

**การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1**

**Construction of Learning Diagnostic Tests in the Mathematics Learning
Numbers and Numerical Work for Prathomsueksa 6 Student under
the Office of Nong Bua Lamphu Primary Educational Service Area Zone 1**

พิชชานันท์ แมคคอร์มิค¹และ รศ.ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ²

Phitchanan Mc Cormick¹ and Assoc. Prof. Dr. Sombat Tayraukham²

Received	Reviewed	Revised	Accepted
15/05/2019	19/05/2019	19/06/2019	04/07/2019

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ สร้างแบบการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่วิเคราะห์คุณภาพ ด้วยทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2561 จำนวน 460 คน จาก 32 โรงเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการ วิจัย ประกอบด้วย 1) แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องเป็นแบบทดสอบแสดงวิธีทำ จำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ 2) แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเพื่อทดสอบครั้งที่ 1 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ 3) แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเพื่อทดสอบครั้งที่ 2 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 15 ข้อ โดยแบบทดสอบวินิจฉัยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 หาคุณภาพ ของแบบทดสอบ ด้านค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก ค่าความเที่ยงและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ในการวัด ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่วิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ได้ผลการวิเคราะห์คุณภาพ ดังนี้

¹นักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,

Email : wi-chara19@hotmail.com

Student of Research and Educational Evaluation program, Mahasarakham University

² อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Lecturer of Faculty of Education, Mahasarakham University, Email : sombat_msu@hotmail.com

(1) ค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนและแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ครั้งที่ 1 มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 – 1.00 (2) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ทั้ง 4 ฉบับ มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.32 – 0.76 (3) ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ครั้งที่ 1 ทั้ง 4 ฉบับ มีค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.73, 0.66, 0.70, 0.71 และแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ครั้งที่ 2 ทั้ง 4 ฉบับมีค่าความเที่ยง 0.60, 0.54, 0.54 และ 0.54 (4) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ครั้งที่ 1 ทั้ง 4 ฉบับ มีค่า 2.03, 2.04, 2.07, 2.11 และแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ครั้งที่ 2 ทั้ง 4 ฉบับ มีค่า 2.46, 2.49, 2.63 และ 2.60

2. ผลการศึกษาข้อบกพร่องในการทดสอบ เรื่อง จำนวนนับ พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจขั้นตอนการคูณและการหาร ไม่เข้าใจหลักการหาร

คำสำคัญ : แบบทดสอบวินิจฉัย

ABSTRACT

The purpose of this research is to improve mathematics achievement is the Mathematics Learning Numbers and Numerical Work for Prathomsueksa 6 Student to analyze the Classical Test Theory and Diagnostic groups and leaning about leaning in Numbers and Numerical Work for Prathomsueksa 6 Student under the Office of Nong Bua Lamphu Primary Educational Service Area Zone 1. The sample of this study comprise from 460 Prathomsueksa 6 students from 32 schools from two semester year 2018. Obtained using the multi-stage random sampling technique. The instrument used in the study was 1) test to investigate defects. To test the proposition is to show students hoe to think and explain why or resolution. They are built by 4 completion of 54 items. 2) The diagnostic first test of 4 choice. They are built by 4 completion of 54 items. 3) Second test for the diagnostic of 4 choice. They are built by 4 completion of 54 items. Which the diagnostic first test and second test to determine the quality of the test. The discrimination. Reliability. And the standard error of measurement. The findings revealed the following :

1. The Construction of Learning Diagnostic Tests in the Mathematics Learning Numbers and Numerical Work for Prathomsueksa 6 to analyze the test quality of Classical Test Theory. The results of the analysis are as follows ; (1) The content validity test to investigate and the Leaning Diagnostic First Test showing congruence indices ranging 0.60

– 1.00. (2) The discrimination of diagnostic first tests and second test of 4 completion in term of discriminative powers ranging 0.28 – 0.71. (3) The reliability of the leaning Diagnostic first test of 4 completion in terms of the reliability were 0.73, 0.66, 0.70, 0.71 and leaning Diagnostic second test of 4 completion in terms of the reliability were 0.60, 0.54, 0.54 and 0.54. (4) The standard error of measurement of the Leaning Diagnostic first test of 4 completion were 2.03, 2.04, 2.07, 2.11 and Leaning Diagnostic second test of 4 completion were 2.46, 2.49, 2.63 and 2.60.

2. The study of defects in the test of a number showed that the most students do not understand the definition of a number and students do not understand the definition of an number are 95.33 and 97.33 percent respectively.

