

การพัฒนาแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 1
**The Development of Number Sense Test
for Prathomsuksa 6 Students under
the Ratchaburi Primary Educational Service Area Office 1**

ชลดา กิตติรุ่งสุวรรณ¹,
ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์² และ ต้องตา สมใจเพ็ง³
**Chonlada Kittirungsawan¹,
Chatsiri Piyapimonsit² and Tongta Somchaipeng³**
สาขาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Educational Research and Evaluation, Kasetsart University
Corresponding Author, Email: cheejano125@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนในประเด็นความยาก อำนาจจำแนก ความตรงตามเนื้อหา ความตรงตามโครงสร้าง และความเที่ยง และสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ราชบุรีเขต 1 จำนวน 364 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ ผลการวิจัยพบว่า แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นแบบอัตนัย มีทั้งหมด 7 ด้านตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ ความเข้าใจจำนวนเชิงการนับ และจำนวนเชิงอันดับที่ ความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน การรู้ผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการ ความสามารถในการพัฒนาสิ่งอ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของและสถานการณ์ต่างๆในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

* ได้รับบทความ: 9 กันยายน 2562; แก้ไขบทความ: 28 กันยายน 2562; ตอรับตีพิมพ์: 30 กันยายน 2562
Received: September 9, 2019; Revised: September 28, 2019; Accepted: September 30, 2019

ความสามารถในการคิดคำนวณในใจได้อย่างยืดหยุ่น ความสามารถในการประมาณค่า มีจำนวนข้อสอบด้านละ 3 ข้อ รวมทั้งฉบับมี 21 ข้อ มีความตรงตามเนื้อหาจากการ คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 – 1.00 ผลการวิเคราะห์คุณภาพ รายข้อมีค่าความยากตั้งแต่ 0.39-0.69 และค่าอำนาจตั้งแต่ 0.26-0.87 ผลการวิเคราะห์ คุณภาพรายฉบับ มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา Cronbach คือ 0.715 0.704 0.706 0.717 0.739 0.745 และ 0.810 ตามลำดับ และมีค่าความเที่ยงรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0.897 มีความตรงเชิงโครงสร้าง ($\chi^2 = 270.41$, $df = 139$, $p = 0.00$, $RMSEA = 0.051$, $GFI = 0.93$) สำหรับเกณฑ์ปกติวิสัยทั้งฉบับมีค่าระหว่าง T28-T71

คำสำคัญ: แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน; ความรู้สึกเชิงจำนวน; แบบวัด

Abstract

The main purpose of this research was to develop the number sense test for prathomsuksa 6 students. The specific objectives were 1) to construct the number sense test for prathomsuksa 6 students; 2) to validate the number sense test for prathomsuksa 6 students; 3) to establish local norms of the number sense test for prathomsuksa 6. All samples were prathomsuksa 6 students who studies in Ratchaburi Primary Educational Service Area Office 1 in the second semester, academic years 2016. Data were collected from 364 samples by using multistage random sampling method. The research results showed that the number sense test was subjective test is composed 7 components: understanding of ordinal and cardinal number, understanding of number relationships, understanding of number magnitude, operations involving numbers, referents for numbers and quantity, mental math ability and estimation ability. There are 3 questions in each factor, including the number of all are 21 questions. The results of analysis are showed that the item objective congruence Index (IOC) between 0.60-1.00. Difficulty index between 0.39-0.69. Discrimination index between 0.26-0.87. Cronbach's alpha reliability coefficient for each factor was 0.715 0.704 0.706 0.717 0.739 0.745 and 0.810 respectively, and for the whole test was 0.897. The construct validity of the measure of the number sense test well. ($\chi^2 = 270.41$, $df = 139$, $p = 0.00$, $RMSEA = 0.051$, $GFI = 0.93$) Norm for the whole test was between T28-T71.

