

การสร้างแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วันที่รับบทความ	14/05/2562
วันแก้ไขบทความ	20/05/2562
วันตอบรับบทความ	23/05/2562

ภูมิ สายรัตน์¹ สุวีพร อนุศาสนนันท์²
สมพงษ์ ปั่นหุ่น³ ภัฏฐิธิดา วัฒนประดิษฐ์⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบวัด ได้แก่ ความยาก อำนาจจำแนก ความเที่ยง ความตรงตามเนื้อหา ความตรงตามสภาพ เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติวิสัยและประเมินผลการใช้แบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครนายก ปีการศึกษา 2561 จำนวน 132 โรงเรียน จำนวน 2,465 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 100 คนสำหรับการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อตรวจสอบคุณภาพหาความยาก อำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบวัด กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 150 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด ด้านความตรงเชิงสภาพ ความยาก อำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบวัด และกลุ่มตัวอย่างที่ 3 จำนวน 400 คน เป็นกลุ่มที่เป็นส่วนในการสร้างเกณฑ์ปกติวิสัยและประเมินผล การใช้แบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ รวมกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยทั้งหมด 650 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการสร้างแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ ได้เป็นข้อสอบอัตนัย แบบสถานการณ์ จำนวน 12 ข้อภายใต้ 5 สถานการณ์ 2) ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ พบว่า แบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากและอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.36-0.63 และ 0.43-0.77 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดีทั้งฉบับ แบบวัดมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ โดยการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50-1.00 แบบวัดมีความตรงเชิงสภาพ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เท่ากับ 0.89 แบบวัดมีความเที่ยงอยู่ในระดับสูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาชเท่ากับ 0.96 และมีความเที่ยงระหว่างผู้ตรวจให้คะแนนสูง โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนน เท่ากับ 0.95 3) ผลการสร้างเกณฑ์ปกติวิสัย (Norm) ของคะแนน แบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าคะแนนดิบอยู่ในช่วงตั้งแต่ 2-28 และคะแนนที่ (t) ปกติ อยู่ในช่วงตั้งแต่ 22-75 คะแนน ผลการ

¹ นักศึกษาปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
อีเมล : poom.kaab@gmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

⁴ อาจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ประเมินการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ของแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำมาก มีจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 4.25 นักเรียนที่มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ มีจำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 22.25 นักเรียนที่มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง มีจำนวน 164 คน คิดเป็นร้อยละ 41.00 นักเรียนที่มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง มีจำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 26.75 นักเรียนที่มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงมาก มีจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 5.75

คำสำคัญ : การสร้างแบบวัด ปกติวิสัย แบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์

A Construction of Mathematical Literacy Test for Grade 6 Students

Received	14/05/2019
Revised	20/05/2019
Accepted	23/05/2019

Poom Sairat¹ Sureeporn Anusasananan²
Sompong Panhoon³ Psttheetha Wattanabandit⁴

Abstract

The purposes of this research were 1) to construct a mathematical literacy test for grade 6 students, 2) to examine the quality of the test in terms of difficulty, discrimination, reliability, content validity, and concurrent validity, and 3) to construct local norms and evaluate mathematical literacy of grade 6 students. The population was 2,465 grade 6 students from 132 schools under the Primary Educational Service Area Office in Nakhonnayok province. The samples of 650 students were selected through stratified sampling technique and were divided into 3 groups; 1) 100 students to examine the quality of the test in terms of difficulty, discrimination, and reliability, 2) 150 students to examine the quality of the test in terms of content validity, and concurrent validity, and 3) 400 students to construct local norms and evaluate mathematical literacy of participants. The research findings were as follows: 1) the constructed mathematical literacy test for grade 6 students was a situational test consisted of 12 items under 5 circumstances. 2) The qualities of the mathematical literacy test for grade 6 students were: the difficulty and discrimination power were ranged from 0.36 to 0.63 and 0.43 to 0.77, respectively, which were in good criteria. Furthermore, the IOC which displayed the content validity of the test met the requirement which was the ranged from 0.50 to 1.00, the concurrent validity was high with the Pearson' correlation coefficient at 0.89, the reliability of the test was high with the Cronbach' alpha coefficient at 0.96 and the interrater reliability was high with the rater agreement indexes at 0.95. 3) For the local norms of the mathematical literacy test for grade 6 students, the

¹ Master student, Faculty of Education, Burapha University
e-mail : poom.kaab@gmail.com

² Ass.Prof., Faculty of Education, Burapha University

³ Ass.Prof., Faculty of Education, Burapha University

⁴ Lecturer, Faculty of Education, Burapha University

results showed that the raw scores were ranged from 2-28 and the normalized T-scores were ranged from 22-75. In addition, it was found that the mathematical literacy of 17 students (4.25%) were at a very low level, 89 students (22.25%) were at a low level, 164 students (41.00%) were at a medium level, 107 students (26.75%) were at a high level, and 23 students (5.75) were at a very high level.

