การสร้างคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4: การประยุกต์ใช้โมเดลการตอบสนองข้อสอบ แบบ 1 พารามิเตอร์

Construction of Item Bank in Mathematics for Fourth Grade Students: An Application of One-Parameter Item Response Theory

อัญชิสา ดาวฉาย[1*] จุฑาภรณ์ มาสันเทียะ[2] และ ดารุณี ทิพยกุลไพโรจน์[3]
Aunshisa Daochay[1*], Chuthaphon Masantiah[2] and Darunee Tippayakulpairoj[3]
(Received: December 10, 2022; Revised: January 30, 2023; Accepted: February 6, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาความต้องการในการสร้างคลังข้อสอบของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 2) เพื่อสร้างคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จำแนกตามระดับความยากและระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย กลุ่มตัวอย่างการวิจัยได้แก่ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 18 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 281 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามและแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความยาก ค่าสารสนเทศของข้อสอบ ค่าสารสนเทศของแบบสอบ และค่าความเที่ยง โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการศึกษาความต้องการในการสร้างคลังข้อสอบของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า จากค่าเฉลี่ยความต้องการมากที่สุดในการสร้างคลังข้อสอบของครูผู้สอน คือ แบบสอบจำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 10-20 ข้อ ที่มีทั้งข้อสอบปรนัยและอัตนัย โดยระดับพฤติกรรมการเรียนรู้พุทธิพิสัยที่มีความต้องการระดับมากที่สุด คือ การวิเคราะห์

2. ผลการสร้างคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภายในคลังข้อสอบ ประกอบด้วย ข้อสอบจำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 30 ข้อ เป็นปรนัยและอัตนัย โดยผลการวิเคราะห์

[1] นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการประเมินและการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการประเมินและการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
[3] อาจารย์ สาขาวิชาการประเมินและการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
[1] Master's degree student, Department of Evaluation and Research, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University
[2] Assistant Professor, Department of Evaluation and Research, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University
[3] Lecturer, Department of Evaluation and Research, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University
* Corresponding Author E-mail: aunshisa2411@gmail.com

คุณสมบัติทางจิตมิติของข้อสอบและแบบสอบ พบว่า มีค่าความยากผ่านเกณฑ์ทุกข้อ ค่าสารสนเทศของข้อสอบและค่าสารสนเทศของแบบสอบ ส่วนใหญ่ให้สารสนเทศสูงเมื่อนำไปทดสอบกับผู้ที่มีความสามารถปานกลางถึงต่ำ ค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้ง 3 ฉบับ มีค่าอยู่ในช่วง 0.906 ถึง 0.917 และจัดเก็บใน Google Drive

คำสำคัญ : คลังข้อสอบ ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

Abstract

The objectives of this research were to 1) study the needs of mathematics teachers for constructing an item bank in mathematics, on the topic of decimal, for fourth grade students, and 2) construct an item bank in mathematics, on the topic of decimal, for fourth grade students, classified according to the level of difficulty and level of cognitive domain. The sample consisted of 18 mathematics teachers and 281 fourth grade students. The research tools were a questionnaire and mathematics tests on decimals for fourth grade students. Data were analyzed by using frequency, percentage, difficulty, item information function, test information function and reliability, using an application of one-parameter item response theory.

The research results were as follows:

1. Regarding the results of the study on needs of mathematics teachers for constructing an item bank in mathematics, on the topic of decimal, for fourth grade students, it was found that what the teachers needed most were 3 tests with 10-20 questions, both objective and subjective. Meanwhile, the cognitive learning behavior most needed was analysis.

2. Regarding the results of constructing the item bank in mathematics, on the topic of decimal, for fourth grade students, there were 3 tests in the item bank. Each test consisted of 30 items. They were both objective and subjective tests. The results of the analysis of the psychometric properties of the test and the questionnaire showed that all of the items passed the difficulty criteria. In terms of item information function and test information function, most of them gave high information when tested on people with moderate to low abilities. The reliability of all the 3 tests were in the range of 0.906 to 0.917. The tests were stored in Google Drive format.

Keywords: item bank, item information function, test information function, item response theory

บทนำ

การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมีความสำคัญ เนื่องจากการวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถของผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน (Ministry of Education, 2008) และเครื่องมือหนึ่งที่นิยมนำมาใช้สำหรับการวัดและประเมินผล ได้แก่ แบบสอบ ซึ่งหากแบบสอบที่นำมาวัดและประเมินผลนั้นถูกสร้างขึ้นอย่างมีคุณภาพ ผลที่ได้จากการวัดและประเมินผลย่อมน่าเชื่อถือ (Hualmukda, 2020)

เครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้แก่ ข้อสอบและแบบสอบ จากการศึกษาบริบทสถานศึกษา พบว่า เครื่องมือวัดยังไม่ได้มาตรฐานเท่าที่ควร เช่น ข้อสอบที่สร้างขึ้นด้วยเวลาที่จำกัดจึงไม่ได้นำไปตรวจสอบคุณภาพก่อนนำไปใช้ การสร้างแบบสอบบ่อยครั้งข้อสอบมีคุณภาพแต่ไม่ได้คัดเลือกไว้ใช้งานในครั้งถัดไป รวมทั้งมีการจัดเก็บข้อสอบในรูปแบบเอกสาร ซึ่งยากแก่การนำมาใช้ประโยชน์ การสร้างคลังข้อสอบจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่นำมาใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหานี้ได้

