



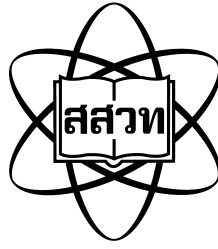
ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ PISA 2012



PISA Thailand

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ





ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์

PISA 2012

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

กระทรวงศึกษาธิการ

ร่วมกับ

ORGANISATION *for* ECONOMIC CO-OPERATION *and* DEVELOPMENT (OECD)



ชื่อหนังสือ ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ PISA 2012

ชื่อผู้แต่ง โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ISBN 978-616-362-024-8

จำนวนพิมพ์ 2,000 เล่ม

ปีที่พิมพ์ 2557

จัดพิมพ์และเผยแพร่โดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

924 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

โทรศัพท์ 0-2392-4021

โทรสาร 0-2381-0750

Website: <http://www.ipst.ac.th>

พิมพ์ที่

ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.เจ.พรินต์ติ้ง

172 ถนนราษฎร์บูรณะ แขวงราษฎร์พัฒนา เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ 10140

โทรศัพท์ 0-2872-2090-2

โทรสาร 0-2872-2092

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ร่วมมือกับองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ดำเนินโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษาของประเทศสมาชิกและประเทศร่วมโครงการ โดยประเมินความสามารถในการใช้ความรู้และทักษะของนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี ในด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ประเทศไทยเข้าร่วมโครงการ PISA มาตั้งแต่ต้นจนครบสามครั้งในการประเมินรอบที่หนึ่ง (Phase I : PISA 2000 PISA 2003 และ PISA 2006) และปัจจุบันอยู่ในช่วงการประเมินรอบที่สอง (Phase II : PISA 2009 PISA 2012 และ PISA 2015) การประเมินผลในแต่ละครั้งสามารถให้ข้อมูลคุณภาพการศึกษาของชาติ ซึ่งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาทุกฝ่ายและสาธารณชนควรต้องได้รับรู้ว่า ระบบการศึกษาของเราได้เตรียมเยาวชนของชาติให้พร้อมที่จะเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ และมีสมรรถนะในการแข่งขันกับประชาคมโลกเพียงใด

หนังสือ “ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ PISA 2012” นี้ ประกอบด้วย กรอบโครงสร้างการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์และข้อสอบคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการประเมินในโครงการ PISA 2012 ซึ่ง OECD เป็นผู้ถือลิขสิทธิ์ของข้อสอบ PISA ทุกข้อ และอนุญาตให้เผยแพร่ได้ นอกจากนี้ข้อสอบคณิตศาสตร์บางส่วนเป็นข้อสอบที่เคยใช้ในการประเมินในโครงการ PISA 2006 ด้วย ข้อสอบแต่ละข้อได้ระบุเกณฑ์การให้คะแนน ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ และร้อยละของนักเรียนประเทศต่าง ๆ ในเอเชียที่ตอบถูก เอกสารนี้จึงเป็นสื่อการเรียนการสอนหนึ่งที่ครูสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวัดผลและประเมินผลความรู้และทักษะของนักเรียน และส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สสวท. ซึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์แห่งชาติที่รับผิดชอบการดำเนินการศึกษาวิจัยโครงการ PISA ขอขอบคุณในความร่วมมือที่ได้รับจากผู้บริหารระดับสูงของกระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร และสำนักประสานและพัฒนากิจการการศึกษาท้องถิ่น กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย ตลอดจนครู นักเรียน และบุคลากรทางการศึกษาจากทุกสังกัดที่มีส่วนร่วมทำให้การดำเนินงานของโครงการ PISA 2012 สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ไว้ ณ โอกาสนี้

(นางพรพรรณ ไวทยางกูร)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สารบัญ

	หน้า
การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ PISA 2012	1
บทนำ : การรู้เรื่องคณิตศาสตร์	1
นิยามการรู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	2
กรอบโครงสร้างการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	2
ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ของ PISA 2012	13
แฟลชไดรฟ์	15
เครื่องเล่นที่ชาร์จ.....	18
การซื้อห้องชุด	22
ร้านไอศกรีม	24
การรั่วไหลของน้ำมัน.....	28
อัตราการหยุด	30
เครื่องเล่น MP3.....	33
อันดับซีดีเพลงขายดี	36
เพนกวิน	38
พลังของลม.....	43
เรือเดินทะเล.....	48
ซอส.....	52
ชิงช้าสวรรค์.....	53
การสร้างด้วยลูกเต๋า	55
การบินภูเขาฟูจิ.....	56
เฮเลน นักปั่นจักรยาน	59
ห้องชุดสำหรับพักผ่อน	62
การเช่าทีวีดี	65
เคเบิลทีวี	67
รถยนต์คันไหน?.....	69
โรงรถ	71
การขายหนังสือพิมพ์	74
ประตูลม	78

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ของ PISA 2006	81
ข้อสอบ.....	83
ความสูง.....	86
การเข้าเล่ม.....	88
จักรยาน	90
การเห็นทอสูง.....	93
เอกสารอ้างอิง.....	95
คณะผู้จัดทำ	96
คณะกรรมการอำนวยการโครงการ PISA 2012	97
สังกัดที่เข้าร่วมโครงการ PISA.....	97

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ PISA 2012

บทนำ : การรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นประการหนึ่งในการดำเนินชีวิตปัจจุบัน การที่ PISA ใช้คำว่า “การรู้เรื่องคณิตศาสตร์” (Mathematical Literacy) เพื่อเน้นว่า การประเมินความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ของ OECD/PISA ไม่ได้เน้นความรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนตามหลักสูตรในโรงเรียน แต่เน้นการนำคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาใช้ในสถานการณ์ของชีวิตจริง โดยนักเรียนจะต้องขยายความรู้จากที่เรียนมาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงในบริบทต่าง ๆ ที่หลากหลาย

จุดประสงค์ของการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ OECD/PISA เพื่อศึกษาว่า เยาวชนกลุ่มอายุ 15 ปี จะสามารถเป็นประชาชนที่รับรู้สาระ มีข้อมูลข่าวสาร เป็นผู้บริโภคที่ฉลาดเพียงใดและสามารถนำสิ่งที่ได้ศึกษาเล่าเรียนในโรงเรียนไปใช้ในสถานการณ์ที่จะต้องพบในชีวิตจริงได้หรือไม่ อย่างไร

การที่ PISA ให้ความสำคัญกับปัญหาในชีวิตจริงเพราะว่าประชาชนทุกวันนี้ต้องเผชิญหน้ากับกิจกรรมประจำวันที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เป็นต้นว่า ปริมาณ รูปทรง มิติ ความน่าจะเป็น และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ อีกมากมาย PISA จึงต้องการให้นักเรียนเผชิญหน้ากับปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในแวดวงของการดำเนินชีวิต โดยให้นักเรียนระบุสถานการณ์ที่สำคัญของปัญหา กระตุ้นให้หาข้อมูล สืบสวน ตรวจสอบและนำไปสู่การแก้ปัญหา ในกระบวนการนี้ต้องใช้ทักษะหลายอย่าง เป็นต้นว่า การคิดและการใช้เหตุผล การโต้แย้ง การสื่อสาร การสร้างตัวแบบ การตั้งปัญหาและการแก้ปัญหา การนำเสนอ การใช้สัญลักษณ์ และการดำเนินการ การที่นักเรียนต้องใช้ทักษะต่าง ๆ ที่หลากหลายมารวมกัน หรือใช้ทักษะหลายอย่างที่ทับซ้อนหรือคาบเกี่ยวกัน เพราะกำลังคนในปัจจุบันถูกคาดหวังให้เป็นกำลังงานที่มีความคิดและสมรรถนะสูงซึ่งจะส่งผลกระทบต่องานที่ทำในหน้าที่ และสำหรับทุก ๆ คนไม่ว่าจะทำงานระดับใดจะถูกคาดหวังว่าต้องไม่ใช่เฉพาะร่างกายทำงานซ้ำ ๆ อย่างเดิมเท่านั้น แต่จะต้องพบกับความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและต้องสามารถปรับเปลี่ยนตัวเองให้สามารถจัดการกับเทคโนโลยี เครื่องจักรกล และข้อมูลข่าวสารที่เข้ามาตลอดเวลา แนวโน้มของทุก ๆ อาชีพชี้บ่งว่า “บุคคลต้องมีความสามารถที่จะเข้าใจ สื่อสาร ใช้ และอธิบายแนวคิด และวิธีการที่ยึดถือการคิดแบบคณิตศาสตร์เป็นหลัก”

นิยามการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

PISA ให้นิยาม “การรู้เรื่องคณิตศาสตร์” ไว้ว่า

“... คือ สมรรถนะของบุคคลในการคิด ใช้ และตีความคณิตศาสตร์ในบริบทที่หลากหลาย รวมถึงการให้เหตุผลอย่างเป็นคณิตศาสตร์ และการใช้แนวคิด กระบวนการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในการบรรยาย อธิบาย และทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ช่วยให้รู้และเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีในโลกทำให้สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานความรู้ที่เข้มแข็ง เพื่อจะเป็นพลเมืองที่มีความคิด มีความหวังใฝ่ และสร้างสรรค์สังคม”

กรอบโครงสร้างการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

กรอบการประเมินผลของ OECD/PISA เน้นที่การประเมินว่า นักเรียนอายุ 15 ปี รู้เรื่องคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด นั่นคือ สามารถนำฐานความรู้คณิตศาสตร์มาใช้ และเผชิญหน้ากับปัญหาในโลกจริงได้เพียงใด ขอบเขตของคณิตศาสตร์ครอบคลุมองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่

- **กระบวนการทางคณิตศาสตร์** (process) ที่อธิบายสิ่งที่แต่ละคนทำเพื่อเชื่อมโยงบริบทของปัญหากับคณิตศาสตร์ แล้วนำไปสู่การแก้ปัญหา
- **เนื้อหาคณิตศาสตร์** (content) ที่ต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา
- **สถานการณ์หรือบริบท** (contexts) ที่ปัญหานั้นตั้งอยู่

แบบจำลองการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในทางปฏิบัติ

ความท้าทายในบริบทโลกชีวิตจริง

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์: ปริมาณ ความไม่แน่นอนและข้อมูล การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ

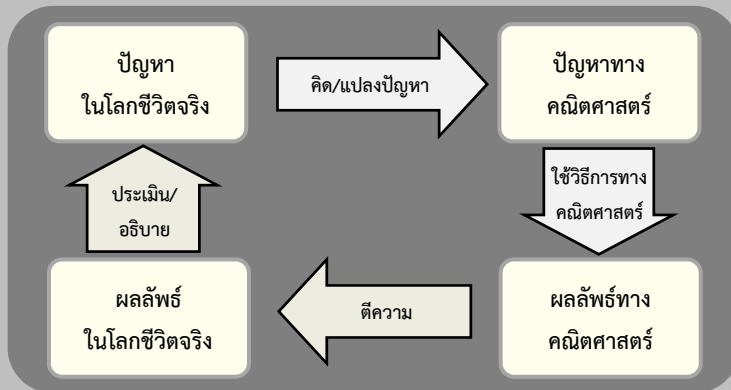
บริบทโลกชีวิตจริง: บริบทส่วนตัว สังคม อาชีพ วิทยาศาสตร์

ความสามารถในการคิดทางคณิตศาสตร์และลงมือทำ

แนวคิดหลัก ความรู้ และทักษะทางคณิตศาสตร์

ความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์: การสื่อสาร การแสดงเครื่องหมายแทน การสร้างกลยุทธ์ การทำให้เป็นคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลและการสร้างข้อโต้แย้ง การใช้สัญลักษณ์ ภาษาคณิตศาสตร์ หรือภาษาเทคนิค และการดำเนินการ การใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์

กระบวนการ: คิด ใช้ และตีความ/ประเมิน



กระบวนการทางคณิตศาสตร์

นิยามของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถของแต่ละบุคคลในการคิด การใช้ และการตีความคณิตศาสตร์ สามคำนี้มีประโยชน์และมีความสำคัญต่อการจัดการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า แต่ละคนสามารถเชื่อมโยงบริบทของปัญหากับคณิตศาสตร์ และแก้ปัญหาได้อย่างไร สำหรับ PISA 2012 กระบวนการทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 3 กระบวนการ ดังนี้

- การคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
- การใช้แนวคิด ข้อเท็จจริง วิธีดำเนินการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

การรู้ร่วมนักเรียนสามารถเข้าไปมีส่วนร่วมในแต่ละกระบวนการเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นเป็นสิ่งสำคัญต่อการจัดทำนโยบายทางการศึกษาในปัจจุบัน ซึ่งผลการสำรวจของ PISA ในกระบวนการคิดในเชิงคณิตศาสตร์ ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนสามารถรู้และบอกโอกาสที่จะใช้คณิตศาสตร์ในสถานการณ์

ของปัญหา แล้วให้โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแปลงสถานการณ์ของปัญหาให้อยู่ในรูปทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด ส่วนกระบวนการ *การใช้หลักคณิตศาสตร์* ชี้ให้เห็นว่านักเรียนสามารถลงมือคำนวณ ดำเนินการ และประยุกต์แนวคิดหลัก และข้อเท็จจริงที่นำไปสู่การแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์กับปัญหาที่ถูกเปลี่ยนให้เป็นปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ได้ดีเพียงใด และสำหรับกระบวนการ *ตีความ* ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนสามารถสะท้อนข้อสรุปและวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตีความผลที่ได้ไปสู่บริบทปัญหาในโลกชีวิตจริง และระบุได้ว่าผลลัพธ์หรือข้อสรุปเป็นเหตุเป็นผลหรือไม่ การที่นักเรียนจะนำคณิตศาสตร์มาใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ขึ้นอยู่กับทักษะที่อยู่ภายในสามกระบวนการนี้ และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการจะช่วยให้สามารถตัดสินใจหรือวางแผนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนหรือวางนโยบายทางการศึกษาได้ต่อไป

การคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์

นิยามของคำว่า *การคิด* ในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของแต่ละบุคคลในการรู้และบอกโอกาสในการใช้คณิตศาสตร์ แล้วกำหนดโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ให้กับปัญหาที่พบในสถานการณ์สำหรับกระบวนการของ *การคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์* คือการที่บุคคลตัดสินใจได้ว่าส่วนใดที่เขาสามารถดึงคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปใช้ในการวิเคราะห์ สร้างแนวทาง และนำไปแก้ปัญหา โดยบุคคลเหล่านี้สามารถแปลงปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตจริงให้อยู่ในขอบเขตคณิตศาสตร์ และกำหนดโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ การแสดงเครื่องหมายแทน และลักษณะจำเพาะให้กับปัญหาในโลกชีวิตจริงซึ่งสามารถให้เหตุผล ตั้งสมมติฐาน และพิจารณาข้อจำกัดได้อย่างสมเหตุสมผล กระบวนการนี้ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- การระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง และการระบุตัวแปรที่สำคัญ
- การรู้โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (รวมถึง กฎเกณฑ์ ความสัมพันธ์ และแบบรูป) ของปัญหาหรือสถานการณ์
- การทำสถานการณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่าย เพื่อทำให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น
- การระบุข้อจำกัดและสมมติฐานที่อยู่เบื้องหลังแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และจากการทำให้อยู่ในรูปอย่างง่ายที่รวบรวมได้จากบริบท
- การนำเสนอสถานการณ์ในเชิงคณิตศาสตร์ โดยการใช้ตัวแปร สัญลักษณ์ แผนภาพ และแบบจำลองมาตรฐานที่เหมาะสม
- การนำเสนอปัญหาในหลากหลายวิธี รวมถึงการจัดการกับปัญหาให้สอดคล้องกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และการสร้างสมมติฐานที่เหมาะสม
- การรู้เข้าใจและการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างภาษาที่เฉพาะกับบริบทของปัญหากับภาษาที่เป็นสัญลักษณ์และภาษาอย่างเป็นทางการที่จำเป็นต้องใช้ในการแสดงเชิงคณิตศาสตร์

- การแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของภาษาทางคณิตศาสตร์หรือใช้การแสดงแทน
- การรู้แง่มุมต่าง ๆ ของปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาที่รู้หรือแนวคิดหลักทางคณิตศาสตร์ที่รู้จัก ข้อเท็จจริง หรือวิธีดำเนินการ และ
- การใช้เทคโนโลยีเพื่อแสดงความสัมพันธ์ภายในปัญหาที่อยู่ในสถานการณ์เชิงคณิตศาสตร์ (เช่น ตารางโปรแกรมทำงาน หรือรายการที่มีให้บนเครื่องคำนวณเชิงกราฟ)

การใช้แนวคิด ข้อเท็จจริง วิธีดำเนินการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

นิยามของคำว่า *การใช้* ในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของแต่ละบุคคลในการประยุกต์ใช้แนวคิดหลักทางคณิตศาสตร์ ข้อเท็จจริง วิธีดำเนินการ และเหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ ในกระบวนการ *การใช้แนวคิด ข้อเท็จจริง วิธีดำเนินการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์* เพื่อแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการที่แต่ละคนแสดงวิธีดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ และค้นหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (เช่น แสดงการคำนวณเลขคณิต การแก้สมการ การอนุมานเชิงตรรกศาสตร์จากสมมติฐานทางคณิตศาสตร์ การใช้เชิงสัญลักษณ์ การสกัดข้อมูลทางคณิตศาสตร์จากตารางและกราฟ การแสดงแทนและการจัดการกับรูปร่างและรูปทรง และการวิเคราะห์ข้อมูล) นักเรียนพยายามสร้างแบบจำลองของสถานการณ์ปัญหา สร้างกฎเกณฑ์ ระบุความเชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และสร้างข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ กระบวนการนี้ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- การคิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้
- การใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งเทคโนโลยีเพื่อช่วยหาวิธีแก้ปัญหาที่ถูกต้องหรือเหมาะสม
- การนำข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธี และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา
- การจัดการด้านจำนวน ข้อมูลและข้อสนเทศเกี่ยวกับกราฟและสถิติ นิพจน์พีชคณิตและสมการ และการแสดงแทนทางเรขาคณิต
- การเขียนแผนภาพ กราฟ และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์และการสกัดข้อมูลทางคณิตศาสตร์จากสิ่งเหล่านั้น
- การใช้และการสลับที่ระหว่างการแสดงแทนต่าง ๆ ในกระบวนการแก้ปัญหา
- การสร้างข้อสรุปทั่วไปบนพื้นฐานของผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา และ
- การสะท้อนข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ การอธิบายและการแสดงเหตุผลต่อผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

การตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

นิยามของคำว่า *ตีความ* ในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ มุ่งเน้นไปที่ความสามารถของแต่ละบุคคลในการสะท้อนวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์แล้วตีความออกมาในบริบทของปัญหาโลกชีวิตจริง ซึ่งรวมถึงการแปลความหมายของวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ย้อนกลับไปที่บริบทของปัญหา และตัดสินว่าผลลัพธ์ที่ได้เป็นเหตุเป็นผลและเข้ากันได้กับบริบทของปัญหาหรือไม่ บุคคลที่ใช้กระบวนการนี้อาจสร้างและสื่อสารคำอธิบายหรือข้อโต้แย้งในบริบทของปัญหา และการสะท้อนทั้งกระบวนการสร้างแบบจำลองและผลที่ได้ กระบวนการประเมินนี้รวม “ตีความ” และ “ประเมิน” ไว้ด้วยกัน กระบวนการนี้ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- การตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริง
- การประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาโลกชีวิตจริง
- ความเข้าใจว่าสถานการณ์ในชีวิตจริงส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์และการคิดคำนวณตามกระบวนการหรือตัวแบบทางคณิตศาสตร์อย่างไร เพื่อตัดสินใจว่าจะปรับปรุงหรือนำผลไปใช้อย่างไร
- อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์จึงเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมกับบริบทของปัญหา
- ความเข้าใจขอบเขตและข้อจำกัดของแนวคิดคณิตศาสตร์และวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และ
- วิจัยและระบุข้อจำกัดของแบบจำลองที่ใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในกรอบโครงสร้างนี้ มี 7 ข้อ ดังต่อไปนี้