Keywords : test construction, norm, mathematical literacy test

บทนำ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (2560-2564) ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคน โดยระบุไว้ว่า คนไทยควรมีการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยให้มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องทั้งในเรื่องการศึกษา ทักษะการทำงาน และการดำเนินชีวิต เพื่อเป็นภูมิคุ้มกันสำคัญในการดำรงชีวิตและปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้นิยามการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุลนั้น ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ โดยที่คณิตศาสตร์เป็นหนึ่งใน 8 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ในช่วงเวลาที่ผ่านมากลุ่มคนทั่วไปบางกลุ่มให้ความสำคัญกับ “คณิตศาสตร์” เพียงแค่ในห้องเรียน เพียงเพื่อการสำเร็จการศึกษา หรือเพื่อการความก้าวหน้าทางอาชีพเท่านั้น แต่ที่จริงแล้วคณิตศาสตร์มีประโยชน์มากกว่านั้น กล่าวก็คือ การที่บุคคลสามารถคิด ใช้ และตีความคณิตศาสตร์ในบริบทที่หลากหลาย รวมถึงการให้เหตุผลอย่างเป็นคณิตศาสตร์ และการใช้แนวคิด กระบวนการ ข้อเท็จจริงและเครื่องมือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในการบรรยาย อธิบาย และทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ซึ่งที่กล่าวมาคือนิยามของ “การรู้เรื่องคณิตศาสตร์”

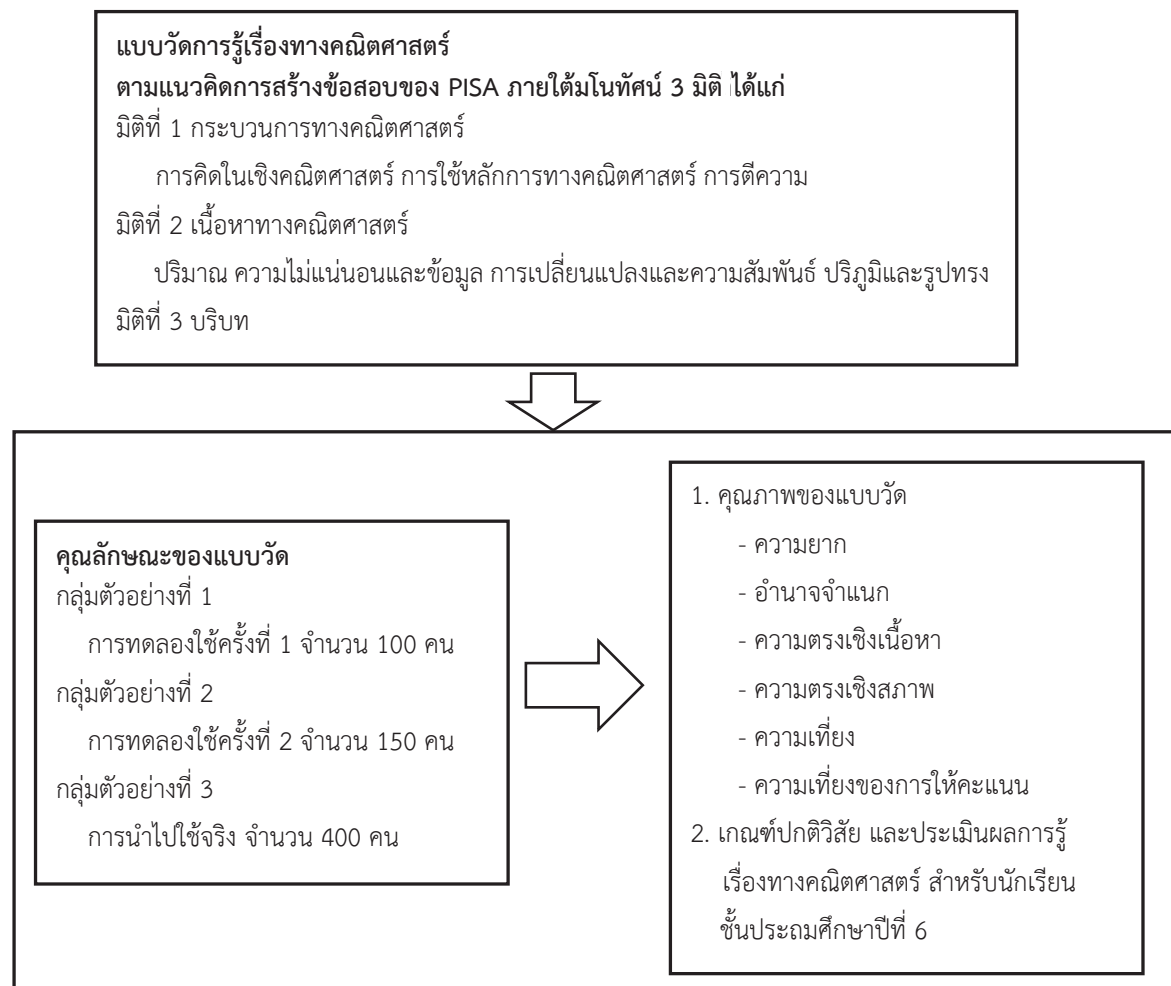
“การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์” นั้นเป็นหนึ่งในสามการประเมิน ของ การประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) เป็นโครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Cooperation and Development หรือ OECD) ตามแนวคิดของ PISA ซึ่งสร้างแบบวัดภายใต้โมดัล 3 มิติ ได้แก่ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และบริบท เนื่องจากแนวคิดของ PISA นั้นไม่ได้วัดความรู้ที่นักเรียนมีติดตัวอยู่ แต่วัดสมรรถนะของนักเรียนในการใช้ความรู้และทักษะในวิชาหลักที่ได้เรียนมาในชีวิตจริง มีสมรรถนะในการวิเคราะห์ การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยในการสอบ PISA 2015 ได้คะแนนเฉลี่ย 415 คะแนน จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ที่คะแนนมาตรฐานที่ 490 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ, 2561) ผลประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยในการสอบ PISA 2015 จะเห็นได้ว่าผลการทดสอบในด้าน การรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ มีผลการทดสอบที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐานซึ่งธงชัย ชิวปรีชา (2551) กล่าวว่าสาเหตุที่ทำให้คะแนน PISA ไม่ดีนั้นมีเหตุผล 2 ประการด้วยกัน ประการแรก คือ เด็กไม่ตั้งใจทำข้อสอบ จึงควรหาวิธีที่จะทำอย่างไรให้เด็กไทยทำข้อสอบได้อย่างมีคุณภาพ สาเหตุประการที่สอง คือ การที่เด็กไม่คุ้นเคยกับข้อสอบมาก่อน โดยข้อสอบส่วนใหญ่จะเน้นทางด้านการอ่าน คิด วิเคราะห์ ซึ่งอาจจะมียข้อสอบที่มีแนวทางเดียวกับ PISA ไม่มากนัก

ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีแบบทดสอบเพื่อให้เด็กได้ค้นเคย และได้ฝึกฝน โดยแบบทดสอบได้แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ แบบอัตนัย และแบบปรนัย (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) โดยจะเลือกใช้ แบบสอบแบบใด ก็ต้องเลือกตามความเหมาะสมและข้อดีข้อเสียข้อแต่ละประเภท (Gronlund, 1976 อ้างถึงในภุพพัณ รัตนจักร, 2542) ได้เปรียบเทียบประโยชน์ของแบบสอบปรนัยและอัตนัยไว้ว่า แบบสอบปรนัยเหมาะต่อการวัดความรู้ที่เกี่ยวกับความจริง แต่แบบสอบอัตนัยเหมาะต่อการวัดความสามารถด้านการเข้าใจ ซึ่ง Thorndike and Hagen (1977) กล่าวถึงข้อสอบอัตนัยว่าสามารถวัดความสามารถของผู้เรียนในการจัดระบบ (organize) การบูรณาการ (integrate) และการสังเคราะห์ความรู้ (synthesize) เพื่อใช้ข้อมูลในการแก้ปัญหาหรือเป็นการ ริเริ่ม และปรับปรุง วิธีการแก้ปัญหาใหม่ ดังนั้นแบบสอบอัตนัยจึงเป็นแบบสอบที่เหมาะสมต่อการวัดการรู้เรื่อง ทางคณิตศาสตร์ และจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ได้ระบุไว้ว่า PISA 2015 ประเทศไทย มีกลุ่มตัวอย่างนักเรียนไทยทั้งหมด 8,249 คน จากโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง 273 โรงเรียนซึ่งเป็น นักเรียนอายุ 15 ปี ที่กำลังศึกษาตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ขึ้นไป จากโรงเรียนในทุกสังกัด จะเห็นว่ากลุ่มที่ ได้รับการประเมินจาก PISA นั้นเริ่มต้นที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เพราะฉะนั้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จึงเป็นกลุ่มที่เหมาะสมแก่การสร้างแบบสอบด้าน การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยจะมีการปรับปรุงเนื้อหาที่ใช้เพื่อให้เหมาะสมแก่ระดับชั้นโดยผู้วิจัยได้ศึกษาตัวชี้วัดระดับความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แต่จะใช้แนวทางการหาคำตอบในแนวทางเดียวกับ PISA เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการประเมินของ PISA ในระดับมัธยมศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่ ความยาก อำนาจจำแนก ความเที่ยง ความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงสภาพ และความเที่ยงของการ ให้คะแนน
3. เพื่อกำหนดเกณฑ์ปกติวิสัย จัดทำคู่มือการใช้แบบวัด และประเมินผลการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครนายก ปีการศึกษา 2561 จำนวน 132 โรงเรียน จำนวน 2,465 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครนายก , 2561)