Keyword: Number Sense Test, Number Sense, Test

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญและมีประโยชน์นานัปการ เพราะคณิตศาสตร์นั้นนำไปใช้ในการดำรงชีวิต มีบทบาทในการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555: 1-5)

ปัจจุบันในกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้สอดแทรกแนวคิดในหลักสูตรที่ครูควรตระหนักและเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ไว้ในเนื้อหาสาระ หนึ่งในเนื้อหานั้นได้กล่าวถึง ความรู้สึกเชิงจำนวน (number sense) ซึ่งแนวคิดเหล่านี้ได้ระบุไว้ในส่วนของคุณภาพของผู้เรียนเพื่อเป็นเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนในหลักสูตรอย่างชัดเจน เพื่อให้ครูได้ตระหนักถึงความสำคัญและนำไปปฏิบัติในการเรียนการสอนให้เกิดผลกับนักเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555: 31-32)

คำว่า Number Sense หรือความรู้สึกเชิงจำนวนมีการกล่าวถึงกันมากขึ้นและปรากฏคำนี้ขึ้นในมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และมีความสัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้เรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555: 1) ทั้งนี้ความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในใจหรือความคิดของบุคคล ถ้านักเรียนได้รับการพัฒนาด้านนี้อย่างเต็มที่จะทำให้ก็นักเรียนนำความรู้ไปใช้ได้อย่างดีในชีวิตประจำวัน ทำให้เข้าใจสถานการณ์ที่เกี่ยวกับจำนวนได้ดี ได้ลึกซึ้งมากกว่า นำไปใช้ในการตัดสินใจได้ดีกว่า ตลอดจนนำมาใช้ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ดีได้ นั่นคือ นักเรียนถูกคิดได้ว่าคำตอบที่ได้มานั้นเป็นคำตอบที่เป็นไปได้หรือไม่ ซึ่งผู้ที่มีความรู้สึกเชิงจำนวนดี จะเป็นผู้ที่มีความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณหรือการแก้ปัญหาที่ดีไปด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555: 35)

ทั้งนี้การประเมินความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน ควรกระทำควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ไม่มุ่งเน้นไปที่การสอบกลางภาคหรือปลายภาคแต่เพียงอย่างเดียว การวัดผลและการประเมินผลจึงเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งของการเรียนการสอนที่ช่วยทำให้ครูทราบว่านักเรียนได้เรียนรู้และบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพียงใด และผลของ

การประเมินจะบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในเรื่องใด ซึ่งครูจะต้องเลือกใช้วิธีวัดและประเมินผลให้เหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546: 2)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญของเครื่องมือวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน จึงสนใจสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้ครูได้มีเครื่องมือวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนและนำผลที่ได้มาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนให้กับนักเรียน อันจะเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ในการตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณและการแก้ปัญหาได้ดี ดังนั้น ผู้วิจัยสนใจที่จะสร้างแบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับคุณภาพนักเรียนที่กำหนดไว้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ได้กล่าวมาข้างต้น โดยยึดตามองค์ประกอบของความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนที่สร้างขึ้นในประเด็นของความยาก อำนาจจำแนก ความตรงตามเนื้อหา ความตรงตามโครงสร้าง และความเที่ยง
3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับแปลความหมายคะแนนจากแบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัด สพฐ. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ราชบุรี เขต 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 4,092 คน จาก 182 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัด สพฐ. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ราชบุรี เขต 1 ปีการศึกษา 2559 โดย

คำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างจากตารางของ Yamane ที่ความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อน 5% จากจำนวนประชากร 4,092 คน จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวนอย่างน้อย 364 คน และสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นชั้นภูมิ (Stratified sampling)

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน เพื่อกำหนด นิยามเชิงปฏิบัติการของความรู้สึกเชิงจำนวนในแต่ละองค์ประกอบ