- *การสื่อสาร (Communication)* ความสามารถของแต่ละบุคคลที่รับรู้การมีอยู่ของสิ่งที่ท้าทายและถูกกระตุ้นให้รู้และเข้าใจสถานการณ์ปัญหา การอ่าน การถอดรหัส และการตีความข้อความ การถาม การรายงานหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ทำให้แต่ละคนสามารถสร้างแบบจำลองสถานการณ์ขึ้นมาในใจ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการเข้าใจปัญหา การทำปัญหาให้ง่ายขึ้น และการคิดสร้างปัญหาในระหว่างกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลที่ได้ในเบื้องต้นอาจจำเป็นต้องมีการสรุปและนำเสนอหลังจากที่พบวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แล้ว ผู้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์จำเป็นต้องนำเสนอวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น และบางทีต้องมีการอธิบาย และให้เหตุผลกับผู้อื่น
- *การทำให้เป็นคณิตศาสตร์ (Mathematising)* การรู้เรื่องคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับการแปลงปัญหาในโลกชีวิตจริงให้อยู่ในรูปปัญหาคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง (รวมทั้ง การสร้างโครงสร้าง การสร้างแนวคิด หลักการสร้างสมมติฐาน และ/หรือการคิดแบบจำลอง) หรือการตีความ หรือการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้เชื่อมโยงกับปัญหาเดิม

- *การแสดงเครื่องหมาย/สัญลักษณ์แทน (Representation)* การรู้เรื่องคณิตศาสตร์มักเกี่ยวข้องกับการแสดงเครื่องหมายแทนสิ่งต่าง ๆ และสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ นำมาซึ่งการเลือก การตีความ การแปล และการใช้การแสดงเครื่องหมายแทนที่หลากหลายในการจับประเด็นของสถานการณ์ ปฏิสัมพันธ์กับปัญหา หรือเพื่อนำเสนองาน การแสดงเครื่องหมายแทน ได้แก่ กราฟ ตาราง แผนภาพ รูปภาพ สมการ สูตร และสื่อที่เป็นรูปธรรม
- *การให้เหตุผลและการสร้างข้อโต้แย้ง (Reasoning and argument)* ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ถูกนำมาใช้ในแต่ละขั้นตอนและแต่ละกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คือ การให้เหตุผลและการสร้างข้อโต้แย้ง ความสามารถนี้เกี่ยวข้องกับพื้นฐานของความเป็นเหตุเป็นผลในกระบวนการคิดซึ่งได้สำรวจและเชื่อมโยงกับองค์ประกอบของปัญหา เพื่อใช้สร้างข้อสรุปจากสิ่งเหล่านั้น ตรวจสอบการให้เหตุผลที่ได้รับ หรือแสดงการให้เหตุผลของข้อความหรือวิธีแก้ปัญหา
- *การสร้างกลยุทธ์เพื่อแก้ปัญหา (Devising strategies for solving problems)* การรู้เรื่องคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีความสามารถในการคิดกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยกระบวนการควบคุมขั้นสูงซึ่งนำแต่ละคนไปสู่การรู้ การคิด และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะนี้มีลักษณะที่เป็นการเลือก หรือคิดแผนหรือกลยุทธ์ที่จะใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่มาจากภาระงานหรือบริบท และการชี้แนวทางการนำไปใช้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์นี้อาจต้องใช้ในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการแก้ปัญหา
- *การใช้สัญลักษณ์ ภาษาคณิตศาสตร์ หรือภาษาเทคนิคและการดำเนินการ (Using symbolic, formal and technical language and operations)* การรู้เรื่องคณิตศาสตร์จำเป็นต้องใช้สัญลักษณ์ ภาษาคณิตศาสตร์หรือภาษาเทคนิค และการดำเนินการ ซึ่งประกอบด้วยความเข้าใจ การตีความ การจัดการ และการใช้นิพจน์สัญลักษณ์ในบริบททางคณิตศาสตร์ (ได้แก่ นิพจน์พีชคณิต และการดำเนินการ) เพื่อดำเนินการตามแบบแผนและกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ ยังรวมถึงความเข้าใจและการใช้โครงสร้างตามแบบแผนที่มาจากนิยาม กฎเกณฑ์ และระบบตามแบบแผน และการใช้อัลกอริทึมกับองค์ความรู้เหล่านี้ด้วย สัญลักษณ์ กฎเกณฑ์ และระบบจะถูกใช้ตามความรู้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับภาระงานนั้น ๆ โดยเฉพาะในการสร้าง วิธีแก้ปัญหา หรือการตีความทางคณิตศาสตร์
- *การใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ (Using mathematical tools)* สมรรถนะสุดท้ายนี้เป็นการสนับสนุนการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในทางปฏิบัติซึ่งเป็นการใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ เครื่องมือทางคณิตศาสตร์นี้หมายถึงรวมถึงเครื่องมือทางกายภาพ เช่น เครื่องมือการวัด เครื่องคิดเลข และเครื่องมือในคอมพิวเตอร์ซึ่งมีให้ใช้มากขึ้นอย่างกว้างขวาง ความสามารถนี้เกี่ยวข้องกับการรู้จักและการนำเครื่องมือที่หลากหลายมาใช้เพื่อช่วยในกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ และการรู้ถึงข้อจำกัดของเครื่องมืออื่น ๆ ด้วย เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ยังมีบทบาทสำคัญในการให้ข้อมูลผลลัพธ์ด้วย

เนื้อหาคณิตศาสตร์

ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้จริงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับพลเมืองในโลกสมัยใหม่ ในการแก้ปัญหาและตีความสถานการณ์ในบริบทต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องดึงความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์มาใช้

แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเป็นเครื่องมือในการสร้างความเข้าใจ จัดระเบียบ และวิเคราะห์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ สังคม และการคิดจินตนาการต่าง ๆ หลักสูตรคณิตศาสตร์ในโรงเรียนโดยทั่วไปแล้วจะสอนเนื้อหาสาระต่าง ๆ (เช่น จำนวน พีชคณิต เรขาคณิต ฯลฯ) และมีรายละเอียดในหัวข้อที่สะท้อนถึงที่มา แนวคิดที่ยึดถือมา และเป็นฐานของการจัดการแผนการเรียนการสอน อย่างไรก็ตาม **ในโลกของความเป็นจริง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ไม่ได้จัดระเบียบมาเป็นหมวดหมู่หรือแยกเนื้อหาสาระมาให้** และไม่ค่อยมีปรากฏการณ์ใดที่สามารถใช้ความรู้จากเนื้อหาสาระเดียวมาแก้ปัญหาได้ แต่ต้องใช้พื้นฐาน ความรู้ที่กว้างขวาง ครอบคลุมหลายด้านกว่าที่ใช้อยู่ในห้องเรียน

เนื่องจากระดับของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์จะพิจารณาจากการที่บุคคลนั้นสามารถใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในโลกชีวิตจริง ตามสถานการณ์หรือบริบทที่แตกต่างหลากหลายได้ดีเพียงใด ดังนั้นในการประเมินจึงใช้ปรากฏการณ์เป็นตัวตั้งในการนำไปสู่แนวคิด โครงสร้าง หรือความคิดหลักการทางคณิตศาสตร์ วิธีนี้จึงประกันได้ว่าการประเมินจะตรงกับจุดมุ่งหมายในนิยามของการประเมิน ซึ่งจะไม่เหมือนกับการประเมินผลคณิตศาสตร์ที่พบเห็นในหลักสูตรทั่วไป

โครงสร้างการประเมินคณิตศาสตร์ที่ครอบคลุม 4 เรื่องต่อไปนี้ เป็นแนวสาระที่ PISA ใช้ประเมินตามวัตถุประสงค์ และเป็นแนวคิดที่ครอบคลุมเนื้อหาสาระที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ได้แก่

- การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
- ปริภูมิและรูปทรง
- ปริมาณ
- ความไม่แน่นอนและข้อมูล

แต่ละเรื่องมีลักษณะและรายละเอียด ดังนี้

การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ (Change and Relationships)

ธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นในโลกมีความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับสภาพแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบจะส่งผลซึ่งกันและกัน ในหลายกรณีการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เกิดขึ้นตามช่วงเวลา และบางกรณีการเปลี่ยนแปลงของสิ่งหนึ่งหรือหลาย ๆ สิ่งจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของอีกสิ่งหนึ่ง โดยมีทั้งการเปลี่ยนแปลงแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง บางความสัมพันธ์เป็นสิ่งที่ถาวร หรือไม่เปลี่ยนแปลง เป็นไปตามธรรมชาติของสิ่งนั้น ดังนั้น การรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์จะเกี่ยวข้องกับความเข้าใจเรื่องการเปลี่ยนแปลงแบบต่าง ๆ และการรู้ว่าเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงจะใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมเพื่อใช้อธิบายและทำนายการเปลี่ยนแปลงนั้นได้อย่างไร ซึ่งในทางคณิตศาสตร์ การทำแบบจำลองของการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปของฟังก์ชันและสมการที่เหมาะสม ได้รวมถึงการคิด การตีความ และการแปลความตัวแทนความสัมพันธ์ในเชิงสัญลักษณ์และกราฟด้วย

การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ พบได้ในหลากหลายสถานการณ์ เช่น การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ดนตรี วัฏจักรของฤดูกาล แบบแผนของสภาพอากาศ ระดับการจ้างงาน และสถานะทางเศรษฐกิจ หรือในมุมมองของเนื้อหาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตร เรื่องฟังก์ชันและพีชคณิต ได้แก่ นิพจน์ทางพีชคณิต สมการและอสมการ การแสดงในรูปตารางและกราฟ ก็เป็นส่วนสำคัญในการสร้างคำอธิบาย การสร้างแบบจำลอง และการตีความการเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์ต่าง ๆ

ปริภูมิและรูปทรง (Space and Shape)

ปริภูมิและรูปทรงครอบคลุมปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างกว้างขวางซึ่งมีอยู่ทั่วทุกแห่งในโลกที่เราสามารถเห็นได้และมีลักษณะเป็นกายภาพ ได้แก่ แบบรูป สมบัติของวัตถุ ตำแหน่งและทิศทาง การแสดงแทนวัตถุ การเข้ารหัสและถอดรหัสของสาระที่มองเห็นจากภาพได้ การนำทาง และปฏิสัมพันธ์ของกลศาสตร์กับรูปร่างจริงและการแทน เรขาคณิตเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับปริภูมิและรูปทรง แต่เนื้อหาปริภูมิและรูปทรงมีรายละเอียดเกินกว่าสาระของวิชาเรขาคณิต ทั้งในเรื่องเนื้อหา ความหมายและวิธีการ ซึ่งจะขยายกว้างไปถึงเรื่องทัศนศาสตร์ การวัดขนาด และพีชคณิต

PISA ถือว่า ความเข้าใจแนวคิดหลักและทักษะเป็นสิ่งสำคัญของการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีความเชื่อมโยงกับปริภูมิและรูปทรง โดยการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาเรื่องปริภูมิและรูปทรงประกอบด้วยการดำเนินการขอบข่ายต่าง ๆ เช่น ความเข้าใจภาพวาดตามสัดส่วนที่มองเห็น (เช่น การวาดภาพ) การสร้างและการอ่านแผนที่ การเปลี่ยนรูปร่างโดยใช้และไม่ใช้เทคโนโลยี การตีความมุมมองภาพสามมิติจากมุมต่าง ๆ ที่มองเห็น และการสร้างภาพแทนรูปร่าง

ปริมาณ (Quantity)

แนวคิดเรื่องปริมาณเป็นเรื่องทางคณิตศาสตร์ที่พบมากที่สุดและเป็นเรื่องที่ต้องใช้ในชีวิตประจำวัน ในเรื่องปริมาณจะรวมถึงเรื่องกำหนดปริมาณของวัตถุ ความสัมพันธ์ สถานการณ์และกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ ในโลก ความเข้าใจการแสดงแทนปริมาณในรูปแบบต่าง ๆ และการตัดสินใจจากการตีความและข้อโต้แย้งเชิงปริมาณ การรู้เรื่องปริมาณควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดขนาด การนับ ขนาด หน่วยนับ ตัวบ่งชี้ขนาดสัมพันธ์ และแนวโน้มเชิงตัวเลขและแบบรูป นอกจากนี้ ในด้านการให้เหตุผลเชิงปริมาณ เช่น ความรู้สึกเชิงจำนวน การแสดงจำนวนด้วยวิธีต่าง ๆ การคำนวณอย่างฉลาด การคิดเลขในใจ การประมาณค่า และการประเมินผลลัพธ์อย่างมีเหตุผล ล้วนเป็นสิ่งจำเป็นต่อการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับปริมาณ

การแสดงปริมาณเป็นวิธีขั้นพื้นฐานสำหรับการอธิบายและการวัดสิ่งต่าง ๆ ในโลก และเป็นตัวช่วยในด้านต่าง ๆ เช่น การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ การอธิบายและปรับปรุงเรื่องปริภูมิและรูปทรง การจัดการและการตีความข้อมูล และการวัดและประเมินความไม่แน่นอน ดังนั้น การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับปริมาณ จึงเป็นการนำความรู้เรื่องจำนวนและการดำเนินการไปใช้ในเป้าหมายต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง

ความไม่แน่นอนและข้อมูล (Uncertainty and Data)

ความไม่แน่นอนเป็นเรื่องที่มีอยู่ในวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและในชีวิตประจำวัน และเป็นเรื่องที่เป็นหัวใจสำคัญของการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลาย รวมทั้งทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ และเทคนิคของการพรรณนาและการนำเสนอข้อมูลซึ่งถูกสร้างขึ้นมาเพื่อจัดการกับเรื่องนี้ เนื้อหาเรื่องความไม่แน่นอนและข้อมูลนี้รวมถึงการรู้ว่าตำแหน่งใดที่มีความผันแปรในกระบวนการที่มีการรับรู้ถึงปริมาณของความผันแปร การรับรู้ถึงความไม่แน่นอนและความผิดพลาดจากการวัด และความรู้ในเรื่องโอกาสที่จะเกิดขึ้น นอกจากนี้ ยังรวมถึงการคิด การตีความ และการประเมินข้อสรุปในสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนเป็นจุดสำคัญ ซึ่งการนำเสนอและการตีความข้อมูลเป็นแนวคิดหลักของเนื้อหาประเภทนี้

ความไม่แน่นอนพบได้ในการทำนายทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจความคิดเห็น การพยากรณ์อากาศ และแบบแผนทางเศรษฐกิจ การมีความแปรผันในกระบวนการผลิต คะแนนสอบ และผลการสำรวจ รวมทั้งเรื่องโอกาสซึ่งพบได้ในกิจกรรมสันทนาการต่าง ๆ ของแต่ละคน โดยทั่วไป เรื่องความน่าจะเป็นและสถิติในหลักสูตรเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพรรณนา การสร้างตัวแบบ การตีความความไม่แน่นอนของปรากฏการณ์ และการนำไปอ้างอิง นอกจากนี้ การแก้ปัญหาที่อยู่ในเนื้อหาประเภทนี้ยังต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิต เช่น การแสดงแทนด้วยกราฟ และสัญลักษณ์ด้วย

สถานการณ์หรือบริบท

ลักษณะสำคัญของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คือ การที่คณิตศาสตร์ได้เข้าไปเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่อยู่ในบริบทหนึ่ง ซึ่งเป็นบริบทในโลกชีวิตจริงที่มีปัญหานั้นตั้งอยู่ใน PISA 2012 ได้ให้ความสำคัญกับบริบทที่หลากหลาย ซึ่งแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

- บริบทส่วนตัว (Personal Context) คำถามที่จัดอยู่ในบริบทนี้จะเน้นที่กิจกรรมของบุคคล ครอบครัว หรือกลุ่มเพื่อน โดยอาจเป็นเรื่องส่วนบุคคล ซึ่งประกอบด้วย สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมอาหาร การช้อปปิ้ง การเล่นเกมส์ สุขภาพส่วนบุคคล การเดินทาง กีฬา การท่องเที่ยว การจัดการเวลาส่วนบุคคล และการจัดการทางการเงินส่วนบุคคล
- บริบททางการงานอาชีพ (Occupational Context) คำถามที่จัดอยู่ในบริบทนี้เน้นที่การทำงานในโลกชีวิตจริง เช่น การวัดขนาด การคิดค่าใช้จ่าย และการสั่งซื้อวัสดุสำหรับการก่อสร้าง การเงิน/การบัญชี การควบคุมคุณภาพ การจัดทำแผนการ/รายการสินค้า การออกแบบ/สถาปัตยกรรม และการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ บริบทเกี่ยวกับอาชีพอาจมีความเกี่ยวข้องตั้งแต่งานที่ใช้แรงงานโดยไม่ต้องใช้ทักษะ จนถึงงานที่ต้องใช้ความเชี่ยวชาญระดับสูง
- บริบททางสังคม (Societal Context) คำถามที่จัดอยู่ในบริบทนี้เน้นที่ชุมชนหนึ่ง ๆ ไม่ว่าจะป็นระดับท้องถิ่น ระดับชาติ หรือระดับโลก เช่น ระบบการลงคะแนนเสียง การขนส่งสาธารณะ การปกครองนโยบายภาครัฐ ประชากร การโฆษณา สถิติแห่งชาติ และเศรษฐกิจ แม้ว่าบริบทดังกล่าวจะเป็นเรื่องส่วนบุคคล แต่ถือว่ามีผลต่อสังคมในภาพรวม
- บริบททางวิทยาศาสตร์ (Scientific Context) คำถามที่จัดอยู่ในบริบทนี้เกี่ยวข้องกับการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในโลกชีวิตจริง และประเด็นหรือหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น สภาพภูมิอากาศหรือภูมิประเทศ ระบบนิเวศวิทยา การแพทย์ วิทยาศาสตร์อวกาศ พันธุกรรม การวัด และเรื่องที่เกี่ยวข้องกับโลกของคณิตศาสตร์ภายใต้บริบททางวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ PISA 2012

คำอธิบายสำหรับผู้อ่าน

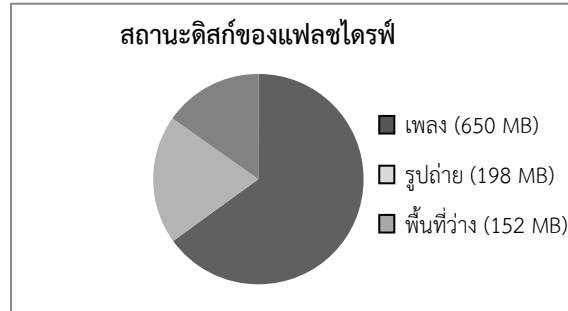
ข้อสอบคณิตศาสตร์ของโครงการ PISA ที่นำเสนอในเอกสารเล่มนี้ เป็นข้อสอบบางส่วนที่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษาเท่านั้น ซึ่ง OECD เป็นผู้ถือลิขสิทธิ์ของข้อสอบ PISA ทุกข้อ

ข้อสอบประกอบด้วย เนื้อเรื่องและข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อเรื่องนั้น ๆ ในแต่ละข้อคำถามได้ระบุเกณฑ์การให้คะแนน ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ และรายละเอียดของนักเรียนประเทศต่าง ๆ ในเอเชียที่ตอบถูก สำหรับข้อสอบบางข้อที่ประเทศไทยไม่ได้ใช้ในการสอบจึงไม่มีข้อมูลในส่วนนี้

แฟลชไดรฟ์

แฟลชไดรฟ์ เป็นอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่มีขนาดเล็ก

อนันต์มีแฟลชไดรฟ์อันหนึ่งซึ่งเก็บเพลงและรูปถ่ายไว้ แฟลชไดรฟ์มีความจุ 1 GB (1,000 MB) กราฟข้างล่างแสดงสถานะดิสก์ปัจจุบันของแฟลชไดรฟ์ของอนันต์



คำถามที่ 1: แฟลชไดรฟ์

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

คำตอบ: ใช่ / ไม่ใช่

.....

.....

.....