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครนายก ปีการศึกษา 2561 จำนวน 38 โรงเรียน จำนวน 650 คน โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) เพื่อคัดเลือกโรงเรียนมาเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยมีขนาดโรงเรียนมาเป็นชั้นภูมิ (Stratum) เป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) แล้วผู้วิจัยจึงสุ่มนักเรียนจากโรงเรียนที่ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างได้มา จากนั้นแบ่ง กลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 สำหรับการทดลองใช้ครั้งที่ 1 จำนวน 100 คน จากทั้งหมด 8 โรงเรียน
กลุ่มตัวอย่างที่ 2 สำหรับการทดลองใช้ครั้งที่ 2 จำนวน 150 คน จากทั้งหมด 9 โรงเรียน
กลุ่มตัวอย่างที่ 3 สำหรับการวิจัยจริง จำนวน 400 คน จากทั้งหมด 21 โรงเรียน

2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1) กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2) ศึกษาทฤษฎี นิยาม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1) ศึกษาความหมาย ทฤษฎี นิยามที่เกี่ยวข้องกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ รูปแบบกระบวนการและความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับการประเมิน การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดการรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งจากการศึกษาผู้วิจัยจึงยึดแนวทางเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ โดยมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และบริบท ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีการจัดทำการประเมินนานาชาติ และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

2.2) ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้แบบทดสอบมีความเหมาะสมกับความสามารถของกลุ่มประชากร

2.3) ศึกษาความหมาย ทฤษฎี นิยามที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4) ศึกษาความหมาย ทฤษฎี นิยามที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง และการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบอัตนัย เนื่องจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยจะสร้างขึ้นจะเป็นแบบทดสอบอัตนัย เพื่อสามารถวัดทักษะการคิดขั้นสูงในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) สร้างข้อสอบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยข้อสอบที่สร้างจะเป็นข้อสอบแบบอัตนัย ซึ่งจะมีรูปแบบเป็นสถานการณ์ โดยที่ข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจะมีจำนวน 21 ข้อ ใน 8 สถานการณ์ ภายใต้โมโนทัศน์ 3 มิติ ได้แก่ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และบริบท และภายใต้มาตรฐานตัวชี้วัดความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์การให้คะแนนโดยใช้เป็นการให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring Rubric) คือ 0, 1, 2, 3 และ 0, 1, 2 ซึ่งในแต่ละข้อจะมีการให้คะแนนที่ต่างกันตามระดับความยากและขั้นตอนในการแก้ปัญหา

4) นำข้อสอบและเกณฑ์การให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา เพื่อตรวจสอบว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยที่จะนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คนตรวจสอบ ซึ่งจะนำคะแนนมาหาค่าเฉลี่ยตามวิธีของโรนลีย์ และแฮมมิงตันแล้ว จะต้องมิตั้งความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

5) ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงผู้บริหารโรงเรียนที่ต้องการเก็บข้อมูลเพื่อขอความอนุเคราะห์และขออนุญาตโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

6) ติดต่อประสานงาน ผู้อำนวยการสถานศึกษาของโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลา สถานที่ และวิธีดำเนินการสอบ

7) นำแบบวัดและคู่มือสำหรับแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยชี้แจงกับผู้ควบคุมการสอบกลุ่มตัวอย่าง ให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการสอบ และวิธีการตอบให้เข้าใจตรงกัน โดยผู้วิจัยควบคุมการสอบให้เป็นไปตามกำหนด ดังนี้

7.1) การทดลองครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 100 คน โดยแบบวัดจำนวน 21 ข้อ ภายในเวลา 120 นาที เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความยาก อำนาจจำแนก และตรวจสอบค่าความเที่ยงของแบบวัด สำหรับการคัดเลือกและปรับปรุงของข้อสอบ เพื่อนำไปทดลองครั้งที่ 2

7.2) การทดลองครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 150 คน โดยแบบวัดที่ผ่านการปรับปรุงและคัดเลือกจำนวน 12 ข้อ ภายในเวลา 90 นาที เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงของแบบวัด ความยาก อำนาจจำแนก ความตรงเชิงสภาพ และตรวจสอบความเที่ยงของการให้คะแนน

7.3) การทดลองครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 400 คน โดยแบบวัดที่ผ่านการปรับปรุงจำนวน 12 ข้อ ภายในเวลา 90 นาที เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติวิสัย (Norm) และประเมินผลการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่าง