4. กำหนดรูปแบบของแบบวัดที่ใช้ในการวิจัย คือ ข้อสอบแบบอัตนัย และกำหนด ผังการสร้างแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน คือ ข้อสอบที่สร้างจำนวนด้านละ 6 ข้อ รวมทั้งหมด 42 ข้อ และข้อสอบที่ใช้จริงจำนวนจำนวนด้านละ 3 ข้อ รวมทั้งหมด 21 ข้อ มีเนื้อหาทาง คณิตศาสตร์ คือ จำนวนนับและศูนย์ เศษส่วนและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง

8. จัดทำคู่มือสำหรับใช้แบบวัด ซึ่งประกอบด้วย จุดมุ่งหมายของแบบวัดความรู้สึก เชิงจำนวน นิยามของความรู้สึกเชิงจำนวน ลักษณะของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน เกณฑ์การตรวจให้คะแนนรายข้อ และวิธีดำเนินการวัดความรู้สึกเชิงจำนวน

9. ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และความตรงตามโครงสร้างของข้อคำถามด้วย วิธีเชิงเหตุผลโดยผู้เชี่ยวชาญ

10. จัดทำแบบวัด แล้วนำแบบวัดไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดใน ประเด็นความชัดเจนของข้อคำถาม ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ รูปแบบการจัดพิมพ์ การ จัดเรียงข้อคำถามในแต่ละข้อ ความเหมาะสมของเวลา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานโดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามของความรู้สึกเชิงจำนวน แต่ละองค์ประกอบ โดยคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

3. การตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ได้แก่ ความยากและอำนาจจำแนก จากสูตร

$$\text{ดัชนีความยาก (P)} = \frac{P_H + P_L}{2}$$

$$\text{ดัชนีความยาก (r)} = \frac{P_H + P_L}{2}$$

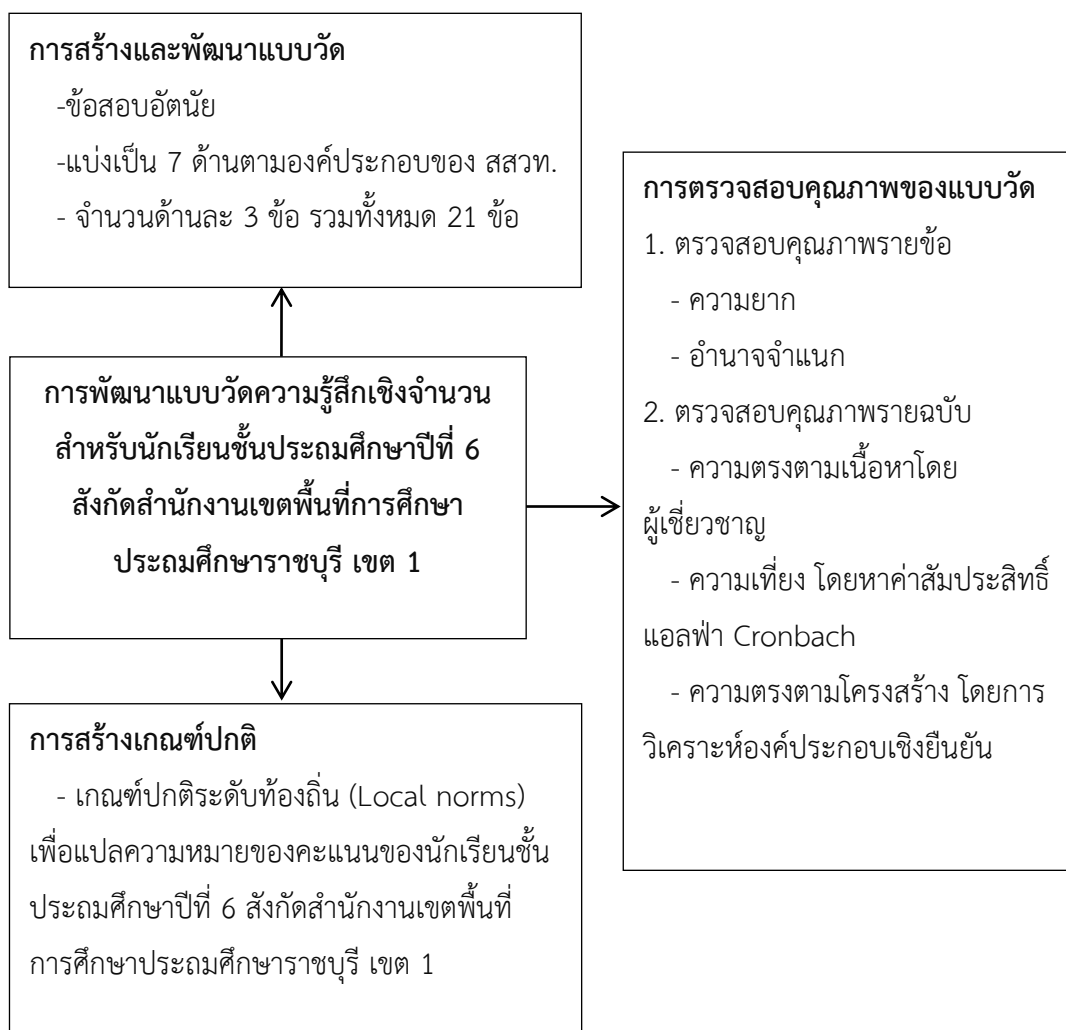
4. ตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างเชิงประจักษ์ วิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