คลังข้อสอบ (Item Bank) หมายถึง แหล่งเก็บรวมรวบข้อสอบที่มีคุณภาพ น่าเชื่อถือ โดยมีการจำแนกตามลักษณะของข้อสอบในคลังข้อสอบไว้เป็นหมวดหมู่ มีการจัดเก็บข้อสอบอย่างเป็นระบบในลักษณะเอกสารหรือใช้ระบบคอมพิวเตอร์อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อที่สามารถนำข้อสอบออกมาใช้งาน (Hualmukda, 2020; Srisukwattananan, 2000) คลังข้อสอบ มีขั้นตอนในการสร้าง 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน วิเคราะห์สภาพปัญหา 2) การเตรียมข้อสอบ กำหนดจำนวนของข้อสอบในแต่ละเนื้อหา 3) การออกแบบคลังข้อสอบ การจัดหมวดหมู่หรือการจำแนกข้อสอบภายในคลังข้อสอบ 4) การจัดเก็บข้อสอบเข้าคลังข้อสอบ 5) การรักษาความปลอดภัยระบบคลังข้อสอบ (Hualmukda, 2020)

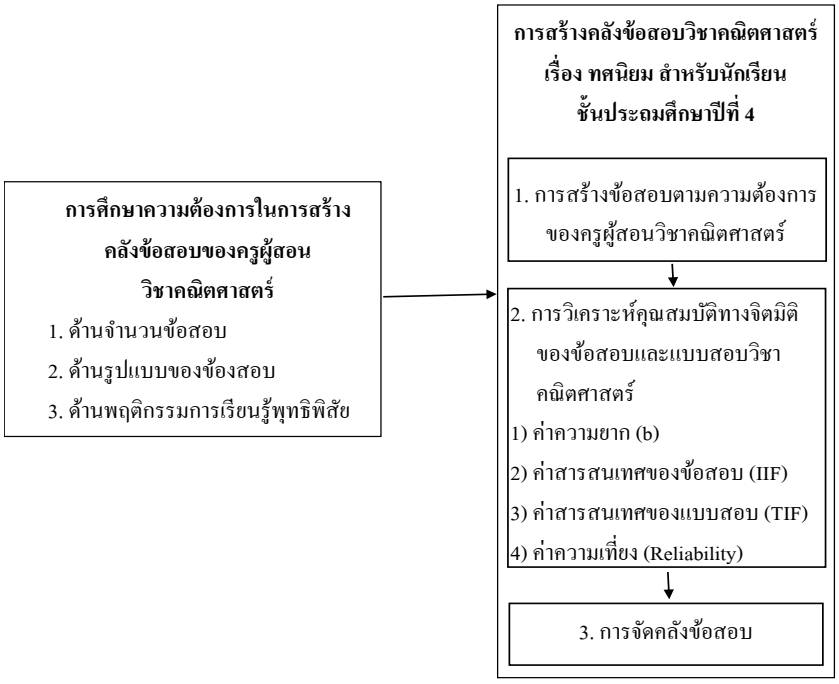
คลังข้อสอบจะมีคุณภาพ ข้อสอบที่บรรจุภายในคลังต้องมีคุณภาพด้วย เช่นกัน ผู้วิจัยหลายท่านได้นำแนวคิดของทฤษฎีการทดสอบมาใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ โดยทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (classical test theory : CTT) มีจุดอ่อนของข้อตกลงเบื้องต้น คือ ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบเป็นค่าเฉพาะของกลุ่มผู้สอบและเป็นอิสระจากความสามารถของผู้สอบ มีลักษณะเฉพาะขึ้นอยู่กับกลุ่มผู้สอบ และค่าคะแนนความคลาดเคลื่อนของการวัดมีลักษณะเป็นหนึ่งเดียวที่แบ่งแยกไม่ได้ แต่สำหรับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) ความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องขึ้นอยู่กับความสามารถจริงของผู้ตอบแต่ละคน ซึ่งทำให้ครูสามารถประเมินความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้ (Karnjanawasee, 2012) และ Hombupha (2013) กล่าวว่า โมเดลโลจิสติกของโมเดลราสช์หรือโมเดล IRT-1PL ถือเป็นกรณีเฉพาะของโมเดล IRT อื่น ๆ กล่าวคือ เป็นโมเดลที่เกิดจากการบังคับค่า (constrain) พารามิเตอร์ของโมเดลที่ซับซ้อน เช่น โมเดล 3PL ที่มีพารามิเตอร์ 3 คือ ความยาก อำนาจจำแนก และโอกาสการเดา ถ้าเรากำหนดให้ค่าโอกาสการเดาเป็น 0 และให้อำนาจจำแนกเป็น 1 โมเดลที่ได้จะเป็นโมเดลราสช์ทันที โมเดลราสช์หรือโมเดล IRT-1PL ซึ่งเป็นโมเดลที่ง่ายและมีการนำมาใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากและที่สำคัญในทางคณิตศาสตร์ ด้วยเหตุนี้จึงนำมาใช้ทางการวิจัยและวัดผลอื่น ๆ และเหมาะสมกับการนำมาหาคุณภาพของข้อสอบ

เมื่อพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2563 วิชาคณิตศาสตร์ พบว่า จำแนกตามระดับคุณภาพซึ่งระดับคุณภาพดีเยี่ยม ร้อยละ 28.02 ระดับคุณภาพดี ร้อยละ 33.88 ระดับพอใช้ ร้อยละ 26.34 ระดับผ่าน ร้อยละ 11.54 และระดับไม่ผ่าน ร้อยละ 0.22 ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี แต่อย่างไรก็ตามนักเรียนที่อยู่ในระดับพอใช้และระดับผ่านมีจำนวนค่อนข้างมากเช่นกัน รวมทั้ง Jaipian & Singmuang (2019) กล่าวว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปัจจุบัน พบว่า การบวก ลบ ทศนิยมยังไม่ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร จะเห็นจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจ

ดังนั้นจากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะแก้ปัญหาโดยการสร้างคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ทศนิยม ตามความต้องการของครูผู้สอน ด้านจำนวนข้อสอบ รูปแบบของข้อสอบ และด้านระดับพฤติกรรมการเรียนรู้พุทธพิสัย และตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติของข้อสอบและแบบสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 1 พารามิเตอร์ โดยจำแนกตามระดับความยากและระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการศึกษาความต้องการในการสร้างคลังข้อสอบของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ ด้านจำนวนข้อสอบ ด้านประเภทและรูปแบบข้อสอบ ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้พุทธิพิสัย และนำแนวคิดการวิเคราะห์คุณสมบัติทางจิตมิติของข้อสอบ โดยใช้ทฤษฎีตอบสนองข้อสอบ (IRT) 1 พารามิเตอร์ ที่บ่งบอกถึงคุณภาพของเครื่องมือ ประกอบด้วย 1) ค่าความยาก (b) 2) ค่าสารสนเทศของข้อสอบ (IIF) 3) ค่าสารสนเทศของแบบสอบ (TIF) 4) ค่าความเที่ยง (reliability) ดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยในเชิงปริมาณ (quantitative research) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ระยะที่ 1 การศึกษาความต้องการของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ประชากร คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตคลองสาน 8 โรงเรียน จำนวน 25 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตคลองสาน 4 โรงเรียน จำนวน 18 คน ได้แก่ โรงเรียนวัดสุทธาราม โรงเรียนวัดสุวรรณ โรงเรียนวัดเศวตฉัตร และโรงเรียนวัดทองเพลง ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม จำนวนกลุ่มตัวอย่างได้จากสูตรการประมาณค่าสัดส่วนของประชากรและกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie & Morgan ที่ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 10% และระดับความเชื่อมั่น 90% ต้องมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน

ระยะที่ 2 การสร้างคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตคลองสาน ทั้งหมด 8 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 327 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตคลองสานจำนวน 4 โรงเรียน ทั้งหมดจำนวน 281 คน ได้แก่ โรงเรียนวัดสุทธาราม โรงเรียนวัดสุวรรณ โรงเรียนวัดเศวตฉัตร และโรงเรียนวัดทองเพลง ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random-sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม และเกณฑ์ขั้นต่ำของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์แบบ 1 พารามิเตอร์ ควรมีจำนวน 200 คน (Srikolchan, 2009) จำนวนกลุ่มตัวอย่างจึงมีความเหมาะสม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบสอบถามความต้องการของผู้ใช้คลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับความต้องการของครูผู้สอน แบ่งเป็น 3 ประเด็น ได้แก่ ด้านจำนวนของแบบสอบและข้อสอบ ด้านประเภทและรูปแบบของข้อสอบ และด้านระดับพฤติกรรมการเรียนรู้พุทธิพิสัย โดยแบบสอบถามเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ มีเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

4.21-5.00	หมายถึง	มีความต้องการในระดับมากที่สุด
3.41-4.20	หมายถึง	มีความต้องการในระดับมาก
2.61-3.40	หมายถึง	มีความต้องการในระดับปานกลาง
1.81-2.60	หมายถึง	มีความต้องการในระดับน้อย
1.00-1.80	หมายถึง	มีความต้องการในระดับน้อยที่สุด

2.2 แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างตามความต้องการของครูผู้สอน มีรายละเอียด ดังตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนแบบสอบและข้อสอบในคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ฉบับ	ตัวชี้วัด	ระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย						รวม
		จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สร้างสรรค์	
1	ป.4/5	-	8 ข้อ	6 ข้อ	12 ข้อ	4 ข้อ	-	30 ข้อ
2	ป.4/6	-	8 ข้อ	4 ข้อ	16 ข้อ	2 ข้อ	-	30 ข้อ
3	ป.4/15	-	5 ข้อ	3 ข้อ	2 ข้อ	1 ข้อ	-	30 ข้อ
	ป.4/16	-	5 ข้อ	1 ข้อ	10 ข้อ	3 ข้อ	-	
	รวม	**-**	**26 ข้อ**	**14 ข้อ**	**40 ข้อ**	**10 ข้อ**	**-**	**90 ข้อ**

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นตรวจสอบคุณภาพ และเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามมารวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อออกแบบคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.3 สร้างแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยสร้างจำนวน 2 เท่าจากจำนวนที่นำไปใช้จริง แบบสอบจำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 60 ข้อ

3.4 ผู้วิจัยดำเนินการขอความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ และทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ปรับปรุง คัดเลือกข้อสอบ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.5 ดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง อธิบายวัตถุประสงค์ในการสอบและขอความร่วมมือในการสอบ เพื่อให้ได้ผลการทดสอบตรงตามความเป็นจริง

3.6 ตรวจให้คะแนนและตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติของข้อสอบและแบบสอบ

3.7 จัดข้อสอบเข้าคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดเก็บในรูปแบบ Google Drive เพื่อสะดวกในการนำไปใช้งาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามความต้องการของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

คุณภาพของแบบสอบถามพิจารณาจาก 1) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ .05 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ แบบสอบถาม 26 ข้อ มีค่าผ่านเกณฑ์ 2) ค่าความเที่ยง ใช้สูตรของครอนบัคโดยควรมีค่ามากกว่า 0.70 ขึ้นไป ซึ่งผลการวิเคราะห์ความเที่ยง (reliability) ของแบบสอบถาม คือ 0.951 แสดงว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือ

4.2 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม

คุณภาพของแบบสอบ พิจารณาจาก 1) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ ซึ่งแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จำนวน 177 ข้อ และต่ำกว่า 0.5 จำนวน 3 ข้อ 2) ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งมีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 139 ข้อ และ 3) สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติของข้อสอบและแบบสอบ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์ ผ่านการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม MULTILOG 7.03 ได้แก่

1) ค่าพารามิเตอร์ความยาก (b) โดยใช้ช่วง -3 ถึง +3 ค่าความยากเป็นเกณฑ์ ดังนี้ (Pasiphol, 2016)

- ข้อสอบที่มีค่า b เข้าใกล้ -3.0 เป็นข้อสอบง่าย
- ข้อสอบที่มีค่า b เข้าใกล้ +3.0 เป็นข้อสอบยาก
- ข้อสอบที่มีค่า b เข้าใกล้ 0 เป็นข้อสอบยากง่ายปานกลาง

