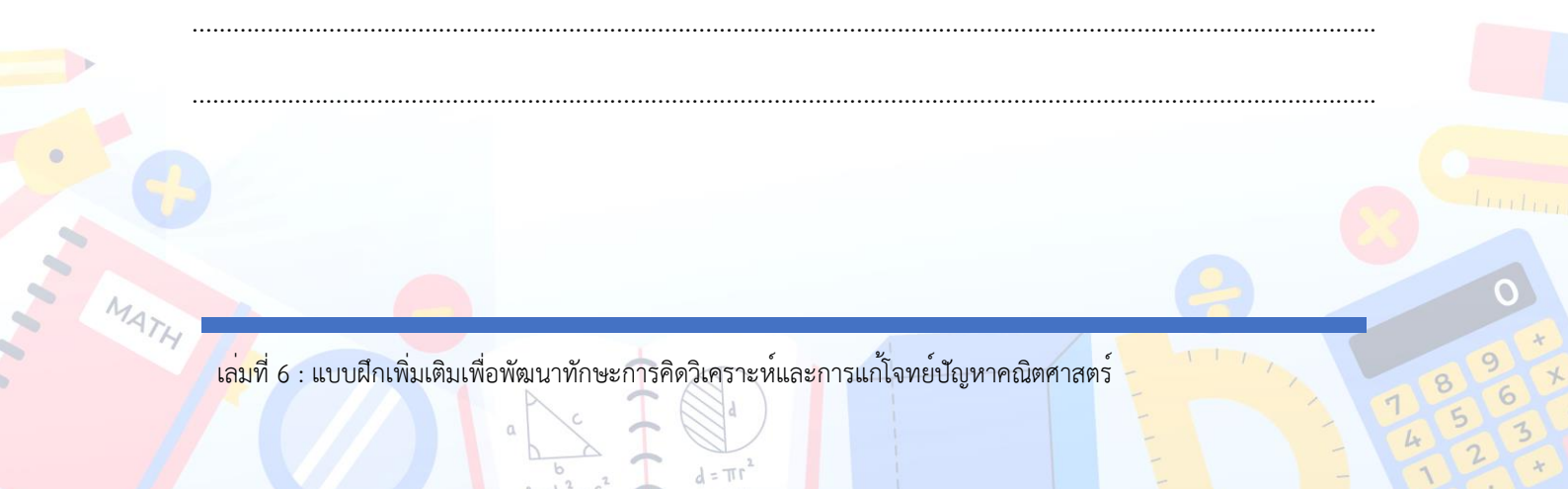
.....

.....

.....

.....

.....



แนวคิด

ไม่ได้ ด้วยเหตุผลต่อไปนี้

2

เมื่อหาความยาวของเส้นทแยงมุมของเตียงโดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad (1.5)^2 + 2^2 &= 2.25 + 4 \\ &= 6.25 \\ &= 2.5 \times 2.5 \end{aligned}$$

ดังนั้น เส้นทแยงมุมของเตียงยาว 2.5 เมตร

6

แต่ความกว้างของห้องพักที่จะเลื่อนเตียงได้ เหลือเพียง 2.2 เมตร

นั่นคือ ไม่สามารถเลื่อนเตียงให้มีตำแหน่งดังรูปที่ 2 โดยไม่ต้องยกเตียง เพราะความกว้างของห้องพักที่จะเลื่อนเตียงได้ สั้นกว่าความยาวของเส้นทแยงมุมของเตียง เมื่อเลื่อนเตียงมุมของเตียงจะไปติดโต๊ะเขียนหนังสือ