การให้คะแนน แฟลชไดรฟ์

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: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ

บริบท : ส่วนตัว

กระบวนการ : ตีความ

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ

เจตนาของคำถาม : คำนวณและเปรียบเทียบค่าที่ได้ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 22.42

นานาชาติ 36.93

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะ
การทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูล
ของประเทศอื่น

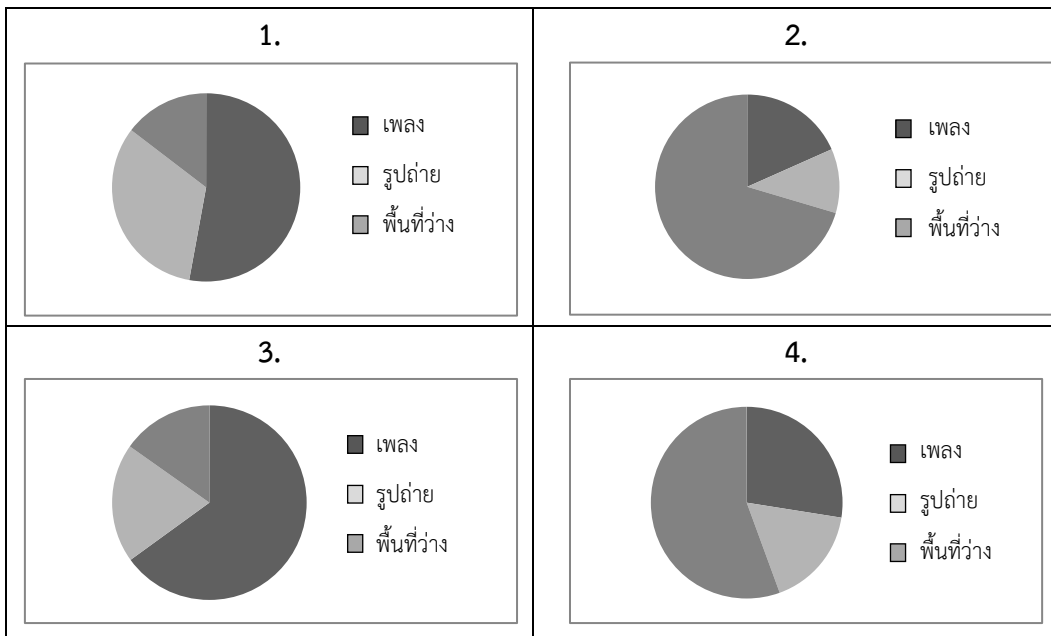
คำถามที่ 2: แฟลชไดรฟ์

ในช่วงหลายสัปดาห์ต่อมา อนันต์ลบรูปถ่ายและเพลงบางส่วนออก แต่ได้เพิ่มไฟล์รูปถ่ายและเพลงใหม่เข้าไปด้วย สถานะดิสก์ใหม่แสดงในตารางข้างล่าง:

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



คะแนนเต็ม

ข้อ 4. [รูป 4]

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอนและข้อมูล

บริบท : ส่วนตัว

กระบวนการ : ตีความ

รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ

เจตนาของคำถาม : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างภาษาของโจทย์และสัญลักษณ์ กับภาษาที่เป็นทางการที่จำเป็นต้องใช้ในการนำเสนอทางคณิตศาสตร์

ประเทศ	% ตอบถูก
ไทย	30.96
นานาชาติ	44.87

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

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 ข้อความเหล่านี้ถูกต้องใช่หรือไม่

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

การให้คะแนน เครื่องเล่นที่ชำรุด

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบถูกทั้งสามข้อ: ไม่ใช่ ไม่ใช่ ใช่ ตามลำดับ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอนและข้อมูล
 บริบท : การงานอาชีพ
 กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์
 รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบเชิงซ้อน
 เจตนาของคำถาม : ทศความข้อมูลเชิงสถิติที่เกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอน

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ประเทศ	% ตอบถูก
ไทย	11.03
นานาชาติ	16.10

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 2: เครื่องเล่นที่ชำรุด

ผู้ทดสอบคนหนึ่งได้กล่าวอ้างดังต่อไปนี้

“โดยเฉลี่ย จำนวนเครื่องเล่นวิดีโอที่ส่งซ่อมต่อวันมีมากกว่าจำนวนเครื่องเล่นเพลงที่ส่งซ่อมต่อวัน”

ให้นักเรียนตัดสินใจว่า คำกล่าวอ้างของผู้ทดสอบถูกต้องหรือไม่ จงใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อสนับสนุนคำตอบของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

การให้คะแนน เครื่องเล่นที่ชำรุด

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: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท : การงานอาชีพ
กระบวนการ : ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม : ตีความข้อมูลเชิงสถิติที่เกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอน

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย	13.88
นานาชาติ	33.26

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 3: เครื่องเล่นที่ชำรุด

บริษัท ไทรนิกส์ ผลิตเครื่องเล่นวิดีโอและเครื่องเล่นเพลงด้วยเช่นกัน ในขั้นตอนสุดท้ายของการผลิตในแต่ละวัน เครื่องเล่นจะถูกทดสอบและหากเครื่องเล่นเหล่านั้นชำรุดจะถูกคัดออกแล้วส่งไปซ่อม

ตารางข้างล่างเปรียบเทียบจำนวนเครื่องเล่นแต่ละชนิดที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน และร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวันของสองบริษัท

บริษัท	จำนวนเครื่องเล่นวิดีโอที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน	ร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวัน
บริษัท อีเล็กทริกส์	2,000	5%
บริษัท ไทรนิกส์	7,000	4%

บริษัท	จำนวนเครื่องเล่นเพลงที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน	ร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวัน
บริษัท อีเล็กทริกส์	6,000	3%
บริษัท ไทรนิกส์	1,000	2%

บริษัทใดในสองบริษัท บริษัท อีเล็กทริกส์ หรือ บริษัท ไทรนิกส์ ที่มีร้อยละของเครื่องเล่นที่ชำรุดทั้งหมดน้อยกว่า จงแสดงวิธีการคำนวณโดยใช้ข้อมูลจากตารางข้างบน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

การให้คะแนน เครื่องเล่นที่ชำรุด

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบที่คำนวณจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ชำรุดทั้งหมดโดยเฉลี่ยของทั้งสองบริษัทได้อย่างถูกต้อง (อิเล็กทรอนิกส์: 280 และ โทรนิคส์: 300) หรือ คำนวณร้อยละของผลิตภัณฑ์ที่ชำรุดทั้งหมดโดยเฉลี่ย (อิเล็กทรอนิกส์: 3.5% และ โทรนิคส์: 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 โทรนิคส์ แสดงว่า พวกเขาใช้อัตราชำรุดทั้งหมดเป็น 3.75% [ต้องแสดงการคำนวณหาร้อยละ จึงจะได้คะแนนเต็ม]

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท : การงานอาชีพ
กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม : ตีความข้อมูลเชิงสถิติที่เกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอน

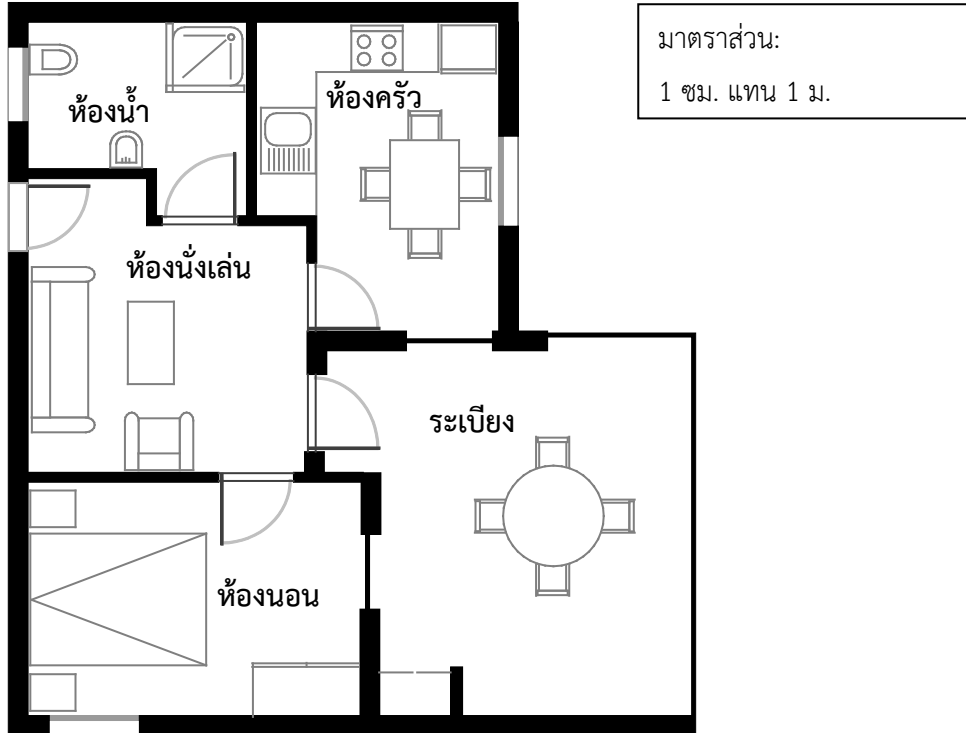
ประเทศ % ตอบถูก

ไทย	11.39
นานาชาติ	17.36

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

การซื้อห้องชุด

นี่เป็นแบบแปลนของห้องชุด ซึ่งพ่อแม่ของจักรต้องการซื้อจากตัวแทนจำหน่ายอสังหาริมทรัพย์



คำถามที่ 1: การซื้อห้องชุด

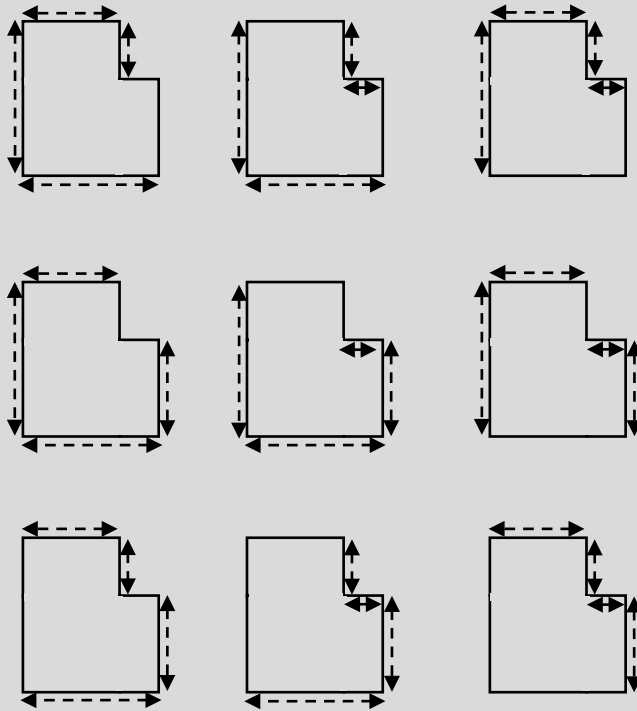
การประมาณพื้นที่ของพื้นที่ทั้งหมดของห้องชุด (รวมระเบียงและผนัง) นักเรียนสามารถวัดขนาดของแต่ละห้อง และคำนวณพื้นที่ของแต่ละห้อง แล้วบวกพื้นที่ทั้งหมดเข้าด้วยกัน

อย่างไรก็ตาม มีวิธีที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการประมาณพื้นที่ของพื้นที่ทั้งหมด โดยนักเรียนต้องวัดความยาวเพียง 4 ด้านเท่านั้น จึงทำเครื่องหมายลงบนแบบแปลนข้างบน เพื่อแสดงความยาวด้านสี่ด้านซึ่งต้องใช้ประมาณการพื้นที่ของพื้นที่ทั้งหมดของห้องชุด

การให้คะแนน การซื้อห้องชุด

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: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง

บริบท : ส่วนตัว

กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ

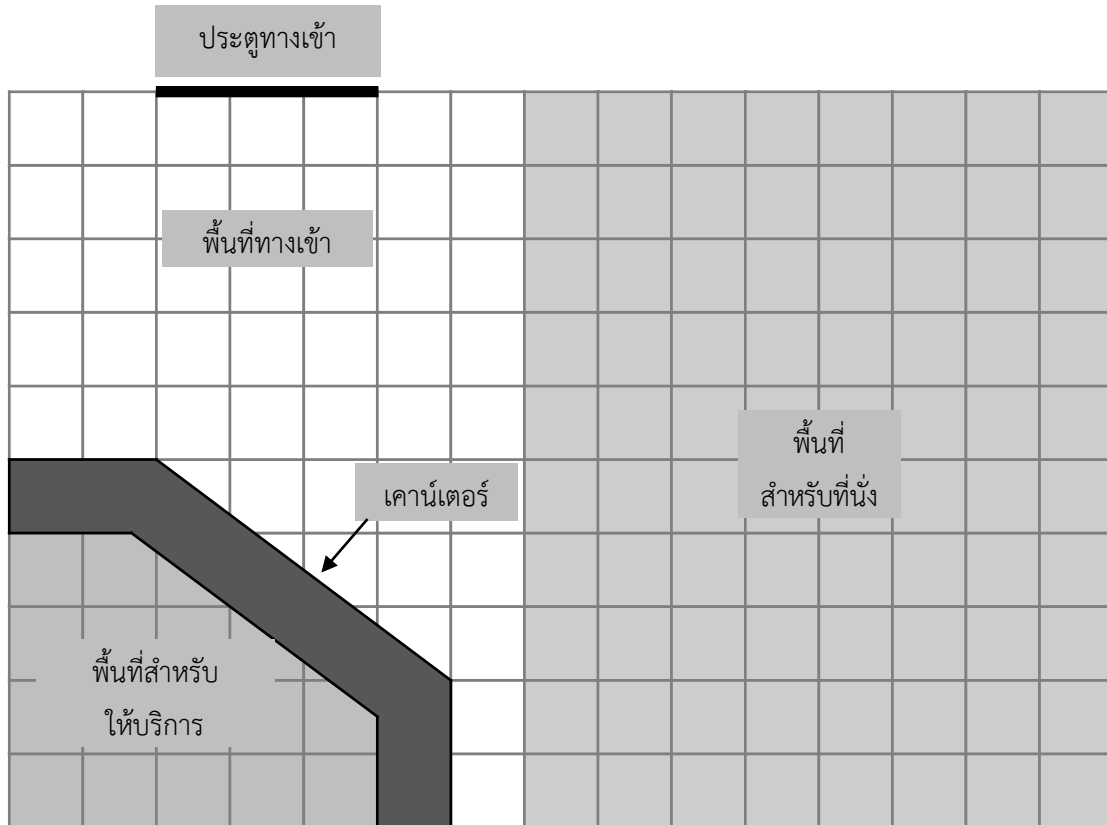
เจตนาของคำถาม : ใช้ทักษะเหตุผลเชิงปริภูมิ เพื่อแสดง
จำนวนของความยาวด้านขั้นต่ำที่
ต้องการลงบนแบบแปลน (หรือโดยวิธี
อื่น ๆ) ในการหาพื้นที่ของพื้นห้องชุด

ประเทศ	% ตอบถูก
ฮ่องกง-จีน	70.5
สิงคโปร์	62.2
ฮ่องกง-จีน	53.9
จีนไทเป	51.3
เกาหลี	62.0
มาเก๊า-จีน	50.1
ญี่ปุ่น	52.0
ไทย	12.7
มาเลเซีย	16.8
อินโดนีเซีย	7.6
นานาชาติ	44.6

ร้านไอศกรีม

แบบแปลนพื้นร้านไอศกรีมของมาลีเป็นดังนี้ เธอกำลังจะปรับปรุงร้าน

พื้นที่สำหรับให้บริการถูกล้อมด้วยเคาน์เตอร์



หมายเหตุ: รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแต่ละรูปในช่องตาราง แทน 0.5 เมตร x 0.5 เมตร

คำถามที่ 1: ร้านไอศกรีม

มาลีต้องการทำขอบเคาน์เตอร์ใหม่ตามแนวขอบด้านนอก ความยาวขอบทั้งหมดที่เธอต้องทำเป็นเท่าใด จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

การให้คะแนน ร้านไอศกรีม

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: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง

บริบท : การงานอาชีพ

กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ

เจตนาของคำถาม : ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสหรือใช้การวัด เพื่อหาความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก และแปลงหน่วยตามมาตราส่วนในภาพ

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 2.84

นานาชาติ 15.28

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 2: ร้านไอศกรีม

มาลีต้องการปูพื้นใหม่ในร้านด้วย พื้นี่ว่างของพื้นทั้งหมดในร้านเป็นเท่าใด หากไม่นับรวมพื้นที่ส่วนให้บริการและเคาน์เตอร์ จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

การให้คะแนน ร้านไอศกรีม

คะแนนเต็ม

รหัส 2: 31.5 [ใส่หรือไม่ใส่หน่วยก็ได้]

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่ามีการใช้ตารางในการคำนวณพื้นที่ แต่ใช้มาตราส่วนไม่ถูกต้อง หรือ มีข้อผิดพลาดเกี่ยวกับเลขคณิต

- 126 [คำตอบแสดงการคำนวณพื้นที่ถูกต้อง แต่ไม่ได้ใช้มาตราส่วนเพื่อให้ได้ค่าที่แท้จริง]
- $7.5 \times 5 (=37.5) - 3 \times 2.5 (=7.5) - \frac{1}{2} \times 2 \times 1.5 (=1.5) = 28.5 \text{ ม.}^2$ [ใช้การลบออก แทนที่จะใช้การบวกพื้นที่รูปสามเหลี่ยม เมื่อแบ่งพื้นที่ทั้งหมดเป็นพื้นที่ย่อย ๆ]

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง
บริบท : การงานอาชีพ
กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม : คำนวณพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม

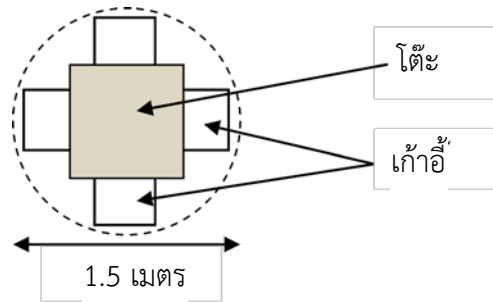
ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 4.61

นานาชาติ 10.33

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 3: ร้านไอศกรีม



มาลีต้องการจัดวางชุดที่นั่งในร้านของเธอซึ่งมีโต๊ะและเก้าอี้สี่ตัว ตามลักษณะที่แสดงข้างบน รูปวงกลมแทนพื้นที่ว่างของพื้นซึ่งจำเป็นต้องวางชุดที่นั่งแต่ละชุด

เพื่อให้ลูกค้ามีที่ว่างเพียงพอขณะที่พวกเขาั่ง แต่ละชุดที่นั่ง (แทนด้วยรูปวงกลม) ควรจะวางตามเงื่อนไขบังคับต่อไปนี้:

- ชุดที่นั่งแต่ละชุดควรวางห่างจากผนังอย่างน้อย 0.5 เมตร
- ชุดที่นั่งแต่ละชุดควรวางห่างจากชุดที่นั่งอื่นอย่างน้อย 0.5 เมตร

มาลีสามารถวางชุดที่นั่งให้พอดีกับพื้นที่สำหรับที่นั่งส่วนที่แรเงาในร้านของเธอได้มากที่สุดกี่ชุด

จำนวนชุดที่นั่ง:

การให้คะแนน ร้านไอศกรีม

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 4

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง
บริบท : การงานอาชีพ
กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม : ใช้มาตราส่วนตามเงื่อนไข เพื่อหาจำนวนของวงกลมที่ใส่ลงในรูปหลายเหลี่ยมได้พอดี

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย	14.89
นานาชาติ	27.96

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

การรั่วไหลของน้ำมัน

เรือบรรทุกน้ำมันในทะเลชนหินโสโครก ทำให้เกิดรั่วที่ถังบรรจุน้ำมัน เรือบรรทุกอยู่ห่างจากแผ่นดินประมาณ 65 กม. หลังจากนั้นอีกหลายวันน้ำมันได้แพร่กระจายออกไป ดังแสดงในแผนที่ข้างล่าง



คำถามที่ 1: การรั่วไหลของน้ำมัน

จงใช้มาตราส่วนจากแผนที่ ประมาณพื้นที่การรั่วไหลของน้ำมันในหน่วยตารางกิโลเมตร (กม.²)

คำตอบ: กม.²

การให้คะแนน การรื้อไหลของน้ำมัน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบอยู่ในช่วงตั้งแต่ 2,200 ถึง 3,300

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง
บริบท : วิทยาศาสตร์
กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม : การประมาณพื้นที่ที่มีรูปร่างไม่แน่นอนบนแผนที่ โดยใช้มาตราส่วนที่กำหนดให้

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย	5.28
นานาชาติ	11.05

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

อัตราการหยด

การให้ยาทางหลอดเลือด ถูกใช้เพื่อให้อาการของเหลวและยาแก่ผู้ป่วย



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

.....
.....
.....