5. หาค่าความเที่ยง วิเคราะห์โดยการหาค่าความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาตามของ Cronbach จากสูตร

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S^2} \right]$$

6. สร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน โดยหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ (Percentile Rank) ของคะแนนที่ได้จากแบบวัด จากนั้นหาค่าคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-Score) และปรับคะแนนมาตรฐานที่ปกติเป็นเกณฑ์ปกติโดยสร้างสมการถดถอย

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ผลการวิจัย

1. ผลการสร้างแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน

แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นข้อสอบแบบอัตนัย วัดความรู้สึกเชิงจำนวนทั้งหมด 7 ด้านตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยวัดด้านละ 3 ข้อ รวมทั้งฉบับมี 21 ข้อ

2. ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน

2.1 ความตรงตามเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.6-1.00

2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ พบว่า มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.39-0.69 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26-0.87

2.3 ผลการตรวจสอบคุณภาพรายฉบับ พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา Cronbach คือ 0.715 0.704 0.706 0.717 0.739 0.745 และ 0.810 ตามลำดับ และมีค่าความเที่ยงรวม ทั้งฉบับเท่ากับ 0.897 และมีความตรงตามโครงสร้าง โดยที่ $\chi^2 = 270.41$, $df = 139$, $p = 0.00$, $RMSEA = 0.051$, $GFI = 0.93$

2.4 เกณฑ์ปกติวิสัยทั้งฉบับมีค่าระหว่าง T28-T71

อภิปรายผลการวิจัย

1. การสร้างและพัฒนาแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน

รูปแบบของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนที่สร้างขึ้นนั้นเป็นแบบอัตนัยและมีลักษณะของคำถามเป็นสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตจริง มีความเหมาะสมกับการวัดความรู้สึกเชิงจำนวน ที่ให้นักเรียนได้เล่าวิธีคิดหรือชี้แจงเหตุผลในการหาคำตอบอย่างมีหลักการจากประสบการณ์ด้านจำนวน เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดคำนวณเกี่ยวกับจำนวนอย่างอิสระ เป็นไปตามแนวทางการส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ไม่ได้มุ่งเน้นแต่การหาคำตอบแต่เน้นไปยังกระบวนการที่ได้มาซึ่งคำตอบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553: 22-24) แต่ข้อสอบแบบอัตนัยนั้นมีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถใช้วัดกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการอ่านและการเขียนได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555: 60) ผลการทำแบบวัดในครั้งนี้จึงมีคะแนนเฉลี่ยในภาพรวมไม่สูงมากนัก เนื่องจากการเข้าไปเก็บรวบรวมข้อมูล