8) สร้างคู่มือสำหรับการใช้งาน และจัดพิมพ์แบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับสมบูรณ์

3. การตรวจสอบคุณภาพการวิจัยและสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการนำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คนตรวจสอบคุณภาพ โดยการหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จะใช้สูตรของ ไรวินเลลี และแฮมเบลตัน (1977 อ้างถึงในอำพร จุลพล, 2550)

2) ความตรงเชิงสภาพโดยการหาสหสัมพันธ์ระหว่างผลการวัดจากแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์กับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในปีการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งจะดำเนินการโดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ของเพียร์สัน (Pearson)

3) ตรวจสอบค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้สูตรของวิทนีย และซาเบอร์ (อ้างถึงในอรจรรย์ ชูช่วยสุวรรณ, 2552)

4) ตรวจสอบความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช (Cronbach's Alpha Coefficient)

5) ตรวจสอบความเที่ยงของการให้คะแนน โดยใช้วิธีตรวจสอบความเที่ยงของการให้คะแนนของแบบทดสอบอัตนัย จากผู้ตรวจให้คะแนน 3 คน โดยการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ตรวจให้คะแนน (Rater Agreement Indexes) จากสูตรของเบอร์รี-สต็อก และคนอื่น ๆ (อรรถนีย์ ชูช่วยสุวรรณ , 2552)

6) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างปกติวิสัย โดยวิธีแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐานในรูปของคะแนนที่ (t) ปกติ (ต่าย เชียงฉี, 2526) และใช้เกณฑ์การแปลผลคะแนนที่ (t) ปกติ พิจารณาตามเกณฑ์ซึ่งดัดแปลงมาจากเกณฑ์ของซวาล แพร์ตกุล (2520) ออกมาเป็นเกณฑ์ 5 ระดับ

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) ผลการสร้างแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แบบวัดอัตนัยที่สร้างขึ้นจากแนวคิดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ของโครงการการประเมินนานาชาติ (PISA) และมาตรฐานตัวชี้วัดความรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 ข้อใน 5 สถานการณ์ โดยข้อสอบแต่ละข้อจะประกอบด้วย มโนทัศน์ 3 มิติ ได้แก่ มิติด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ คิดในเชิงคณิตศาสตร์ และตีความ มิติด้านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ปริมาณ ความไม่แน่นอนและข้อมูล การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ ปริภูมิและรูปทรง และมิติด้านบริบท ประกอบด้วย บริบทส่วนตัว บริบททางสังคม บริบททางการงานอาชีพ และบริบทวิทยาศาสตร์

2) ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด

2.1) ความตรงเชิงเนื้อหา

ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัด โดยการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยนักวิชาการทางคณิตศาสตร์จำนวน 1 ท่าน นักวัดผลทางการศึกษาจำนวน 1 ท่าน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ท่าน แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นรายข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญระหว่าง 0.67-1.00 ดังนั้นแบบวัดฉบับนี้มีความตรงเชิงเนื้อหา

2.2) ความยากและอำนาจจำแนก

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ไปทดลองครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้การคำนวณจากสูตร วิทนี และซาเบอร์ ผลการวิเคราะห์ได้ดัชนีความยากทั้งฉบับอยู่ที่ 0.05-0.96 ซึ่งมีข้อที่มีความยากอยู่ในเกณฑ์ยากมาก 3 ข้อ คือ ข้อ 7, 13, 17 และมีข้อที่มีความยากอยู่ในเกณฑ์ง่ายมาก 4 ข้อ คือ ข้อ 1, 9, 11, 12 ส่วนดัชนีอำนาจจำแนกมีตั้งแต่ 0.04-0.42 ซึ่งข้อที่ไม่สามารถจำแนกได้มี 9 ข้อ คือ ข้อ 1, 2, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 17 ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกตัด

ข้อ 1, 2, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 17 และคัดเลือกอีก 12 ข้อไปปรับปรุงและนำไปทดลองในครั้งที่ 2 และจากผลการทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 150 คน ได้ผลการวิเคราะห์ดัชนีค่า ความยากตั้งแต่ 0.36-0.63 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.43-0.77 ซึ่งแบบวัดทั้งฉบับมีค่าความยากและอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

2.3) ความตรงเชิงสภาพ

จากการทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อทั้ง 21 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ตัดข้อสอบบางข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ในส่วนของคุณค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ทำให้แบบวัดการเรียนรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ ในงานวิจัยนี้เหลือข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 12 ข้อ ผู้วิจัยจึงได้นำแบบวัดนี้ไปทดลองในครั้งที่ 2 และได้ทำการวิเคราะห์ความตรงเชิงสภาพโดยใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้ในแบบวัดกับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในปีการศึกษาที่ผ่านมา กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 150 คนจากกลุ่มตัวอย่างที่ 2 โดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ว่าแบบวัดฉบับนี้มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.89 จึงสรุปได้ว่าแบบวัดฉบับนี้มีความตรงเชิงสภาพสูง

