การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดศรีสะเกษ

The Construction of Mathematics Diagnostic Tests in Topic of Sequence and Series for Grade 11 Students in Schools under the Srisaket's Provincial Administrator Organization

พรรณพิไล เมืองจันทร์[*1] เมธี วิสาพรม[**2] จิตติมาภรณ์ สีหะวงษ์[***3] และ ปกรณ์ชัย สุพัฒน์[****4]

[1,2,3,4]*คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ*

E-mail: phanmj.3104@gmail.com

Received: June 24, 2018 Revised: August 2, 2018 Accepted: October 5, 2018

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดศรีสะเกษ 2) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความยาก อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และ 3) ศึกษาข้อบกพร่องของผู้เรียน ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดศรีสะเกษ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 440 คน ที่กำหนดโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสร้างมาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องในการเรียนชนิดเติมคำแบ่งเป็น 5 ฉบับ แล้วนำข้อบกพร่องมาสร้างตัวลวงในแบบทดสอบวินิจฉัย ทำการทดสอบวินิจฉัย 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างครั้งละ 100 คน โดยในแต่ละครั้งคัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ไว้ก่อนนำไปทดสอบครั้งต่อไปเพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และตัดข้อสอบที่ไม่เข้าเกณฑ์แล้วเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ไว้ใช้ในครั้งที่ 3 จำนวน จำนวน 5 ฉบับ ซึ่งมีข้อสอบฉบับละ 10 ข้อ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 440 คน นำข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า

1. แบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ ดังนี้ ฉบับที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับลำดับ ฉบับที่ 2 ลำดับเลขคณิต ฉบับที่ 3 ลำดับเรขาคณิต ฉบับที่ 4 อนุกรมเลขคณิต และ ฉบับที่ 5 อนุกรมเรขาคณิต รวมแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นทั้งหมด 50 ข้อ

2. แบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ มีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ 0.53–0.66 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.26-0.94 ค่าความเชื่อมั่นทั้ง 5 ฉบับซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรไบโนเมียล มีค่าเป็น 0.78, 0.76, 0.73, 0.77 และ 0.75 ตามลำดับ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ ทั้ง 5 ฉบับ มีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ตั้งแต่ 0.80 -1.00 และมีจุดตัดซึ่งคำนวณตามวิธีของแกลสส์ คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับมีค่า 3, 4, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ และมีร้อยละของการสอบผ่านแต่ละฉบับเป็น 94.09, 74.77, 63.64, 67.72 และ 62.73 ตามลำดับ

3. การวิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดมากที่สุดในการทำแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม พบว่า นักเรียนบกพร่องคือไม่เข้าใจกระบวนการหาพจน์ทั่วไป (พจน์ที่ n) ของลำดับ และ ขาดความเข้าใจสูตรการคำนวณ (S_n) ของอนุกรม

คำสำคัญ: แบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม ข้อบกพร่องของผู้เรียน

Abstract

The purposes of this research were to 1) create a diagnostic tests in topic of sequence and series for grade 11 students in schools under the Srisaket's provincial administrator organization, 2) verify the quality of the created tests in their content validity, difficulty, discrimination and, the reliability of tests and, 3) study the student's mistaken in mathematics course in topic of "sequence and series for grade 11 students in schools under the Srisaket's provincial administrator organization.

The sample used in this research were 440 grade 11 students in schools under the Srisaket's provincial administrator organization who were enrolled in second semester of academic year 2017 which were obtained by using Muti-Stage Random Sampling technique. The research instruments were created from the subjective test for exploring learning mistakes 5 issues then created dummies from the mistakes in diagnostic test. After that, conducted the test 3 times in which the first and the second time used with 100 samples. The passed test items in each time of the test were selected and reused in the next test for finding the difficulty and discrimination in each test item. The passed test items were gathered and used in the third test which had 5 issues consisted of 10 items in each test. The third test was taken by 440 samples then the data was analyzed to find out the quality of the test in content validity, difficulty, discrimination and, reliability of the whole test. Statistics used in the data analysis were percentage, average and, standard deviation.

The research results were as follow:

1. The diagnostic tests in topic of sequence and series for grade 11 students were multiple choice with 4 choices, 10 items per issue and, totally 5 issues. The content in the first issue was knowledge of the sequence, the second issue was arithmetic sequence, the third issue was geometric sequence, the forth issue was arithmetic series and, the fifth issue was geometric series. Therefore, the whole diagnostic test had totally 50 items.