นั้นต้องใช้เวลานานและโรงเรียนบางแห่งมีเวลาจำกัดหรือไม่ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนแก่ผู้วิจัย จึงทำให้ผู้วิจัยต้องนำคะแนนของนักเรียนทุกคนมาใช้วิเคราะห์สถิติด้วย และจากการทำแบบวัดของนักเรียนใช้เวลาทำภาพรวมทั้งฉบับอยู่ระหว่าง 50 – 65 นาที และถ้าพิจารณาการใช้เวลาในรายด้าน พบว่า นักเรียนใช้เวลาทำแบบวัดเฉลี่ยด้านละ 6-8 นาที ซึ่งอยู่ในกรอบของเวลาที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ดังนั้น จึงไม่ควรออกแบบวัดในแต่ละด้านมากเกินไป ซึ่งจากแนวทางการสร้างข้อสอบแบบแสดงวิธีทำไม่ควรเกิน 10 ข้อและจัดเรียงข้อสอบที่มีเนื้อหาด้านเดียวกันอยู่ด้วยกันเป็นไปตามแนวทางการสร้างข้อสอบแบบเขียนอธิบายสำหรับการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555: 59)

2. การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน

2.1 จากผลการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งตรวจสอบความเหมาะสมของสิ่งที่มุ่งวัดกับขอบเขตของเนื้อหาและนิยามศัพท์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของข้อสอบทั้งหมด ตั้งแต่ 0.60 – 1.00 แสดงว่า ข้อคำถามทุกข้อมีความตรงตามเนื้อหาสามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ว่าค่าดัชนี IOC จะต้องมีความ 0.5 ขึ้นไป (พิสนุ พองศรี, 2553: 171)

2.2 ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0.39-0.69 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ของ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543: 118) ที่ว่าค่าความยากต้องมีค่าตั้งแต่ 0.2 – 0.8 และข้อสอบมีความยากตั้งแต่ง่ายมากจนถึงยากมาแตกต่างกันไปตามเกณฑ์ของ (พิสนุ พองศรี, 2553: 169) ดังนี้ ค่าความยาก 0.80 – 1.00 คือข้อสอบ ง่ายมาก ค่าความยาก 0.60 – 0.79 คือ ข้อสอบค่อนข้างง่าย ค่าความยาก 0.40 0.59 คือข้อสอบมีความยากปานกลาง และค่าความยาก 0.20 – 0.39 คือ ข้อสอบค่อนข้างยาก สำหรับค่าอำนาจจำแนก และสำหรับค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26-0.87 ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในระดับพอใช้ได้จนถึงระดับดี นั่นคือ ต้องมีค่า 0.2 ขึ้นไปตามเกณฑ์ของ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543: 117) ที่แบ่งเกณฑ์ไว้ดังนี้ค่าอำนาจจำแนก 0.4 ขึ้นไป เป็นข้อสอบที่ดี ไม่ต้องปรับปรุง ค่าอำนาจจำแนก 0.30 – 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างดี แต่อาจจะต้องพิจารณาปรับปรุงบ้าง ค่าอำนาจจำแนก 0.20 – 0.29 พอใช้ได้บ้างแต่ต้องปรับปรุง ดังนั้น แบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนจึงเป็นแบบวัดที่มีข้อสอบที่มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ทุกข้อ

2.3 แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนมีความตรงตามโครงสร้างขององค์ประกอบทั้งหมด 7 องค์ประกอบ ได้แก่ ความเข้าใจจำนวนเชิงการนับและจำนวนเชิงอันดับที่ ความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน การรู้ผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการ ความสามารถในการพัฒนาสิ่งอ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของและสถานการณ์ต่างๆในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ความสามารถในการคิดคำนวณในใจได้อย่างยืดหยุ่น ความสามารถในการประมาณค่า มีค่าน้ำหนักในแต่ละข้อตั้งแต่ 0.38 – 0.84 และมีความสัมพันธ์กันในแต่ละองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีค่าไคสแควร์ 270.41 ที่องศาอิสระเท่ากับ 139 มีค่า GFI เท่ากับ 0.97 และมีค่า AGFI มีค่า 0.89 ซึ่งมีค่าสูงเข้าใกล้ 1 (Standardized RMR) มีค่า 0.038 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 แสดงว่าแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนฉบับนี้สามารถวัดได้ตรงตามโครงสร้างเนื้อเรื่องที่มุ่งวัดได้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556: 151)

