

การพัฒนาแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์โดยประยุกต์ใช้
แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้

Development of Mathematical Literacy Test by Applying PISA
Assessment Concept for Primary School Students Year 6
In Three Southern Border Provinces

ผู้วิจัย สุไทย๊ะ ลิมาน¹

Sukayah Liman¹

Happy.sky191@gmail.com

ศุภลักษณ์ สินธนา²

Suppaluk Sintana²

วรพจน์ แซ่หลี³

Vorrapot Saelee³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบทดสอบโดยการสร้างตัวบ่งชี้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบและสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างตัวบ่งชี้ ประกอบด้วย นักวิชาการสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ศึกษานิเทศก์ และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสบการณ์การสอนตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป จำนวน 10 คน ของสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดปัตตานี ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนาแบบทดสอบ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ จำนวน 400 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสัมภาษณ์เชิงลึก การสนทนากลุ่ม และแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ ๓ ผลการวิจัยพบว่า ตัวบ่งชี้การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ มี 12 ตัวบ่งชี้ แบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น มีจำนวน 29 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ตั้งแต่ 0.6 ถึง 1.00 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.15 ถึง 0.86 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.17 ถึง 0.69 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.87 และมีคะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ T_{23} ถึง T_{75}

คำสำคัญ: ตัวบ่งชี้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ แบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ เกณฑ์ปกติ

¹ นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยเพื่อการพัฒนา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยเพื่อการพัฒนา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Abstract

The research aimed to create mathematical indicators, to construct and develop a mathematical literacy test and to find the norms of the mathematical literacy test by applying the PISA Assessment Concept for Primary 6 students in the three southern border provinces of Thailand. The samples of this study were divided into two groups. Ten subjects of the first group consisted of the mathematics scholars, the Senior Professional Educational Supervisor, and the 2017 academic year Primary 6 mathematics teachers with 10 years of teaching experience under the jurisdiction of Pattani Provincial Education Office. They were selected by purposive sampling for the creation of the mathematical indicators. Four hundred subjects of the second group were Primary 6 students in the second semester of 2017 academic year in the three southern border provinces of Thailand chosen by stratified random sampling. In-depth interview and Focus group on the indicators of mathematical literacy and the mathematical literacy test. The results showed that there were twelve indicators of mathematical literacy and Twenty-nine items of mathematics literacy test were constructed and developed with the index of item-objective congruence (IOC) ranging from 0.60 to 1.00, the difficulty 0.15 to 0.86, the discrimination 0.17 to 0.69, and the reliability was 0.87 and T_{23} to T_{75} was at normalized T- score.

Keywords: Indicators, Mathematics literacy test and Norms.

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีระบบ ระเบียบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้ถี่ถ้วน รอบคอบ คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 50) ซึ่งคณิตศาสตร์ได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันโดยที่มนุษย์อาจจะรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว ดังนั้น การดำเนินชีวิตปัจจุบันต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้จริงได้

การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) เป็นคำที่ PISA (Program for International Student Assessment) เลือกใช้แทนคำว่า ความรู้คณิตศาสตร์ เพื่อเน้นในประเด็นของการนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ของชีวิตจริง โดยให้ความหมายว่า เป็นสมรรถนะของบุคคลในการคิด การใช้ และตีความคณิตศาสตร์ในบริบทต่าง ๆ ที่หลากหลาย สามารถให้เหตุผลอย่างเป็นคณิตศาสตร์ รวมทั้งการใช้แนวคิดกระบวนการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ในการอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยให้รู้และเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีในโลก สามารถตัดสินใจอย่างมีเหตุผล รู้จักใช้คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาของตนเอง และเตรียมพร้อมเป็นพลเมืองที่มีวิจรรณญาณห่วงใยและสร้างสรรค์สังคม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, น. 2) และการประเมินการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์จะเน้นความชัดเจนที่ต้องการให้นักเรียนเผชิญหน้ากับปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในชีวิตจริงได้