12

เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อ (คะแนนเต็ม)	คำตอบของนักเรียน	คะแนน
(20)	- ตอบคำถามถูกต้อง และอธิบายเหตุผลในเชิงคณิตศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ถูกต้อง ชัดเจน ครบถ้วนสมบูรณ์	20
	- ตอบคำถามถูกต้อง และอธิบายเหตุผลในเชิงคณิตศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้ถูกต้อง แต่ไม่ชัดเจนในบางส่วน เช่น ไม่ระบุว่าความกว้างของห้องพักที่จะเลื่อนเตียงได้สั้นกว่าความยาวของเส้นทแยงมุมของเตียง	12
	- ตอบคำถามถูกต้อง และใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสหาความยาวของเส้นทแยงมุมของเตียงได้ แต่ไม่อธิบายเพิ่มเติมหรืออธิบายเพิ่มเติมไม่ถูกต้อง	8
	- ตอบคำถามถูกต้อง แต่ไม่อธิบายเหตุผลหรืออธิบายเหตุผลไม่ถูกต้อง	2
	- ตอบคำถามไม่ถูกต้อง หรือไม่ตอบ	0

ชุดที่ 2

สถานการณ์เรื่องที่ 1: ปัญหาผู้ชมภาพยนตร์

ความสำคัญของปัญหา

การรู้จักนำความรู้ด้านสถิติไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิตถือว่าเป็นสาระสำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียน ครูจึงควรจัดสถานการณ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนได้เห็นหรือได้มีโอกาสนำความรู้ไปใช้ ปัญหาผู้ชมภาพยนตร์ เป็นตัวอย่างสถานการณ์การนำความรู้เกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูล ได้แก่ มัชยฐาน ฐานนิยม และค่าเฉลี่ยเลขคณิต ประกอบกับการใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านการให้เหตุผลตามบริบทอย่างสมเหตุสมผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับสังคม คำตอบของนักเรียนจะสะท้อนให้ครูเห็นทักษะการคำนวณ การคิดวิเคราะห์ในการเลือกใช้ค่ากลางที่สมเหตุสมผลและเหมาะสมกับสถานการณ์ รวมถึงวิธีจัดข้อมูลของนักเรียนว่ามีระบบ มีระเบียบแบบแผนและให้ความสะดวกในการนำข้อมูลไปใช้อ้างอิงและตัดสินใจเลือกใช้ค่ากลางได้ดีเพียงใด

ตัวชี้วัด

เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุดแผนภาพต้นไม้ – ใบฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

จุดประสงค์

1. เลือกและใช้ค่ากลางของข้อมูลที่กำหนดให้ได้อย่างเหมาะสม
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ
3. ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

ค่ากลางของข้อมูล

ชุดที่ 2

สถานการณ์เรื่องที่ 1: ปัญหาผู้ชมภาพยนตร์

ผู้จัดการโรงภาพยนตร์แห่งหนึ่งได้สำรวจข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผู้ชมภาพยนตร์เรื่อง รักฉันนั้นเพื่อเธอ และรายได้ที่ได้รับในรอบ 19.30 น. เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ข้อมูลเป็นดังตารางต่อไปนี้

ราคาบัตร (บาท)	จำนวนผู้ชม (คน)						
	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
200	40	30	45	30	55	52	44
150	60	70	68	65	100	90	80
100	106	115	90	100	150	140	100

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ทั้งสัปดาห์เฉลี่ยแล้วมีผู้ชมในรอบนี้ประมาณกี่คนต่อรอบ (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. วันใดของสัปดาห์ที่มีรายได้ในรอบนี้มากที่สุด คิดเป็นเงินกี่บาท (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากคำตอบที่ได้ในข้อ 2 นักเรียนคิดว่าน่าจะเป็นด้วยเหตุผลใด จึงทำให้ในวันนั้นโรงพยาบาลนคร มีรายได้ในรอบนี้มากที่สุด (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. มัธยฐานของรายได้ในรอบนี้ของสัปดาห์เป็นเท่าไร (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ทั้งสัปดาห์โรงพยาบาลนครมีรายได้โดยเฉลี่ยในรอบนี้ประมาณกี่บาท (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....