2.4 ค่าความเที่ยงรวมทั้งฉบับและแต่ละองค์ประกอบนั้นมีค่าเข้าใกล้ 1 ซึ่งตามที่ (พรทิพย์ ไชยโส, 2545: 224) กล่าวไว้ว่า เราจะต้องหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่มีค่าเข้าใกล้ 1 มากเท่าที่จะเป็นไปได้และ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556: 97) กล่าวไว้ว่า ค่าความเที่ยงควรมีค่าความเที่ยงไม่ต่ำกว่า 0.5 ดังนั้น แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จึงค่าความเที่ยงที่เหมาะสมสามารถนำไปใช้วัดความรู้สึกเชิงจำนวนได้

3. เกณฑ์ปกติของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน

เกณฑ์ปกติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงเป็นเกณฑ์ที่มีคะแนนกระจายครอบคลุมและสามารถใช้ได้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 1 เท่านั้น เนื่องจากเกณฑ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นถือเป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (สมนึก ภัททิยธนี, 2546: 271)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของการตอบแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นั้นไม่สูงมากนัก และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละไม่ถึงร้อยละ 50 คือด้านที่ 5 ด้านที่ 6 และด้านที่ 7 ซึ่งจากการตรวจให้คะแนนและสัมภาษณ์

นักเรียนพบว่านักเรียนไม่คุ้นเคยกับโจทย์ที่มีลักษณะเป็นสถานการณ์และขาดการฝึกฝนการคิดโดยใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนในการคิดหาคำตอบ โดยนักเรียนจะจดจำแต่เพียงวิธีการคิดที่ได้เรียนรู้เพียงวิธีใดวิธีหนึ่งจากในห้องเรียนเท่านั้น จึงทำให้วิธีการคิดหาคำตอบของนักเรียนยังไม่หลากหลาย ดังนั้น หากนักเรียนได้รับการพัฒนาและฝึกฝนการคิดโดยใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนอยู่เสมอและครูผู้สอนได้รับการพัฒนาเทคนิควิธีการสอนเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนเพิ่มมากขึ้น ควบคู่กับการวัดและประเมินความรู้สึกเชิงจำนวนระหว่างเรียน อาจใช้การประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าวิธีการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนของครูนั้นช่วยพัฒนานักเรียนให้ดีขึ้นหรือไม่ จะทำให้ครูได้พัฒนาวิธีการสอนเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนให้ดียิ่งขึ้น

1.2 แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับนี้เป็นข้อคำถามแบบอัตนัย ซึ่งนักเรียนจะต้องแสดงวิธีการหรือแนวคิด เพื่อให้ครูตรวจสอบว่านักเรียนนั้นได้ใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนเพื่หาคำตอบหรือไม่ ซึ่งสิ่งสำคัญสำหรับการทำแบบวัดนี้คือ นักเรียนจะต้องมีทักษะการอ่าน การเขียนและการสื่อความหมายต่างๆ เพื่อให้เหตุผลในการหาคำตอบ ดังนั้น ก่อนการนำแบบวัดไปใช้ครูจะต้องทราบข้อมูลนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการอ่านและการเขียน เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

1.3 การใช้แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน ได้กำหนดระยะเวลาที่ใช้คือ ด้านละ 10 นาที หรือรวมทั้งฉบับคือ 70 นาที ทั้งนี้จากการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนระดับประถมศึกษาโดยทั่วไป จะใช้เวลาในการเรียนคาบละไม่เกิน 60 นาที ดังนั้น ครูสามารถใช้แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นรายด้านได้ ตามความเหมาะสมของเวลา