จากผลการประเมินของโครงการ PISA ในช่วงปี 2015 ที่ผ่านมา พบว่านักเรียนไทยได้ค่าเฉลี่ยการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณารายละเอียดพบว่า มีเพียงนักเรียนกลุ่มโรงเรียนเฉพาะทางที่เน้นวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และโรงเรียนสาธิตของมหาวิทยาลัยเท่านั้น ที่ได้คะแนนสอบสูงกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ ส่วนกลุ่มอื่น ๆ ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ อีกทั้งนักเรียนในพื้นที่ภาคใต้และภาคอีสานตอนล่าง ยังคงมีคะแนนอยู่ในกลุ่มต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่น ๆ แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยยังไม่สามารถเตรียมเยาวชนให้มีศักยภาพแข่งกับนานาชาติได้อย่างทั่วถึง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, น. 14-15) องค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ : OECD ได้ริเริ่มโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพในการแข่งขันว่า คุณภาพของการศึกษาเป็นตัวบ่งชี้ศักยภาพของการพัฒนาเศรษฐกิจ ซึ่งทำให้ประเทศสมาชิกทราบว่าจะระบบการศึกษาของชาติได้เตรียมเยาวชนให้พร้อมสำหรับอนาคตเพียงพอหรือไม่อย่างไร ผลการประเมินจะบ่งบอกคุณภาพของการศึกษา ณ ขณะปัจจุบัน และสะท้อนศักยภาพของพลเมืองด้านความสามารถของการแข่งขันในอนาคตด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, น. 1) โครงการทางการศึกษามักมีการกำหนดตัวบ่งชี้ในการประเมินความสำเร็จของโครงการ บุญส่งนิลแก้ว (2542, น. 55) ได้อธิบายว่า ตัวบ่งชี้ (Indicator) เป็นตัวแปรประกอบหรือคุณลักษณะใด ๆ ก็ตามเป็นค่าสังเกตได้ สามารถบ่งบอกหรือสะท้อนสิ่งที่ต้องการวัดได้ เป็นตัวชี้ถึงคุณภาพของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับจัดการศึกษาให้มีคุณภาพ สามารถตรวจสอบได้ ซึ่งสอดคล้องกับ รัตนะ บัวสนธ์ (2550, น. 255) ที่กล่าวว่า ตัวบ่งชี้ที่ดีต้องมีความทันสมัยตรงกับความต้องการหรือจุดมุ่งหมายในการใช้งาน มีความตรง ความเที่ยง ความเป็นปรนัย และมีกฎการวัดเป็นกลางมีความเป็นนัยทั่วไปไม่ลำเอียง ในการตรวจสอบคุณภาพตัวบ่งชี้ประกอบด้วยหลักการสำคัญ 2 ประการ คือ ตัวแปร และการคัดเลือกตัวแปร การรวม