6. ถ้ามีนักข่าวมาขอสัมภาษณ์ผู้จัดการถึงความนิยมเข้าชมภาพยนตร์เรื่องนี้ ผู้จัดการควรนำข้อมูลหรือค่ากลางใดของจำนวนใด มาพิจารณากล่าวอ้างกับนักข่าว เพื่อใช้เป็นตัวแทนแสดงความนิยมของภาพยนตร์เรื่องนี้ นักเรียนคิดว่าผู้จัดการมีเหตุผลใดในการใช้ (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวคิด

ราคาบัตร (บาท)	จำนวนผู้ชม (คน)							อาทิพย์
	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์	
200	40	30	45	30	55	52	44	
150	60	70	68	65	100	90	80	
100	106	115	90	110	150	140	100	
จำนวนผู้ชมทั้งหมด (คน)	206	215	203	205	305	282	224	
รายได้ต่อรอบ (บาท)	$(40 \times 200) + (60 \times 150) + (106 \times 100)$ = 27,600	$(30 \times 200) + (70 \times 150) + (115 \times 100)$ = 28,000	$(45 \times 200) + (68 \times 150) + (90 \times 100)$ = 28,200	$(30 \times 200) + (65 \times 150) + (110 \times 100)$ = 26,750	$(55 \times 200) + (100 \times 150) + (150 \times 100)$ = 41,000	$(52 \times 200) + (90 \times 150) + (140 \times 100)$ = 37,900	$(44 \times 200) + (80 \times 150) + (100 \times 100)$ = 30,800	

1. ค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้ชมประมาณ 234 คนต่อรอบ

3

แนวคิด
$$\frac{206 + 215 + 203 + 205 + 305 + 282 + 224}{7}$$

$$= \frac{1,640}{7}$$

$$= 234 \text{ คนต่อรอบ}$$

2. วันศุกร์ คิดเป็นเงิน 41,000 บาท

2+1

3. เหตุผลมีได้หลายประการ เช่น

- 1) วันศุกร์เป็นวันสุดท้ายของการทำงาน คนส่วนหนึ่งต้องการพักผ่อนหย่อนใจด้วยการชมภาพยนตร์
- 2) เนื่องจากเป็นคืนวันศุกร์สามารถนอนดึก และตื่นสายในวันเสาร์ที่เป็นวันหยุดได้
- 3) ภาพยนตร์รอบนี้เป็นรอบที่มีเวลาเหมาะสม เพราะเป็นเวลาหลังเลิกงาน และอาจเป็นเวลาหลังจากรับประทานอาหารเย็นร่วมกับเพื่อน ๆ แล้ว จึงชักชวนกันไปหย่อนใจด้วยการชมภาพยนตร์ต่อ

2

4. 28,200 บาท

4

แนวคิด เรียงลำดับรายได้ต่อรอบทั้งสัปดาห์จากน้อยไปมากได้ดังนี้

26,750 27,600 28,000 28,200 30,800 37,900 41,000

เนื่องจาก 28,200 เป็นข้อมูลที่อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของข้อมูลทั้งหมด ดังนั้น มัธยฐานของรายได้ในรอบนี้จึงเป็น 28,200 บาท

5. ประมาณ 31,464 บาท

4

แนวคิด ค่าเฉลี่ยของรายได้ในรอบนี้ทั้งสัปดาห์ เท่ากับ

$$= \frac{27,600 + 28,000 + 28,200 + 26,750 + 41,000 + 37,900 + 30,800}{7}$$

$$= \frac{220,250}{7}$$

$$= 31,464 \text{ บาท}$$

6. โดยปกติผู้จัดการโรงภาพยนตร์มักจะโฆษณาถึงภาพยนตร์ในแง่ดี เพื่อให้ผู้คนมาชมภาพยนตร์กันมาก ๆ ทางโรงภาพยนตร์จะได้มีรายได้มาก ดังนั้นคำตอบของผู้จัดการจึงอาจใช้ข้อมูลหรือค่ากลางที่เหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อตัวเอง ซึ่งอาจตอบได้ เช่น

- 1) ถ้าต้องการบอกให้ทราบว่าภาพยนตร์เรื่องนี้เป็นที่นิยมของคนดูมาก อาจใช้ข้อมูลแสดงจำนวนผู้ชมต่อรอบของช่วงเวลาที่ผู้ชมมากกว่า 200 คนต่อรอบทุกวัน และบางรอบมากถึง 300 กว่าคน หรือ
- 2) ถ้าต้องการบอกให้ทราบถึงรายได้ที่ทำให้ผู้ฟังทราบว่า ภาพยนตร์เรื่องนี้น่าดูมาก สามารถทำรายได้ได้สูง อาจใช้ค่ากลางเป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิตของรายได้ในรอบนี้ คือ บอกว่า ภาพยนตร์เรื่องนี้ทำรายได้เฉลี่ยในแต่ละรอบสูงถึงประมาณ 31,500 บาท ซึ่งค่าเฉลี่ยนี้เป็นค่ากลางที่มากกว่ามัธยฐานของรายได้ในรอบนี้ได้เพียง 28,200 บาท เท่านั้น