2.4) ความเที่ยง

การตรวจสอบความเที่ยงใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช ซึ่งผลการทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 100 คน โดยใช้แบบวัดจำนวน 21 ข้อได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาชเท่ากับ 0.95 และเมื่อทำการคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้นำแบบวัดที่คัดเลือกจำนวน 12 ข้อไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 150 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาชเท่ากับ 0.96 ดังนั้นจากเกณฑ์ของการเรต (Garrett, 1965) ที่จะได้ว่าแบบวัดฉบับนี้มีความเที่ยงสูง

2.5) ความเที่ยงของการให้คะแนน

การตรวจสอบความเที่ยงของการให้คะแนนในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะใช้วิธีตรวจสอบความเที่ยงของการให้คะแนนของแบบทดสอบอัตนัย จากผู้ตรวจให้คะแนน 3 คน โดยผู้ตรวจได้สุ่มกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คนจากการทดลองครั้งที่ 2 แล้วนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ตรวจให้คะแนนจากสูตรของ Burry-Stock et al. (1996) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.95 ซึ่งเป็นค่าที่สูงมากเนื่องจากมีความสอดคล้องในการตรวจให้คะแนนที่สูง

3) การสร้างปกติวิสัยและผลการประเมิน

ผลการสร้างปกติวิสัยของคะแนน แบบวัดการเรียนรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าคะแนนดิบอยู่ในช่วงตั้งแต่ 2-28 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ 0.25-99.375 และคะแนนปกติที่อยู่ในช่วงตั้งแต่ 22-75 คะแนน ผลการประเมินการเรียนรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ของแบบวัดการเรียนรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำมาก มีจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 4.25 นักเรียนที่มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ มีจำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 22.25 นักเรียนที่มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง มีจำนวน 164 คน คิดเป็นร้อยละ 41.00 นักเรียนที่มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง มีจำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 26.75 นักเรียนที่มีการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงมาก มีจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 5.75

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งสร้างแบบวัดแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1) ผลการสร้างแบบวัดแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิธีการสร้างตามแนวคิด และทฤษฎีการสร้างแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ของ PISA ซึ่งเป็นโครงการประเมินนานาชาติ ที่จัดตั้งขึ้นโดยมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และบริบท ประกอบด้วยข้อสอบอัตนัยจำนวน 12 ข้อใน 6 สถานการณ์ ที่ผ่านการพิจารณาคัดเลือกและปรับปรุงจากการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดที่สร้างครั้งแรกจำนวน 21 ข้อใน 8 สถานการณ์ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของไพรัช วงศ์ศรีตระกูล (2551) ที่กล่าวถึงนิยามและแบบวัดของการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ไว้ใน การเสริมสร้างการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการสื่อความหมายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2) การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด ดังนี้

2.1) ความตรงเชิงเนื้อหา โดยการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน แล้วนำผลที่ได้มาหาดัชนีความสอดคล้องรายข้อ ปรากฏว่าแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้ออยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 อ้างถึงในสุริรัตน์ บุญสุข, 2551) ที่จะต้องมีค่ามากกว่า 0.50 จึงจะถือว่าแบบวัดมีความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านได้ตรวจสอบนิยามองค์ประกอบของการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ และมาตรฐานตัวชี้วัดความรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551) พร้อมทั้งเกณฑ์การให้คะแนน โดยที่ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมินและให้คำแนะนำเกี่ยวกับแบบวัดในแต่ละข้อ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขในส่วนของข้อคำถามและสถานการณ์

2.2) ค่าความยากและอำนาจจำแนก โดยการพิจารณาจากสูตรการหาค่าดัชนีความยาก และอำนาจจำแนกสำหรับแบบทดสอบอัตนัยของวิทนีย์ และซาเบอร์ ซึ่งได้ค่าดัชนีความยากในการทดลองครั้งที่ 1 กับแบบวัดจำนวน 21 ข้อ พบว่ามีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.05–0.96 ซึ่งพบว่ามีข้อสอบจำนวน 8 ข้อที่อยู่ในเกณฑ์ยากเกินไป และง่ายเกินไป และพบว่ามีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.04–0.42 ซึ่งพบว่ามีข้อสอบจำนวน 12 ข้อที่อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ คือมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.20–0.80 และอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกทั้ง 12 มาปรับปรุงและนำมาทดลองครั้งที่ 2 พบว่าแบบวัดทั้งฉบับมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.36–0.63 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.43–0.77 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประภาส เทพแก้ว (2554) ที่กล่าวว่าข้อสอบที่มีคุณภาพควรมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.20–0.80 และอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 ขึ้นไป จากการทดลองใช้ทั้ง 2 ครั้งพบว่าข้อสอบทั้ง 12 ค่ามีค่าความยากและอำนาจจำแนกที่อยู่ในเกณฑ์ที่ดีขึ้น เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาพฤติกรรมในการทำข้อสอบของกลุ่มตัวอย่าง และได้มีการให้ครูประจำชั้นผู้คุมสอบได้สอบถามความเข้าใจเกี่ยวกับข้อคำถามกับผู้ทดสอบ จากนั้นผู้วิจัยจึงได้มีการปรับปรุงข้อคำถามตามความคิดเห็นจากครูผู้คุมสอบ