2) ค่าสารสนเทศของข้อสอบ (Item Information Function: IIF) (Pasiphol, 2016) ดังสูตร

$$I_i(\theta) = \frac{[P_i'(\theta)]^2}{P_i(\theta)Q_i(\theta)} \quad , i = 1,2,3, \dots, k$$

เมื่อ $I_i(\theta)$ แทน ค่าสารสนเทศ หรือค่าสารสนเทศที่ได้รับจากข้อสอบข้อที่ i สำหรับผู้ตอบที่มีความสามารถ θ

$P_i'(\theta) = P_i'$ แทน ความชันของฟังก์ชันการตอบข้อสอบข้อที่ i ณ ตำแหน่งความสามารถ θ

$P_i(\theta) = P_i$ แทน ความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบซึ่งมีความสามารถ θ จะตอบข้อสอบข้อที่ i ได้ถูกต้อง

$Q_i(\theta) = Q_i$
$= 1 - P_i(\theta)$

3) ค่าสารสนเทศของแบบทดสอบ (Test Information Function: TIF) (Pasiphol, 2016) ดังสูตร

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^{k} I_i(\theta) \quad , i = 1,2,3, \dots, k$$

เมื่อ $I(\theta)$ แทน ค่าสารสนเทศที่ได้รับจากแบบทดสอบสำหรับผู้ที่มีระดับความสามารถเท่ากับ θ

$I_i(\theta)$ แทน ค่าสารสนเทศที่ได้รับจากข้อสอบข้อที่ i สำหรับผู้สอบที่มีระดับความสามารถเท่ากับ θ

4) หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) ดังสูตร (Pasiphol, 2016)

$$R_{tt} = \frac{k}{k-1}\left\{1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2}\right\}$$

เมื่อ R_{tt} แทน ค่าประมาณค่าความเที่ยงของเครื่องมือจากสูตรKR_{20}

k แทน จำนวนข้อสอบ

p_i แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อ i

q_i แทน $1 - p_i$

S_x^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความต้องการของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ความต้องการของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ผลการประเมินความต้องการ
1. ด้านจำนวนของแบบสอบและข้อสอบภายในคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์			
1.1 จำนวนแบบสอบต่อคลังข้อสอบ			
มีแบบสอบจำนวน 1 ฉบับในคลังข้อสอบ	3.89	0.68	ระดับมาก
มีแบบสอบ**จำนวน 2 ฉบับ**ในคลังข้อสอบ	4.22	0.73	ระดับมากที่สุด
มีแบบสอบ**จำนวน 3 ฉบับ**ในคลังข้อสอบ	4.56	0.51	ระดับมากที่สุด
มีแบบสอบ**จำนวน 3 ฉบับขึ้นไป**ในคลังข้อสอบ	3.78	0.81	ระดับมาก
1.2 จำนวนข้อสอบต่อฉบับ			
จำนวนข้อสอบน้อยกว่า 10 ข้อต่อ 1 ฉบับ	3.39	0.61	ระดับมาก
จำนวนข้อสอบ 10-20 ข้อ ต่อ 1 ฉบับ	4.44	0.62	ระดับมากที่สุด
จำนวนข้อสอบ 21-30 ข้อ ต่อ 1 ฉบับ	4.39	0.70	ระดับมากที่สุด
จำนวนข้อสอบ 30 ข้อขึ้นไป ต่อ 1 ฉบับ	3.72	0.75	ระดับมาก
2. ด้านประเภทและรูปแบบของข้อสอบ ภายในคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์			
2.1 ประเภทของแบบสอบในคลังข้อสอบ			
คลังข้อสอบเป็นข้อสอบปรนัย	4.44	0.51	ระดับมากที่สุด
คลังข้อสอบเป็นข้อสอบอัตนัย	4.56	0.51	ระดับมากที่สุด
คลังข้อสอบเป็นข้อสอบปรนัยและอัตนัย	4.78	0.43	ระดับมากที่สุด

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ผลการประเมินความต้องการ
2.2 ประเภทปรนัย			
เลือกตอบ 4 ตัวเลือก	4.50	0.51	ระดับมากที่สุด
ตอบสั้น	4.44	0.51	ระดับมากที่สุด
เติมคำ	4.61	0.50	ระดับมากที่สุด
จับคู่	4.56	0.50	ระดับมากที่สุด
ถูก-ผิด	4.44	0.51	ระดับมากที่สุด
2.3 ประเภทอัตนัย			
ไม่จำกัดคำตอบ หรือแบบขยายความ	4.50	0.51	ระดับมากที่สุด
จำกัดคำตอบ	4.00	0.62	ระดับมาก
2.4 การให้คะแนนของข้อสอบ			
คะแนน 2 ค่า (ตอบถูกได้ 1 ตอบผิดได้ 0)	4.56	0.70	ระดับมากที่สุด
คะแนนหลายค่า (0,1,2,3,4,5)	4.11	0.76	ระดับมาก
3. ด้านข้อสอบที่วัดตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้พุทธิพิสัย ภายในคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์			
ด้านความจำ	4.44	0.51	ระดับมากที่สุด
ด้านความเข้าใจ	4.33	0.84	ระดับมากที่สุด
ด้านการประยุกต์ใช้	4.33	0.69	ระดับมากที่สุด
ด้านการวิเคราะห์	4.67	0.49	ระดับมากที่สุด
ด้านการประเมินค่า	4.17	0.86	ระดับมาก
ด้านการสร้างสรรค์	3.94	0.88	ระดับมาก