Keyword : Diagnostic Tests

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ เป็นเครื่องมือที่นำความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานของการค้นคว้าวิจัยทุกประเภทและเป็นที่ยอมรับกันว่า คณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคิด ทำให้มนุษย์มีความแปลกใหม่และสร้างสรรค์ คิดได้อย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างละเอียดถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่น ๆ ความงามทางคณิตศาสตร์คือความมีระเบียบ กลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงถึงความมีจินตนาการ มีความคิดสร้างสรรค์ ริเริ่มที่จะแสดงความคิดใหม่ ๆ และแสดงโครงสร้างใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

(Yupin Pipithkul. 2002 : 1-2) นอกจากนั้นคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่เป็นเครื่องมือในการศึกษาและพื้นฐานของวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะการศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอ สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ (Department of Academic Affairs. 2002 : 2) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา

ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติ ปัญญาและอารมณ์ อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ เพื่อให้เยาวชนมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ (Ministry of Education. 2002 : 2-3) ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนมักประสบปัญหาเรื่องผู้เรียนมีข้อบกพร่องหรือมีสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนซึ่งถ้าข้อบกพร่องนั้น ๆ ไม่ได้รับการแก้ไข ก็จะส่งผลต่อความล้มเหลวในการเรียนเนื้อหานั้น ๆ และเนื้อหาที่ต่อเนื่องไปอีกด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ผู้สอนจะต้องหาวิธีการในอันที่จะทำให้ข้อบกพร่องต่าง ๆ ของผู้เรียนลดน้อยลง เพื่อหาทางป้องกัน แก้ไขได้ทันทั่วทั้ง การค้นหาข้อบกพร่องหรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียนก็คือ การวินิจฉัยการเรียนรู้ซึ่งจะเป็นกระบวนการต่อเนื่องจากกระบวนการเรียนการสอน เพราะการวินิจฉัยจะกระทำหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งจบไปแล้ว เพื่อจะได้เป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังครูผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็นจุดเด่นและส่วนที่เป็นจุดบกพร่อง ซึ่งจะเป็นการช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การปรับปรุงแก้ไขข้อสอบที่มีคุณภาพ จะทำให้ครูผู้สอนสามารถวัดในสิ่งที่ควรจะวัดและทราบผลการเรียนของนักเรียนตามความเป็นจริงว่า นักเรียนเข้าใจในบทเรียนที่ครูได้สอนไปหรือไม่ถ้านักเรียนไม่เข้าใจครูก็จะสามารถช่วยเหลือนักเรียนและดำเนินการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนต่อไป และการที่นักเรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเอง จะช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนมีความพยายามในการเรียนรู้มากขึ้น (Siriporn Thipkong. 2002 : 205)

การประเมินผลในชั้นเรียนเพื่อวินิจฉัย เป็นการประเมินเพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนรู้ สาเหตุของข้อบกพร่อง และตรวจสอบความพอเพียงของความรู้ความสามารถของผู้เรียนตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตร ที่นำไปสู่การวางแผนแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้สอนควรให้ความสำคัญและความสนใจในการประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียนเพื่อที่จะได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน และเอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน รวมทั้งหากการติดตามตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนเมื่อจบเนื้อหาหน่วยย่อย โดยผู้สอนหากทดสอบเมื่อจบหน่วยย่อยนั้นเพื่อจะได้ทราบว่า หน่วยย่อยใดที่ผู้เรียนไม่ประสบผลสำเร็จ เพราะสาเหตุใด จะได้ดำเนินการแก้ไขในส่วนที่บกพร่องให้สมบูรณ์โดยอาจใช้การจัดสอนซ่อมเสริมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ความสามารถเพียงพอที่จะเรียนในหน่วยต่อไปได้ ดังนั้นหากผู้สอนมีการวินิจฉัยผู้เรียนในหน่วยย่อยได้ตั้งแต่ระยะแรก ก็จะทำให้แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ และหากการเสริมสร้างความรู้

เพื่อที่จะเป็นพื้นฐานในการเรียนหน่วยย่อยอื่น ๆ ต่อไปในระดับที่สูงกว่าได้ การประเมินผลเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียน จึงมีความสำคัญต่อผู้เรียนและผู้สอน (Ministry of Education. 2010 : 4) ความบกพร่องทางการเรียน เป็นความบกพร่องทางด้านจิตวิทยาทำให้เกิดปัญหาทางการเรียนรู้ ซึ่งจำแนกได้เป็น 3 ประเภท คือ ความบกพร่องทางการอ่าน (Dyslexia) ความบกพร่องทางการเขียน (Dysgraphia) และความบกพร่องทางการคิดคำนวณ (Dyscalculia) (Gargiulo. 2008 : 39) การตัดสินใจว่านักเรียนมีความบกพร่องนั้นจะต้องพิจารณาความสอดคล้องของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับสติปัญญาที่แท้จริงโดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาซึ่งนักเรียนที่มีความบกพร่อง (Ministry of Education. 2010 : 8-15)

การประเมินเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Evaluation) เป็นการประเมินพิเศษเกี่ยวกับความยากในการเรียนที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ กับผู้เรียน การประเมินแบบนี้จะช่วยค้นหาสาเหตุของปัญหาในด้านการอ่านด้านคณิตศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ ซึ่งไม่สามารถทราบถึงปัญหาเหล่านี้ด้วยการประเมินระหว่างเรียนที่มีการกำหนดไว้เป็นมาตรฐาน การประเมินเพื่อวินิจฉัยมีเป้าหมายหลักคือการค้นหาสาเหตุของปัญหาในการเรียนรู้ที่มีอยู่ของผู้เรียน และใช้ในการวางแผนแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ (Gronlund, 1990 : 13) ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการประเมินเพื่อวินิจฉัยที่ กรมวิชาการ (Department of Academic Affairs. 2002A : 210) ได้กล่าวไว้ว่าเป็นการประเมินเพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนรู้ สาเหตุของข้อบกพร่อง และตรวจสอบความพอเพียงของความรู้ความสามารถที่เป็นพื้นฐานจำเป็นของผู้เรียน ดังนั้น ผู้สอนควรให้ความสำคัญและความสนใจในการประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียนเพื่อที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียนเอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน หมั่นทำการติดตามตรวจสอบความรู้ ความสามารถของผู้เรียนเมื่อจบเนื้อหาหน่วยย่อยโดยผู้สอนทำการทดสอบเมื่อจบหน่วยย่อย ๆ นั้นจะได้ทราบว่าหน่วยใดที่ผู้เรียนไม่ประสบผลสำเร็จเพราะสาเหตุใดจะได้ดำเนินการแก้ไขในส่วนที่บกพร่องให้สมบูรณ์โดยอาจใช้การจัดสอนซ่อมเสริมช่วยทำให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ ความสามารถเพียงพอที่จะเรียนในหน่วยต่อไปได้ ดังนั้นหากผู้สอนมีการวินิจฉัยผู้เรียนในเนื้อหาย่อยได้ตั้งแต่ระยะแรกก็จะทำให้แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ และทำการเสริมสร้างความรู้เพื่อจะเป็นพื้นฐานในการเรียนหน่วยย่อยอื่น ๆ ต่อไปในระดับที่สูงกว่าได้

เนื่องจากแบบทดสอบวินิจฉัยมีความสำคัญและมีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ เพราะในการเรียนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนมักประสบปัญหาเรื่องผู้เรียนมีข้อบกพร่องหรือมีสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน ถ้าข้อบกพร่องต่าง ๆ เหล่านี้ไม่ได้รับการแก้ไขจะส่งผลต่อความล้มเหลวในการเรียนเนื้อหานั้น ๆ ของผู้เรียนด้วย (Suchart Rattakul. 1981 : 3) กล่าวได้ว่า ความซับซ้อนของวิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนและสอบตกเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ผู้ ที่ผู้สอนต้องหาวิธีการที่จะทำให้ข้อบกพร่องต่าง ๆ ของผู้เรียนลดน้อยลง การค้นหาข้อบกพร่องหรืออุปสรรคในการเรียนรู้ คือ การวินิจฉัยความสามารถด้านการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จะทำให้ครูผู้สอนค้นพบความบกพร่อง ความผิดปกติความล้มเหลวทางด้านสติปัญญา หรือ

ปัญหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ได้ซึ่งเป็นการช่วยในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เครื่องมือที่นำมาใช้ในการวินิจฉัยมีหลายชนิดเช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) แบบทดสอบวัดสติปัญญา (Intelligence Test) แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude Test) และแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน (Diagnostic Test) เป็นเครื่องมือที่ใช้ประโยชน์ในการค้นหาความบกพร่องทางการเรียนในรายวิชาต่าง ๆ และความสามารถของนักเรียนเป็นรายบุคคล ผลของการวินิจฉัยสามารถนำมาประกอบการแก้ไข หรือส่งเสริมการเรียนของนักเรียน ตลอดจนปรับปรุงวิธีการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สำหรับเนื้อหาจำนวนและการดำเนินการเป็นพื้นฐานหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ทุกระดับหลักสูตรคณิตศาสตร์ไม่ว่าจะยุคใดสมัยใด