2.3) ความเที่ยงของแบบวัด โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ซึ่งผลการทดลองใช้ครั้งที่ 1 เท่ากับ 0.95 และครั้งที่ 2 เท่ากับ 0.96 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย โฆษิต พรประเสริฐ (2546) ที่ใช้เกณฑ์ของการ์เรต (Garrett, 1965) ที่กำหนดว่าค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.41-0.70 แสดงว่าแบบวัดมีความเที่ยงปานกลาง และค่าความเที่ยง 0.71-1.00 แสดงว่าแบบวัดมีความเที่ยงสูง ซึ่งจากการทดลองใช้ทั้ง 2 ครั้งพบว่าแบบวัดฉบับนี้มีความเที่ยงสูง

2.4) ความตรงเชิงสภาพ โดยการหาสัมพันธะระหว่างผลการวัดจากแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์กับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในปีการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งจะดำเนินการโดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ในการทดลองใช้ครั้งที่ 2 พบว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.89 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรวงทิพย์ ในพรม (2548) ที่วิเคราะห์ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความตรงเชิงสภาพเท่ากับ 0.902 ในแบบทดสอบวัดลักษณะความเป็นผู้มีสติในนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าความตรงเชิงสภาพในงานวิจัยนี้ ดังนั้นแบบวัดในงานวิจัยนี้มีความตรงสภาพสูง อันเนื่องมาจากแบบวัดในงานวิจัยนี้เป็นแบบวัดอัตนัยที่ไม่สามารถเดาคำตอบได้ จึงสามารถวัดผู้ทำการทดสอบได้ตามสภาพจริง

2.5) ความเที่ยงของการให้คะแนน โดยใช้วิธีตรวจสอบความเที่ยงของการให้คะแนนของแบบทดสอบอัตนัยจากผู้ตรวจให้คะแนน 3 คน โดยการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ตรวจให้คะแนนจากการวิเคราะห์ได้ เท่ากับ 0.95 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรรจนีย์ ชูช่วยสุวรรณ (2552) ที่ได้กล่าวว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ 0.927 และ 0.934 จากผู้ตรวจให้คะแนน 2 และ 3 คนตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าสูงเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบภาพรวม มีความเป็นปรนัยสูง เพราะทำให้ผู้ตรวจให้คะแนน ตรวจให้คะแนนสอดคล้องกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ตรวจ 2 คนในแบบวัดฉบับนี้มีค่าสูงใกล้ 1.00 ดังนั้นแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ ในงานวิจัยนี้มีความเที่ยงของการให้คะแนนสูง เนื่องจากแบบวัดเป็นแบบอัตนัยที่มีการกำหนดเกณฑ์ และกรอบในการตอบชัดเจน ทำให้ผู้ตรวจให้คะแนนทั้ง 3 คน มีการให้คะแนนที่สอดคล้องกัน

3) ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์ปกติวิสัย ของแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในรูปของคะแนนที่ปกติ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 3 จำนวน 400 คน จากจำนวนประชากรทั้งหมด 2,465 คน เพื่อเปรียบเทียบคะแนนระดับการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์โดยแบ่งเป็น 5 ระดับการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฐิตินันท์ ดันทะรา (2555) ที่พิจารณาตามเกณฑ์ซึ่งดัดแปลงมาจากเกณฑ์ของชวาล แพร์ตกุล (2520) จากการสร้างเกณฑ์ปกติวิสัย พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ 3 จำนวน 400 คน มีคะแนนที่ (t) ปกติอยู่ระหว่าง 22-75 และคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 2-28 และจากการประเมินพบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ปานกลาง ซึ่งมีจำนวน ร้อยละ 41.00 จากกลุ่มตัวอย่าง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1) ข้อเสนอแนะในการนำแบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ไปใช้

1.1) แบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ฉบับนี้สามารถนำไปใช้ทดสอบสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาได้ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนรู้จักคิดการประยุกต์นำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.2) แบบวัดการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ฉบับนี้ สามารถนำไปเป็นแบบฝึก สำหรับการเตรียมสอบ PISA ซึ่งเป็นการวัดความรู้ระดับนานาชาติ ทำให้สามารถยกระดับนักเรียนได้มาก