จากตาราง 2 ผลการศึกษาความต้องการของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ พบว่า ด้านจำนวนของแบบสอบและข้อสอบในระดับความต้องการมากที่สุด ได้แก่ แบบสอบจำนวน 2-3 ฉบับ จำนวนข้อสอบ 10-20 ข้อ และ 21-30 ข้อ ด้านประเภทและรูปแบบ ได้แก่ คลังข้อสอบที่มีข้อสอบปรนัยและอัตนัย โดยข้อสอบปรนัยเมื่อเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยได้ดังนี้ 1) ข้อสอบเติมคำ 2) ข้อสอบจับคู่ 3) ข้อสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 4) ข้อสอบตอบสั้น และ 5) ข้อสอบถูก-ผิด ประเภทข้อสอบอัตนัย ได้แก่ 1) ข้อสอบไม่จำกัดคำตอบ 2) ข้อสอบจำกัดคำตอบ และด้านระดับพฤติกรรมการเรียนรู้พุทธิพิสัยเมื่อเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ย ได้แก่ ด้านการวิเคราะห์ ด้านความเข้าใจ ด้านความจำ ด้านการประยุกต์ใช้ ด้านการประเมินค่า และด้านสร้างสรรค์

2. ผลการสร้างคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.1) ผลการสร้างข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามความต้องการของครูผู้สอน ดังตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นตามความต้องการของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

ฉบับที่	ตัวชี้วัด	ข้อสอบปรนัย			ข้อสอบอัตนัย		รวม	ระดับพฤติกรรม				รวม
		ข้อสอบเติมคำ (ข้อ)	จับคู่ (ข้อ)	เลือกตอบ (ข้อ)	ไม่จำกัดคำตอบ (ข้อ)	จำกัดคำตอบ (ข้อ)		เข้าใจ (ข้อ)	ประยุกต์ใช้ (ข้อ)	วิเคราะห์ (ข้อ)	ประเมินค่า (ข้อ)	
1	ป.4/5	18	6	6	20	10	60	18	12	24	6	60
2	ป.4/6	18	6	6	20	10	60	16	12	22	10	60
3	ป.4/15	10	6	-	4	-	60	8	5	5	2	60
	ป.4/16	8	-	6	16	10		8	9	15	8	
รวม		54	18	18	60	30	180	50	38	66	26	180

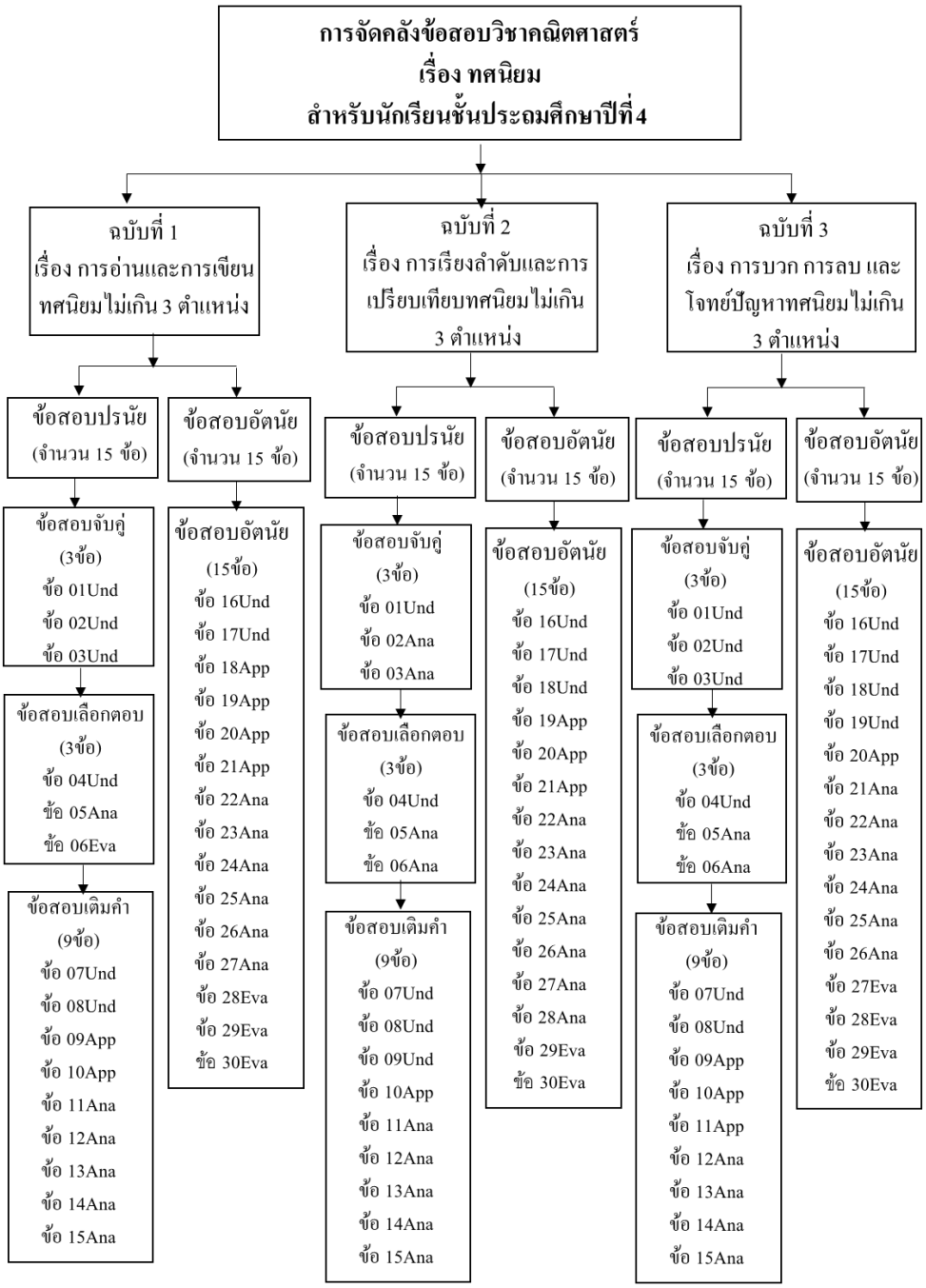
2.2) ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามคุณสมบัติทางจิตมิติของข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีรายละเอียด ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามคุณสมบัติทางจิตมิติของข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบ

ฉบับ	ค่าเฉลี่ยความยาก (b)	ค่าสารค่าสารสนเทศของข้อสอบ (IIF)	ค่าสารสนเทศของแบบสอบ (TIF)	ค่าความเที่ยง (Reliability)
1	-0.436	0.782 ถึง 0.794 (θ = -0.6 ถึง 0.4)	20.733 (θ = -0.4)	0.907
2	-0.357	0.669 ถึง 0.673 (θ = -1.6 ถึง 0.4)	18.321 (θ = -0.2)	0.906
3	-0.138	1.001 ถึง 0.993 (θ = -1.0 ถึง 0.6)	27.224 (θ = 0.0)	0.917

จากตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามคุณสมบัติทางจิตมิติของข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบทั้ง 3 ฉบับ มีค่าความยาก (b) ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ ซึ่งความยากของข้อสอบอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงง่าย ค่าสารสนเทศของข้อสอบและแบบสอบ ส่วนใหญ่ ให้สารสนเทศสูงเมื่อนำไปทดสอบกับผู้ที่มีความสามารถปานกลางถึงต่ำ และค่าความเที่ยงทั้ง 3 ฉบับ อยู่ในระดับสูง ดังนั้นแบบสอบทั้ง 3 ฉบับนี้จึงเหมาะจะนำไปใช้วัดและประเมินผลผู้เรียนในนักเรียนกลุ่มตวามสามารถระดับปานกลางจึงจะให้ค่าสารสนเทศที่ดี

2.3) ผลการจัดคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย ข้อสอบจำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 30 ข้อ เป็นข้อสอบปรนัย15 ข้อ ได้แก่ ข้อสอบจับคู่ 3 ข้อ ข้อสอบเลือกตอบ 3 ข้อ ข้อสอบเติมคำ 9 ข้อ และข้อสอบอัตนัย 15 ข้อ โดยข้อสอบแต่ละข้อจะมีรหัสของข้อสอบ 5 หลัก 2 หลักแรกจะเป็นหมายเลขข้อ 01 -30 หลักที่ 3 ถึง 5 จะบอกระดับพฤติกรรมการเรียนพุทธิพิสัย จักเก็บคลังข้อสอบใน Google Drive เพื่อง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้งาน ดังภาพ 2



ภาพ 2 การจัดคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

อภิปรายผล

1. อภิปรายผลการศึกษาความต้องการของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คลังข้อสอบมีลักษณะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งาน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาความต้องการของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้คลังข้อสอบที่ตรงตามบริบท ซึ่งสอดคล้องกับ Hualmukda (2020) ที่กล่าวว่า การพัฒนาคลังข้อสอบจะต้องศึกษาความต้องการของผู้ใช้ โดยผู้ใช้คลังข้อสอบมีความต้องการใช้คลังข้อสอบแตกต่างกัน โดยการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

1.1 ด้านจำนวนของแบบสอบและข้อสอบระดับความต้องการมากที่สุด ได้แก่ แบบสอบจำนวน 2 และ 3 ฉบับ โดยจำนวนข้อสอบต่อฉบับ ได้แก่ 10-20 ข้อ และ 21-30 ข้อ ที่เป็นเช่นนี้ เพราะการวัดและการประเมินผลผู้เรียนต้องทำอย่างสม่ำเสมอคุณครูจึงมีความต้องการแบบสอบมากกว่า 1 ฉบับ และจำนวนข้อสอบ 10-20 และ 21-30 ข้อ มีความเหมาะสมตามบริบทของระดับชั้นประถมศึกษา สอดคล้องกับ Mllan & Arter (1984, as cited in Lawthong, 2008) ได้เสนอว่า จำนวนข้อสอบที่เหมาะสมสำหรับจัดเก็บในคลังข้อสอบว่า หากใช้เพื่อการวัดผลในแต่ละครั้ง (การทดสอบย่อย) ควรมีจำนวน 10 ข้อ แต่ถ้าใช้เพื่อการวัดผลเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ควรมีจำนวนข้อสอบ 50 ข้อ จำนวนข้อสอบในคลังข้อสอบยิ่งมีมากเท่าใดยิ่งดีมากเท่านั้น เพื่อช่วยลดปัญหาการใช้ข้อสอบซ้ำบ่อยครั้งมากจนเกินไป นอกจากนี้ การดำเนินการสอบระดับชาติ เช่น การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบทดสอบระดับชาติความสามารถด้านคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (NT) มีข้อสอบ 30 ข้อ เช่นกัน

1.2 ด้านประเภทและรูปแบบของข้อสอบ ระดับความต้องการมากที่สุด ได้แก่ คลังข้อสอบที่มีข้อสอบปรนัยและอัตนัย เนื่องจากข้อสอบปรนัยและอัตนัยมีความแตกต่างกัน จึงจำเป็นที่ต้องใช้ควบคู่กันไป หรือที่เรียกว่า “แบบทดสอบรูปแบบผสม” เพื่อลดข้อจำกัดของข้อสอบปรนัยและข้อสอบอัตนัย จึงทำให้ครูมีความต้องการแบบสอบที่มีความหลากหลายในการนำมาใช้ (Kinsey, 2003; Reshetar & Melican, 2010) ซึ่ง Hualmukda (2020) สอดคล้องกับที่กล่าวว่า ชนิดข้อสอบ (item type) ภายในคลังข้อสอบต้องมีพื้นที่รองรับข้อสอบชนิดเดียวหรือมากกว่า 1 ชนิด เช่น ข้อสอบแบบตอบสั้นหรือเติมคำ ข้อสอบแบบเขียนตอบ ข้อสอบแบบจับคู่ ข้อสอบถูก – ผิด ข้อสอบหลายตัวเลือก

