

**การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์  
เรื่อง การคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 2**

**The Development of Diagnostic Tests by Computerized Programming  
in the Mathematics Learning Strand on Multiplication  
and Division for Phatomsuksa 4 Students  
under The Chiangrai Primary Education Service Area Office 2.**

เบญจมาศ พุทธิมา<sup>1\*</sup>  
Benjamas Puttima<sup>1\*</sup>



## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คำตอบผิดและจุดบกพร่องในการคูณและการหาร เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การคูณและการหาร เพื่อวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การคูณและการหาร และเพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การคูณและการหาร ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 2 จำนวน 344 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบสำรวจหาจุดบกพร่อง แบบทดสอบวินิจฉัย และแบบประเมินประสิทธิภาพ ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการวิเคราะห์คำตอบผิดและจุดบกพร่องจากการทดสอบเพื่อสำรวจ เรื่องการคูณ พบว่ามีความบกพร่องในเรื่องการเดาคำตอบ การดูโจทย์ผิด การบวกเลขผิด การลืมหาคำคูณ การคูณเลขไม่ครบ หลักการสลับเครื่องหมายคูณกับการหาร การท่องสูตรคูณผิด การวางผลคูณสลับตำแหน่ง และการนำโจทย์มาตอบ เรื่องการหาร พบว่า มีความบกพร่องในเรื่องการเดาคำตอบ การดูโจทย์ผิด การลบเลขผิด การท่องสูตรคูณผิด การตัดเศษทิ้ง การดูเครื่องหมายผิด การนำโจทย์มาตอบ การนำตัวตั้งมาตอบ การนำตัวหารมาตอบ และการสลับเครื่องหมายคูณกับการหาร และผลการวิเคราะห์หาจุดบกพร่องของแบบทดสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

<sup>1</sup> ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

<sup>1</sup> Master of Education, Research and Education Evaluation, Chiangrai Rajabhat Universities.

\* Corresponding author. Tel. 085-7120005 E-mail : pbbenjamas@gmail.com

ประกอบด้วย โรงเรียนที่ 1 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ การดูโจทย์ผิด การท่องสูตรคูณผิด การลบเลขผิด และการเดาคำตอบ โรงเรียนที่ 2 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ การเดาคำตอบการวางผลคูณผิดตำแหน่ง การคูณเลขไม่ครบหลัก การดูโจทย์ผิด การบวกเลขผิด การดูเครื่องหมายผิด การท่องสูตรคูณผิด การลบเลขผิด การนำโจทย์มาตอบ และโรงเรียนที่ 3 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ การสลับเครื่องหมายคูณกับการนำโจทย์มาตอบ การดูโจทย์ผิด การท่องสูตรคูณผิด การดูเครื่องหมายผิด ตามลำดับ

2. ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.24-0.69 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22-0.82 และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.18 ถึง 0.64

3. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยและค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องการคูณ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.028 และเรื่องการหาร มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.704 ค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.824-0.905

4. การประเมินประสิทธิภาพ โดยภาพรวมแล้ว แบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 ( $\bar{X} = 3.91$ ,  $SD = 0.78$ ) หากพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.06 ( $\bar{X} = 4.06$ ,  $SD = 0.74$ ) รองลงมาคือด้านประสิทธิภาพตามที่ต้องการ (Performance Test) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 ( $\bar{X} = 4.03$ ,  $SD = 0.85$ ) และด้านความสามารถของระบบที่ง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 ( $\bar{X} = 3.91$ ,  $SD = 0.37$ ) ตามลำดับ

คำสำคัญ : แบบทดสอบวินิจฉัย, วิชาคณิตศาสตร์, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 2



## Abstract

The purposes of this research were to analyze wrong answers and debugging on Multiplication and Division, to analyze to determine the quality of the test by a diagnostic test by a Computer Program in Mathematics Subject for Prathomsuksa 4 Students on Multiplication and Division, to analyze basic statistics of the test by a diagnostic test by a Computer Program in Mathematics Subject for Prathomsuksa 4 Students on Multiplication and Division and to efficiency evaluation of the test by a diagnostic test by a Computer Program in Mathematics Subject for Prathomsuksa 4 Students on Multiplication and Division. The population consisted of 344 Prathomsuksa 4 Students in Chiangrai Primary Education Service Area Office 2. The instruments were a deficiency survey form, a diagnostic test and an efficiency evaluation form.