1.4 เมื่อนำแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนไปใช้ ควรนำผลจากการวัดและประเมินไปใช้วิเคราะห์ความสามารถของนักเรียนซึ่งจะทำให้ทราบจุดเด่นและจุดที่ต้องพัฒนา เพื่อเป็นแนวทางการในวางแผนและออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และรายงานให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบเพื่อร่วมมือกันพัฒนานักเรียนในเรื่องดังกล่าวซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่นๆต่อไป

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ผู้วิจัยควรพัฒนาวิธีการวัดความรู้สึกเชิงจำนวนด้วยวิธีการอื่นๆ ที่สามารถวัดความรู้สึกเชิงจำนวนได้อย่างละเอียดและเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง เช่น ใช้การสัมภาษณ์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ เพื่อให้นักเรียนได้แสดงวิธีการคิดออกมาในทันทีทันใด ซึ่งอาจทำให้ครูทราบกระบวนการหาคำตอบได้มากยิ่งขึ้น

2.2 ผู้วิจัยควรประเมินความรู้สึกเชิงจำนวนกับนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ ตามที่หลักสูตรได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนไว้ เช่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นการพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่องทุกระดับชั้น จะทำให้ครูผู้สอนได้ทราบพัฒนาการด้านความรู้สึกเชิงจำนวนของผู้เรียน สามารถพัฒนาและออกแบบการเรียนการสอนได้

องค์ความรู้ใหม่

จากการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 1 ได้องค์ความรู้ใหม่ ดังนี้

1. นักเรียนทุกคนมีความรู้สึกเชิงจำนวนอยู่ในสามัญสำนึกของตนเอง แต่การแสดงวิธีคิดโดยใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนนั้นมีวิธีที่แตกต่างกันตามประสบการณ์ที่นักเรียนได้พบในชีวิตประจำวันของแต่ละคน และวิธีคิดที่ใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนนั้นมีอย่างหลากหลายวิธี

2. ความรู้สึกเชิงจำนวนสามารถพัฒนาได้ โดยใช้การฝึกฝนการคิดด้วยการเล่าวิธีคิดหรือแสดงวิธีคิดอยู่เสมอ จะทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ในการคิดและสามารถนำวิธีการคิดนั้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกันได้

3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เช่น การจัดอบรมให้ความรู้ เพื่อให้ครูได้เข้าใจและจัดการเรียนรู้หรือจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งหากครูไม่เข้าใจเนื้อหาที่จะต้องถ่ายทอดให้นักเรียนว่าเนื้อหาส่วนใดเป็นเรื่องของความรู้สึกเชิงจำนวน ครูจะไม่สามารถชี้แนะวิธีการคิดหรือให้นักเรียนได้สังเกตจำนวนเหล่านั้นโดยใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนได้

เอกสารอ้างอิง

- บุญเรียง ขจรศิลป์. 2543. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ห.จ.ก.พี.เอ็น. การพิมพ์.
- พิสนุ พองศรี. 2553. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย.(พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: บริษัท ด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- พรทิพย์ ไชยโส. 2545. หลักการวัดและการประเมินผลการศึกษาขั้นสูง. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552. ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory). พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2553. เอกสารเสริมความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้สีกเชิงจำนวน. กรุงเทพฯ: บริษัท สามคิว มีเดีย จำกัด.
- _____. 2553. กิจกรรมในห้องเรียนเพื่อพัฒนาความรู้สีกเชิงจำนวนเอกสารสำหรับครู. กรุงเทพฯ:บ บริษัท สามคิวมีเดีย จำกัด.
- _____. 2555. ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ เส้นทางสู่ความสำเร็จ. กรุงเทพฯ: บริษัท สามคิว มีเดีย จำกัด.
- _____. 2555. การวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- _____. 2546. เอกสารเสริมความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พัฒนาความรู้สีกเชิงจำนวน โดยใช้โจทย์ปัญหา กิจกรรมและเกม. กรุงเทพฯ: เอส พี เอ็น การพิมพ์.