ตัวแปรใช้วิธีการที่เหมาะสม และการกำหนดน้ำหนัก ความสำคัญของตัวแปร

จากการสำรวจงานวิจัยในปี 2550 – 2560 พบว่า มีการศึกษาเกี่ยวกับการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ จำนวนหนึ่ง ซึ่งได้ดำเนินการในการวัดความรู้ที่นักเรียนในช่วงอายุ 15 ปี วัดพฤติกรรมหรือสมรรถนะด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ที่ต้องแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริง ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาซึ่งจะมีการทดสอบนักเรียนระดับชาติหรือ O – NET ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ข้อสอบ O-NET วัดความคิดด้านพุทธิพิสัย สอดคล้องกับทฤษฎีของบลูม และสอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน ข้อสอบไม่ได้จำแนกสถานการณ์และบริบทของปัญหาเป็นกลุ่มที่ชัดเจน ส่วนใหญ่เป็น บริบทภายในเนื้อหาของคณิตศาสตร์ (ฉวีวรรณ แก้วไทรชะ และสุพจน์ ไชยสังข์, 2557, น. 57) ทั้งนี้ ผล การทดสอบ O-NET จากรายงานประจำปี 2560 ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การ มหาชน) พบว่าโรงเรียนในพื้นที่ชายขอบมีค่าเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มต่ำกว่าระดับประเทศ และเมื่อ พิจารณาในพื้นที่ 14 จังหวัดภาคใต้ พบว่า มีเพียงจังหวัดปัตตานี ยะลา และนราธิวาส เท่านั้น ที่มีค่าเฉลี่ย อยู่ในกลุ่มต่ำ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2560, น. 33) ซึ่งสอดคล้องกับ ผลคะแนน PISA 2015 ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของนักเรียนในพื้นที่นี้ และการเรียนคณิตศาสตร์เพื่อ นำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันเป็นสิ่งจำเป็นที่ควรเริ่มจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้นักเรียน สามารถเชื่อมโยงสิ่งรอบตัวกับคณิตศาสตร์ เห็นความสำคัญของการนำคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิต จริงได้อย่างชาญฉลาด โดยปัจจุบันยังไม่มีงานวิจัยใดประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและเป็นการเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการทดสอบ ระดับนานาชาติ

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาตัวบ่งชี้ในการประเมินการ รู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ และสร้างแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการประเมินตามแนวคิดการประเมินของ PISA ซึ่งจะทำได้เครื่องมือที่เป็นมาตรฐาน เหมาะที่จะ นำไปใช้ในการประเมินผลการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ และได้หาเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ ครูสามารถนำผลการประเมินไปพัฒนา นักเรียน และใช้เป็นสารสนเทศในการวางแผนพัฒนาคุณภาพผู้เรียนด้านการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์อย่างมี ประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์โดยกรม

1. สร้างตัวบ่งชี้การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้
2. สร้างข้อสอบและหาคุณภาพแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิด การประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้
3. สร้างเกณฑ์ปกติ (norms) ของแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิด การประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างตัวบ่งชี้ ได้แก่ นักวิชาการสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่รับผิดชอบโครงการ PISA, ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มนิเทศติดตาม และประเมินผล สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดปัตตานี และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดปัตตานี ปีการศึกษา 2560 ที่มีประสบการณ์การสอนตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป จำนวน 10 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนาแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ฯ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ใช้การประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของยามานะ ที่ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 5% และระดับความเชื่อมั่น 95% ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ได้มาโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์เชิงลึก เรื่องตัวบ่งชี้การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้

2. ประเด็นการสนทนากลุ่ม เรื่องตัวบ่งชี้การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้

3. แบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบและเติมคำตอบที่พัฒนาขึ้นตามตัวบ่งชี้ โดยใช้กระบวนการคิดหาผลลัพธ์ดังนี้ การคิดแปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ การใช้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา การตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างตัวบ่งชี้การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์

1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาที่ต้องการสร้างข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกนักวิชาการ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่รับผิดชอบโครงการ PISA และศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มนิเทศติดตาม และประเมินผล สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดปัตตานี

1.2 นำผลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกมาสังเคราะห์เนื้อหา จากการสังเคราะห์เนื้อหาทำให้ได้ข้อมูล ตัวบ่งชี้การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ควรใช้กรอบในการสร้างเหมือน PISA 2015 แต่ลดระดับความเข้มข้นตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้เหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถในการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สอดคล้องกับบริบทของ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นสถานการณ์ที่นักเรียนพบเจอเป็นประจำ และตัวบ่งชี้ควรเน้นที่กระบวนการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตไม่เน้นเนื้อหา

1.3 จัดสนทนากลุ่มครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุราชการมากกว่า 10 ปี จำนวน 8 คน เพื่ออภิปรายว่าตัวบ่งชี้ที่กำหนดสามารถวัดได้จริง เป็นการตรวจสอบตัวบ่งชี้ว่าเหมาะสมหรือไม่และอะไรที่ต้องปรับแก้ และสรุปตัวบ่งชี้การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ จำนวน 12 ตัวบ่งชี้เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์