1. The results of an analysis of wrong answer and deficiency from the test consisting of guessing the answers, the multiplication are mistakes on reading the questions, mistakes on addition, missing on carrying the number, incomplete number of multiplication, switching the symbols between multiplication and division, wrong practice on multiplication table, switching the multiplication results, answering by the questions, and the division are mistakes on reading

the questions, mistakes on addition, missing on carrying the number, incomplete number of multiplication, to be disregarded, mistakes on symbol, answering by the questions, putting the answer by a key number, putting the division number and switching the multiplication and the division symbols. And the results of an analysis of the deficiency of the constructed test testing by a computer program showed that the most deficiency found in the first school were the mistakes on reading the questions, mistakes on the multiplication table, wrong deduction, and guessing the answers. With regard to the second school, the most deficiency found were guessing the answers, switching the multiplication results, incomplete number of multiplication, mistakes on reading the questions, mistakes on addition, mistakes on the mathematics' symbols, wrong practice on multiplication table, mistakes on deduction, and answering by the questions. With regard to the third school, the most deficiency found were switching the multiplication and the division symbols, mistakes on reading the questions, answering by the questions, wrong practice on multiplication table, and mistakes on the mathematics' symbols, in respectively.

2. The difficulty value and discrimination value of these two diagnostic tests were ranged from 0.24–0.69 and 0.22–0.82, in respectively. And the discrimination value on the multiple choices of these two diagnostic tests were ranged from 0.18–0.64.

3. The basic statistics of the diagnostic test and the reliability value of the diagnostic test on the multiplication were 32.63 and its deviation value was 13.028 and the division was 30.31 and its standard deviation was 9.704 and its reliability value was ranged from 0.824–0.905.

4. Overall, the evaluation of the efficiency of the diagnostic test by computer program in the mathematics on the multiplication and division for Prathomsuksa 4 Students was at a good level or at 3.91 ( $\bar{X} = 3.91$ ,  $SD = 0.78$ ). With regard to each aspect, it showed that the Security Test was 4.06 ( $\bar{X} = 4.06$ ,  $SD = 0.74$ ), the Performance Test was at 4.03 ( $\bar{X} = 4.03$ ,  $SD = 0.85$ ) and the Usability Test was at 3.91 ( $\bar{X} = 3.91$ ,  $SD = 0.37$ ), in respectively.

**Keywords :** Diagnostic Tests, Mathematics, The Chiangrai Primary Education Service Area Office 2.



## ความสำคัญขอปัญหา

กระบวนการเรียนการสอนนั้นต้องมีการวัดผล ซึ่งการวัดผลมีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อเป็นผลให้ทราบว่า ผู้เรียนรู้จักตนเองมากขึ้นว่าเก่งหรืออ่อนในเนื้อหาใด มีความสามารถเด่นด้อยในด้านใด และการวัดผลเป็นสื่อให้ผู้ปกครองทราบและเข้าใจบุตรหลานของตนมากขึ้น ผู้สอนจะได้จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้ อย่างเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 26)

สิ่งสำคัญประการหนึ่งที่จะช่วยให้การวัดผลการศึกษามีประสิทธิภาพ คือ เครื่องมือ การใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ ผลที่ได้จากการวัดย่อมถูกต้องและสอดคล้องกับสภาพจริง การวัดผลการศึกษา มีเครื่องมือที่ใช้ในการวัดหลายอย่างด้วยกันซึ่งแบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นคุณลักษณะทางการศึกษา เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Tests) แบบทดสอบความถนัด (Aptitude Tests) หรือแม้กระทั่งแบบทดสอบวินิจฉัย (Diagnostic Tests) แบบทดสอบวินิจฉัยจะช่วยให้ผู้เรียนได้สำรวจตัวเองว่ายังบกพร่องในด้านใด ทำให้ผู้เรียนเข้าใจตัวเองยิ่งขึ้น