จำนวนและการดำเนินการ จะศึกษาเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง ล้วนมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพราะการคิดคำนวณเป็นทักษะพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นสูงต่อไป หากพบว่าในสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความบกพร่องจะเป็นปัญหาส่งผลกระทบต่อ การเรียนคณิตศาสตร์ในสาระอื่น ๆ ด้วย และยังส่งผลกระทบต่อ การเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายด้วย เนื่องจากเนื้อหาของ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะเป็นพื้นฐานสำคัญในการศึกษาของระดับที่สูงขึ้น (Janthima Yardbumrung, 2008 : 5)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเรื่องจำนวนและการดำเนินการ เป็นเรื่องที่น่าสนใจ และเป็นเรื่องที่มีความสำคัญที่จะต้องเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูงต่อไป และการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนยังช่วยให้ครูผู้สอนทราบจุดบกพร่องของนักเรียนเพื่อจะได้ปรับปรุง และหาแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนได้ตรงจุด ซึ่งส่งผลให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และมีพื้นฐานที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1

ระเบียบวิธีการวิจัย

ผู้วิจัยได้วางลำดับการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 จำนวน 3,122 คน จากโรงเรียน 212 โรงเรียน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 จำนวน 460 คน จากโรงเรียน 32 โรงเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-State Random Sampling)
3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา เป็นเนื้อหา สาระจำนวนและการดำเนินการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2561 ถึงเดือน ธันวาคม 2561

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลมี 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่อง เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหา สาระจำนวนและการดำเนินการ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นโจทย์ข้อคำถามที่ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและอธิบายเหตุผล หรือแสดงการคิดอย่างละเอียด ซึ่งมีข้อสอบ 4 ตอน จำนวน 54 ข้อ แบ่งเป็น

ฉบับที่ 1 เรื่องจำนวนนับจำนวน 10 ข้อ

ฉบับที่ 2 เรื่อง ทศนิยม จำนวน 20 ข้อ

ฉบับที่ 3 เรื่อง เศษส่วน จำนวน 14 ข้อ

ฉบับที่ 4 เรื่อง ตัวประกอบ จำนวน 10 ข้อ

2. แบบทดสอบวินิจัย ลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ข้อคำถามและตัวลวงได้จากแบบทดสอบสำรวจ และบอกสาเหตุการตอบในแต่ละตัวลวงเพื่อใช้ในการวินิจัยจุดบกพร่องในการตอบของนักเรียน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นยึดเนื้อหาตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจัย

ในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระจำนวนและการดำเนินการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนการสร้าง ดังนี้ (1) กำหนดจุดมุ่งหมาย และวางแผนการสร้างแบบทดสอบวินิจัย (2) ศึกษาทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องหลักสูตร คู่มือ หนังสือเรียน (3) วิเคราะห์เนื้อหา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ (4) การสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่อง (5) ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาหาความตรงของแบบทดสอบ (6) นำไปทดสอบเพื่อ

สำรวจหาจุดบกพร่องและหาตัวलगของแบบทดสอบ (7) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย (8) ผู้เชี่ยวชาญ
พิจารณาความตรงของแบบทดสอบและความถูกต้องของข้อบกพร่อง (9) นำไปทำการทดสอบวินิจฉัย
ครั้งที่ 1 เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบรายข้อ (10) วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ และปรับปรุง (11) นำไป
ทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพข้อสอบรายข้อและแบบทดสอบทั้งฉบับ (12) วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ
และทั้งฉบับ และ (13) จัดทำคู่มือการใช้และจัดทำเป็นรูปเล่ม

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ ผลจากการ
ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ในลักษณะความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยนำข้อสอบ
ผ่านแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่สร้าง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้น
วัดได้ตรงตามตัวชี้วัดหรือไม่ โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดตามวิธีของโร
วินELLI และ แฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton. 1977) ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนที่ 4 ของ
วิธีการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ. 9259 แสดงให้เห็นว่า เนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกันจริง จึง
สามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2. คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

2.1 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ จากการ
ทดสอบครั้งที่ 3 พบว่า

2.1.1 แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่.38 ถึง.71 ค่าอำนาจ
จำแนกตั้งแต่.47 ถึง.67

2.1.2 แบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่.36 ถึง.72 ค่าอำนาจ
จำแนกตั้งแต่.45 ถึง.73

2.1.3 แบบทดสอบฉบับที่ 3 จำนวน 14 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่.38 ถึง.75 ค่าอำนาจ
จำแนกตั้งแต่.45 ถึง.75

2.1.4 แบบทดสอบฉบับที่ 4 จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่.38 ถึง.71 ค่าอำนาจ
จำแนกตั้งแต่.47 ถึง.67

2.2 ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของ
แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับจากการทดสอบครั้งที่ 2 พบว่า

2.4.1 แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 10 ข้อ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.12 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ
0.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 2.86 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 5 คะแนน

2.4.2 แบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 20 ข้อ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.18 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 3.67 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 10 คะแนน