การให้คะแนน อัตราการหยุด

คะแนนเต็ม

รหัส 2: คำอธิบายต้องแสดงทั้งทิศทางของผลที่เกิดและขนาดของผล

- ลดลงครึ่งหนึ่ง
- เหลือครึ่งเดียว
- D จะลดลง 50%
- D จะลดลงครึ่งหนึ่ง

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: คำตอบที่บอกทิศทางหรือขนาดของผลที่เกิดอย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่ได้
ตอบถูกทั้งสองอย่าง

- D น้อยลง [ไม่บอกขนาด]
- เปลี่ยนแปลงไป 50% [ไม่บอกทิศทาง]
- D มากขึ้น 50% [ทิศทางไม่ถูกต้อง แต่ขนาดถูกต้อง]

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

- D จะเพิ่มขึ้นสองเท่า [ทั้งขนาดและทิศทางไม่ถูกต้อง]

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท : การงานอาชีพ
กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม : อธิบายผลที่เกิดขึ้นเมื่อตัวแปรหนึ่งในสูตร
เพิ่มขึ้นสองเท่า แต่ตัวแปรอื่น ๆ ยังคงที่

ประเทศ	% ตอบถูก
เซี่ยงไฮ้-จีน	70.7
สิงคโปร์	46.6
ฮ่องกง-จีน	33.9
จีนไทเป	47.6
เกาหลี	43.3
มาเก๊า-จีน	36.8
ญี่ปุ่น	35.3
ไทย	10.1
มาเลเซีย	4.5
อินโดนีเซีย	2.6
นานาชาติ	22.2

คำถามที่ 3: อัตราการหยุด

พยาบาลต้องการคำนวณหาปริมาณของยาที่ให้ผู้ป่วยทางหลอดเลือด (v) จากอัตราการหยุด (D)

การให้ยาทางหลอดเลือด โดยใช้อัตราการหยุด 50 หยุดต่อนาทีกับผู้ป่วยคนหนึ่งเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ในการให้ยาทางหลอดเลือดครั้งนี้ สัมประสิทธิ์การหยุดเป็น 25 หยุดต่อมิลลิลิตร ปริมาณของยาที่ให้ผู้ป่วยทางหลอดเลือดเป็นเท่าใด ในหน่วยมิลลิลิตร

ปริมาณของยาที่ให้ผู้ป่วยทางหลอดเลือด: มิลลิลิตร

การให้คะแนน อัตราการหยุด

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 360 หรือ คำตอบที่แก้สมการและแทนค่าได้อย่างถูกต้อง

- 360
- $(60 \times 3 \times 50) \div 25$ [แก้สมการและแทนค่าถูกต้อง]

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์

บริบท : การงานอาชีพ

กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

เจตนาของคำถาม : แก้สมการและแทนค่าที่กำหนดให้สองค่า

ประเทศ % ตอบถูก

ฮ่องกง-จีน 70.8

สิงคโปร์ 63.9

ฮ่องกง-จีน 54.4

จีนไทเป 49.0

เกาหลี 46.3

มาเก๊า-จีน 54.2

ญี่ปุ่น 43.2

ไทย 18.2

มาเลเซีย 15.2

อินโดนีเซีย 11.5

นานาชาติ 25.7

เครื่องเล่น MP3

มิวสิกซีดี 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

โอรินา บวกราคาเครื่องเล่น MP3 หูฟัง ลำโพง ด้วยเครื่องคิดเลขของเธอ

คำตอบที่เธอได้เป็น 248



คำตอบของโอรินาไม่ถูกต้อง เธอได้ทำผิดพลาดไปข้อหนึ่งในข้อผิดพลาดต่อไปนี้ เธอได้ทำในข้อผิดพลาดใด

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

คะแนนเต็ม

ข้อ 3. เธอไม่ได้ใส่ตัวเลขหลักสุดท้ายของราคาของชิ้นหนึ่ง

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ
บริบท : ส่วนตัว
กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม : ระบุสาเหตุของข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการบันทึกข้อมูลเพื่อรวมจำนวนเงินสามจำนวนโดยใช้เครื่องคิดเลข

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย	53.38
นานาชาติ	70.75

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 2: เครื่องเล่น MP3

มีวสิคซิติ์ จัดงานลดราคา เมื่อคุณซื้อสินค้าสองชิ้นหรือมากกว่าในงานลดราคานี้ มีวสิคซิติ์จะลดราคาให้ 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

การให้คะแนน เครื่องเล่น MP3

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบถูกทั้งสามข้อ: ใช่ ใช่ ไม่ใช่ ตามลำดับ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ
บริบท : ส่วนตัว
กระบวนการ : ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบเชิงซ้อน
เจตนาของคำถาม : ตัดสินว่าจำนวนเงินที่ระบุจะใช้จ่ายได้เพียงพอกับสินค้าที่เลือกไว้ตามเปอร์เซ็นต์ส่วนลดที่กำหนดให้ได้หรือไม่

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย	36.30
นานาชาติ	52.41

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 3: เครื่องเล่น MP3

ราคาขายของเครื่องเล่น MP3 ได้รวมกำไรไว้ 37.5% ราคาที่ไม่รวมกำไร เรียกว่าราคาต้นทุน

ถ้าบริษัทนี้คิดกำไรเป็นเปอร์เซ็นต์ของราคาต้นทุน

สูตรข้างล่างต่อไปนี้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาต้นทุน (w) กับ ราคาขาย (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

การให้คะแนน เครื่องเล่น MP3

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบถูกทั้งสี่ข้อ: ไม่ใช่ ไม่ใช่ ใช่ ไม่ใช่ ตามลำดับ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท : การงานอาชีพ
กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบเชิงซ้อน
เจตนาของคำถาม : ตัดสินว่าสูตรทางพีชคณิตเชื่อมโยงกับตัวแปรทางการเงินสองตัวได้ถูกต้องหรือไม่ ในขณะที่ตัวแปรหนึ่งถูกกำหนดด้วยเปอร์เซ็นต์คงที่ของผลต่างระหว่างราคาขายกับต้นทุน

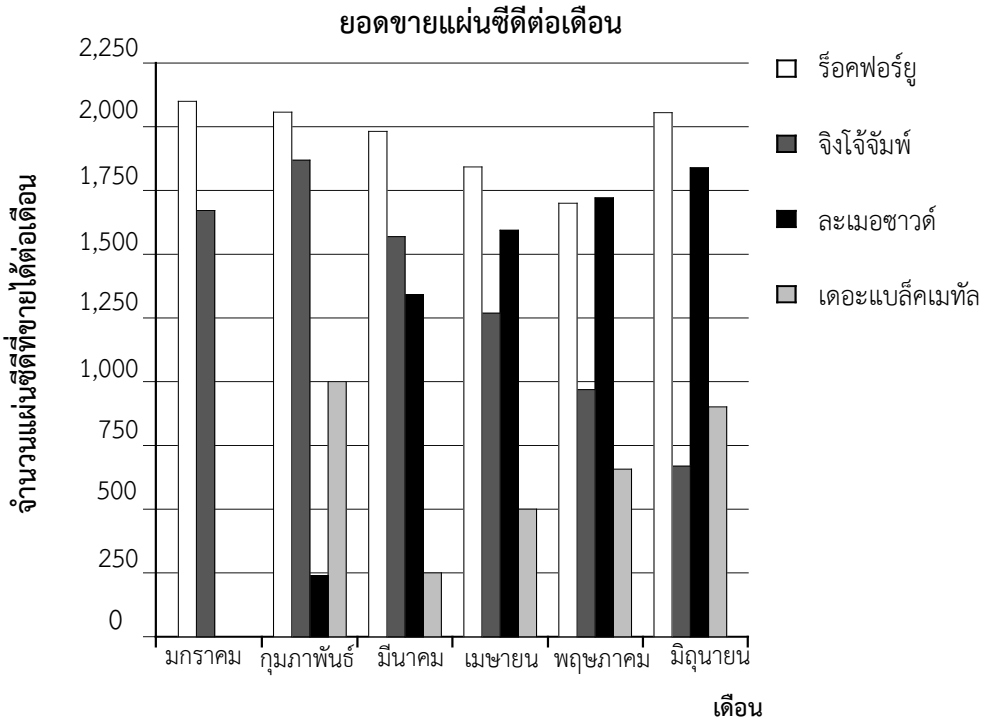
ประเทศ % ตอบถูก

ไทย	3.20
นานาชาติ	7.77

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

อันดับซีดีเพลงขายดี

ในเดือนมกราคม แผ่นซีดีชุดใหม่ของวง ร็อคฟอรัย และวง จิงโจ้จัมพ์ ได้ออกวางจำหน่ายในเดือน กุมภาพันธ์ แผ่นซีดีของวง ละเมอชาวด์ และวง เดอะแบล็คเมทัล ได้ออกวางจำหน่ายตามมา กราฟต่อไปนี้แสดงยอดขายแผ่นซีดีของแต่ละวงตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน



คำถามที่ 1: อันดับซีดีเพลงขายดี

ในเดือนเมษายน วง เดอะแบล็คเมทัล ขายแผ่นซีดีได้กี่แผ่น

1. 250
2. 500
3. 1,000
4. 1,270

คะแนนเต็ม

ข้อ 2. 500

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอนและข้อมูล

บริบท : สังคม

กระบวนการ : ตีความ

รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ

เจตนาของคำถาม : อ่านแผนภูมิแท่ง

ประเทศ % ตอบถูก

เซี่ยงไฮ้-จีน	92.5
สิงคโปร์	90.6
ฮ่องกง-จีน	86.9
จีนไทเป	86.1
เกาหลี	90.8
มาเก๊า-จีน	84.0
ญี่ปุ่น	85.3
ไทย	86.4
มาเลเซีย	85.4
อินโดนีเซีย	73.3
นานาชาติ	87.3

คำถามที่ 2: อันดับซีดีเพลงขายดี

ในเดือนใดที่วง *ละเมอชาวด์* ขายแผ่นซีดีได้มากกว่าวง *จิงโจ้จัมพ์* เป็นครั้งแรก

1. ไม่มีเดือนใดเลย
2. มีนาคม
3. เมษายน
4. พฤษภาคม

คะแนนเต็ม

ข้อ 3. เมษายน

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ประเทศ	% ตอบถูก
--------	----------

ฮ่องกง-จีน	89.7
------------	------

สิงคโปร์	85.4
----------	------

ฮ่องกง-จีน	90.0
------------	------

จีนไทเป	86.8
---------	------

เกาหลี	86.9
--------	------

มาเก๊า-จีน	85.5
------------	------

ญี่ปุ่น	90.8
---------	------

ไทย	72.8
-----	------

มาเลเซีย	63.7
----------	------

อินโดนีเซีย	42.5
-------------	------

นานาชาติ	79.5
----------	------

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอนและข้อมูล

บริบท : สังคม

กระบวนการ : ตีความ

รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ

เจตนาของคำถาม : อ่านแผนภูมิแท่งและเปรียบเทียบ
ความสูงของกราฟสองแท่ง

คำถามที่ 3: อันดับซีดีเพลงขายดี

ผู้จัดการของวง *จิงโจ้จัมพ์* กังวลว่าจำนวนแผ่นซีดีของเขามียอดขายลดลง
ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน

ถ้าแนวโน้มการขายยังคงลดลงเช่นเดิมอย่างต่อเนื่อง ยอดขายโดยประมาณ

ในเดือนกรกฎาคมของวงนี้เป็นเท่าใด

1. 70 แผ่น
2. 370 แผ่น
3. 670 แผ่น
4. 1,340 แผ่น

คะแนนเต็ม

ข้อ 2. 370 แผ่น

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ประเทศ	% ตอบถูก
--------	----------

ฮ่องกง-จีน	89.0
------------	------

สิงคโปร์	85.6
----------	------

ฮ่องกง-จีน	90.2
------------	------

จีนไทเป	85.2
---------	------

เกาหลี	85.0
--------	------

มาเก๊า-จีน	84.9
------------	------

ญี่ปุ่น	87.7
---------	------

ไทย	68.3
-----	------

มาเลเซีย	63.3
----------	------

อินโดนีเซีย	48.2
-------------	------

นานาชาติ	76.7
----------	------

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอนและข้อมูล

บริบท : สังคม

กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ

เจตนาของคำถาม : ตีความแผ่นภูมิแท่งและประมาณ
ยอดขายแผ่นซีดีในอนาคต โดยมี
สมมติฐานว่าแนวโน้มเชิงเส้นตรง
ยังคงเป็นแบบเดิมต่อไป

เพนกวิน



ฌอง แบปติสต์ นักถ่ายภาพสัตว์ ได้ใช้เวลาเดินทางตลอดหนึ่งปี เพื่อถ่ายภาพเพนกวินและลูก ๆ ของมันไว้จำนวนมากมาย เขาให้ความสนใจเป็นพิเศษกับการขยายขนาดของฝูงเพนกวินที่แตกต่างกัน

คำถามที่ 1: เพนกวิน

โดยทั่วไป เพนกวินหนึ่งคู่จะวางไข่ปีละสองฟอง และลูกเพนกวินจากไข่ฟองใหญ่กว่าในไข่สองฟองนั้นมักจะมีชีวิตรอดเพียงตัวเดียวเท่านั้น

สำหรับเพนกวินพันธุ์หรือคฮอปเปอร์ ไข่ฟองแรกมีน้ำหนักประมาณ 78 กรัม ส่วนไข่ฟองที่สองมีน้ำหนักประมาณ 110 กรัม

โดยประมาณ ไข่ฟองที่สองหนักกว่าไข่ฟองแรกร้อยละเท่าใด

1. 29%
2. 32%
3. 41%
4. 71%

คะแนนเต็ม

ข้อ 3. 41%

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ



ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ

บริบท : วิทยาศาสตร์

กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ

เจตนาของคำถาม : คำนวณร้อยละในบริบทจริง

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 14.95

นานาชาติ 21.44

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 2: เพนกวิน

มอง สงสัยว่าขนาดของฝูงเพนกวินจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรในอีกสองถึงสามปีข้างหน้า เพื่อตรวจสอบข้อสงสัยนี้ เขาได้ตั้งสมมติฐานดังต่อไปนี้:

- ตอนต้นปี ฝูงเพนกวินมีจำนวน 10,000 ตัว (5,000 คู่)
 - ในฤดูใบไม้ผลิของแต่ละปี เพนกวินแต่ละคู่เลี้ยงลูกเพนกวินหนึ่งตัว
 - ตอนสิ้นปี 20% ของเพนกวินทั้งหมด (ทั้งโตเต็มวัยและลูกเพนกวิน) จะตายลง
- เมื่อสิ้นปีแรก จำนวนเพนกวิน (ทั้งโตเต็มวัยและลูกเพนกวิน) ในฝูงนี้มีจำนวนกี่ตัว

จำนวนเพนกวิน:

การให้คะแนน เพนกวิน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 12,000

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ
บริบท : วิทยาศาสตร์
กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม : เข้าใจสถานการณ์จริง เพื่อคำนวณจำนวนที่มีอยู่จริงจากการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งร้อยละที่เพิ่มขึ้น/ลดลง

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 17.44

นานาชาติ 34.37

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 3: เพนกวิน

มอง ตั้งสมมติฐานว่า เพนกวินฝูงนี้จะขยายขนาดฝูงต่อไปเรื่อย ๆ ตามข้อกำหนดดังนี้:

- ตอนต้นปีของแต่ละปี ฝูงเพนกวินจะมีเพนกวินตัวผู้และตัวเมียจำนวนเท่า ๆ กัน อยู่ด้วยกันเป็นคู่ ๆ
- ในฤดูใบไม้ผลิของแต่ละปี เพนกวินแต่ละคู่เลี้ยงลูกเพนกวินหนึ่งตัว
- ตอนสิ้นปี 20% ของเพนกวินทั้งหมด (ทั้งโตเต็มวัยและลูกเพนกวิน) จะตายลง
- เพนกวินที่อายุหนึ่งปีจะสามารถเลี้ยงลูกเพนกวินได้ด้วย

ตามข้อสมมติฐานข้างต้น สูตรใดต่อไปนี้จะอธิบายจำนวนเพนกวินทั้งหมด (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. $P = 10,000 \times (1.2 \times 0.8)^7$

คะแนนเต็ม

ข้อ 2. $P = 10,000 \times (1.5 \times 0.8)^7$

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท : วิทยาศาสตร์
กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม : เข้าใจสถานการณ์ที่กำหนดให้ และเลือกใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

ประเทศ % ตอบถูก

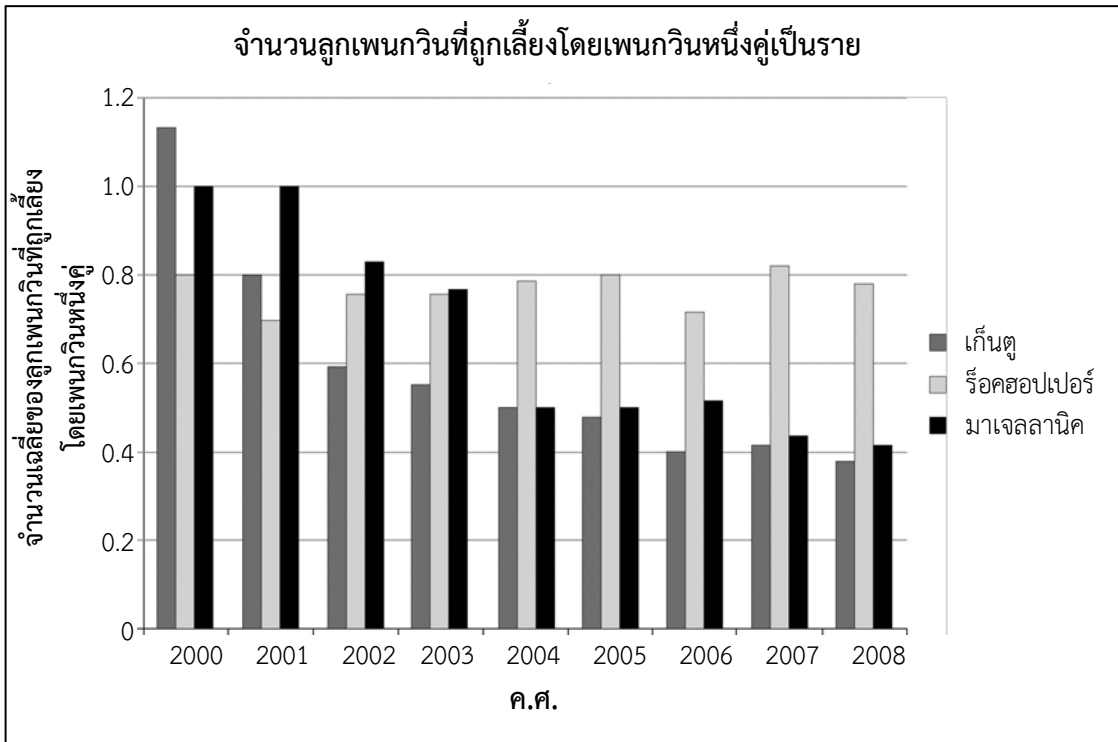
ไทย	29.18
นานาชาติ	29.91

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 4: เพนกวิน

หลังจากที่เขาเดินทางกลับถึงบ้าน ฌอง แบบติสต์ ค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตเพื่อหาว่า โดยเฉลี่ยเพนกวินหนึ่งคู่เลี้ยงลูกเพนกวินจำนวนเท่าใด

เขาพบแผนภูมิแท่งต่อไปนี้ของเพนกวินสามชนิด ได้แก่ เพนกวินเกินดู เพนกวินร็อคฮอปเปอร์ และเพนกวินมาเจลลานิก



จากแผนภูมิข้างบน ข้อความเกี่ยวกับเพนกวินสามชนิดต่อไปนี้ เป็นจริงหรือเท็จ

จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “จริง” หรือ “เท็จ” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความเป็นจริงหรือเท็จ
ใน ค.ศ. 2000 จำนวนเฉลี่ยของลูกเพนกวินที่ถูกเลี้ยง โดยเพนกวินหนึ่งคู่ มีมากกว่า 0.6	จริง / เท็จ
ใน ค.ศ. 2006 โดยเฉลี่ยน้อยกว่า 80% ของคู่เพนกวินเลี้ยงลูกเพนกวินหนึ่งตัว	จริง / เท็จ
ประมาณ ค.ศ. 2015 เพนกวินสามชนิดนี้จะสูญพันธุ์	จริง / เท็จ
จำนวนเฉลี่ยของลูกเพนกวินมาเจลลานิกที่ถูกเลี้ยง โดยเพนกวินหนึ่งคู่ ลดลงในระหว่าง ค.ศ. 2001 ถึง ค.ศ. 2004	จริง / เท็จ

การให้คะแนน เพนกวิน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบถูกทั้งสี่ข้อ: จริง จริง เท็จ จริง ตามลำดับ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท : วิทยาศาสตร์
กระบวนการ : ดีความ
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบเชิงซ้อน
เจตนาของคำถาม : วิเคราะห์ข้อความต่าง ๆ
โดยพิจารณาจากแผนภูมิแท่ง
ที่กำหนดให้

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย	30.60
นานาชาติ	39.44

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะ
การทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูล
ของประเทศอื่น

พลังของลม



เมืองเซตทาวน์ กำลังพิจารณาสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

สภาเทศบาลเมืองเซตทาวน์ 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 วันพอดี ที่สถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมไม่ทำงาน	ใช่ / ไม่ใช่

การให้คะแนน พลังของลม

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบถูกทั้งสี่ข้อ: ใช่ ไม่ใช่ ใช่ ไม่ใช่ ตามลำดับ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท : วิทยาศาสตร์
กระบวนการ : ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบเชิงซ้อน
เจตนาของคำถาม : วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวกับเรื่องราวที่กำหนดให้

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย	16.90
นานาชาติ	43.07

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 2: พลังของลม

เมืองเซตทาว์นต้องการประมาณค่าใช้จ่ายและกำไรที่จะเกิดขึ้นจากการสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมนี้

นายกเทศมนตรีของเมืองเซตทาว์นเสนอสูตรต่อไปนี้ เพื่อเป็นการประมาณรายได้ (F เซต) จำนวนปีที่ใช้ (y) ถ้าพวกเขาสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าตามรุ่น E-82

$$F = 400,000y - 3,200,000$$

กำไรจากการผลิตไฟฟ้าต่อปี	ค่าใช้จ่ายในการสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม
--------------------------	--

จากสูตรของนายกเทศมนตรี จำนวนปีอย่างน้อยที่สุดเป็นเท่าใด เพื่อที่จะให้การผลิตไฟฟ้าคุ้มกับค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม

1. 6 ปี
2. 8 ปี
3. 10 ปี
4. 12 ปี

คะแนนเต็ม

ข้อ 2. 8 ปี

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท : วิทยาศาสตร์
กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม : เข้าใจและแก้ปัญหาจากสมการที่กำหนดให้ในบริบท

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 46.90

นานาชาติ 61.57

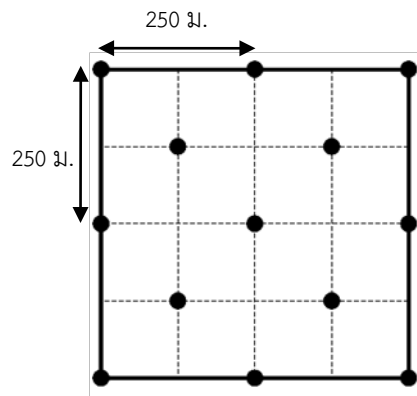
หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 3: พลังของลม

เมืองเซดทาวนได้ตัดสินใจสร้างสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม E-82 ในพื้นที่สี่เหลี่ยมจตุรัส (ความยาว = ความกว้าง = 500 ม.)