2.1 เลือกตัวบ่งชี้ของแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสะท้อนตัวบ่งชี้แต่ละตัวบ่งชี้ของการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ จากนั้นสร้างข้อสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตัวอย่างข้อสอบดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ตัวบ่งชี้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สถานการณ์/ข้อสอบ				
ตัวบ่งชี้ที่ 5 ใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์บริบททางการงานอาชีพในโลกชีวิตจริง เรื่องปริมาณ(จำนวนและการดำเนินการ)	แก้โจทย์ปัญหาเรื่องจำนวนและการดำเนินการได้	<p>ช่างปูพื้นกระเบื้อง</p> <p>คุณพ่อจ้างช่างมาปูกระเบื้อง ในห้องนอนสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 9 ตารางเมตร คิดค่าแรงตารางเมตรละ 500 บาท และกระเบื้องราคากล่องละ 250 บาท มีจำนวน 6 แผ่น เท่ากับ 1 ตารางเมตร</p>  <p>คำถาม คุณพ่อต้องจ่ายค่าซื้อกระเบื้องเป็นเงินเท่าไร</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">ก. 1,500 บาท</td> <td style="width: 50%;">ข. 2,250 บาท</td> </tr> <tr> <td>ค. 3,500 บาท</td> <td>ง. 4,250 บาท</td> </tr> </table>	ก. 1,500 บาท	ข. 2,250 บาท	ค. 3,500 บาท	ง. 4,250 บาท
ก. 1,500 บาท	ข. 2,250 บาท					
ค. 3,500 บาท	ง. 4,250 บาท					

2.2 ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่ได้รับวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือมีประสบการณ์ในการสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 2 คน อาจารย์มหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์และสถิติ จำนวน 1 คน อาจารย์มหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 2 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนี (IOC) ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ได้ข้อสอบ จำนวน 44 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 54 คน นำคะแนนที่ได้มาหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบจำนวน 38 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบและสร้างเกณฑ์ปกติ

ขั้นตอนที่ 3 การหาเกณฑ์ปกติ

ผู้วิจัยนำคะแนนจากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน คำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ และนำค่าที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ปกติในรูปคะแนนที่ปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และสนทนากลุ่ม ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)
2. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ ใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด และสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพแบบทดสอบ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งใช้เป็นค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค และสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ ในรูปของคะแนน T ปกติ (Normalized T-Score)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างตัวบ่งชี้การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ประกอบด้วย 12 ตัวบ่งชี้ โดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ 3 บริบท ได้แก่ บริบทส่วนตัวในโลกชีวิตจริง บริบทการทำงานอาชีพในโลกชีวิตจริง และบริบททางสังคมในโลกชีวิตจริง จำแนกตามเนื้อหา/สถานการณ์ ได้แก่ ปริมาณ ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ การแปลงและความสัมพันธ์ และความไม่แน่นอน รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงตัวบ่งชี้การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 ตัวบ่งชี้

เนื้อหา/สถานการณ์	กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์		
	บริบทส่วนตัวในโลกชีวิตจริง	บริบทการทำงานอาชีพในโลกชีวิตจริง	บริบททางสังคมในโลกชีวิตจริง
ปริมาณ	ตัวบ่งชี้ที่ 1	ตัวบ่งชี้ที่ 5	ตัวบ่งชี้ที่ 9
ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ	ตัวบ่งชี้ที่ 2	ตัวบ่งชี้ที่ 6	ตัวบ่งชี้ที่ 10
การแปลงและความสัมพันธ์	ตัวบ่งชี้ที่ 3	ตัวบ่งชี้ที่ 7	ตัวบ่งชี้ที่ 11
ความไม่แน่นอน	ตัวบ่งชี้ที่ 4	ตัวบ่งชี้ที่ 8	ตัวบ่งชี้ที่ 12

2. ผลการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ รายละเอียดดังตารางที่ 3

2.1 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับดัชนี

ตารางที่ 3 ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ

เนื้อหา/สถานการณ์	บริบท			รวม จำนวน ข้อสอบ	จำนวน ข้อที่ ผ่านเกณฑ์	IOC
	ส่วนตัว	การงาน อาชีพ	สังคม			
1. ปริมาณ	3	13	3	19	17	0.60 – 1.00
2. ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ	4	5	3	12	11	0.60 – 1.00
3. การแปลงและความสัมพันธ์	2	2	1	5	5	1.00
4. ความไม่แน่นอน	4	5	3	12	11	0.60 – 1.00
รวม	10	25	10	48	44	

จากตารางที่ 3 ผลการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับตัวบ่งชี้ โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบทดสอบผ่านเกณฑ์ จำนวน 44 ข้อ โดยมีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 -1.00 :ซึ่งหมายถึงข้อสอบทั้ง 44 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

เมื่อนำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบรายข้อ รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจำแนกตามตัวบ่งชี้ การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์

เนื้อหา/ สถานการณ์	บริบทส่วนตัว			บริบททาง การงานอาชีพ			บริบททางสังคม			รวม
	k	p	r	K	p	r	k	p	r	
1. ปริมาณ	1	0.30	0.20	6	0.28	0.22	2	0.44	0.23	9 ($\alpha=0.66$)
				ถึง	ถึง		ถึง	ถึง		
				0.68	0.60		0.50	0.51		
2. ปริภูมิและรูป ทรงสามมิติ	2	0.37	0.17	3	0.43	0.36	3	0.35	0.32	8 ($\alpha=0.73$)
		ถึง	ถึง		ถึง	ถึง		ถึง	ถึง	
		0.58	0.39		0.70	0.60		0.51	0.69	
3. การแปลงและ ความสัมพันธ์	1	0.53	0.43	1	0.15	0.18	1	0.54	0.26	3 ($\alpha=0.47$)
4. ความไม่แน่นอน	2	0.74	0.31	4	0.64	0.26	3	0.40	0.25	9 ($\alpha=0.67$)
		ถึง	ถึง		ถึง	ถึง		ถึง	ถึง	
		0.76	0.36		0.86	0.37		0.55	0.63	
รวม	6	($\alpha=0.44$)		15	($\alpha=0.78$)		9	($\alpha=0.75$)		29 ($\alpha=0.87$)

k แทน จำนวนข้อ, p แทน ค่าความยากง่าย, r แทน ค่าอำนาจจำแนก และ α แทน ค่าความเชื่อมั่น

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจำแนกตามตัวบ่งชี้การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมทั้งฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดี เท่ากับ 0.87 เมื่อพิจารณาเป็นรายบริบท พบว่า ด้านบริบทการทำงานอาชีพมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.15 ถึง 0.86 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.18 ถึง 0.60 และมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับพอใช้ 0.78 ด้านบริบทสังคมมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.35 ถึง 0.55 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.23 ถึง 0.69 และมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับพอใช้ 0.75 และด้านบริบทส่วนตัวมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.30 ถึง 0.76 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.17 ถึง 0.43 และมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับต่ำมาก 0.44 และเมื่อพิจารณาตามเนื้อหา จะเห็นได้ว่า เรื่องปริภูมิและรูปทรงสามมิติมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.35 ถึง 0.70 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.17 ถึง 0.69 มีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับพอใช้ 0.73 เรื่องความไม่แน่นอนมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.40 ถึง 0.86 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.25 ถึง 0.63 มีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับพอใช้ 0.67 เรื่องปริมาณมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.28 ถึง 0.68 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20 ถึง 0.60 และ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับพอใช้ 0.66 เรื่องการแปลงและความสัมพันธ์มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.15 ถึง 0.54 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.18 ถึง 0.43 มีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับต่ำมาก 0.47

3. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติ (norms) ของแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวความคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ พบว่า แบบทดสอบจำนวน 29 ข้อ คะแนนเต็ม 29 คะแนน มีคะแนนดิบระหว่าง 3 ถึง 28 คะแนน เทียบกับคะแนนที่ปกติมีค่าตั้งแต่ T_{23} ถึง T_{75} โดยที่คะแนนที่ปกติ 50 อยู่ที่ตำแหน่งคะแนนดิบ 15 คะแนน (ผลดังตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 จำนวนนักเรียนตามระดับการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์

คะแนนดิบ	คะแนนที่ปกติ	ความหมาย	จำนวนนักเรียน
26 ขึ้นไป	สูงกว่า 65	มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงมาก	30
20 – 25	56 – 65	มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ระดับสูง	88
12 – 19	46 – 55	มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ระดับพอใช้	145
7 – 11	35 – 45	มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ	114
ต่ำกว่า 7	ต่ำกว่า 35	มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำมาก	23
รวม			400

จากตารางที่ 5 ระดับการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 400 คน เมื่อเทียบกับเกณฑ์พบว่า ระดับพอใช้มีจำนวนนักเรียนมากที่สุด 145 คน รองลงมา คือระดับต่ำ มีจำนวนนักเรียน 114 คน และระดับต่ำมาก มีจำนวนนักเรียนน้อยที่สุด คือ 23 คน

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวความคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการสร้างตัวบ่งชี้การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ที่สร้างขึ้นครั้งนี้ พบว่า กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์มี 12 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ กระบวนการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์บริบทส่วนตัว มี 4 ตัวบ่งชี้ กระบวนการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์บริบททางงานอาชีพ มี 4 ตัวบ่งชี้ และกระบวนการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์บริบททางสังคม มี 4 ตัวบ่งชี้ ทั้งนี้มาจากแนวคิดการประเมินการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ของ PISA ซึ่งครอบคลุมกับองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ และด้านสถานการณ์หรือบริบทในชีวิตประจำวัน อีกทั้งการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในโครงการ PISA จะประเมินสมรรถนะของนักเรียนในการเลือกและประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการจัดการกับปัญหาและแก้ปัญหาในบริบทหรือสถานการณ์ที่หลากหลายได้ ซึ่งต้องใช้เหตุผล แนวคิด กระบวนการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ สามารถเลือกคำตอบที่เหมาะสมและสมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหา บริบทหรือสถานการณ์เกี่ยวกับบุคคล สังคม อาชีพ และวิทยาศาสตร์ เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ประเมิน ได้แก่ ปริมาณ ความไม่แน่นอนของข้อมูล การแปลงและความสัมพันธ์ และปริภูมิและรูปร่าง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559, น. 1) สอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุพันธ์ ชวัญแน่น (2558, น. 211-212) ที่ได้พัฒนารูปแบบการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ซึ่งนำแนวคิดการประเมินของ PISA มาใช้เช่นเดียวกัน ผลการวิจัย พบว่า การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ 21 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในสถานการณ์โลกจริง ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 2 ความรู้ในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 3 สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 8 ตัวบ่งชี้ และองค์ประกอบที่ 4 กลุ่มสมรรถนะคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ และสอดคล้องกับคำกล่าวของ รัตนะ บัวสนธ์ (2550, น. 255) ที่กล่าวว่า ตัวบ่งชี้ที่ดี ต้องมีความทันสมัยตรงกับความต้องการหรือจุดมุ่งหมายในการใช้งาน มีความตรง ความเที่ยง ความเป็นปรนัย และมีกฎการวัดเป็นกลางมีความเป็นนัยทั่วไปไม่ลำเอียง ในการตรวจสอบคุณภาพตัวบ่งชี้ประกอบด้วยหลักการสำคัญ 2 ประการ คือ ตัวแปร และการคัดเลือกตัวแปร การรวมตัวแปรใช้วิธีการที่เหมาะสม และการกำหนดน้ำหนัก ความสำคัญของตัวแปร

2. ผลการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ มีประเด็นในการอภิปราย ดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษากรอบแนวคิดของ PISA และบริบทของพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อกำหนดกรอบโครงสร้าง (Test Blueprint) และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจำนวน 48 ข้อ หาค่า IOC แล้ว ผ่านเกณฑ์ 44 ข้อ แสดงว่า ข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น วัดได้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยสอดคล้องกับที่ ล้วน สายยศ และอัศนา สายยศ (2543, น. 246) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้ต้องมีค่ามากกว่า 0.50 จึงถือได้ว่าวัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนั้นแสดงว่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปใช้ได้

2.2 ความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ จำนวนข้อสอบ 29 ข้อ มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ จำนวน 26 ข้อ และมี

ข้อสอบจำนวน 3 ข้อ ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยจำเป็นต้องเก็บข้อสอบเหล่านี้ไว้ เพื่อให้ครอบคลุมตัวบ่งชี้การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ทั้ง 12 ตัวบ่งชี้ จากค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนก จะเห็นว่าแบบทดสอบชุดนี้ค่อนข้างยาก ผลการสอบของนักเรียนมีคะแนนกระจุกอยู่ในช่วง 9 ถึง 12 คะแนน เนื่องจากเป็นข้อสอบรูปแบบใหม่ที่นักเรียนไม่คุ้นเคยในการตอบและเขียนคำตอบด้วยตนเอง เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ซึ่งนักเรียนไม่เคยเจอมาก่อน ต้องใช้การคิดหลายขั้นในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉวีวรรณ แก้วไพเราะและสุพจน์ ไชยสังข์ (2557, น. 1) ที่ได้วิเคราะห์การสอบพิชชาและโอเน็ตของสถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ เพื่อปฏิรูปการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจากผลการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยที่สอบ PISA 2012 พบว่า ได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่มีจุดอ่อนในด้านเนื้อหา และจุดอ่อนที่สุดด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไม่สามารถแก้ปัญหา ตีความ แปลผลลัพธ์ได้ แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคุณภาพด้านความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถจำแนกคนเก่งและอ่อนได้

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ผู้วิจัยได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 ถือได้ว่า มีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Bloom (1971, p. 123) ที่ว่า ค่าความเชื่อมั่นยิ่งเข้าใกล้ 1 จะยิ่งสูง ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดยิ่งต่ำ และทำให้ผลการวัดเชื่อถือได้ ประสพชัย พสุนนท์ (2557, น. 155) ได้กล่าวว่า ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบความเชื่อมั่นเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะไม่แตกต่างกัน จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูง

3. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์ปกติในรูปคะแนนที่ปกติ เพื่อใช้เปรียบเทียบระดับการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินของ PISA ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นเกณฑ์ปกติที่เป็นปัจจุบันและทันสมัย สามารถนำไปใช้ในการประเมินการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ได้เลย จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ได้รับการจัดการเรียนการสอนและรับสารได้ต่างกัน บางคนสามารถรับรู้ได้รวดเร็ว และนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ ในขณะที่บางคนเรียนหน้าลืมหลัง ไม่รู้ว่าสิ่งที่เรียนไปสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตของตนเองได้ ส่งผลให้นักเรียนแก้ปัญหาการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ในบริบทชีวิตจริงได้แตกต่างกัน สอดคล้องกับ ผลการประเมินของ PISA 2015 ที่ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนในพื้นที่ภาคใต้และภาคอีสานตอนล่าง ยังคงมีคะแนนอยู่ในกลุ่มต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่นๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559, น. 14-18) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กมลทิพย์ ลิขิตเจริญธรรม (2559, น. 118) ที่ได้พัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการประเมินผลนานาชาติ PISA จากการทดสอบนักเรียน จำนวน 222 คน พบว่าเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบทั้งฉบับ ชุดที่ 1 ถึงชุดที่ 4 มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 คะแนน เทียบกับคะแนนที่ปกติ เท่ากับ T_{10} มีผลการเรียนอ่อนมาก ส่วนนักเรียนนักเรียนที่สอบได้คะแนนเต็มของแต่ละชุด เทียบกับคะแนนที่ เท่ากับ T_{90} มีผลการเรียนค่อนข้าง เก่ง, ดี และภูวดลช วรรณ (2559, น. 94) ที่ได้ศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนธัชบุรีวิทยาคม ซึ่งพบว่าสาเหตุของปัญหาการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนส่วนมากเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในชนบทและในตัวอำเภอ นักเรียนขาดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา ตีความโจทย์ไม่ได้ วิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น ไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดให้มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนยังเข้าใจว่าโจทย์ปัญหาในห้องเรียนกับชีวิตจริงเป็นคนละส่วน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

การนำแบบทดสอบการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ฯ ควรดำเนินการตามคู่มือ เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ควรชี้แจงขั้นตอนในการสอบให้นักเรียนเข้าใจ และสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ตามองค์ประกอบของ PISA ยังมีแบบทดสอบการรู้เรื่องการอ่าน และการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ดังนั้นควรสร้างเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ควรมีการวิจัยซ้ำโดยเพิ่มจำนวนข้อสอบ ให้มีปริมาณมากขึ้น และเลือกข้อสอบเพียงบางบริบทหรือบางเนื้อหา เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของข้อสอบ
3. ควรมีการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบข้อสอบ (IRT)

บรรณานุกรม

- กมลทิพย์ ลิขิตเจริญธรรม. (2559). การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยประยุกต์ใช้แนวทางการประเมินผลนานาชาติ PISA (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง. ราชบุรี.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- จารุรัตน์ ขวัญแน่น.(2558). *การพัฒนารูปแบบการประเมินการรู้คณิตศาสตร์*. (ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต). มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.
- ฉวีวรรณ แก้วไทรชะ และสุพจน์ ไซยสังข์. (2557). การวิเคราะห์การสอบพิชชาและโอเน็ตของสถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ เพื่อปฏิรูปการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ : วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- บุญส่ง นิลแก้ว. (2542). *การประเมินโครงการทางการศึกษา*.คณะศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประสพชัย พสุนนท์. (2557). ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในการวิจัยเชิงปริมาณ. *วารสารปาริชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 27(1). สืบค้น 1 ธันวาคม 2561, จาก <https://tci-thaijo.org/index.php/parichartjournal/article/view/43033/35612>.
- ภูวเดช วรโกชน์. (2559). *การศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนธวัชบุรีวิทยาคม* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- รัตน์ะ บัวสนธ์. (2550). *ทิศทางและอาณาบริเวณการประเมิน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิลาวรรณ บุญเต. (2560). *การศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2560). *รายงานประจำปี 2560*. สืบค้น 1 ธันวาคม 2561, จาก http://www.niets.or.th/uploads/content_pdf/pdf_1533870929.pdf
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์*. สืบค้น 24 พฤศจิกายน 2561, จาก <https://drive.google.com/file/d/0BwqFSkq5b7zSRkQzZkgtc2dqSms/view>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ PISA 2012*. สืบค้น 24 พฤศจิกายน 2561, จาก <https://drive.google.com/file/d/0BwqFSkq5b7zSZDR0Ttc4QTZySEk/view>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ นักเรียนรู้อะไร และทำอะไรได้บ้าง*. สืบค้น 24 พฤศจิกายน 2561, จาก <https://drive.google.com/file/d/0BwqFSkq5b7zSZFZzcjQwbEFaZUU/view>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *สรุปผลการวิจัย PISA 2015*. สืบค้น 24 พฤศจิกายน 2561, จาก <https://drive.google.com/file/d/0BwqFSkq5b7zScUJOOV9ldUNfTk/view>
- Bloom, B.S. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. New York : McGraw-Hill