2.4.3 แบบทดสอบฉบับที่ 3 จำนวน 14 ข้อ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.85 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 3.12 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 7 คะแนน

2.4.4 แบบทดสอบฉบับที่ 4 จำนวน 10 ข้อ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.82 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 2.78 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 5 คะแนน

3. ผลการวิเคราะห์หาข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการตอบข้อสอบฝึกของนักเรียนจากการทดสอบครั้งที่ 3 ทั้ง 4 ฉบับ พบว่า

จุดบกพร่องแบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่อง จำนวนนับ ดังนี้ (1) ไม่เข้าใจเรื่องการประมาณค่า (2) ไม่รู้ว่าตัวเลขโดดอยู่หลักอะไร (3) ไม่บวกตัวทศ หรือลิมิตตัวทศ (4) ใส่ผลลัพธ์ของการคูณในหลักหน่วยผิด เพราะใส่หลักสิบทดหลักหน่วย (5) ใส่ผลคูณที่ได้ทุกหลักโดยไม่มีการทด (6) จำสูตรคูณไม่ได้ (7) คูณคูณกับจำนวนอะไรได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้น (8) การหารตั้งหารผิดเอาตัวตั้งไปหาร เอาตัวหารมาเป็นตัวตั้ง (9) ไม่เข้าใจหลักการการบวก ลบ คูณ หารระคน (10) เรียงลำดับการจัดกระทำผิด (11) ตีความหมายโจทย์ปัญหาผิด และ (12) ไม่เข้าใจโจทย์ถามหาอะไร

จุดบกพร่องแบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่อง ทศนิยม ดังนี้ (1) อ่านทศนิยมผิด อ่านเหมือนจำนวนเต็ม (2) ไม่เข้าใจเรื่องค่าประจำหลักของทศนิยม (3) เขียนกระจายทศนิยมผิด โดยเขียนค่าประจำตำแหน่งผิด (4) เรียงลำดับจำนวนผิด เรียงโดยไม่คิดจุดทศนิยม (5) เรียงลำดับจำนวนโดยไม่ดูค่าของตัวเลข (6) เขียนทศนิยมในรูปเศษส่วนไม่ได้ (7) ไม่เข้าใจการเปลี่ยนเศษส่วนให้เป็นทศนิยม (8) ประมาณค่าเป็นทศนิยมที่กำหนดให้ไม่ได้ โดยไม่เข้าใจตำแหน่งที่ต้องพิจารณา (9) ตั้งหลักการบวกและการลบผิด ไม่ตั้งหลักให้ตรงกัน (10) การบวก ลิมิตตัวทศ การลบลิมิตตัวที่ยืมไป (11) คูณทศนิยมแล้วลิมิตจุดทศนิยม ตามตำแหน่งของผลคูณ (12) คูณเลขผิด และ (13) การหารลิมิตตัวหารให้เป็นจำนวนเต็ม

จุดบกพร่องแบบทดสอบฉบับที่ 3 เรื่อง เศษส่วน ดังนี้ (1) เข้าใจวิธีการบวก ลบ เศษส่วนผิด (2) นำตัวเศษบวกตัวเศษและตัวส่วนบวกตัวส่วน (3) นำตัวเศษส่วนทุกตัวมาบวกกัน (4) นำตัวเศษบวกตัวส่วน แล้วนำมาเขียนเศษส่วน (5) เข้าใจว่าการบวกเศษส่วนที่เท่ากัน ผลลัพธ์จะคงเดิม (6) นำเฉพาะผลบวกของตัวเศษมาเป็นคำตอบ (7) คำนวณผิด (8) นำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนลบตัวส่วน (9) นำตัวเศษลบตัวส่วนแล้วนำมาเขียนในรูปเศษส่วน (10) ผิดพลาดโดยทำในรูปของการบวกเศษส่วน (11) นำเฉพาะผลลบของตัวเศษมาเป็นคำตอบ (12) ไม่แปลงเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ (13) ไม่เข้าใจการแปลงทศนิยมให้เป็นเศษส่วน และ (14) ไม่เข้าใจโจทย์ปัญหา ตีความโจทย์ปัญหาไม่ได้

จุดบกพร่องแบบทดสอบฉบับที่ 4 เรื่อง ตัวประกอบ ดังนี้ (1) หาตัวประกอบจำนวนนับไม่ครบ (2) ไม่เข้าใจเรื่องการหารลงตัว (3) ไม่รู้ว่าจำนวนเฉพาะคือจำนวนใดบ้าง (4) หาตัวหารร่วมของจำนวนไม่ได้ (5) ไม่

เข้าใจวิธีการหา ห.ร.ม. (6) ไม่เข้าใจความหมายของ ห.ร.ม. (7) แสดงวิธีการหา ห.ร.ม. ไม่ได้ (8) ไม่เข้าใจเรื่องการหา ค.ร.น. (9) ไม่เข้าใจความหมายของ ค.ร.น. และ (10) แสดงวิธีการหา ค.ร.น. ไม่ได้