แบบทดสอบวินิจฉัยสามารถนำมาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิดกระบวนการและเหตุผล คณิตศาสตร์ได้ฝึกให้คนคิดอย่างมีเหตุผล (เรื่องยศ เรื่องแหล่ม. 2542 : บทคัดย่อ) แม้ว่าคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญและจำเป็นดังที่กล่าวมาแล้วก็ตาม แต่จากสภาพความเป็นจริง การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเท่าที่ผ่านมามจนถึงปัจจุบันยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ครูผู้สอนส่วนใหญ่ประสบปัญหาว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนเข้าใจยาก น่าเบื่อ และไม่ชอบเรียน เป็นผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำและไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (มุกดา อาลีมีนทร์. 2548 : 2 ; อ้างอิงจากกัญญาทิทอง. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ. 2539 : 104)

นอกจากนี้ กิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนหาผลคูณของจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลักไม่ถูกต้อง คุณเฉพาะหลักหน่วยแล้วตอบ คุณผิดหลักใดหลักหนึ่ง คุณผิดเมื่อมีเลข 0 ใช้สูตรคูณไม่เป็นทำให้เกิดปัญหาต่อเนื่องถึงการหารเลข เมื่อทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณและการหารโดยใช้แบบทดสอบประจำบทเรียน จากคู่มือครูที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544 : 35) นอกจากนี้การศึกษาแนวโน้มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นานาชาติ ในปี 2550 ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ที่บ้านการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและสถานที่ใช้คอมพิวเตอร์ สรุปได้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ที่บ้านและการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตส่งผลโดยตรงต่อคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน นั่นคือ นักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ที่บ้านและการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต มีคะแนนวิชาคณิตศาสตร์สูง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2552 : 42-43)

ในปัจจุบัน การศึกษาของไทยได้นำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในกระบวนการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ซึ่งใช้เป็นกลไกในการพัฒนางานให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ความเจริญทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สามารถเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมโปรแกรมต่างๆ เพื่อติดต่อกันในเครือข่าย ก่อให้เกิดรูปแบบใหม่ในการจัดทำสารสนเทศ ซึ่งทำให้ได้ฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงกันทำให้กลายเป็นแหล่งสารสนเทศขนาดใหญ่ที่มีบทบาทสำคัญต่อการศึกษา (ศักดิ์ จันทรประเสริฐ. 2541 : 65) การนำแบบทดสอบวินิจฉัยมาพัฒนาโดยวิธีการวัดผลทางการศึกษา โดยหลักการและวิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่ดีจะสามารถทำการวัดในสิ่งที่เราต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และมีค่าความเชื่อมั่นสูง และสามารถพัฒนามาเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยที่สามารถใช้งานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถนำผลจากการวัดจำแนกกลุ่มผู้เรียนและทำให้การพัฒนาการเรียนการสอนนั้นสามารถประสบผลสำเร็จได้

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 2 เพื่อให้ให้นักเรียนได้ทดสอบแบบทดสอบวินิจฉัยผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งแบบทดสอบวินิจฉัยส่วนใหญ่มีเพียงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระดาษ มีความยุ่งยากในการตรวจคำตอบและ

การประเมินผล ดังนั้น เพื่อเป็นการพัฒนาด้านการศึกษาและเทคโนโลยี แบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นจะช่วยลดปริมาณกระดาษจากการทดสอบได้เป็นจำนวนมาก มีการประเมินผลที่รวดเร็ว ทำให้ประหยัดเวลาในการตรวจคำตอบ ช่วยลดภาระงานของผู้สอนได้ ทำให้ทราบว่าจะต้องจัดกระบวนการเรียนการสอนอย่างไร รวมถึงมีเวลาเอาใจใส่นักเรียนแต่ละคนและสอนซ่อมเสริมได้ และที่สำคัญรูปแบบของรายงานหลังการทดสอบของแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้สอนสามารถเก็บผลการทดสอบเพื่อประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนได้



## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์คำตอบผิดและจุดบกพร่องในการคูณและการหาร
2. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
4. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



## วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 2 จำนวน 344 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi Stage Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสำรวจหาจุดบกพร่อง แบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แบบประเมินประสิทธิภาพของการใช้งาน แบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยนำแบบสำรวจหาจุดบกพร่องที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้ดำเนินการทดสอบอธิบายให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบ และทดสอบเพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบที่ผิด โดยใช้แบบสำรวจหาจุดบกพร่อง นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 70 คน นำแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นโดยนำตัวลองที่ได้มาจากแบบสำรวจหาจุดบกพร่อง นำไปทดสอบครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน จำนวน 120 คน นำแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ปรับปรุงจากครั้งที่ 1 แล้วไปทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน จำนวน 60 คน จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาคุณภาพข้อสอบ นำแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้วจากครั้งที่ 2 ไปทดสอบครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน จำนวน 42 คน จัดเตรียมระบบและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการดำเนินการทดสอบ หลังจากนั้นทำแบบทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์รวมไปถึงการตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบ และทำการวางแผนดำเนินการทดสอบโดยครูหรือบุคลากร

ทางการศึกษาที่ทำการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นำแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน จำนวน 52 คน โดยผู้ดำเนินการทดสอบอธิบายให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบ อธิบายและสาธิตวิธีการทำแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลังจากดำเนินการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้ว ทำการตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดและนำผลจากการทดสอบมาวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน และวินิจฉัยผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบรายคนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น ดัชนีความสอดคล้อง

### ขอบเขตของการวิจัย

#### 1. ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 2

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 2 จำนวน 344 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน

#### 2. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย จุดบกพร่องและคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

#### 3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การคูณและการหาร



## ผลการวิจัย

### 1. ผลการวิเคราะห์คำตอบผิดและจุดบกพร่องจากการทดสอบเพื่อสำรวจ ได้ผลดังนี้

1.1 จุดบกพร่องจากการวิเคราะห์คำตอบผิดของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบ ฉบับที่ 1 เรื่อง การคูณ พบว่ามีความบกพร่องในเรื่องการเดาคำตอบ การดูโจทย์ผิด การบวกเลขผิด การลืมทดเลข การคูณเลขไม่ครบหลัก การสลับเครื่องหมายคูณกับหาร การท่องสูตรคูณผิด การวางผลคูณสลับตำแหน่ง และการนำโจทย์มาตอบ

1.2 จุดบกพร่องจากการวิเคราะห์คำตอบผิดของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบ ฉบับที่ 2 เรื่อง การหาร พบว่ามีความบกพร่องในเรื่องการเดาคำตอบ การดูโจทย์ผิด การลบเลขผิด การท่องสูตรคูณผิด การตัดเศษทิ้ง การดูเครื่องหมายผิด การนำโจทย์มาตอบ การนำตัวตั้งมาตอบ การนำตัวหารมาตอบ และการสลับเครื่องหมายคูณกับหาร

2. ผลการวิเคราะห์หาจุดบกพร่องของแบบทดสอบจากการสอบครั้งที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ จากโรงเรียน 3 โรงเรียน ข้อสอบ 3 ชุดข้อสอบ ดังนี้

2.1 โรงเรียนที่ 1 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ การดูจอทัชสกรีน การท่องสูตรคูณผิด การลบเลขผิด การเดาคำตอบ

2.2 โรงเรียนที่ 2 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ การเดาคำตอบ การวางผลคูณผิดตำแหน่ง การคูณเลขไม่ครบหลัก การดูจอทัชสกรีน การบวกเลขผิด การดูเครื่องหมายผิด การท่องสูตรคูณผิด การลบเลขผิด การนำโจทย์มาตอบ

2.3 โรงเรียนที่ 3 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ การสลับเครื่องหมายคูณกับหาร การนำโจทย์มาตอบ การดูจอทัชสกรีน การท่องสูตรคูณผิด การดูเครื่องหมายผิด

3. ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับจากการทดสอบครั้งที่ 3 สรุปผลได้ดังนี้

ฉบับที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.26-0.69 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22-0.82

ฉบับที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.24-0.60 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22-0.64

4. ค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3 สรุปผลได้ดังนี้

ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.18 ถึง 0.64

ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.19 ถึง 0.64

5. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยและค่าความเชื่อมั่นจากการทดสอบครั้งที่ 3 สรุปผลได้ดังนี้

ฉบับที่ 1 เรื่องการคูณ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.028

ฉบับที่ 2 เรื่องการหาร มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.704

ค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.824-0.905

6. การประเมินประสิทธิภาพ

โดยภาพรวมแล้ว แบบทดสอบวินิจฉัยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 ( $\bar{X} = 3.91$ ,  $SD = 0.78$ ) หากพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.06 ( $\bar{X} = 4.06$ ,  $SD = 0.74$ ) รองลงมาคือด้านประสิทธิภาพตามที่ต้องการ (Performance Test) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 ( $\bar{X} = 4.03$ ,  $SD = 0.85$ ) และด้านความสามารถของระบบที่ง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 ( $\bar{X} = 3.91$ ,  $SD = 0.37$ ) ตามลำดับ



## สรุป อภิปรายผล

1. จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจหาจุดบกพร่อง นำแบบสำรวจจุดบกพร่องไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อสำรวจข้อบกพร่องต่างๆ และรวบรวมคำตอบผิดและค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่อง เป็นแบบทดสอบในลักษณะของโจทย์ที่เป็นข้อคำถาม ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและแสดงการคิดอย่างละเอียด ผู้วิจัยนำแบบทดสอบมาตรวจและนำคำตอบของนักเรียนทุกคนมาบันทึกความถี่ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของการตอบผิดในแต่ละคำตอบ โดยพิจารณาจากขั้นตอนการแสดงวิธีทำ คัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดนำมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัยแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งคำตอบที่คัดเลือกไว้เป็นตัวลวงนั้นสามารถชี้สาเหตุของข้อบกพร่องในการตอบของนักเรียนได้ ซึ่งในการตอบแบบทดสอบ

ของนักเรียนบางคนไม่ตอบและบางคนตอบโดยไม่แสดงวิธีทำ ผู้วิจัยจึงไม่สามารถนำคำตอบข้อนั้นมาร่วมพิจารณาได้

โดยภาพรวมแบบสำรวจจุดบกพร่องที่สร้างมานั้นสามารถวัดได้ตรง ครบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และจากการตรวจแบบสำรวจจุดบกพร่องของนักเรียนนั้น ผู้วิจัยสามารถนำคำตอบผิดมารวบรวมเพื่อสร้างเป็นตัวลงของแบบทดสอบวินิจฉัยแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ได้ตามต้องการ

2. การทดสอบเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย ทำการทดสอบ 3 ครั้ง ได้คุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