1.3 ด้านข้อสอบที่วัดตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้พุทธิพิสัย เมื่อเรียงตามระดับความต้องการมากที่สุด ได้แก่ ด้านการวิเคราะห์ ด้านความเข้าใจ ด้านความจำ ด้านการประยุกต์ใช้ ด้านการประเมินค่า และด้านสร้างสรรค์ ซึ่งมีผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าและนำระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยมาสร้างแบบสอบต่าง ๆ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาคลังข้อสอบอย่างแพร่หลาย เนื่องจากการออกข้อสอบต้องคำนึงถึงระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยเพื่อให้ครอบคลุมการวัดความรู้ ความสามารถของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2. อภิปรายผลการสร้างคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยสร้างแบบสอบตามความต้องการของครูผู้สอนซึ่งเป็นแบบสอบรูปแบบผสมจำนวน 3 ฉบับ เป็นข้อสอบปรนัยจำนวน 15 ข้อ ประกอบด้วย เติมคำ 9 ข้อ จับคู่ 3 ข้อ เลือกตอบ 4 ตัวเลือก 3 และข้อสอบอัตนัยจำนวน 15 ข้อ ซึ่งคัดเลือกมาจากข้อสอบจำนวน 60 ข้อที่สร้างขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Senarat & Senarat (2018) ที่กล่าวไว้ว่า จำนวนข้อสอบที่ต้องการควรออกข้อสอบเผื่อไว้อย่างน้อยร้อยละ 50 ของข้อสอบที่จะนำไปใช้จริง นอกจากนี้ข้อสอบปรนัยและอัตนัยมีความแตกต่างกัน จึงจำเป็นที่ต้องใช้ควบคู่กันไป เพื่อลดข้อจำกัด เช่น ข้อสอบปรนัยมีความชัดเจนของข้อคำถามตรวจให้คะแนนง่าย ข้อสอบแบบอัตนัยเปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้แสดงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ถ่ายทอดความคิดของตนเอง หรือความคิดใหม่ ๆ

จึงทำให้ครูมีความต้องการแบบสอบที่มีความหลากหลายในข้อคำถาม จึงมีความต้องการคลังข้อสอบที่มีข้อสอบปรนัยและอัตนัยอยู่ในฉบับเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Hualmukda (2020) ที่กล่าวว่า ชนิดข้อสอบ (item type) ภายในคลังข้อสอบต้องมีพื้นที่รองรับข้อสอบชนิดเดียวหรือมากกว่า 1 ชนิด เช่น ข้อสอบแบบตอบสั้นหรือเติมคำ ข้อสอบแบบเขียนตอบ ข้อสอบแบบจับคู่ ข้อสอบถูก – ผิด ข้อสอบหลายตัวเลือก และระดับตามพฤติกรรมการเรียนรู้พุทธิพิสัยของข้อสอบ ด้านวิเคราะห์ มีความเหมาะสมกับตัวชี้วัดและจุดมุ่งหมายตามเนื้อหาของรายวิชาคณิตศาสตร์จึงทำคุณครูผู้สอนมีความต้องการมากที่สุด

2.2 จากผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางจิตมิติของข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า

ค่าความยาก (b) ของแบบสอบทั้ง 3 ฉบับ จากข้อสอบจำนวน 90 ข้อ มีค่าความยาก (b) อยู่ระหว่าง -1.56 ถึง 0.45 ซึ่งถือว่า ข้อสอบมีค่าความยากผ่านเกณฑ์ทุกข้อ แต่มีแนวโน้มว่าข้อสอบยากง่ายปานกลางค่อนง่าย โดยสอดคล้องกับ Karnjanawasee (2012) ที่กล่าวว่าข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากง่ายอยู่ในระดับปานกลางหรือในช่วง -2.50 ถึง 2.50 ดังนั้นข้อสอบในแบบสอบทั้ง 3 ฉบับนี้มีค่าความยากที่เหมาะสมไม่ยากหรือง่ายเกินไป

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ (item information function: IIF) ณ ความสามารถอยู่ระหว่าง -3 ถึง 3 พบว่า ข้อสอบข้อที่ให้ค่าสารสนเทศสูงสุดทั้ง 3 ฉบับ เหมาะสำหรับเด็กที่มีระดับความสามารถปานกลาง ข้อสอบที่ให้ค่าสารสนเทศสูงจะมีความสัมพันธ์กับค่าความยากอยู่ในระดับยากปานกลาง สอดคล้องกับ Karnjanawasee (2012) ที่กล่าวว่า สารสนเทศของข้อสอบ เป็น ดัชนีผสมที่สร้างจากดัชนีคุณลักษณะของข้อสอบหลายลักษณะ ประกอบด้วยค่าพารามิเตอร์ระดับขั้นความยากของการตอบ ค่าพารามิเตอร์ความชันและค่าความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ เพื่อบ่งชี้คุณภาพข้อสอบ ดังนั้น จึงบ่งชี้ว่าข้อสอบภายในคลังข้อสอบมีคุณภาพ น่าเชื่อถือ

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ (test information function: TIF) ณ ความสามารถอยู่ระหว่าง -3 ถึง 3 พบว่า แบบสอบทั้ง 3 ฉบับ เหมาะกับเด็กที่มีความสามารถปานกลางไปจนถึงความสามารถต่ำ และแบบสอบทั้ง 3 ฉบับให้ค่าสารสนเทศที่ดี สอดคล้องกับ Karnjanawasee (2012) ได้กล่าวว่า ค่าสารสนเทศของแบบทดสอบควรมีค่ามากกว่า 10 จึงจะเหมาะสมในการนำสารสนเทศที่ได้มาใช้