อภิปรายผล

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถอภิปรายผล ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามลำดับขั้นตอนและวิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียน โดยครบถ้วนสมบูรณ์ เริ่มจากการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดแล้วแย่งเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ จากนั้นได้ศึกษาและรวบรวมสาเหตุข้อบกพร่องทางการเรียนในแต่ละเนื้อหาย่อย สร้างแบบทดสอบ และผ่านการตรวจสอบด้านความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และคุณภาพของข้อสอบถึง 3 ครั้ง ซึ่งจากกระบวนการนี้ทำให้มั่นใจได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับนี้สามารถวิเคราะห์หาข้อบกพร่องที่ละด้านได้ ซึ่งจะส่งผลดีต่อผู้เรียนว่าตนเองบกพร่องด้านใด จึงจะดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องนั้นได้ก่อน ที่จะเรียนเนื้อหาต่อไป (Prompan Udomsin 2001 : 94) Yanatchara Sudthae (2008 : บทคัดย่อ) และ Suraphan Weerasorn (2008 : บทคัดย่อ) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อย พบว่า แบบทดสอบดังกล่าวสามารถวิเคราะห์จุดบกพร่องทางการเรียนได้จริง

2. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ ค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .9259 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบกับตัวชี้วัดมีความสอดคล้องกันจริง โดยใช้วิธีของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) (Somnuek Pattiyathanee. 2010 : 220) โดยยึดถือเกณฑ์ดัชนีความสอดคล้อง .50-1.00 จึงถือว่าตัวชี้วัดข้อนั้นครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จริง

3. ค่าความยากของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ พบว่า ค่าความยากของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ .36 -.75 ซึ่งข้อสอบทั้งสี่ฉบับมีค่าความยากผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อ เมื่อนำค่าความยากของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมาหาค่าเฉลี่ยพบว่า แบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีค่าเฉลี่ยของความยากอยู่ที่ .53, .52, .54 และ .54 ถือว่าแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยากปานกลาง เหมาะสมสำหรับใช้ทำเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่า ค่าความยากค่อนข้างง่ายมีจำนวน 5 ข้อ คือ ฉบับที่ 1 ข้อที่ 5 ฉบับที่ 2 ข้อที่ 2, 17 ฉบับที่ 3 ข้อที่ 4 และฉบับที่ 4 ข้อที่ 4 ค่าความยากค่อนข้างยากมีจำนวน 5 ข้อ คือ ฉบับที่ 1 ข้อที่ 8 ฉบับที่ 2 ข้อที่ 7, 14, 16 และ ฉบับที่ 3 ข้อที่ 12 ซึ่งสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ คือ ข้อสอบควรมีค่าความยาก (P) ระหว่าง .20 ถึง .80 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Ubon Meesimma (2008 : 108-110) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่ดำเนินการสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1

ผลการวิจัย พบว่า มีค่าความยากตั้งแต่.20 ถึง.70 ดังนั้น จึงถือได้ว่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบที่เหมาะสมสำหรับใช้ทำเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย

4. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ พบว่า ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่.34 ถึง.75 นั่นคือ ข้อสอบทุกข้อสามารถจำแนกผู้สอบที่มีความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ จากแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับนี้ ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกค่อนข้างสูง สามารถนำไปใช้คัดแยกนักเรียนกลุ่มรอบรู้ และกลุ่มไม่รอบรู้ได้ ทำให้ทราบว่านักเรียนคนใดต้องสอนซ้ำ (Bloom. 1971 : 91) แต่ในจุดมุ่งหมายของการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยนั้น มุ่งเน้นพิจารณาหาจุดบกพร่องทางการเรียน ของนักเรียนที่มีปัญหาว่ายังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใด (Somnuek Pattiyathanee. 2010 : 8) รวมทั้งใช้ค้นหาว่าสิ่งที่นักเรียนไม่สามารถจะทำได้นั้นเกิดขึ้นจากสาเหตุใดมากกว่าจะเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Adam and Torgerson. 1964 : 472) ดังนั้น ค่าอำนาจจำแนกจึงไม่จำเป็นสำหรับการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยเท่าใดนัก ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของบ Jongjit Pansinkunkit (2004 : 84-86) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่.24 ถึง.83 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Ubon Meesimma (2008 : 108-110) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1 พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่.20 ถึง.81 ถือได้ว่าเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเหมาะที่จะใช้ทำเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย

5. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้มีค่าตั้งแต่.64 ถึง.86 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่อง ทศนิยม มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ส่วนแบบทดสอบฉบับที่ 3 เรื่อง เศษส่วน ฉบับที่ 4 เรื่อง ตัวประกอบ มีค่าความเชื่อมั่นจากมากไปหาน้อยตามลำดับ และฉบับที่ 1 เรื่อง จำนวนนับ มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด ซึ่งความยากของข้อสอบมีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่นในแง่ที่ทำให้การกระจายของคะแนนมีมากน้อยต่างกัน ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบที่มีการกระจายคะแนนมากจะมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีการกระจายของคะแนนน้อยกว่า สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Orradee Lakkeaw (2006 : 108-112) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามีค่าระหว่าง.79 ถึง.82 และ.81 ดังนั้น ถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้ ซึ่งไม่ว่านักเรียนแต่ละคนจะทำการสอบกี่ครั้งก็ตาม คะแนนที่ได้จากการทดสอบนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกับคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งเดิมมาก นั่นคือ แบบทดสอบทั้งสี่ฉบับนี้สามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องและไม่บกพร่องได้

6. ผลจากการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ โดยใช้เทคนิคกลุ่มที่รู้ชุดอยู่แล้วในการเปรียบเทียบใช้ t-test พบว่า แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับนี้มีความเที่ยงตรง

เชิงโครงสร้างเหมาะสม สามารถแยกผู้ที่มีความบกพร่อง และผู้ที่ไม่มีความบกพร่องได้จริง เนื่องจากนักเรียนกลุ่มเก่งมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนกลุ่มอ่อน ($p < .0001$) ดังนั้นแบบทดสอบวินิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งสี่ฉบับ มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่ต้องการวัดได้ครอบคลุมตามลักษณะของโครงสร้างของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

7. ผลการวิเคราะห์หาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนจากการทดสอบ ที่ส่งผลต่อการตอบข้อสอบผิดของนักเรียน ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ในแต่ละฉบับแบบทดสอบยังมีข้อบกพร่องที่แตกต่างกันไป เพราะแต่ละฉบับจะวัดเนื้อหาและตัวชี้วัดที่แตกต่างกัน มีค่าความยากง่ายแตกต่างกันในบางฉบับผลที่ได้จากวิเคราะห์หาข้อบกพร่องทางการเรียนนี้ มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริมให้ตรงจุด สามารถแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนให้กับผู้เรียนได้เป็นรายบุคคล สอดคล้องกับผลการวิจัยของเกรแฮม (Graham, 1997 : 4591 – A) ได้ศึกษาการพัฒนาและการหาคุณภาพของระดับความสามารถในการปฏิบัติและรูปแบบการบกพร่องของแบบทดสอบวินิจัย เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน โดยใช้คอมพิวเตอร์พบว่า การใช้แบบทดสอบวินิจัยเพื่อหาข้อบกพร่องทางการเรียนสามารถทำได้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ แบบทดสอบมีคุณภาพทั้งในด้านความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น จึงถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจัยที่สร้างขึ้นนั้นมีประโยชน์มากสามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อประโยชน์ที่จะนำแบบทดสอบชุดนี้ไปใช้ในการตรวจสอบความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน เนื่องจากเวลาในการวิจัยมีจำกัด การสร้างแบบทดสอบครั้งนี้จึงครอบคลุมประชากรจากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 เท่านั้น ดังนั้นสิ่งที่ผู้วิจัยใคร่ขอเสนอแนะมีดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำแบบทดสอบไปใช้ ดังนี้ (1) ผู้ดำเนินการทดสอบควรปฏิบัติตามคู่มือการทดสอบอย่างเคร่งครัด (2) ควรนำไปใช้ทดสอบนักเรียนหลังจากที่ทำการสอนเนื้อหาแต่ละตอนเสร็จสิ้นลง และ (3) ควรให้นักเรียนทราบผลการทดสอบอย่างรวดเร็ว และครูผู้สอนควรจัดสอนซ่อมเสริมเพื่อช่วยเหลือเด็กที่มีความบกพร่อง เพื่อให้แบบทดสอบมีประโยชน์จริง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรขยายขอบเขตของการวิจัยให้กว้างขึ้น เป็นระดับจังหวัด ระดับเขตการศึกษา ระดับภาค ทวีระดับประเทศ เพื่อให้ผลการวิจัยสรุปได้กว้างขวางขึ้น

2.2 ควรสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในระดับชั้นต่าง ๆ ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอน

2.3 ควรสร้างข้อสอบไปทดลองให้มีจำนวนมากพอที่จะคัดเลือกข้อสอบที่ดีได้ตามจำนวนที่ต้องการ