4

เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อ (คะแนนเต็ม)	คำตอบของนักเรียน	คะแนน
1 (3)	- ตอบถูกต้อง - ตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ตอบ	3 0
2 (3)	- ตอบถูกต้องทั้งสองคำตอบ - ตอบวันศุกร์ถูกต้อง แต่ระบุจำนวนเงินไม่ถูกต้อง หรือไม่ระบุ - ตอบไม่ถูกต้องทั้งสองคำตอบ หรือไม่ตอบ	3 2 0
3 (2)	- ให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลเกี่ยวกับวันศุกร์ที่เอื้อต่อการชมภาพยนตร์ ในรอบวันนี้อย่างน้อย 2 ประเด็น - ให้เหตุผลตามแนวคิดข้างต้นเพียงประเด็นเดียว - ให้เหตุผลที่ไม่สมเหตุสมผล หรือไม่อธิบายให้เหตุผล	2 1 0
4 (4)	- ตอบถูกต้อง - ตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ตอบ	4 0
5 (4)	- ตอบถูกต้อง และตอบเป็นจำนวนเต็มบวก - ตอบถูกต้อง แต่ตอบเป็นทศนิยม - ตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ตอบ	4 2 0
6 (4)	- ให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลโดยอ้างอิงข้อมูลหรือค่ากลางที่เหมาะสม มาอธิบายในเชิงจำนวนคนที่เข้าชม หรือจำนวนเงินรายได้ - ให้เหตุผลที่พอยอมรับได้เกี่ยวกับจำนวนคนที่เข้าชมหรือจำนวนเงิน รายได้ - ให้เหตุผลเล็กน้อย และมีแนวคิดที่ถูกต้องอยู่บ้าง - ไม่ให้เหตุผล หรือให้เหตุผลที่ไม่เหมาะสม	4 2 1 0

ชุดที่ 2

สถานการณ์เรื่องที่ 2: ปัญหาท่อส่งน้ำมัน

ความสำคัญของปัญหา

นักเรียนโดยทั่ว ๆ ไป ค่อนข้างมีปัญหาในการอธิบายให้เหตุผลและอ้างอิงทางเรขาคณิต การนำสถานการณ์ที่มีความเชื่อมโยงกับชีวิตจริงมาให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหา จะช่วยให้การแก้ปัญหาที่เน้นการให้เหตุผลนั้นเป็นไปอย่างมีความหมาย ปัญหานี้แสดงให้เห็นถึงการนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในสถานการณ์ที่เป็นไปได้ในชีวิตจริง โดยที่ในตัวปัญหาได้แสดงถึงวิธีการที่นำความรู้ไปใช้ นักเรียนในฐานะผู้แก้ปัญหาจะเป็นผู้วิเคราะห์ตัดสินใจว่าการนำไปใช้นั้นถูกต้องหรือไม่ จะอธิบายให้เหตุผลและอ้างอิงอย่างไร เมื่อนักเรียนวิเคราะห์แนวคิดและให้เหตุผลได้ นักเรียนจะเห็นแนวทางในการนำไปใช้ได้ในอนาคตต่อไป

ตัวชี้วัด

เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์

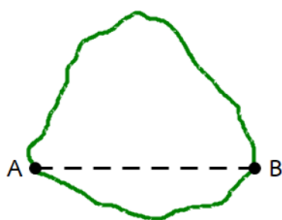
1. ระบุด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการได้
2. ระบุได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน เท่ากันทุกประการ
3. ใช้สมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลได้
4. ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้

เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน และการนำไปใช้

ชุดที่ 2

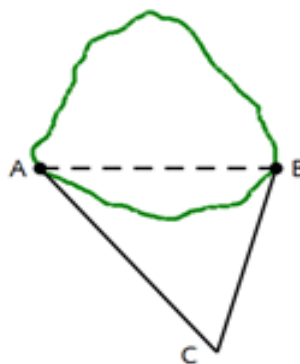
สถานการณ์เรื่องที่ 2: ปัญหาท่อส่งน้ำมัน



ที่ราบโล่ง

วิศวกรต้องการวางท่อส่งน้ำมันลอดใต้
ภูเขาเป็นแนวเส้นตรงจากตำแหน่งที่
จุด A ถึงจุด B หน้าภูเขาเป็นที่ราบโล่ง
วิศวกรแสดงวิธีหาความยาวของท่อส่ง
น้ำมันใต้ภูเขาจากจุด A ถึงจุด B โดยทำ
ดังนี้

1. สร้าง $\triangle ABC$ บนที่ราบโล่งหน้าภูเขา



แนวคิด

แนวคิดของวิศวกรถูกต้อง ด้วยเหตุผลดังนี้	4
พิจารณา $\triangle ABC$ และ $\triangle EFC$ ซึ่งมี	
$AC = EC$ (จากการสร้าง)	1+1
$BC = FC$ (จากการสร้าง)	1+1
และ $\hat{A}CB = \hat{E}CF$ (ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกัน แล้วมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน)	2+2
ดังนั้น $\triangle ABC \cong \triangle EFC$ (ด.ม.ด.)	2+2
จะได้ $AB = EF$ (ด้านคู่ที่สมนัยกันของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ จะยาวเท่ากัน)	2+2

เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อ (คะแนนเต็ม)	คำตอบของนักเรียน	คะแนน
(4)	<p>ปัญหานี้มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน แบ่งให้คะแนนเป็น 2 ส่วน ดังนี้</p> <p>ส่วนที่หนึ่ง การตอบว่าแนวคิดของวิศวกรถูกต้องหรือไม่</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตอบถูกต้อง - ตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ตอบ 	4 0
(16)	<p>ส่วนที่สอง การให้เหตุผลและอ้างอิงประกอบคำตอบ</p> <p>การให้เหตุผลและอ้างอิง ใช้เกณฑ์การให้คะแนนโดยแบ่งเป็นตอน ๆ โดยแยกการให้คะแนนส่วนที่เป็นข้อความแสดงเหตุผล และส่วนของการอ้างอิง ดังรายละเอียดที่ระบุไว้ในเฉลย ซึ่งกำหนดเป็นภาพรวมของการให้คะแนนดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - แสดงว่า $\triangle ABC \cong \triangle EFC$ และมีผลทำให้ได้ว่า $AB = EF$ โดยระบุข้อความแสดงเหตุผลและการอ้างอิงได้ถูกต้องสมบูรณ์ - แสดงว่า $\triangle ABC \cong \triangle EFC$ และมีผลทำให้ได้ว่า $AB = EF$ โดยระบุข้อความแสดงเหตุผลได้ถูกต้อง แต่การอ้างอิงไม่สมบูรณ์ - แสดงว่า $\triangle ABC \cong \triangle EFC$ และมีผลทำให้ได้ว่า $AB = EF$ โดยระบุข้อความแสดงเหตุผลแต่เพียงคร่าว ๆ และการอ้างอิงไม่สมบูรณ์ - ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดข้างต้น หรือไม่ได้ทำ <p>หมายเหตุ ในการตรวจให้คะแนน ถ้านักเรียนมีข้อบกพร่องในการใช้สัญลักษณ์ทางเรขาคณิตให้หักรวม 1 คะแนน โดยการหักคะแนนต้องไม่มากกว่าคะแนนที่นักเรียนมี</p>	16 8 – 15 1 – 7 0

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). ตัวอย่างการประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เล่ม 2. กรุงเทพฯ. 3-คिव มีเดีย.

กระทรวงศึกษาธิการ. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). ตัวอย่างการประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เล่ม 3. กรุงเทพฯ. 3-คिव มีเดีย.

<https://www.pisacenterobec.org>

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

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