ค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบสอบทั้ง 3 ฉบับ มีค่าความเที่ยง มีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูง เนื่องจาก ผู้วิจัยมีการนำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบ และมีการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ก่อนนำมาใช้จริง ซึ่งสอดคล้องกับ Amornratanasak (2011) และ Karnjanawasee (2012) ที่กล่าวว่า แบบสอบที่ใช้ในการทดสอบควรมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นได้ภายใต้สถานการณ์นั้นอย่างน้อยที่สุดควรมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.5

2.3 การจัดทำคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยนำข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์คุณสมบัติทางจิตมิติของข้อสอบ มาจัดเข้าคลังข้อสอบ โดยมีการกำหนดรหัสของข้อสอบเพื่อบอกระดับความยากและระดับพฤติกรรมการเรียนพุทธิพิสัย บรรจุไว้จำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 30 ข้อ และจัดเก็บใน Google Drive เพื่อง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้งาน

ซึ่งสอดคล้องกับ Hualmukda (2020) ที่กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างข้อสอบ ควร กำหนด รหัสข้อสอบ (item identifier) ข้อสอบแต่ละข้อจำเป็นต้องมีรหัสข้อสอบซึ่งอาจเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรหรือทั้งตัวเลขและตัวอักษรก็ได้เพื่อให้เรียกใช้ได้ง่าย และสอดคล้องกับงานวิจัยที่ได้ศึกษา การพัฒนาคลังข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และมีการจัดเก็บใน Google Drive เช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 คลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้จัดเก็บใน Google Drive แต่ละฉบับมีการแบ่งเป็นข้อสอบปรนัยและอัตนัย มีรหัสระดับพฤติกรรมและค่าความยาก พร้อมเฉลยเป็นรายข้อ ดังนั้น คุณครูผู้สอนจึงต้องคัดเลือกข้อสอบจากคลังข้อสอบ และนำไปจัดชุดข้อสอบตามจำนวนข้อ รูปแบบข้อสอบ ระดับความยากและระดับพฤติกรรมการเรียนรู้พุทธิพิสัยตามความต้องการ ซึ่งคลังข้อสอบที่สร้างขึ้นครั้งนี้ไม่สามารถดึงข้อสอบแบบอัตโนมัติได้

1.2 จากผลการวิจัยพบว่า แบบสอบทั้ง 3 ฉบับ ให้ค่าสารสนเทศสูงสุด ณ ช่วงความสามารถของผู้สอบว่าเป็นกลุ่มปานกลางถึงต่ำ เมื่อมีการนำข้อสอบไปใช้จึงเหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถในระดับปานกลาง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาความต้องการของครูผู้สอนในด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม เนื่องจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีความหลากหลาย เช่น เนื้อหาบางสาระการเรียนรู้ ต้องให้ผู้เรียนเขียนแสดงวิธีคิดอย่างละเอียดซึ่งตรวจให้คะแนนแบบหลายค่า

2.2 ควรมีการศึกษาคุณสมบัติทางจิตมิติของข้อสอบที่นอกเหนือจาก ค่าความยาก (b) ค่าสารสนเทศของข้อสอบ (item information function: IIF) ค่าสารสนเทศของแบบสอบ (test information function: TIF) และค่าความเที่ยง (reliability) โดยการประยุกต์ใช้โมเดลตอบสนองข้อสอบ 2 พารามิเตอร์ 3 พารามิเตอร์ เนื่องจากให้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ในการสร้างคลังข้อสอบ โดยต้องทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยเรื่อง การการสร้างคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4: การประยุกต์ใช้โมเดลการตอบสนองข้อสอบ แบบ 1 พารามิเตอร์ เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท เรื่อง การการสร้างคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4: การประยุกต์ใช้โมเดลการตอบสนองข้อสอบ แบบ 1 พารามิเตอร์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสำเร็จการศึกษาในหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประเมินและการวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑาภรณ์ มาสันเทียะ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ดารุณี ทิพยกุลไพโรจน์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

References

Kinsey, T.L. (2003). *Comparison of IRT and Rasch Procedures in A Mixed- Item Format Test.* [Doctoral dissertation]. University of North Texas.

Reshetar, R., & Melican, G.J. (2010, April). *Design and Evaluation of Mixed-Format Large Scale Assessments for the Advanced Placement Program (AP)*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Education Research Association in Denver, Co.

Translate Thai References

Amornratanasak, S. (2011). *Research methodology principles of practice*. Academic promotion center publishing house. (in Thai)

Hombupha, S. (2013). *A Comparison of Differential Item functioning By HGLM MIMIC and BAYESIAN Methods* [Doctoral dissertation]. Burapha University. (in Thai)

Hualmukda, S. (2020). The Item Bank. *Journal of Educational Measurement Mahasarakham University, 26*(1), 33-46. (in Thai)

Jaipian, N., & Singmuang, J. (2019). The Development of Mathematics Learning Achievement on Adding and Subtracting Decimals through Using Skill Practices of Grade 4 Students. *Sisaket Rajabhat University Journal*, *13*(3), 49-57. (in Thai)

Karnjanawasee, S. (2012) *New Exam Theory* (4 ed.). Chulalongkorn University Press. (in Thai)

Lawthong, N. (2008). *Measurement and Evaluation in Education*. Chulalongkorn University. (in Thai)

Ministry of Education. (2008). *Core Curriculum of Basic Education* 2008. Agricultural Cooperative Assembly of Thailand Printing Office, Ltd. (in Thai)

Pasiphol, S. (2016). *Learning Measurement and Evaluation*. Chulalongkorn University Press. (in Thai)

Senarat, B., & Senarat, S. (2018). *Principles of Educational Measurement and Evaluation* (4th ed.). Apichat Printing. (in Thai)

Srikolchan, A. (2009). *The Quality of Equating for Mixed-Format Test: An Application of IRT Equating with Characteristic Curve and Concurrent Calibration Methods* [Doctoral dissertation]. Chulalongkorn University. (in Thai)

Srisukwattananan, P. (2000). *Full equipment for research*. School website for learning about well-being in educational institutions Project. (in Thai)