ตามข้อกำหนดในการก่อสร้าง ระยะห่างที่น้อยที่สุดระหว่างเสาสองเสาของสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมรุ่นนี้ต้องมีระยะห่างกันเป็นห้าเท่าของความยาวของใบพัด

นายกเทศมนตรีได้ให้ข้อเสนอแนะถึงวิธีจัดวางสถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมในพื้นที่ ซึ่งแสดงไว้ในแผนภาพด้านข้าง



● = สถานีผลิตไฟฟ้าพลังลม
หมายเหตุ: รูปวาดไม่ได้เขียนตามมาตราส่วน

จงอธิบายว่า เพราะเหตุใดข้อเสนอของนายกเทศมนตรีจึงไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในการก่อสร้าง ให้แสดงการคำนวณเพื่อสนับสนุนเหตุผลของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

การให้คะแนน พลังของลม

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบที่แสดงว่าระยะห่างที่น้อยที่สุดระหว่างเสาสองเสา (ช่วงตั้งแต่ 175 ถึง 177 ม.) น้อยกว่าข้อกำหนดคือความยาวห้าเท่าของใบพัด (200 ม.)

- สถานีผลิตไฟฟ้าพลังลมไม่สามารถสร้างลักษณะนี้ได้ เพราะวาระยะห่างระหว่างเสาแต่ละเสามีเพียง

$$\sqrt{125^2 + 125^2} \approx 177 \text{ ม. ซึ่งน้อยกว่า } 200 \text{ ม.}$$

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง
บริบท : วิทยาศาสตร์
กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม : ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสภายใต้บริบทที่เป็นจริง

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย	0.34
นานาชาติ	10.72

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 4: พลังของลม

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

.....
.....
.....
.....
.....

ความเร็วสูงสุด: กม./ชม.

การให้คะแนน พลังของลม

คะแนนเต็ม

รหัส 2: คำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งได้มาจากกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง สมบูรณ์ และสามารถเข้าใจได้ คำตอบต้องตอบในหน่วย กม./ชม. จะแสดงหรือไม่แสดงวิธีทำก็ได้

- ความเร็วสูงสุดของการหมุนเท่ากับ 20 รอบต่อนาที ระยะทางต่อการหมุนหนึ่งรอบเท่ากับ $2 \times \pi \times 40 \text{ ม.} \approx 250 \text{ ม.}$ นั่นคือ $20 \times 250 \text{ ม./นาที} \approx 5,000 \text{ ม./นาที} \approx 83 \text{ ม./วินาที} \approx 300 \text{ กม./ชม.}$

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: คำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งได้มาจากกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง สมบูรณ์ และสามารถเข้าใจได้ แต่ไม่ได้ตอบในหน่วย กม./ชม. จะแสดงหรือไม่แสดงวิธีทำก็ได้

- $2 \times \pi \times 40 \text{ ม.} \approx 250 \text{ ม.}$ นั่นคือ $20 \times 250 \text{ ม./นาที} \approx 5,000 \text{ ม./นาที} \approx 83 \text{ ม./วินาที}$

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท : วิทยาศาสตร์
กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม : แก้ปัญหาโดยใช้หลายขั้นตอนในบริบทที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 1.03

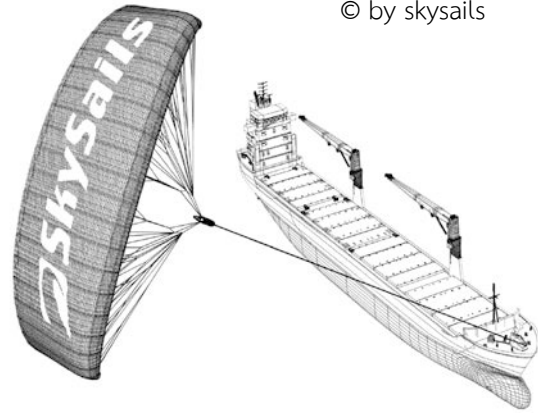
นานาชาติ 5.61

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

เรือเดินทะเล

© by skysails

ร้อยละ 95 ของการค้าโลกใช้การขนส่งทางทะเล
ประมาณอย่างคร่าว ๆ มีเรือบรรทุกน้ำมัน เรือบรรทุก
สินค้า เรือบรรทุกตู้สินค้า ประมาณ 50,000 ลำ
เรือเหล่านี้ส่วนใหญ่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง



วิศวกรกำลังวางแผนเพื่อพัฒนาพลังลมช่วยในการ
เดินเรือ ข้อเสนอของพวกเขาคือ ให้ติดตั้งร่มชูเรือไว้

กับเรือและใช้พลังของลมช่วยลดการใช้น้ำมันดีเซล และลดผลกระทบของเชื้อเพลิงที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

คำถามที่ 1: เรือเดินทะเล

ข้อใดอย่างหนึ่งของการใช้ร่มชูเรือ คือ ร่มจะลอยที่ความสูง 150 ม. ที่ระดับความสูงนี้
ความเร็วลมจะมากกว่าข้างล่างที่เป็นดาดฟ้าเรือประมาณ 25%

เมื่อวัดความเร็วลมบนดาดฟ้าเรือได้ 24 กม./ชม. ลมที่พัดร่มชูเรือมีความเร็วประมาณเท่าใด

1. 6 กม./ชม.
2. 18 กม./ชม.
3. 25 กม./ชม.
4. 30 กม./ชม.
5. 49 กม./ชม.

คะแนนเต็ม

ข้อ 4. 30 กม./ชม.

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ

บริบท : วิทยาศาสตร์

กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ

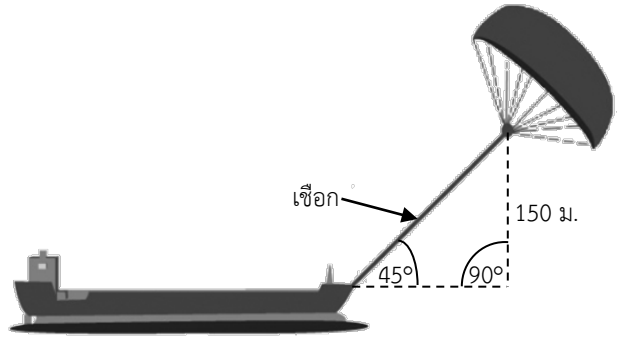
เจตนาของคำถาม : ใช้การคำนวณร้อยละกับสถานการณ์
ในโลกชีวิตจริงที่กำหนดให้

ประเทศ % ตอบถูก

เซี่ยงไฮ้-จีน	73.9
สิงคโปร์	71.3
ฮ่องกง-จีน	70.7
จีนไทเป	60.8
เกาหลี	69.1
มาเก๊า-จีน	56.7
ญี่ปุ่น	56.8
ไทย	31.8
มาเลเซีย	30.6
อินโดนีเซีย	21.0
นานาชาติ	59.5

คำถามที่ 2: เรือเดินทะเล

ในการลากเรือให้เชือกทำมุม 45° และ
 รั่มจูงเรือมีความสูงในแนวตั้ง 150 ม.
 ดังแสดงในแผนภาพด้านข้าง
 ความยาวของเชือกที่ผูกกับรั่มจูงเรือ
 ยาวประมาณเท่าใด



หมายเหตุ: รูปวาดไม่ได้เขียนตามมาตราส่วน

© by skysails

1. 173 ม.
2. 212 ม.
3. 285 ม.
4. 300 ม.

คะแนนเต็ม

ข้อ 2. 212 ม.

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง

บริบท : วิทยาศาสตร์

กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : เลือกรูป

เจตนาของคำถาม : ใช้ทักษะแก้ปัญหาที่จริง
 บริบททางเรขาคณิตที่เป็นจริง

ประเทศ % ตอบถูก

ฮ่องกง-จีน 81.8

สิงคโปร์ 77.2

ฮ่องกง-จีน 74.6

จีนไทเป 52.9

เกาหลี 56.3

มาเก๊า-จีน 64.4

ญี่ปุ่น 52.8

ไทย 30.6

มาเลเซีย 35.1

อินโดนีเซีย 19.8

นานาชาติ 49.8

คำถามที่ 4: เรือเดินทะเล

เนื่องจากค่าใช้จ่ายในส่วนของน้ำมันดีเซลสูงถึง 0.42 เซนต์ต่อลิตร เจ้าของเรือ นิวเวฟ กำลังคิดว่า จะติดตั้งร่มจูงเรือกับเรือของเขา

จากการประมาณ พบว่าร่มจูงเรือลักษณะนี้มีศักยภาพที่จะลดการใช้ น้ำมันดีเซลประมาณ 20% ของทั้งหมด

ชื่อเรือ: นิวเวฟ

ประเภท: เรือบรรทุกสินค้า

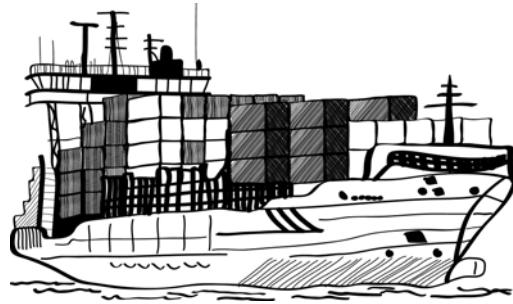
ความยาว: 117 เมตร

ความกว้าง: 18 เมตร

ขีดความสามารถบรรทุก: 12,000 ตัน

ความเร็วสูงสุด: 19 น็อต

การใช้ น้ำมันดีเซลต่อปีโดยไม่มีร่มจูงเรือ: ประมาณ 3,500,000 ลิตร



ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งร่มจูงเรือกับเรือ นิวเวฟ เป็น 2,500,000 เซนต์

หลังติดตั้งร่มจูงเรือประมาณกี่ปี จึงจะทำให้ค่าน้ำมันดีเซลที่ประหยัดได้คุ้มกับการลงทุนติดตั้ง ร่มจูงเรือ จงแสดงวิธีการคำนวณเพื่อสนับสนุนคำตอบของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จำนวนปี:

การให้คะแนน เรือเดินทะเล

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบตั้งแต่ 8 ถึง 9 ปี โดยแสดงวิธีการคำนวณ (ทางคณิตศาสตร์) ที่เพียงพอ

- การใช้น้ำมันดีเซลต่อปีโดยไม่มีร่ม: 3.5 ล้านลิตร ราคา 0.42 เซต/ลิตร ค่าน้ำมันดีเซลโดยไม่มีร่ม 1,470,000 เซต ถ้าประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 20% โดยการติดตั้ง 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 การติดตั้งร่มถึงจะคุ้มค่า (ทางการเงิน)

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท : วิทยาศาสตร์
กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม : แก้ปัญหาในสถานการณ์โลกชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดค่าใช้จ่ายและการใช้น้ำมัน

ประเทศ	% ตอบถูก
ฮ่องกง-จีน	47.0
สิงคโปร์	37.8
ฮ่องกง-จีน	36.5
จีนไทเป	36.4
เกาหลี	21.2
มาเก๊า-จีน	27.9
ญี่ปุ่น	18.7
ไทย	6.7
มาเลเซีย	5.0
อินโดนีเซีย	3.0
นานาชาติ	15.3

ซอส

คำถามที่ 1: ซอส

นักเรียนกำลังทำน้ำสลัดด้วยตัวเอง

นี่คือสูตรการทำน้ำสลัด 100 มิลลิลิตร (มล.)

น้ำมันสลัด:	60 มล.
น้ำส้มสายชู:	30 มล.
ซอสถั่วเหลือง:	10 มล.

ถ้านักเรียนต้องการทำน้ำสลัดนี้ 150 มิลลิลิตร (มล.) จะต้องใช้น้ำมันสลัดปริมาณกี่มิลลิลิตร

คำตอบ: มล.

การให้คะแนน ซอส

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 90

- $60 + 30$

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

- มากกว่า 1.5 เท่า

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ

บริบท : ส่วนตัว

กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

เจตนาของคำถาม : ใช้แนวคิดเรื่องอัตราส่วนในสถานการณ์ชีวิตประจำวันเพื่อคำนวณจำนวนของส่วนผสมหนึ่งที่ต้องการในสูตร

ประเทศ % ตอบถูก

เซี่ยงไฮ้-จีน 85.1

สิงคโปร์ 76.8

ฮ่องกง-จีน 76.1

จีนไทเป 74.3

เกาหลี 73.2

มาเก๊า-จีน 71.2

ญี่ปุ่น 69.6

ไทย 40.1

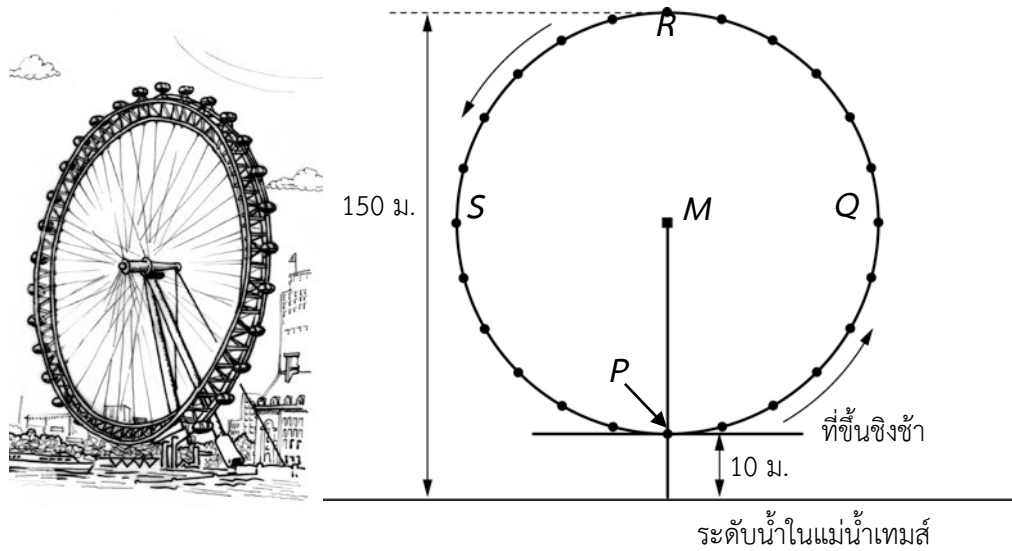
มาเลเซีย 35.5

อินโดนีเซีย 30.2

นานาชาติ 63.5

ชิงช้าสวรรค์

ชิงช้าสวรรค์ขนาดใหญ่แห่งหนึ่งตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำ
ดูภาพและแผนภาพข้างล่าง



ชิงช้าสวรรค์มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 140 เมตร และจุดสูงที่สุดอยู่สูงจากระดับน้ำในแม่น้ำ 150 เมตร โดยการหมุนมีทิศทางเป็นไปตามที่แสดงด้วยลูกศร

คำถามที่ 1: ชิงช้าสวรรค์

ตัวอักษร M ในแผนภาพ แสดงจุดศูนย์กลางของวงล้อ

จุด M อยู่สูงจากระดับน้ำในแม่น้ำกี่เมตร (ม.)

คำตอบ: ม.

การให้คะแนน ชิงช้าสวรรค์

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 80

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ประเทศ	% ตอบถูก
นานาชาติ	16.0

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง

บริบท : สังคม

กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

เจตนาของคำถาม : คำนวณความยาวจากข้อมูลที่
เป็นภาพ 2 มิติ

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

คะแนนเต็ม

ข้อ 3. ที่จุด S

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง

บริบท : สังคม

กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ

เจตนาของคำถาม : ประเมินตำแหน่งจากการหมุนของวัตถุ โดยกำหนดเวลามาให้

ประเทศ

% ตอบถูก

นานาชาติ

43.6

การสร้างด้วยลูกเต๋า

ภาพข้างล่าง เป็นการสร้างโดยลูกเต๋าคู่ที่เหมือนกันเจ็ดลูก ซึ่งลูกเต๋าคู่แต่ละคู่มีแต้มตั้งแต่ 1 ถึง 6

↓ มุมบน



เมื่อมองรูปที่สร้างนี้จากมุมบน จะเห็นลูกเต๋าคู่เพียง 5 ลูกเท่านั้น

คำถามที่ 1: การสร้างด้วยลูกเต๋า

เมื่อมองรูปที่สร้างนี้จากมุมบน จะมองเห็นจุดบนลูกเต๋าคู่ได้ทั้งหมดกี่จุด

จำนวนจุดที่มองเห็น:

การให้คะแนน การสร้างด้วยลูกเต๋า

คะแนนเต็ม

รหัส 2: 17

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: 16

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ประเทศ	% ตอบถูก
ไทย	53.07
นานาชาติ	65.14

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง

บริบท : ส่วนตัว

กระบวนการ : ตีความ

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

เจตนาของคำถาม : ตีความรูปถ่ายของการสร้างรูปทรง 3 มิติ ตามมุมมองที่กำหนดให้

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

คะแนนเต็ม
ข้อ 3. 3,400
ไม่ได้คะแนน
คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ

บริบท : สังคม

กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ

เจตนาของคำถาม : ระบุอัตราเฉลี่ยรายวันจากจำนวนรวม
และช่วงเวลาเฉพาะที่กำหนดให้

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 59.15

นานาชาติ 64.63

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะ
การทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูล
ของประเทศอื่น

คำถามที่ 2: การปีนภูเขาฟูจิ

เส้นทางเดินโกเทมบะเป็นทางเดินขึ้นภูเขาฟูจิ มีระยะทางประมาณ 9 กิโลเมตร (กม.)

การเดินขึ้นภูเขาไปและกลับคิดเป็นระยะทาง 18 กม. โดยต้องกลับมาถึงก่อนเวลา 20.00 น.

โตชิคาดว่า เขาสามารถเดินขึ้นภูเขาได้ในอัตราเร็วเฉลี่ย 1.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และเดินลงด้วยอัตราเร็วเป็นสองเท่า ที่อัตราเร็วนี้รวมเวลาพักทานอาหารและหยุดพักแล้ว

จงใช้อัตราเร็วเฉลี่ยที่โตชิประมาณไว้ เพื่อหาว่าเขาควรเริ่มออกเดินอย่างช้าที่สุดในเวลาเท่าใด เพื่อจะกลับมาให้ทันเวลา 20.00 น.

.....

การให้คะแนน การปีนภูเขาฟูจิ

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 11 (โมงเช้า) [ใส่หรือไมใส่โมงเช้าก็ได้ หรือการเขียนเวลาด้วยวิธีอื่นที่มีความหมายเหมือนกัน ตัวอย่างเช่น 11.00 น.]

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท : สังคม
กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม : กำหนดเวลาเริ่มต้นในการเดินทาง เมื่อกำหนดอัตราเร็วที่ต่างกันสองอัตรา ระยะทางที่เดินทางทั้งหมดและเวลาสิ้นสุด

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 10.92

นานาชาติ 28.91

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 3: การป็นภูเขาฟูจิ

โตชิสวมเครื่องวัดจำนวนก้าว เพื่อนับจำนวนก้าวที่เขาเดินตามเส้นทางโกเทมบะ

เครื่องวัดจำนวนก้าวของเขาแสดงว่า เขาเดินขึ้นมาได้ 22,500 ก้าว

จงประมาณระยะทางเฉลี่ยต่อก้าวของโตชิ เมื่อเขาเดินขึ้นตามเส้นทางโกเทมบะระยะทาง 9 กม.