2.1 ค่าความยากของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัย ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 1 ปรากฏว่า ค่าความยากของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0.18-0.88 ซึ่งข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าความยากถึงเกณฑ์ที่ต้องการ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20-0.80 แต่มีข้อสอบบางข้อมีค่าความยากไม่ถึงเกณฑ์ที่ต้องการ ข้อสอบจากแบบทดสอบที่มีค่าความยากต่ำกว่า 0.20 นั้น พิจารณาได้ว่าข้อสอบนั้นมีความยากมาก นักเรียนโดยส่วนมากตอบข้อสอบในแต่ละข้อได้ถูกต้องค่อนข้างน้อย ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะการทดสอบครั้งนี้เป็นการทดสอบครั้งแรกที่นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับไปทดสอบ ข้อสอบนั้นไม่ได้วิเคราะห์มาก่อนย่อมจะมีข้อบกพร่องอยู่บ้างหรืออาจเป็นเพราะความยากในเนื้อหาวิชาที่สอบด้วย เมื่อคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบแล้วนำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับไปทดสอบครั้งที่ 2 ปรากฏว่า ค่าความยากของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0.15-0.79 ข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าความยากถึงเกณฑ์ที่ต้องการ ซึ่งพิจารณาแล้วมีความยากอยู่ระดับปานกลาง แสดงว่านักเรียนโดยส่วนมากตอบข้อสอบในแต่ละข้อได้ถูกต้องมากขึ้น เพราะข้อสอบได้วิเคราะห์และปรับปรุงให้ดีขึ้น จึงทำให้มีนักเรียนตอบข้อสอบในแต่ละข้อถูกมากขึ้น เมื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20-0.80 และได้้นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับไปทดสอบครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นการทดสอบครั้งสุดท้ายของการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ ปรากฏว่า ค่าความยากของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0.20-0.69 ซึ่งเป็นค่าความยากที่อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการทุกข้อ คือ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20-0.80 แสดงว่าข้อสอบส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง เพราะข้อสอบได้วิเคราะห์และปรับปรุงจนมีคุณภาพตามต้องการ นอกจากนี้ ค่าความยากของข้อสอบที่ได้สอดคล้องกับค่าความยากของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ ดังที่มงคล ไชยประดิษฐ์ ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง เศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งแบบทดสอบวินิจฉัยมีค่าความยากตั้งแต่ .35 ถึง .96 (มงคล ไชยประดิษฐ์. 2541 : บทคัดย่อ) และยังสอดคล้องกับความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของประภาพรณ มั่นสวัสดิ์ ที่ได้สร้างไว้ ซึ่งมีค่าความยากของข้อสอบ 0.41 ถึง 0.87 (ประภาพรณ มั่นสวัสดิ์. 2548 : บทคัดย่อ) นอกจากนี้ความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยที่อุบล มีสิมมา ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่ดำเนินการสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนำไปทดลอง 3 ครั้ง โดยการทดลองครั้งที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ .18 ถึง .68 การทดลองครั้งที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ .09 ถึง .83 และการทดลองครั้งที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .70 (อุบล มีสิมมา. 2551 : บทคัดย่อ) ด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความยากเหมาะสมกับลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งตรงกับที่ (วียะดา ช่อนขา. 2551 : 24; อ้างอิงจาก Adams and Torgerson. *Measurement and Evaluation in Education, Psychology and Guidance*. 1964 : 472) กล่าวว่า ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าข้อสอบควรเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย

2.2 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบ ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 1 ปรากฏว่า ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0.16–0.88 ซึ่งข้อสอบบางข้อยังไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด จึงทำการคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 0.02 ขึ้นไป แล้วจึงนำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับไปทดสอบครั้งที่ 2 ปรากฏว่า ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0.13–0.81 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีสัดส่วนของนักเรียนกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ตอบถูกมากกว่าสัดส่วนของนักเรียนกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ แล้วนำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับไปทดสอบครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นการทดสอบครั้งสุดท้ายของการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ ปรากฏว่า ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0.22–0.82 สอดคล้องกับเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้แสดงให้เห็นว่าสัดส่วนของนักเรียนกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ตอบถูกมากกว่าสัดส่วนของนักเรียนกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ และถึงแม้ว่าจะมีข้อสอบบางข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำ แต่ก็มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปก็ใช้ได้ เพราะค่าอำนาจจำแนกที่ได้สอดคล้องกับค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยที่วัดเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการแก้ปัญหาที่วิทยา ช่อนชำ ได้สร้างขึ้น มีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.20–0.56 วิทยา ช่อนชำ (2551 : บทคัดย่อ) และยังสอดคล้องกับค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยของ จงจิตร ปาลสินกุลกิจ (2547 : บทคัดย่อ) ที่ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ขึ้น มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.83 จงจิตร ปาลสินกุลกิจ (2547 : บทคัดย่อ) จึงกล่าวได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมและตามเกณฑ์ที่ต้องการทุกข้อ ดังที่บุญชม ศรีสะอาด ได้กล่าวไว้ว่า ข้อสอบหลายๆ ข้อวัดมโนภาพหรือทักษะเดียวกัน ซึ่งจะทำให้เพิ่มโอกาสการทำผิดพลาดมากขึ้น อันจะช่วยให้สามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้นๆ ได้อย่างเพียงพอ (อุบล มีสิมมา. 2551 : 10; อ้างอิงจากบุญชม ศรีสะอาด. วิธีการสร้างสถิติสำหรับการวิจัย. 2535 : 9)