2.4 ในการทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องของนักเรียนนั้น ควรมีการเพิ่มกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น เพื่อแบ่งแบบทดสอบให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มได้ทำการทดสอบในแต่ละโรงเรียน และจะได้พบความหลากหลายในรูปแบบการคิดของนักเรียนในแต่ละโรงเรียน

2.5 ในการสร้างตัวลองของแบบทดสอบนั้น ไม่ควรพิจารณาเฉพาะข้อที่นักเรียนส่วนมากตอบผิดในแบบทดสอบเพื่อสำรวนั้น ควรพิจารณาจากข้อที่มีวิธีการคิดที่แปลก ๆ แต่มีผู้ตอบน้อย หรือควรให้ผู้เชี่ยวชาญสร้างตัวเลือกและกำหนดจุดบกพร่องให้ด้วยก็จะเป็นแบบทดสอบที่ดีมาก

2.6 ในการสร้างแบบทดสอบควรเพิ่มจำนวนของข้อสอบในแต่ละฉบับให้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Adams, G. S., and T. L. Torgerson. (1964). *Measurement and Evaluation in Education, Psychology, and Guidance*. New York, NY : Holt, Rinehart & Winston, Inc.
- Brown, F.G. (1970). *Principles of Education and Psychological Testing*. New York : Holt, Rinehart and Winston,
- Department of Academic Affairs (2002A). *Preparation of Curriculum Process*. Bangkok : Department of Academic Affairs. [In Thai].
- Department of Academic Affairs. (2002). *Guidelines for Establishing Educational Institution Curriculum according to Basic Education Curriculum*. Bangkok : The Teachers Council of Thailand Press. [In Thai].
- Graham, J.A.H. (1997). *The Development and Validation of Computer Delivered Diagnostic Test of Addition and Subtraction of Fraction for Remedial College Students*. Dissertation Abstracts International,
- Gronlund, Norman E. (1976). *Measurement and Evaluation in Teaching*. 3rd edition. New York : Macmillan Publishing Co. Inc.,
- Janthima Yarbbumrung. (2008). *Construction of diagnostic tests in mathematics learning on the Topic of Number and operation for students in grade 4*. Master of Educational Thesis : Kasetsart University. [In Thai].
- Jongjit Pansinkunkit. (2004). *Construction of diagnostic tests in mathematics learning on the Topic of Application of Prathom Euksa 6 Students, Office of Sisaket*

- Educational Service Area District 1. Master of Educational Thesis : Mahasarakham University. [In Thai].*
- Ministry of Education. (2002). *Handbook of Mathematics Learning Substance*. Bangkok : Printing, Organization for the Transport of Goods and Parcels (Sor.Por.). [In Thai].
- Ministry of Education. (2010). *Core Curriculum for Basic Education Curriculum 2008*. 2nd Edition. Bangkok : Assembly Printing House, Agricultural Cooperative of Thailand Limited. [In Thai].
- Orradee Lakkeaw (2006). *The development of diagnostic tests for learning mathematics on the Topic of Application by using item response theory for grade 6 students*. Master of Education Thesis : Mahasarakrm university. [In Thai].
- Prompan Udomsin. (2001). *Measurement and Evaluation of Mathematics Teaching and Learning*. 3rd edition (Revised version) Bangkok : Faculty of Education Chulalongkorn University. [In Thai].
- Rovinelli, R. J., & Hambleton, R. K. (1977). *On the use of content specialists in the assessment of criterion-referenced test item validity*. Dutch Journal of Educational Research, 2, 49-60.
- Siriporn Thipkong. (2002). *Mathematics Curriculum and Instruction*. Bangkok : Improve Academic Quality. [In Thai].
- Somnuek Pattiyathanee. 2010. *Educational Evaluation*. Kalasin : Interlocking Printing House, [In Thai].
- Suchart Rattakul. (1981). *Mathematics Book 1*. Bangkok : Chareonview Script. [In Thai].
- Suraphan Weerasorn. (2008). *A Construction of a Diagnostic Test Mathematics on Inequality for Matthayomsuksa 3 Students in Roi-et Educational Service Office 1*. Master of Education Thesis : Mahasarakrm university. [In Thai].
- Ubon Meesimma. (2008). *Construction of diagnostic tests conducted in examinations using a computer on the Topic of Decimal and fractions for mathayom 1 students*. Master of Education Thesis : Mahasarakrm university. [In Thai].
- Yanatchara Sudthae (2008). *Construction of diagnostic tests for learning mathematics on the Topic of The relationship between two-dimensional and three-dimensional geometry for mathayom 1 students*. Master of Educational Thesis : Mahasarakham University. [In Thai].
- Yupin Pipithkul. (2002). *Mathematics Teaching*. Bangkok : Department of Secondary Education Faculty of Education, Chulalongkorn University, [In Thai].