ให้นักเรียนเขียนคำตอบในหน่วยเซนติเมตร (ซม.)

คำตอบ: ซม.

การให้คะแนน การป็นภูเขาฟูจิ

คะแนนเต็ม

รหัส 2: 40

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 1: คำตอบที่เป็นเลข 4 ที่ได้มาจากการแปลงหน่วยเป็นเซนติเมตรไม่ถูกต้อง

- 0.4 [ตอบหน่วยเป็นเมตร]
- 4,000 [การแปลงหน่วยไม่ถูกต้อง]

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ

บริบท : สังคม

กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

เจตนาของคำถาม : ทารความยาวที่กำหนดซึ่งมีหน่วยเป็น กม. ด้วยจำนวนที่กำหนดให้แล้วแสดงผลลัพธ์ในหน่วย ซม.

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 8.45

นานาชาติ 26.49

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

เฮเลน นักปั่นจักรยาน



เฮเลนเพิ่งจะได้จักรยานคันใหม่ จักรยานมีเครื่องวัดความเร็วติดอยู่บนแฮนด์รถจักรยาน
เครื่องวัดความเร็วสามารถบอกระยะทางที่เฮเลนเดินทางและความเร็วเฉลี่ยที่เธอใช้ในการเดินทาง

คำถามที่ 1: เฮเลน นักปั่นจักรยาน

การเดินทางครั้งหนึ่ง เฮเลนขี่จักรยานไปได้ 4 กม. ใน 10 นาทีแรก
และอีก 2 กม. ใน 5 นาทีต่อมา

ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง

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

คะแนนเต็ม

ข้อ 2. ความเร็วเฉลี่ยของเฮเลน
ใน 10 นาทีแรก เท่ากับ
ใน 5 นาทีต่อมา

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท : ส่วนตัว
กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม : เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยโดยกำหนด
ระยะทางที่เดินทางและเวลาที่ใช้ใน
การเดินทางมาให้

ประเทศ

% ตอบถูก

นานาชาติ

52.9

คำถามที่ 2: เฮเลน นักปั่นจักรยาน

เฮเลนขี่จักรยาน 6 กม. ไปยังบ้านป่า เครื่องวัดความเร็วแสดงว่า ความเร็วเฉลี่ยตลอดการเดินทางเป็น 18 กม./ชม.

ข้อความต่อไปนี้ ข้อความใดถูกต้อง

1. เฮเลนใช้เวลา 20 นาที ไปถึงบ้านป่า
2. เฮเลนใช้เวลา 30 นาที ไปถึงบ้านป่า
3. เฮเลนใช้เวลา 3 ชั่วโมง ไปถึงบ้านป่า
4. ไม่สามารถบอกได้ว่าเฮเลนใช้เวลาเท่าใดในการเดินทางไปถึงบ้านป่า

คะแนนเต็ม

ข้อ 1. เฮเลนใช้เวลา 20 นาที
ไปถึงบ้านป่า

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท : ส่วนตัว
กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม : คำนวณเวลาที่ใช้ในการเดินทางโดยกำหนดความเร็วเฉลี่ยและระยะทางที่เดินทางมาให้

ประเทศ

% ตอบถูก

นานาชาติ

36.9

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.

การให้คะแนน เฮเลน นักปั่นจักรยาน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 28

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

- 28.3 [วิธีการหาค่าไม่ถูกต้อง: หาค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเดินทาง 2 ช่วง (26.67 และ 30)]

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

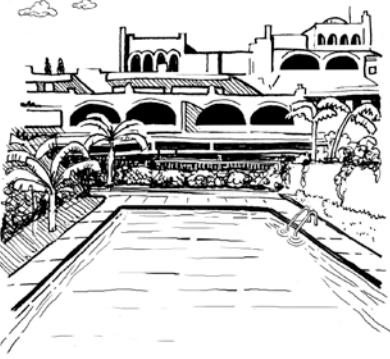
เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท : ส่วนตัว
กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม : คำนวณความเร็วเฉลี่ยตลอดการเดินทาง
สองครั้งโดยกำหนดระยะทางที่เดินทาง
และเวลาที่ใช้ในการเดินทางทั้งสองครั้ง
มาให้

ประเทศ % ตอบถูก

นานาชาติ 5.7

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		

ถ้าราคาของผู้เชี่ยวชาญประมาณสูงกว่าราคาขายที่ประกาศไว้ ราคานี้ถือว่า “ดีมาก” สำหรับคริสติน่าในฐานะผู้ที่มีกำลังซื้อ

ให้ใช้เกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญ แสดงให้เห็นว่าราคาขายที่บอกไว้นั้น “ดีมาก” สำหรับคริสติน่า

.....

.....

.....

.....

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ

บริบท : สังคม

กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ

เจตนาของคำถาม : ประเมินราคาตามเกณฑ์เปรียบเทียบกับราคาขายห้องชุดสำหรับพักผ่อนที่ประกาศไว้ เพื่อให้ได้ราคาประเมินที่ถูกต้อง

การให้คะแนน ห้องชุดสำหรับพักผ่อน คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบที่แสดงว่าราคาที่ประมาณตามเกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญเป็น 210,000 เซต ซึ่งสูงกว่าราคาขายที่ประกาศไว้ 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 สูงกว่าราคาขายที่ประกาศไว้

ประเทศ	% ตอบถูก
ไทย	8.93
นานาชาติ	31.36

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

คำถามที่ 2: ห้องชุดสำหรับพักผ่อน

แขกที่มาพักผ่อนมีการใช้ห้องชุดโดยเฉลี่ย 315 วันต่อปี ตลอดช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา
ให้นักเรียนตัดสินใจว่าข้อความต่อไปนี้สามารถสรุปได้จากข้อมูลดังกล่าวใช่หรือไม่
จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อความ

ข้อความ	ข้อความสามารถสรุปได้จากข้อมูลที่กำหนดให้ใช่หรือไม่
สามารถบอกได้อย่างมั่นใจว่า อย่างน้อยหนึ่งปี ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา มีแขกที่มาพักผ่อนใช้ห้องชุด สำหรับพักผ่อนนี้ 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

การให้คะแนน ห้องชุดสำหรับพักผ่อน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบถูกทั้งสามข้อ: ไม่ใช่ ไม่ใช่ ใช่ ตามลำดับ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอนและข้อมูล

บริบท : สังคม

กระบวนการ : ตีความ

รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบเชิงซ้อน

เจตนาของคำถาม : ตีความของความหมายของ
ค่าเฉลี่ยที่กำหนดให้

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 3.93

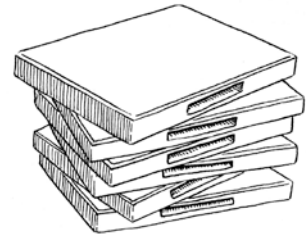
นานาชาติ 13.49

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะ
การทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูล
ของประเทศอื่น

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 ซึ่งได้รวมค่าสมาชิกของเขาแล้ว

ถ้าทอมไม่ได้เป็นสมาชิก แต่เช่าดีวีดีจำนวนเท่าเดิม เขาจะต้องจ่ายเงินกี่เซต

จำนวนเซต:

การให้คะแนน การเช่าดีวีดี

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 54.40

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ

บริบท : ส่วนตัว

กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

เจตนาของคำถาม : คำนวณและเปรียบเทียบจำนวน
ในสถานการณ์ประจำวัน

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 11.74

นานาชาติ 34.73

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะ
การทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูล
ของประเทศอื่น

คำถามที่ 2: การเข้าตีวีตี

สมาชิกจะต้องเข้าตีวีตีอย่างน้อยที่สุดกี่แผ่น จึงจะคุ้มค่าสมาชิก จงแสดงวิธีทำ

.....
.....
.....
จำนวนตีวีตี:

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ

บริบท : ส่วนตัว

กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ

เจตนาของคำถาม : คำนวณและเปรียบเทียบจำนวน
ในสถานการณ์ประจำวัน

การให้คะแนน การเข้าตีวีตี

คะแนนเต็ม

รหัส 21: 15 [ใช้วิธีแก้ปัญหามหาพีชคณิต พร้อมเหตุผลที่ถูกต้อง]

- $3.20X = 2.50X + 10$

- $0.70X = 10$

- $X = 10 / 0.70 = 14.2$ โดยประมาณ แต่คำตอบต้องการเป็นจำนวนเต็ม: 15 แผ่น

- $3.20X > 2.50X + 10$ [ใช้ขั้นตอนการหาคำตอบเหมือนวิธีแก้ปัญหามา แต่ทำในรูปของอสมการ]

รหัส 22: 15 [ใช้วิธีแก้ปัญหามหาพีชคณิต พร้อมเหตุผลที่ถูกต้อง]

- ในการเข้าตีวีตีหนึ่งแผ่น สมาชิกจะประหยัดได้ 0.70 เซต เพราะว่าสมาชิกได้จ่ายไว้แล้ว 10 เซตตั้งแต่เริ่มต้น เพื่อความคุ้มค่าน้อยเขาต้องประหยัดเงินให้ได้เท่ากับค่าสมาชิก $10/0.70 = 14.2...$ ดังนั้น จึงเป็น 15 แผ่น

รหัส 23: 15 [แก้ปัญหโดยใช้วิธีลองผิดลองถูกอย่างเป็นระบบได้อย่างถูกต้อง โดยนักเรียนเลือกจำนวนและหาค่าเข้าสำหรับผู้ที่สมาชิกและผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก แล้วใช้การคำนวณนี้เพื่อระบุตัวเลขที่ถูกต้อง (15) ที่ผู้ที่เป็นสมาชิกจะจ่ายน้อยกว่าผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก]

- 10 แผ่น = 32 เซตสำหรับผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก และ 25 เซต + 10 เซต = 35 เซตสำหรับผู้ที่เป็นสมาชิก ดังนั้นลองใช้จำนวนที่มากกว่า 10 ตีวีตี 15 แผ่นสำหรับผู้ที่ไม่เป็นสมาชิกจ่าย 48 เซต

- และ $37.50 + 10 = 47.50$ สำหรับผู้ที่เป็นสมาชิก

- ดังนั้น ลองใช้จำนวนที่น้อยกว่า: 14 แผ่น = 44.80 เซต สำหรับผู้ที่ไม่เป็นสมาชิก

- และ $35 + 10 = 45$ เซตสำหรับผู้ที่เป็นสมาชิก ดังนั้น 15 แผ่น เป็นคำตอบ

รหัส 24: 15 โดยให้เหตุผลอื่น ๆ ที่ถูกต้อง

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 11: 15 ไม่แสดงเหตุผลหรือไม่แสดงวิธีทำ

รหัส 12: การคำนวณถูกต้อง แต่การปิดเศษไม่ถูกต้อง หรือไม่ได้คำนึงถึงบริบทในการปิดเศษ

- 14 • 14.3

- 14.2 • 14.28...

ประเทศ	% ตอบถูก
ไทย	6.05
นานาชาติ	13.71

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

ไม่ได้คะแนน

รหัส 00: คำตอบอื่น ๆ

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%
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

คำถามที่ 1: เคเบิลทีวี

ตารางแสดงว่าในประเทศสวิตเซอร์แลนด์ 85.8% ของครัวเรือนทั้งหมดมีโทรทัศน์
จากข้อมูลในตาราง ค่าประมาณใกล้เคียงที่สุดของจำนวนครัวเรือนทั้งหมด
ในประเทศสวิตเซอร์แลนด์เป็นเท่าใด

1. 2.4 ล้าน
2. 2.9 ล้าน
3. 3.3 ล้าน
4. 3.8 ล้าน

คะแนนเต็ม

ข้อ 3. 3.3 ล้าน

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท : สังคม
กระบวนการ : ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม : ใช้พื้นฐานเรื่องสัดส่วนกับ
ชุดของข้อมูล

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย	18.79
นานาชาติ	37.45

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะ
การทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูล
ของประเทศอื่น

คำถามที่ 2: เคเบิลทีวี

กวิน พิจารณาข้อมูลประเทศฝรั่งเศสและนอร์เวย์ที่อยู่ในตาราง

กวิน กล่าวว่า “เนื่องจากร้อยละของครัวเรือนทั้งหมดที่มีโทรทัศน์ของทั้งสองประเทศนี้
เกือบเท่ากัน ดังนั้นประเทศนอร์เวย์มีครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวีมากกว่า”

จงอธิบายว่า เพราะเหตุใดข้อความนี้จึงไม่ถูกต้อง ให้เหตุผลอธิบายคำตอบของนักเรียน

.....
.....
.....

การให้คะแนน เคเบิลทีวี

คะแนนเต็ม

รหัส 11: คำตอบที่บอกว่า กวินจำเป็นต้องคำนึงถึงจำนวนที่มีอยู่จริงของครัวเรือนที่มีโทรทัศน์ของ
สองประเทศ [ยอมรับการใช้คำว่า “ประชากร” แทน “ครัวเรือน”]

- เขาพูดผิด เพราะว่าในประเทศฝรั่งเศสมีเกินกว่า 22 ล้านครัวเรือนที่มีโทรทัศน์
- เพราะว่าประชากรของประเทศฝรั่งเศสมีมากกว่านอร์เวย์ประมาณ 10 เท่า
- เพราะประเทศฝรั่งเศสมีคนมากกว่า จำนวนคนที่มีโทรทัศน์จึงมากกว่ามาก ดังนั้น จำนวนการเป็นสมาชิกเคเบิลทีวีจึงมากกว่า

รหัส 12: คำตอบที่มาจากคำถามจำนวนสมาชิกจริง ๆ ในสองประเทศ

- เพราะประเทศฝรั่งเศสมี $(24.5 \times 0.154) =$ ประมาณ 3.7 ล้านครัวเรือนที่เป็นสมาชิกเคเบิลทีวี ในขณะที่ประเทศนอร์เวย์มี (2.0×0.427) ประมาณ 0.8 ล้านครัวเรือน ประเทศฝรั่งเศสจึงมีสมาชิกเคเบิลทีวีมากกว่า

ไม่ได้คะแนน

รหัส 00: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอนและข้อมูล

บริบท : สังคม

กระบวนการ : ตีความ

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ

เจตนาของคำถาม : เข้าใจข้อมูลที่กำหนดให้ในตาราง
บนพื้นฐานเรื่องสัดส่วน

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 12.41

นานาชาติ 28.73

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะ
การทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูล
ของประเทศอื่นประเทศอื่น

รถยนต์คันไหน?

คริสเพิ่งได้รับใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ และเธอต้องการซื้อรถยนต์คันแรก

ตารางข้างล่างนี้ แสดงรายละเอียดของรถยนต์สี่คันที่เธอได้จากตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ในพื้นที่



รุ่น:	แอลฟา	โบลต้า	คาสเทล	เดลซี
ปี	2003	2000	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

คำถามที่ 1: รถยนต์คันไหน?

คริสต้องการรถยนต์ที่เป็นไปตามเงื่อนไขเหล่านี้ทุกข้อ:

- ระยะทางที่วิ่งมาแล้วไม่เกิน 120,000 กิโลเมตร
- เป็นรถยนต์ที่ผลิตใน ค.ศ. 2000 หรือปีถัดมา
- ราคาที่ใช้โฆษณาไม่เกิน 4,500 เซต

รถยนต์คันใดที่เป็นไปตามเงื่อนไขของคริส

1. แอลฟา
2. โบลต้า
3. คาสเทล
4. เดลซี

คะแนนเต็ม

ข้อ 2. โบลต้า

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอนและข้อมูล
บริบท : ส่วนตัว
กระบวนการ : ดีความ
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม : เลือกค่าที่เป็นไปตามเงื่อนไข
เกี่ยวกับตัวเลข/ชุดของข้อความ
ทั้งสี่ภายใต้บริบททางการเงิน

ประเทศ

% ตอบถูก

นานาชาติ

81.1

คำถามที่ 2: รถยนต์คันไหน?

รถยนต์คันใดมีความจุกระบอกสูบเครื่องยนต์น้อยที่สุด

1. แอลฟา
2. โบลต้า
3. คาสเทล
4. เดลซี

คะแนนเต็ม

ข้อ 4. เดลซี

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ

บริบท : ส่วนตัว

กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ

เจตนาของคำถาม : เลือกจำนวนทศนิยมที่น้อยที่สุดในสี่จำนวนที่อยู่ในบริบท

ประเทศ

% ตอบถูก

นานาชาติ

37.5

คำถามที่ 3: รถยนต์คันไหน?

คริสจะต้องจ่ายเงินเพิ่มอีก 2.5% ของราคาที่โฆษณาเป็นค่าภาษี

สำหรับรถแอลฟา ค่าภาษีที่เสียเพิ่มเป็นกี่เซต

ค่าภาษีที่เสียเพิ่มในหน่วยเซต:

ประเทศ

% ตอบถูก

นานาชาติ

25.6

การให้คะแนน รถยนต์คันไหน?

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 120

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

- 2.5% ของ 4,800 เซต [ต้องคำนวณหาค่าที่ได้]

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ

บริบท : ส่วนตัว

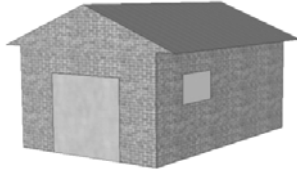
กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

เจตนาของคำถาม : คำนวณ 2.5% ของราคาในหลักพันภายใต้บริบททางการเงิน

โรงรถ

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

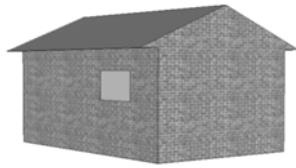


คำถามที่ 1: โรงรถ

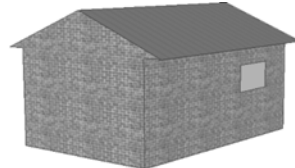
ภาพข้างล่าง แสดงแบบ “พื้นฐาน” แบบต่าง ๆ ที่มองจากด้านหลัง
มีเพียงภาพเดียวเท่านั้นที่ตรงกับแบบข้างบนที่จักรได้เลือกไว้

แบบใดที่จักรได้เลือกไว้ จงเขียนวงกลมล้อมรอบ 1, 2, 3 หรือ 4

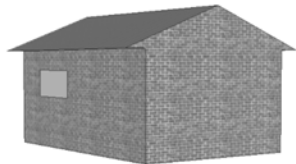
1.



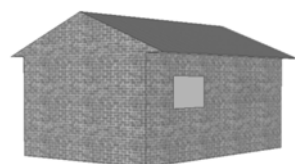
2.



3.



4.