2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1) ในการวิจัยการสร้างแบบวัดครั้งต่อไปควรมีการทดลองเครื่องมือให้มากกว่าเดิม เพื่อปรับปรุงแก้ไข จนกว่าจะได้แบบวัดที่มีคุณภาพสูงสุด

2.2) ควรมีการเก็บข้อมูลขยายกลุ่มตัวอย่างระดับประเทศ เพื่อจะได้กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความรู้ความสามารถที่หลากหลายมากขึ้น

บรรณานุกรม

- โฆสิต พรประเสริฐ. (2546). การสร้างแบบวัดความรู้สึกเห็นคุณค่าในตัวเองสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา
ตอนต้น. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่.
- ชวาล แพรัตกุล. (2520). เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช.
- ฐิตินันท์ ต้นทะรา. (2555). การสร้างแบบวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวัดและ
ประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ต่าย เชียงฉี. (2526). เอกสารคำสอนกระบวนวิชา ศว.270 : ทฤษฎีการทดสอบและวัดผลการศึกษา.
เชียงใหม่ : ภาควิชาประเมินผลและวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บัญชา แสงหวิ. (2560). การเตรียมความพร้อมต่อการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์สู่อาเซียน : กรณีคะแนน
PISA และ O-NET. ค้นเมื่อ 4 กรกฎาคม 2561, จาก www.nstda.or.th.
- ประภาสร เทพแก้ว. (2554). การพัฒนาแบบวัดคุณลักษณะของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา ตามแนวคิด
การจัดการศึกษาเชิงคุณลักษณะ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผล
การศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร :
สำนักทดสอบทางการศึกษาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ไพรัช วงศ์ศิริตระกูล. (2551). การเสริมสร้างการรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหา การให้เหตุผลและ
การสื่อความหมาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์วิทยาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ภูพันธ์ รัตนจักร. (2542). การสร้างแบบทดสอบอัตนัยสำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวัดผลและประเมินผล
การศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รวงทิพย์ ในพรหม. (2548). การสร้างแบบทดสอบวัดลักษณะความเป็นผู้มีสติสำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพฯ. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผล
การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2541). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). **ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์นักเรียนรู้อะไร และทำอะไรได้บ้าง**. กรุงเทพมหานคร : อรุณการพิมพ์.
- _____. (2557). **ตัวอย่างข้อสอบคณิตศาสตร์ PISA 2012**. กรุงเทพมหานคร : วี.เจ.พรินติ้ง.
- _____. (2561). **ผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์ ความเป็นเลิศ และความเท่าเทียมทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : ชัคเชสพับลิเคชั่น.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561). **รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560**. นครนายก : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 7/ 2561, กลุ่มนิเทศ ติดตาม และประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครนายก).
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564**. ค้นเมื่อ 17 กรกฎาคม 2561, จาก [www.nesdb.go.th/Default.aspx? tabid395](http://www.nesdb.go.th/Default.aspx?tabid395).
- สุชาติ ปัทมวิภาต. (2557). **การประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ PISA 2015**. สสวท. 42(188), หน้า 35-39.
- สุรรัตน์ บุญสุข. (2551). **การสร้างแบบวัดลักษณะความเป็นหญิงในเพศชายและลักษณะความเป็นชายในเพศหญิง ตามทฤษฎีจิตวิเคราะห์ของจุง สำหรับวัยรุ่นอายุ 13-18**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อรรจนีย์ ชูช่วยสุวรรณ. (2552). **การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผล การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อำพร จุลพล. (2550). **การสร้างแบบทดสอบอัตนัยเพื่อวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Burry-Stock, J.A., Laurie, C., Chissom, B.S., & Shaw, D.G. (1996). **Rater Agreement Indexes for performance assessment**. Educational and Psychological measurement.
- Garrett, H. E. (1965). **Testing for Teachers**. New York : Van Nostrand Reinhold.

- Gronlund, N.E. (1976). **Measurement and Evaluation in Teaching**. New York : Macmillan.
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2016). **PISA 2015 Assessment and Analytical Framework : Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy**. PISA : OECD publishing Paris.
- Rovinelli, R., & Hambleton, R. K. (1973). **Some Prodedures for the Validation of Criterion-Referenced Test Items : Final report**. Alberng : Bureau of school and cultural research, New York State Education Department.
- Thorndike, R.L., & Hagen, E.P. (1977). **Measurement and Evaluation in Psychology and Education**. New York : John Wiley.
- Whitney, D.R., & Sabers, D.L. (1970). **Improving Essay Examinations III. Use of Item Analysis, Technical Bulletin 11. Mimeographed**. Iowa City, University Evaluation and Examination Service.