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบในแบบทดสอบ ผลจากการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3 ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณโดยใช้สูตรของ (Kuder–Richardson) เนื่องจากค่าความยากในแต่ละข้อไม่เท่ากัน ซึ่งจากการทดสอบครั้งที่ 3 ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้มีค่าตั้งแต่ 0.824–0.905 ซึ่งสอดคล้องกับค่าความเชื่อมั่นที่สุภาพ วชิรศิริ สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย หากคุณภาพของแบบทดสอบและเพื่อค้นหาจุดบกพร่องของผู้เรียนในวิชาคณิตศาสตร์ด้านการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร โดยใช้สมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .937 (สุภาพ วชิรศิริ. 2544 : บทคัดย่อ) และยังสอดคล้องกับแบบทดสอบของสุมาลี ยิงยอม ได้ทำการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.69–0.88 (สุมาลี ยิงยอม. 2546 : บทคัดย่อ) นอกจากนั้น Boyden (1970 : 150–A) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาโจทย์เลขคณิต (Verbal Arithmetic Problem Solving) สำหรับนักเรียนเกรด 5 การวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ (KR–20) ปรากฏว่า แบบทดสอบสำรวจมีความเชื่อมั่น .727 ถึง .850 ดังนั้นแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นเป็นที่น่าเชื่อถือ

2.4 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เป็นผู้พิจารณาว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับมีความตรงเชิงเนื้อหาหรือไม่ โดยใช้แบบตรวจสอบรายการตามวิธีของโรวินेलลีและแฮมเบิลตัน ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องข้อสอบจากแบบสำรวจจุดบกพร่อง ซึ่งมีความตรงและครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และข้อสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยที่ระบุนั้นสามารถอธิบายได้ตรงตามตัวลงได้

แสดงว่าแบบทดสอบวินิจัยมีความตรงตามเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับ Singha (1974 : 200-201) กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเพื่อช่วยเหลือ เช่น การจัดสอนซ่อมเสริมซึ่งแบบทดสอบประเภทนี้ต้องสุ่มเนื้อหาให้ละเอียดมากและเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) มากกว่าแบบทดสอบประเภทอื่น

2.5 วิเคราะห์ข้อบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิดในการตอบแบบทดสอบวินิจัยจากการทดสอบโดยคอมพิวเตอร์ พบว่า เนื้อหาของข้อสอบแต่ละชุดจะมีข้อบกพร่องที่แตกต่างกันไป เพราะแต่ละฉบับจะวัดเนื้อหาและจุดประสงค์ที่แตกต่างกันตามความต้องการของครูผู้สอน โดยที่ข้อสอบนั้นมีค่าความยากง่ายแตกต่างกัน ผู้ทดสอบแบบทดสอบสามารถทำข้อสอบโดยเลือกตอบได้อย่างข้อ เช่น การเดาคำตอบ การลบเลขผิด การดูเครื่องหมายผิด หรือแม้กระทั่งการท่องสูตรคูณผิด ซึ่งการนำความรู้เดิมที่มีอยู่มาใช้ในการตอบแบบทดสอบไม่ถูกต้องหรือตอบผิด โดยการเลือกตอบจากตัวเลือกตอบของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถวิเคราะห์หาจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ได้จริง สอดคล้องกับคำกล่าวของ Ahmann and Glock (1967 : 18) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจัย คือแบบทดสอบที่ใช้หลังจากการเรียนการสอนแล้ว เพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องเฉพาะที่เป็นพื้นฐานที่อยู่เบื้องหลังของนักเรียน นอกจากนี้ Brown (1970 : 225) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจัยว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล ทำให้สามารถชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลในแต่ละส่วนย่อยของแบบทดสอบนั้น และยังสอดคล้องกับสุชาติ สิริมินันท์ (2542 : 8) ที่กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจัยว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่อง รวมทั้งสาเหตุของความบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลในการเรียนวิชาต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขและสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด และการวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ของนักเรียนเพื่อวิเคราะห์จนได้ข้อสรุปว่านักเรียนมีจุดเด่นหรือจุดด้อยของการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่องใด มีสาเหตุใดที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาด (ประพนธ์ จ่ายเจริญ. 2551 : 2)



## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรนำไปใช้ทดสอบนักเรียนหลังจากที่ทำการสอนเนื้อหาตอนหนึ่งๆ สิ้นสุดลง
2. ควรให้นักเรียนได้ทราบผลการทดสอบอย่างรวดเร็ว เพื่อที่จะได้ทราบข้อบกพร่องของตนเองและหาทางปรับปรุงแก้ไข และผู้สอนควรสอนซ่อมเสริมโดยทันที
3. ก่อนเรียนควรแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้า เพื่อให้ผู้เรียนได้เตรียมตัวก่อนการเรียนในแต่ละเนื้อหา และควรมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนโดยแบบทดสอบวินิจัย และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหากพบว่านักเรียนคนใดยังมีความบกพร่อง และควรจัดการสอนซ่อมเสริมให้ผู้เรียนทันที
4. ในการสำรวจจุดบกพร่องนั้น แบบทดสอบต้องสามารถวินิจัยข้อบกพร่องได้จริงโดยเฉพาะการคัดเลือกหรือรวบรวมข้อบกพร่องที่นักเรียนส่วนมากบกพร่องมาใช้เป็นตัวลง ควรจะพิจารณาว่าตัวลงนั้นสามารถชี้จุดบกพร่องนั้นๆ ได้จริง ไม่ควรพิจารณาเพียงความถี่ที่นักเรียนตอบผิดเท่านั้น

5. สำหรับแบบทดสอบที่ดำเนินการสอบโดยคอมพิวเตอร์ ครูผู้สอนควรอ่านคู่มือให้ละเอียดก่อนการทำข้อสอบและควบคุมอย่างเคร่งครัด ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนเป็นอย่างยิ่งทำให้สะดวกและประหยัดงบประมาณค่าใช้จ่าย หากครูนำไปประยุกต์ใช้ในการทดสอบวินิจฉัยโดยใช้คอมพิวเตอร์กับเนื้อหาเรื่องอื่นๆ ยิ่งส่งผลดีต่อครูและนักเรียนยิ่งขึ้น

### ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นๆ หรือในรายวิชาอื่นๆ หรือในระดับชั้นที่สูงขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนและในการจัดการสอนซ่อมเสริมให้มีคุณภาพขึ้น
2. ในการสร้างตัวลองของแบบทดสอบนั้น ไม่ควรพิจารณาเฉพาะข้อที่นักเรียนส่วนมากตอบผิดในแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ควรพิจารณาจากข้อที่มีวิธีการคิดที่แปลกๆ แต่มีผู้ตอบน้อยหรือควรให้ผู้เชี่ยวชาญสร้างตัวเลือกและกำหนดจุดบกพร่องให้
3. ควรศึกษาเปรียบเทียบจำนวนข้อสอบและเวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
4. ควรนำไปใช้ในระบบการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Moodle)



### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551.
- กัญญา ทวีทอง. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ. การวิจัยทางการศึกษา, 2539.
- พิชิต ฤทธิ์จุญ. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : แฮสออฟเคอร์มีส์, 2545.
- มุกดา อาลีมีนทร์. การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลและวิจัยการศึกษา) ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2548.
- เรืองยศ เรืองแหล่ม. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลและวิจัยการศึกษา) ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2542.
- ศักดา จันทรประเสริฐ. การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าถึงสารสนเทศของอาจารย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์) ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2541.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สถาบันฯ, 2544.
- \_\_\_\_\_. การศึกษาแนวโน้มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สถาบันฯ, 2552.