การให้คะแนน โรงรถ

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ข้อ 3 [รูป 3]

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง
บริบท : การงานอาชีพ
กระบวนการ : ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม : ใช้ความสามารถทางด้านปริภูมิ เพื่อ
ระบุมุมมองแบบ 3 มิติที่สอดคล้อง
กับมุมมอง 3 มิติอื่นที่ให้ไว้

ประเทศ

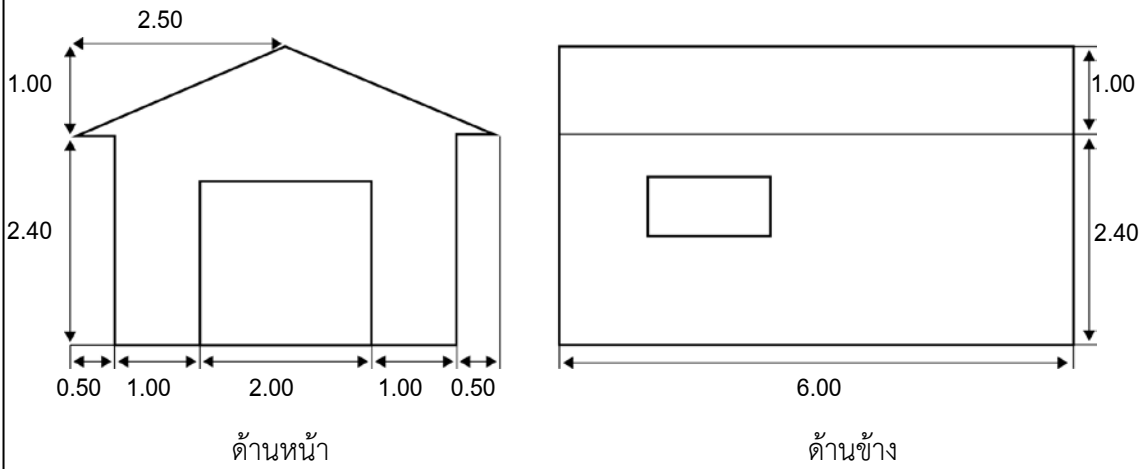
% ตอบถูก

นานาชาติ

65.1

คำถามที่ 2: โรงรถ

แบบแปลนสองแบบข้างล่างนี้ แสดงขนาดของโรงรถที่จักรเลือกไว้ในหน่วยเมตร



หมายเหตุ: รูปวาดไม่ได้เขียนตามมาตราส่วน

หลังคาประกอบขึ้นจากส่วนของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่เท่ากันสองรูป

ให้คำนวณพื้นที่ทั้งหมดของหลังคา จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

การให้คะแนน โรงรถ

คะแนนเต็ม

รหัส 21: ค่าใดค่าหนึ่งตั้งแต่ 31 ถึง 33 โดยไม่แสดงวิธีทำเลยหรือแสดงวิธีทำโดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสสนับสนุนคำตอบ (หรือมีส่วนที่ชี้ให้เห็นว่าได้ใช้วิธีนี้) [ไม่จำเป็นต้องใส่หน่วย (m^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]
- $2^2 + 1^2 = 5$, $2 \times 6 \times \sqrt{5} = 26.8$ 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 00: คำตอบอื่น ๆ

- $2.5 \times 12 = 30$ [ค่าประมาณความกว้างของหลังคาอยู่นอกช่วงที่ยอมรับได้คือค่าตั้งแต่ 2.6 ถึง 3]
- $3.5 \times 6 \times 2 = 42$ [ค่าประมาณความกว้างของหลังคาอยู่นอกช่วงที่ยอมรับได้คือค่าตั้งแต่ 2.6 ถึง 3]

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง
บริบท : การงานอาชีพ
กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม : ตีความแบบแปลนและคำนวณพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสหรือการวัดขนาด

ประเทศ % ตอบถูก

นานาชาติ 2.7

การขายหนังสือพิมพ์

ในประเทศเซดแลนด์ มีหนังสือพิมพ์สองฉบับที่กำลังรับสมัครผู้ขาย ป้ายประกาศข้างล่างแสดงให้เห็นว่าพวกเขาจ่ายเงินให้กับผู้ขายอย่างไร

เซดแลนด์สตาร์

ต้องการเงินเพิ่มพิเศษหรือไม่?

มาขายหนังสือพิมพ์กับเราสิ

คุณจะได้รับค่าตอบแทน: 0.20 เซดต่อฉบับ สำหรับหนังสือพิมพ์ 240 ฉบับแรกที่ขายได้ในหนึ่งสัปดาห์ และบวกเพิ่มอีก 0.40 เซด สำหรับแต่ละฉบับที่คุณขายได้เพิ่มขึ้น

เซดแลนด์เดลี

งานรายได้ดี
ที่ใช้เวลานิดเดียว!

ขายหนังสือพิมพ์ เซดแลนด์เดลี จะได้เงิน 60 เซดต่อสัปดาห์ และบวกเพิ่มอีก 0.05 เซดต่อหนังสือพิมพ์หนึ่งฉบับที่คุณขายได้

คำถามที่ 1: การขายหนังสือพิมพ์

โดยเฉลี่ย ทุก ๆ สัปดาห์ สุรัตน์ขายหนังสือพิมพ์ *เซดแลนด์สตาร์* ได้ 350 ฉบับ

เขามีรายได้โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละกี่เซด

จำนวนเงินในหน่วยเซด:

การให้คะแนน การขายหนังสือพิมพ์

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 92 หรือ 92.00

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท : การงานอาชีพ
กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม : ระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องในรูปแบบเชิงคณิตศาสตร์อย่างง่ายเพื่อคำนวณเกี่ยวกับจำนวน

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 15.38

นานาชาติ 51.73

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 2: การขายหนังสือพิมพ์

ภรรยาขายหนังสือพิมพ์ *เซนต์แลนดเดลี* ในหนึ่งสัปดาห์เธอมีรายได้ 74 เซต

ในสัปดาห์นั้น ภรรยาขายหนังสือพิมพ์ได้กี่ฉบับ

จำนวนหนังสือพิมพ์ที่ขายได้:

การให้คะแนน การขายหนังสือพิมพ์

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 280

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท : การงานอาชีพ
กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด
เจตนาของคำถาม : ระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องและแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเชิงคณิตศาสตร์อย่างง่ายเพื่อคำนวณเกี่ยวกับจำนวน

ประเทศ % ตอบถูก

ไทย 20.28

นานาชาติ 41.05

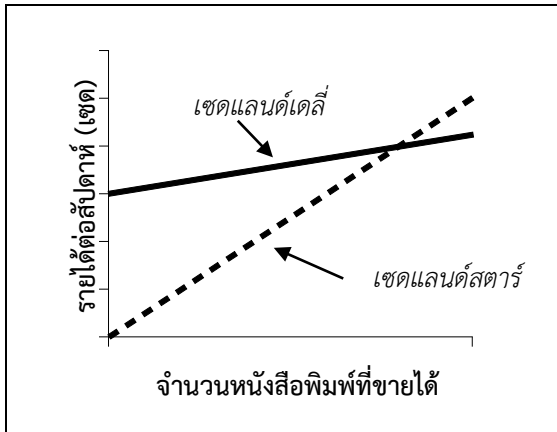
หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะการทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูลของประเทศอื่น

คำถามที่ 3: การขายหนังสือพิมพ์

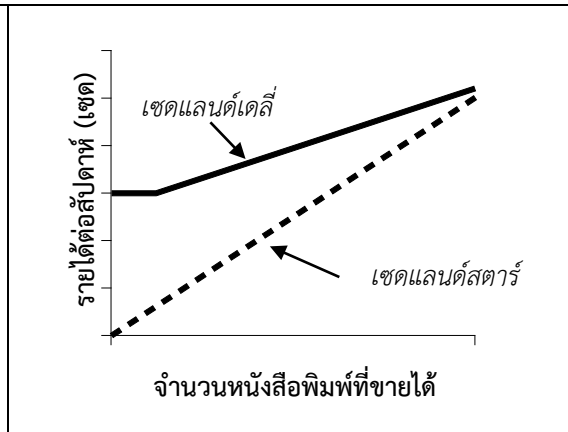
จักรตัดสินใจสมัครเป็นผู้ขายหนังสือพิมพ์ เขาต้องเลือกว่าจะขายหนังสือพิมพ์ *เซตแลนด์สตาร์* หรือ *เซตแลนด์เดลี*

กราฟใต้อีกต่อไปนี้ นำเสนอได้ถูกต้องว่าหนังสือพิมพ์สองฉบับจ่ายเงินให้กับผู้ขายของเขาอย่างไร จงเขียนวงกลมล้อมรอบ 1, 2, 3 หรือ 4

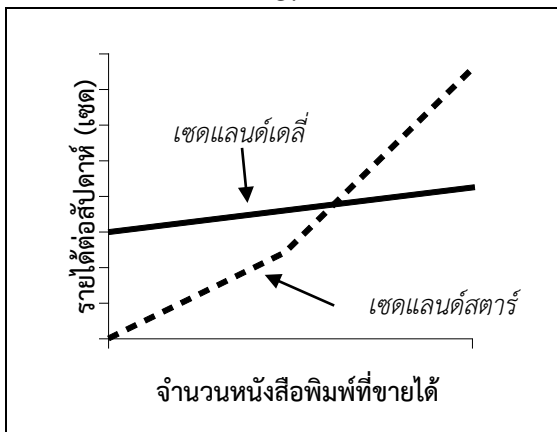
1.



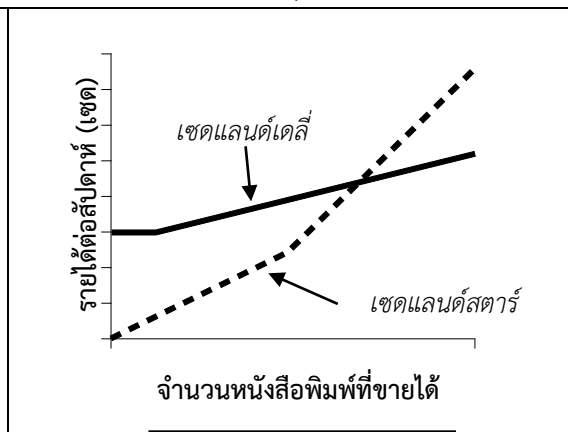
2.



3.



4.



คะแนนเต็ม

ข้อ 3. [กราฟ 3]

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
บริบท : การงานอาชีพ
กระบวนการ : ตีความ
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ
เจตนาของคำถาม : ระบุตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง เมื่อความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงสองเส้น ถูกแปลงให้เป็นการนำเสนอด้วยกราฟ

ประเทศ % ตอบถูก

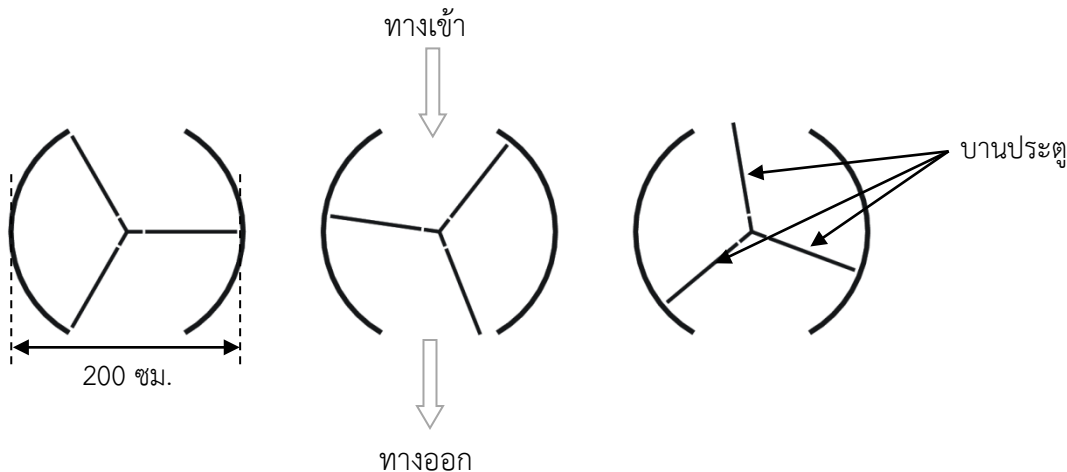
ไทย 18.53

นานาชาติ 28.59

หมายเหตุ: เป็นข้อสอบที่ใช้เฉพาะ การทดลองใช้เครื่องมือ จึงไม่มีข้อมูล ของประเทศอื่น

ประตูลม

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



คำถามที่ 1: ประตูลม

บานประตูสองบานทำมุมกันมีขนาดของมุมในหน่วยองศาเป็นเท่าใด

ขนาดของมุม:

การให้คะแนน ประตูลม

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 120 [ยอมรับคำตอบที่เป็นค่ามุมกลับที่สมมูลกัน คือ 240]

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง

บริบท : วิทยาศาสตร์

กระบวนการ : ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

เจตนาของคำถาม : คำนวณมุมที่จุดศูนย์กลางของเซกเตอร์ของวงกลม

ประเทศ	% ตอบถูก
ฮ่องกง-จีน	89.7
สิงคโปร์	75.7
ฮ่องกง-จีน	76.6
จีนไทเป	74.3
เกาหลี	79.1
มาเก๊า-จีน	72.6
ญี่ปุ่น	73.8
ไทย	30.5
มาเลเซีย	34.8
อินโดนีเซีย	22.4
นานาชาติ	63.5

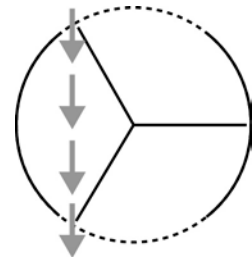
คำถามที่ 2: ประตูหมุน

ประตูที่เปิดออกสองด้าน (เส้นโค้งที่เป็นเส้นประในแผนภาพ) มีขนาดเท่ากัน ถ้าส่วนที่เปิดนี้กว้างเกินไป บานประตูหมุนจะไม่สามารถปิดช่องว่างได้สนิท และอากาศจะสามารถไหลผ่านได้ตลอดระหว่างทางเข้าและทางออก ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้สูญเสียความร้อนหรือรับความร้อนที่ไม่ต้องการได้ ดังแสดงในแผนภาพด้านข้าง

ประตูที่เปิดออกแต่ละด้านจะมีความยาวของเส้นโค้งที่มากที่สุดเป็นเท่าใดในหน่วยเซนติเมตร (ซม.) จึงจะทำให้อากาศไม่ไหลผ่านได้ตลอดระหว่างทางเข้าและทางออก

ความยาวของเส้นโค้งที่มากที่สุด: ซม.

อากาศสามารถไหลผ่านได้ในตำแหน่งนี้



การให้คะแนน ประตูหมุน

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 ว่ามีค่าเท่ากับปริศมี (ความยาวของบานประตูเดียว)]

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

- 209 [เป็นความยาวของส่วนที่เปิดทั้งหมด ไม่ใช่ความยาวของส่วนที่เปิด “แต่ละด้าน”]

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง
บริบท : วิทยาศาสตร์
กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ
เจตนาของคำถาม : ตีความแบบจำลองเชิงเรขาคณิตของสถานการณ์ในชีวิตจริง เพื่อคำนวณความยาวของส่วนโค้ง

ประเทศ	% ตอบถูก
เซี่ยงไฮ้-จีน	13.6
สิงคโปร์	13.2
ฮ่องกง-จีน	9.9
จีนไทเป	10.8
เกาหลี	6.4
มาเก๊า-จีน	7.5
ญี่ปุ่น	7.8
ไทย	0.8
มาเลเซีย	3.1
อินโดนีเซีย	1.2
นานาชาติ	3.5

คำถามที่ 3: ประตูลมุน

ประตูลมุนครบ 4 รอบในหนึ่งนาที แต่ส่วนของประตูลมุนทั้งสามส่วนจะมีที่ว่างพอสำหรับรองรับคนได้มากที่สุดสองคน

ในเวลา 30 นาที มีคนที่สามารถผ่านประตูเข้าสู่อาคารได้มากที่สุดกี่คน

1. 60
2. 180
3. 240
4. 720

คะแนนเต็ม

ข้อ 4. 720

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ

บริบท : วิทยาศาสตร์

กระบวนการ : คิดในเชิงคณิตศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ

เจตนาของคำถาม : ระบุข้อมูลและสร้างแบบจำลองเชิงปริมาณ (โดยนัย) ในการแก้ปัญหา

ประเทศ	% ตอบถูก
เซี่ยงไฮ้-จีน	65.2
สิงคโปร์	59.3
ฮ่องกง-จีน	62.5
จีนไทเป	59.9
เกาหลี	52.6
มาเก๊า-จีน	63.5
ญี่ปุ่น	53.2
ไทย	17.7
มาเลเซีย	20.5
อินโดนีเซีย	10.7
นานาชาติ	46.4

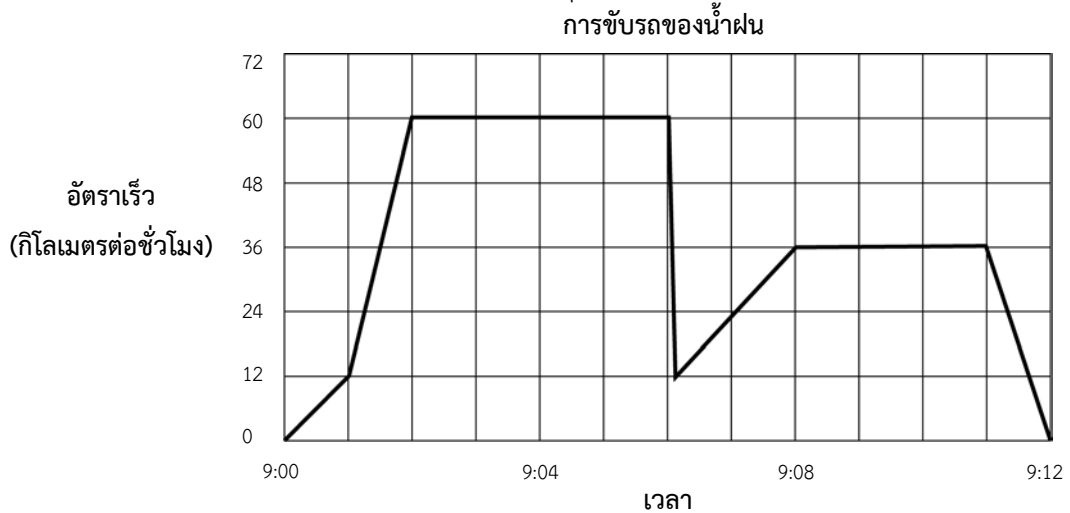
ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ PISA 2006

ขับรถ

เข้าวันหนึ่ง น้ำฝนออกไปขับรถเล่น ระหว่างทางแมวตัวหนึ่งวิ่งตัดหน้ารถ น้ำฝนต้องเหยียบเบรคอย่างกะทันหันเพื่อไม่ให้ชนแมว

น้ำฝนตกใจมากจนมือสั่น จึงตัดสินใจขับรถกลับบ้าน

กราฟต่อไปนี้แสดงการบันทึกอัตราเร็วของรถอย่างคร่าว ๆ



คำถามที่ 1: ขับรถ

อัตราเร็วสูงสุดของรถที่น้ำฝนขับในเช้าวันนั้น เป็นเท่าไร

อัตราเร็วสูงสุด = กิโลเมตรต่อชั่วโมง

การให้คะแนน ขับรถ

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ*

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
 สาระวิชา : ฟังก์ชัน
 บริบท : สังคม
 สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ : การทำใหม่
 รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

* ยึดตามกรอบโครงสร้างการประเมิน PISA 2003

ประเทศ	% ตอบถูก
ฮ่องกง-จีน	96.98
จีนไทเป	94.42
เกาหลี	94.75
มาเก๊า-จีน	95.37
ญี่ปุ่น	93.61
ไทย	87.95
อินโดนีเซีย	76.61
นานาชาติ	95.48

คำถามที่ 2: ขั้บรถ

ขณะที่น้ำฝนเหยียบเบรคเพื่อไม่ให้ชนแมว ขณะนั้นเป็นเวลาเท่าใด

คำตอบ:

การให้คะแนน ขั้บรถ

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 9:06

หรือ

เก้าโมงหกนาที่

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ*

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์

สาระวิชา : ฟังก์ชัน

บริบท : สังคม

สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ : การเชื่อมโยง

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

* ยึดตามกรอบโครงสร้างการประเมิน PISA 2003

ประเทศ	% ตอบถูก
--------	----------

ฮ่องกง-จีน	87.17
------------	-------

จีนไทเป	84.89
---------	-------

เกาหลี	89.47
--------	-------

มาเก๊า-จีน	82.59
------------	-------

ญี่ปุ่น	90.49
---------	-------

ไทย	54.27
-----	-------

อินโดนีเซีย	48.78
-------------	-------

นานาชาติ	80.59
----------	-------

คำถามที่ 3: ขั้บรถ

สามารถบอกได้หรือไม่ว่า เส้นทางที่น้ำฝนขั้บรถกลับบ้านสั้นกว่าเส้นทางที่เธอออกจากบ้านถึงจุดที่ชนแมว จงใช้ข้อมูลจากกราฟอธิบายเพื่อสนับสนุนคำตอบของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

การให้คะแนน ขับรถ

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำตอบว่า เส้นทางกลับบ้านสั้นกว่าด้วยการให้คำอธิบายที่เพียงพอ ทั้งความเร็วเฉลี่ยต่ำในเที่ยวกลับ และ ระยะเวลา (โดยประมาณ) ในเที่ยวกลับเท่าเดิม ข้อสังเกต ถ้าตอบโดยให้เหตุผลที่กล่าวถึงพื้นที่ใต้เส้นกราฟในเที่ยวกลับก็ถือว่าถูกต้องควรให้คะแนนเต็มด้วย

- ระยะเวลาเที่ยวไปยาวกว่าเที่ยวกลับ – ใช้เวลาเกือบเท่ากัน แต่ช่วงแรกเธอขับรถใช้ความเร็วมากกว่าช่วงหลัง
- เส้นทางที่กลับบ้านสั้นกว่า เพราะในเที่ยวกลับเธอใช้น้ำมันน้อยกว่า และขับรถช้ากว่าเที่ยวไป

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบถูกต้อง แต่คำอธิบายไม่เพียงพอ

- ระยะทางสั้นกว่าเพราะเมื่อตอนที่เธอเหยียบเบรคนั้น เวลาผ่านไปมากกว่าครึ่งหนึ่งของการเดินทางแล้ว
- เส้นทางกลับบ้านสั้นกว่า เนื่องจากเส้นกราฟในเที่ยวกลับครอบคลุมพื้นที่ 8 ตารางหน่วย ในขณะที่เที่ยวไปครอบคลุมพื้นที่ 9 ตารางหน่วย

หรือ

คำตอบอื่น ๆ

- ไม่ ระยะทางเท่ากัน เพราะว่าเธอใช้เวลาหกนาที่ในเที่ยวกลับแต่ขับรถช้ากว่า
- จากกราฟถ้ารวมเวลาที่น้ำฝนเหยียบเบรคเพื่อไม่ให้ชนแมว อาจเร็วกว่าสัก 2 วินาที แต่ถ้าปิดตัวเลขก็จะใช้เวลาเท่ากัน
- จากกราฟอาจบอกได้ว่า ระยะทางจากบ้านถึงจุดหยุดรถเท่ากับระยะทางที่เธอกลับบ้าน

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ*

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
สาระวิชา : ฟังก์ชัน
บริบท : สังคม
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ : การสะท้อนและสื่อสาร
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ

* ยึดตามกรอบโครงสร้างการประเมิน PISA 2003

ประเทศ % ตอบถูก

ฮ่องกง-จีน	38.91
จีนไทเป	36.46
เกาหลี	36.27
มาเก๊า-จีน	28.73
ญี่ปุ่น	41.31
ไทย	7.89
อินโดนีเซีย	17.07
นานาชาติ	29.11

ความสูง

ห้องเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียนหญิง 25 คน ความสูงเฉลี่ยของนักเรียนหญิงกลุ่มนี้เป็น 130 เซนติเมตร

คำถามที่ 1: ความสูง

จงอธิบายวิธีการหาความสูงเฉลี่ย

การให้คะแนน ความสูง

คะแนนเต็ม

รหัส 1: คำอธิบายประกอบด้วย ผลรวมของความสูงของนักเรียนแต่ละคนแล้วหารด้วย 25

- นำความสูงของนักเรียนหญิงทุกคนมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนหญิงทั้งหมด
- นำความสูงของนักเรียนหญิงทุกคนมารวมกัน และหารด้วยจำนวนนักเรียนหญิง ในกรณีนี้คือ 25
- ผลรวมของความสูงทั้งหมดที่มีหน่วยเดียวกัน แล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนหญิง

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ*

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอน
สาระวิชา : สถิติ
บริบท : การศึกษา
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ : การทำใหม่
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ

* ยึดตามกรอบโครงสร้างการประเมิน PISA 2003

ประเทศ % ตอบถูก

ฮ่องกง-จีน	80.65
จีนไทเป	82.63
เกาหลี	76.36
มาเก๊า-จีน	77.02
ญี่ปุ่น	79.87
ไทย	19.66
อินโดนีเซีย	32.14
นานาชาติ	62.64

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 นักเรียนคนที่มียุ่ลำดับตรงกลางต้องมีความสูง 130 เซนติเมตร	จริง / เท็จ
ครึ่งหนึ่งของนักเรียนหญิงในห้องต้องเตี้ยกว่า 130 เซนติเมตร และอีกครึ่งหนึ่งต้องสูงกว่า 130 เซนติเมตร	จริง / เท็จ

การให้คะแนน ความสูง

คะแนนเต็ม

รหัส 1: ตอบถูกทั้งสี่ข้อ: เท็จ เท็จ เท็จ เท็จ ตามลำดับ

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ*

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอน
สาระวิชา : สถิติ
บริบท : การศึกษา
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ : การสะท้อนและสื่อสาร
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบเชิงซ้อน

* ยึดตามกรอบโครงสร้างการประเมิน PISA 2003

ประเทศ % ตอบถูก

ฮ่องกง-จีน	27.72
จีนไทเป	28.99
เกาหลี	12.28
มาเก๊า-จีน	26.58
ญี่ปุ่น	19.26
ไทย	2.98
อินโดนีเซีย	1.71
นานาชาติ	16.42

คำถามที่ 3: ความสูง

มีการพบข้อผิดพลาดจากการวัดความสูงของนักเรียนคนหนึ่ง ซึ่งควรจะเป็น 120 เซนติเมตร ไม่ใช่ 145 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ยของนักเรียนหญิงที่ถูกต้องควรเป็นเท่าใด

1. 126 เซนติเมตร
2. 127 เซนติเมตร
3. 128 เซนติเมตร
4. 129 เซนติเมตร
5. 144 เซนติเมตร

คะแนนเต็ม

ข้อ 4. 129 เซนติเมตร

ไม่ได้คะแนน

คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ*

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ความไม่แน่นอน
สาระวิชา : สถิติ
บริบท : การศึกษา
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ : การสะท้อนและสื่อสาร
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ

* ยึดตามกรอบโครงสร้างการประเมิน PISA 2003

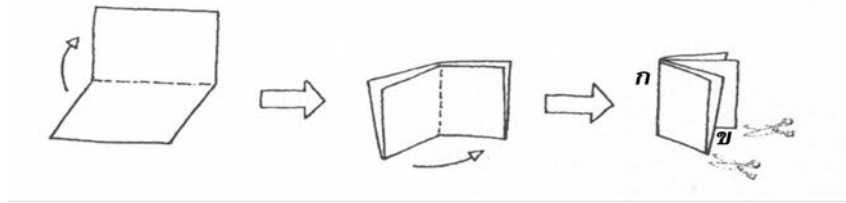
ประเทศ % ตอบถูก

ฮ่องกง-จีน	63.45
จีนไทเป	63.86
เกาหลี	62.21
มาเก๊า-จีน	56.32
ญี่ปุ่น	44.94
ไทย	22.85
อินโดนีเซีย	20.40
นานาชาติ	34.17

การเข้าเล่ม

คำถามที่ 1: การเข้าเล่ม

รูป 1



รูป 1 แสดงวิธีการทำสมุดเล่มเล็ก โดยมีขั้นตอนดังนี้

- นำกระดาษแผ่นหนึ่งมาพับครึ่งสองครั้ง
- เย็บลวดที่ขอบ ก
- ตัดกระดาษที่ขอบ ข สองขอบให้เปิดออก

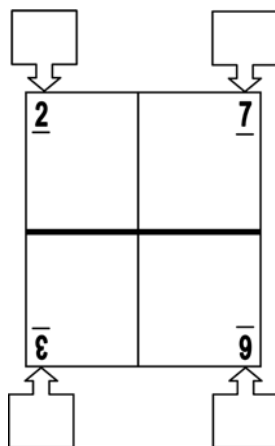
จะได้ สมุดเล่มเล็กที่มีแปดหน้า

รูป 2

<u>2</u>	<u>7</u>
<u>๕</u>	<u>9</u>

รูป 2 แสดงด้านหนึ่งของกระดาษที่ทำเป็นสมุด ซึ่งมีเลขหน้าเขียนไว้ก่อนแล้ว
เส้นหนาคือกระดาษส่วนที่ถูกตัดหลังจากพับแล้ว

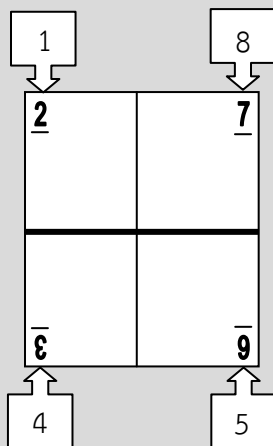
จงเขียนหมายเลข 1, 4, 5 และ 8 ลงในกรอบในแผนผังให้ถูกต้อง เพื่อแสดงว่าหน้าใด
อยู่ด้านหลังของหน้า 2, 3, 6 และ 7



การให้คะแนน การเข้าเล่ม

คะแนนเต็ม

รหัส 1: เลขหน้าถูกใส่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง (ไม่ต้องสนใจว่าหมายเลขจะหัวกลับ)



ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ*

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรง

สาระวิชา : เรขาคณิต

บริบท : ส่วนตัว

สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ : การสะท้อนและสื่อสาร

รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

* ยึดตามกรอบโครงสร้างการประเมิน PISA 2003

ประเทศ % ตอบถูก

ฮ่องกง-จีน 74.91

จีนไทเป 74.96

เกาหลี 69.05

มาเก๊า-จีน 72.34

ญี่ปุ่น 74.90

ไทย 58.38

อินโดนีเซีย 54.97

นานาชาติ 59.80

จักรยาน

จिरะศักดิ์ สมรศรี และปิติ ชีจักรยานขนาดต่าง 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

การให้คะแนน จักรยาน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 282 เซนติเมตร

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ*

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ
 สาระวิชา : จำนวน
 บริบท : ส่วนตัว
 สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ : การเชื่อมโยง
 รูปแบบของข้อสอบ : เขียนตอบแบบสั้น ๆ

* ยึดตามกรอบโครงสร้างการประเมิน PISA 2003

ประเทศ	% ตอบถูก
ฮ่องกง-จีน	74.41
จีนไทเป	75.62
เกาหลี	71.15
มาเก๊า-จีน	71.19
ญี่ปุ่น	64.54
ไทย	46.52
อินโดนีเซีย	38.87
นานาชาติ	61.80

คำถามที่ 2: จักรยาน

ล้อจักรยานของสมรศรีจะหมุนกี่รอบ ถ้าจักรยานเคลื่อนที่ไปได้ 1280 เซนติเมตร

คำตอบ:รอบ

การให้คะแนน จักรยาน

คะแนนเต็ม

รหัส 1: 8

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ*

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริมาณ

สาระวิชา : จำนวน

บริบท : ส่วนตัว

สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ : การเชื่อมโยง

รูปแบบของข้อสอบ : เขียนตอบแบบสั้น ๆ

* ยึดตามกรอบโครงสร้างการประเมิน PISA 2003

ประเทศ	% ตอบถูก
--------	----------

ฮ่องกง-จีน	84.29
------------	-------

จีนไทเป	83.33
---------	-------

เกาหลี	78.23
--------	-------

มาเก๊า-จีน	82.56
------------	-------

ญี่ปุ่น	80.93
---------	-------

ไทย	52.96
-----	-------

อินโดนีเซีย	46.44
-------------	-------

นานาชาติ	68.99
----------	-------

คำถามที่ 3: จักรยาน

ล้อรถจักรยานของปิติมีเส้นรอบวง 96 เซนติเมตร (หรือ 0.96 เมตร) จักรยานมีเกียร์ 3 ระดับ คือ เกียร์ต่ำ เกียร์กลาง และเกียร์สูง ซึ่งมีอัตราส่วนของเกียร์ดังนี้:

เกียร์ต่ำ 3:1 เกียร์กลาง 6:5 เกียร์สูง 1:2

ถ้าปิติขี่รถจักรยานเป็นระยะทาง 960 เมตร โดยใช้เกียร์กลาง เขาจะต้องปั่นบันไดจักรยานกี่รอบ

จงแสดงวิธีทำ

หมายเหตุ: อัตราส่วนของเกียร์ 3:1 หมายความว่า ปั่นจักรยาน 3 รอบ ล้อจะหมุนครบ

1 รอบ

การให้คะแนน จักรยาน

คะแนนเต็ม

รหัส 21: ปั่น 1200 รอบ และมีวิธีทำที่ถูกต้อง หมายเหตุถ้าคำตอบถูกต้อง ถึงแม้ไม่ได้แสดงวิธีทำ แต่มีอะไรบางอย่างที่แสดงว่าเด็กมีวิธีคิดถูกต้อง ควรให้คะแนนเต็ม

- ระยะทาง 960 เมตร ต้องการล้อหมุน 1000 รอบ ซึ่งสัมพันธ์กับ $1000 \times \frac{6}{5} = 1200$ รอบ

ได้คะแนนบางส่วน

รหัส 11: ปั่น 12 รอบ คำนวณถูกต้อง แต่ไม่ได้เปลี่ยนหน่วย

- 960 เมตร ต้องการล้อให้หมุน 10 รอบ (นักเรียนลืมไปว่า ระยะทางในตารางถูกกำหนดเป็นเซนติเมตร) ซึ่งสัมพันธ์กับ $10 \times \frac{6}{5} = 12$ รอบ

รหัส 12: วิธีทำถูกต้อง และคำนวณผิดเล็กน้อย หรือคำนวณไม่สมบูรณ์

- ปั่น 3 รอบ ล้อหมุน 2.5 รอบ และล้อหมุน 1 รอบ = 0.96 เมตร ดังนั้น ปั่น 3 รอบ ได้ระยะทาง 2.4 เมตร ดังนั้น 960 เมตร ต้องปั่น 400 รอบ
- ต้องปั่น 1000 รอบ ($960/0.96$) เพื่อให้ได้ระยะทาง 960 เมตร ดังนั้นต้องปั่น 833 รอบ สำหรับ เกียร์กลาง ($5/6$ ของ 1000) [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 00: คำตอบอื่น ๆ

- $96000/5 = 19200$ และ $19200 \times 6 = 115200$ รอบ [ไม่ได้นำเส้นรอบวงของล้อมาคำนวณด้วย]

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ*

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
สาระวิชา : จำนวน
บริบท : ส่วนตัว
สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ : การสะท้อนและสื่อสาร
รูปแบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ

* ยึดตามกรอบโครงสร้างการประเมิน PISA 2003

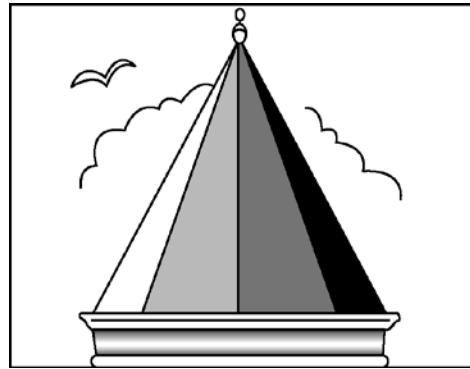
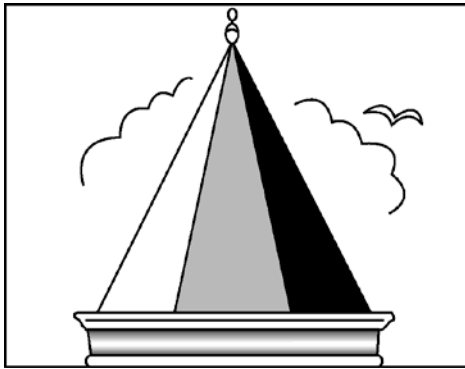
ประเทศ % ตอบถูก

ฮ่องกง-จีน	32.26
จีนไทเป	35.90
เกาหลี	32.72
มาเก๊า-จีน	28.07
ญี่ปุ่น	27.44
ไทย	6.98
อินโดนีเซีย	7.65
นานาชาติ	19.11

การเห็นหอสูง

คำถามที่ 1: การเห็นหอสูง

รูป 1 และรูป 2 ข้างล่าง เป็นภาพวาดของหอสูงเหมือนกันทั้งสองรูป ในรูป 1 นักเรียนเห็น
หลังคาของหอสูงสามด้าน ในรูป 2 เห็นสี่ด้าน



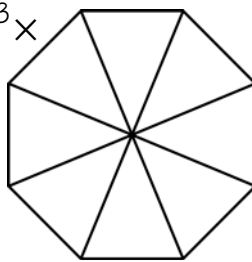
แผนผังข้างล่างต่อไปนี้ แสดงภาพของหลังคาหอสูงที่มองลงจากข้างบน P1 – P5 เป็น
ตำแหน่งต่าง ๆ ห้าตำแหน่ง ซึ่งแสดงด้วยเครื่องหมายกากบาท (×)

ณ ตำแหน่งเหล่านี้ ผู้ที่มองดูหอสูงจะสามารถมองเห็นจำนวนด้านของหลังคาได้ต่างกัน

P1 ×

P2 ×

P3 ×



P5 ×

P4 ×

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

การให้คะแนน การเห็นหอสูง

คะแนนเต็ม

รหัส 1: วงกลมรอบจำนวนที่อยู่ใน P1 – P5 ดังนี้ 4, 3, 1, 2, 2

ไม่ได้คะแนน

รหัส 0: คำตอบอื่น ๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ*

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ : ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ

สาระวิชา : เรขาคณิต

บริบท : ส่วนตัว

สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ : การเชื่อมโยง

รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบเชิงซ้อน

* ยึดตามกรอบโครงสร้างการประเมิน PISA 2003

ประเทศ	% ตอบถูก
ฮ่องกง-จีน	29.83
จีนไทเป	34.45
เกาหลี	29.40
มาเก๊า-จีน	26.44
ญี่ปุ่น	28.24
ไทย	13.53
อินโดนีเซีย	12.09
นานาชาติ	30.18

เอกสารอ้างอิง

OECD (2013a), *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, OECD Publishing, Paris.

OECD (2013b), *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I)*, PISA, OECD Publishing, Paris.

สสวท. (2554), *กรอบโครงสร้างการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA 2009*, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พิมพ์เผยแพร่.



คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

นางพรพรรณ ไวทยางกูร

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะทำงาน

นางสุนีย์ คล้ายนิล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายปรีชาญู เดชศรี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายประสงค์ เมธีพินิตกุล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายคนัย ยังกง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางชมัยพร ตั้งตน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางนิตยาพร บุญญาศิริ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

น.อ.หญิงอัมพิกา ประเมจรรย์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวนันทวัน นันทวนิช

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวประวีณา ทิระ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสุชาดา ปัทมิภาท

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายเอกรินทร์ อังษะกุลวิสุทธิ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางพัชรินทร์ อารมณีสาวะ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางเกตุวดี จังวัฒนกุล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวจุฑามาส สรุประาษฎร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายเดชทัต เรืองธรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายวิโรจน์ ลีวงศ์สภาพร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายอนุชิต อารมณีสาวะ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายจตุพล งามแมน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายศราวดี รัตนประยูร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวศศิวรรณ เมลืองนนท์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางจันทนา ชื่นรุ่ง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวสุชาดา ภูมรินทร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะกรรมการอำนวยการโครงการ PISA 2012

นางสาวจุไรรัตน์ แสงบุญนำ	ผู้แทนสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
นางสาวไพรวลัย พิทธิศักดิ์	ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางสาวชวนชม คำหอมกุล	ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
นางอรสา ภาววิมล	ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
นายอุดมศักดิ์ นาคี	ผู้แทนสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร
นางสาวแสงมณี มีน้อย	ผู้แทนสำนักประสานและพัฒนากิจการศึกษาท้องถิ่น
นายอภิสิทธิ์ คลังแสง	ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
นางสาวจิรพรรณ ปุณเกษม	ผู้แทนสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

สังกัดที่เข้าร่วมโครงการ PISA

ตามข้อตกลงในการดำเนินโครงการ PISA ของ OECD ไม่อนุญาตให้เปิดเผยรายชื่อโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้ โรงเรียนกลุ่มตัวอย่างโครงการ PISA 2012 ของประเทศไทย มีจำนวน 239 โรงเรียน และอยู่ในสังกัด ดังต่อไปนี้

1. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
2. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ
3. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
4. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
5. สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร
6. สำนักประสานและพัฒนากิจการศึกษาท้องถิ่น กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย

PISA (Programme for International Student Assessment) เป็นการสำรวจความสามารถในการใช้ความรู้และทักษะของนักเรียนอายุ 15 ปี ในประเทศสมาชิกขององค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) และประเทศหรือเขตเศรษฐกิจที่ไม่ใช่สมาชิก เรียกว่าประเทศร่วมโครงการ ประเทศไทยเป็นประเทศร่วมโครงการมาตั้งแต่ปี 2543 (PISA 2000) โครงการนี้เกิดขึ้นทุก ๆ สามปี เพื่อหาตัวชี้วัดคุณภาพการศึกษาว่าระบบการศึกษาของประเทศได้เตรียมเยาวชนให้พร้อมสำหรับอนาคตหรือไม่ เพียงใด PISA ได้นำผู้มีความรู้ความสามารถจากนานาประเทศร่วมดำเนินการเพื่อทำให้การศึกษาวิจัยมีคุณภาพสามารถเปรียบเทียบกันได้ระหว่างประเทศและระหว่างวัฒนธรรม

ข้อสอบคณิตศาสตร์ PISA 2012 ให้ความสำคัญกับภารกิจคณิตศาสตร์ในชีวิตจริง ซึ่งประกอบด้วยภารกิจทางคณิตศาสตร์ที่มีความยากง่ายระดับต่างกันและต้องการคำตอบหลายรูปแบบ เป็นต้นว่า การเลือกตอบอย่างตรงไปตรงมา การสร้างคำตอบโดยใช้เนื้อหาสาระจากโจทย์ การแสดงวิธีคิดคำนวณ หรือให้คำอธิบายเพื่อสนับสนุนผลการคำนวณ เอกสารนี้จึงเป็นสื่อการเรียนการสอนหนึ่งที่ครูสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวัดผลและประเมินผลความรู้และทักษะของนักเรียน และส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ
ร่วมกับ

ORGANISATION for ECONOMIC CO-OPERATION and DEVELOPMENT (OECD)