2. All of 5 issues had the difficulty in each item between 0.53 – 0.66, the discrimination in each item between 0.26–0.94, the binomial reliability of each issues ranged from 0.78, 0.76, 0.73, 0.77, and 0.75, the content validity of each mathematics diagnostic tests issues had the index of item – objective congruence (IOC) ranged from 0.8 – 1.00, the cutting point calculated by using Glass's method of all diagnostic test were 3, 4, 3, 4, and 5 and, the percentage of passed students in each test issue were 94.09, 74.77, 63.64, 67.72 and 62.73 respectively.

3. The analysis of the most student's mistakes in the diagnostic tests in topic of sequence and serial found that the student did not understand the process of finding the general in term "n" of the sequence and lack of understanding of the calculation formula (S_n) of arithmetic series.

Keywords: Mathematics Diagnostic Tests, Sequence and Series, Learner's Mistakes

บทนำ

การเรียนคณิตศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เมื่อนักเรียนจบการศึกษาระดับภาคบังคับแล้วนักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551) แต่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะบรรลุตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด ของหลักสูตรได้มากน้อยเพียงใดนั้นเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องจัดการเรียนรู้ สิ่งหนึ่งที่จะเป็นเครื่องชี้วัดการจัดการเรียนรู้ คือการวัดและประเมินผล เพื่อจะได้ทราบว่านักเรียน

มีความสามารถ ความสนใจและความถนัด หรือมีข้อบกพร่องในเรื่องใด ในการวัดและประเมินผลที่ดีต้องอยู่บนพื้นฐานสองประการ คือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนและสถานศึกษาในการตรวจสอบ ทบทวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระรับผิดชอบของครูและสถานศึกษาที่ต้องให้ความร่วมมือในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อดูแล ช่วยเหลือ ปรับปรุง ส่งเสริม และสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาเต็มศักยภาพ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2553)

จากแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มีลักษณะการวัดและประเมินผล อยู่ 3 ลักษณะ คือ ประเมินผลก่อนเรียน ประเมินผล ระหว่างเรียนและประเมินผลหลังเรียนซึ่งการประเมินผลก่อนเรียนครูผู้สอน ดำเนินการประเมินเพื่อตรวจสอบความรู้/ทักษะ/ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน นำไปสู่การวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียนรายบุคคล รายกลุ่ม หรือรายห้องเรียน ทั้งนี้การประเมินผลจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ เพื่อให้ได้ทั้งข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น ข้อสอบวินิจฉัย (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2553) และในการวัดผลและประเมินผลทางคณิตศาสตร์ ควรมุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของนักเรียนเป็นหลัก ไม่ใช่การวัดเพื่อประเมินตัดสินได้หรือตกของนักเรียนเพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีการพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลเพื่อแก้ปัญหาให้ตรงกับจุดบกพร่องของผู้เรียน ตลอดจนการวัดผลเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้กับนักเรียนรายบุคคล โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียนด้วยเพื่อที่จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนได้สามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพและพัฒนาเต็มตามศักยภาพ (กรมวิชาการ 2551) สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าข้อบกพร่องในการเรียนมีหลายชนิด เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดระดับสติปัญญา แบบทดสอบวินิจฉัย แบบวัดความถนัด ฯลฯ ในบรรดาเครื่องมือแบบต่างๆ นั้นแบบทดสอบวินิจฉัย (Diagnostic test) นับว่าเป็นเครื่องมือที่เหมาะสำหรับค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนและการแก้ปัญหาได้ตรงจุดมากที่สุด (พร้อมพรรณ อุดมสิน 2545)

แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สามารถชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่งๆ ของนักเรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อที่จะหาหนทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้นอันจะสามารถทำให้ช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนหรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่น (บุญชม ศรีสะอาด 2553) แบบทดสอบวินิจฉัยจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่ง ในการค้นหาจุดบกพร่องหรือที่เป็นปัญหา ของนักเรียนแต่ละคน แบบทดสอบวินิจฉัยจะสามารถวิเคราะห์จุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนได้อย่างละเอียดมากกว่าแบบสอบชนิดอื่น ช่วยให้ครูผู้สอนทราบองค์ประกอบของเนื้อหาวิชา ตลอดจนข้อบกพร่องของกระบวนการนั้น ประหยัดเวลาและแรงงานครู จึงทำให้ครูมีเวลาที่จะเอาใจใส่ดูแลนักเรียนแต่ละคนได้มากขึ้น (ธีรารัตน์ นาชัยฤทธิ์ 2550) ซึ่งสอดคล้องกับ (วิสารัตน์ วงศ์ภูรี 2556) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นเครื่องมือที่นับว่าสำคัญและมีประโยชน์ในการค้นหาสาเหตุข้อบกพร่องตลอดจนปัญหาของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลผลการตอบแบบสอบถามสามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในทักษะใด จุดใด ผลการวินิจฉัยสามารถนำมาเพื่อการแก้ไขและส่งเสริมการเรียนของนักเรียนได้ถูกต้องและตรงจุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดศรีสะเกษ

2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความยากอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3. เพื่อศึกษาข้อบกพร่องของผู้เรียน ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดศรีสะเกษ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 35 โรงเรียน จำนวนนักเรียนรวม 2,427 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สังกัด

สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดศรีสะเกษ จำนวนนักเรียน 440 คนซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แบบทดสอบสำรวจความรู้พื้นฐานเป็นแบบทดสอบเติมคำตอบให้นักเรียนแสดงวิธีทำและบอกเหตุผลในการตอบ จำนวน 5 ฉบับ และ แบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 5 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ ฉบับที่ 1 เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับลำดับ ฉบับที่ 2 เรื่อง ลำดับเลขคณิต ฉบับที่ 3 เรื่องลำดับเรขาคณิต ฉบับที่ 4 เรื่องอนุกรมเลขคณิต ฉบับที่ 5 เรื่องอนุกรมเรขาคณิต โดยสร้างมาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องใน การเรียนชนิดเติมคำแบ่งเป็น 5 ฉบับ แล้วนำข้อบกพร่องมาสร้างตัวลวงในแบบทดสอบวินิจฉัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คุณภาพของเครื่องมือ
   - การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
   - การหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้ B-index
   - การหาค่าความยาก โดยใช้ B-index
   - การหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีของโลเวท (r_{cc})
2. สถิติพื้นฐาน
   - ร้อยละ
   - ค่าเฉลี่ย
   - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การทดลองใช้แบบทดสอบ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เป็นการหาคุณภาพรายข้อ และ ครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยทดสอบกับนักเรียน ครั้งละ 100 คน ในแต่ละครั้งจะคัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ไว้ และตัดข้อสอบที่ไม่เข้าเกณฑ์แล้วเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ไว้ใช้ก่อนนำไปทดสอบครั้งต่อไป ได้แบบทดสอบจำนวน 5 ฉบับ ซึ่งมีข้อสอบ ฉบับละ 10 ข้อ นำไปใช้ ในครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 440 คน เพื่อหาจุดบกพร่อง และคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย ที่ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย ทั้ง 5 ฉบับ

แบบทดสอบ	จำนวนข้อสอบ	IOC.	$\bar{x}$	s	p	B	r_{cc}	คะแนนจุดตัด
ฉบับที่1	10	0.80 -1.00	6.66	2.36	0.58-0.78	0.46-1.00	0.78	3
ฉบับที่ 2	10	0.80 -1.00	6.82	2.12	0.63-0.76	0.56-0.92	0.76	4
ฉบับที่ 3	10	1.00	6.57	2.25	0.59-0.73	0.37-0.91	0.74	3
ฉบับที่ 4	10	0.80 -1.00	6.78	2.20	0.57-0.75	0.23-0.80	0.77	4
ฉบับที่ 5	10	0.80 -1.00	6.09	2.57	0.53-0.66	0.26-0.94	0.76	5

สรุปผลการวิจัย

จากตารางที่ 1 แสดง ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย ทั้ง 5 ฉบับ พบว่า

1. แบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ ดังนี้ ฉบับที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับลำดับ ฉบับที่ 2 ลำดับเลขคณิต ฉบับที่ 3 ลำดับเรขาคณิต ฉบับที่ 4 อนุกรมเลขคณิต และฉบับที่ 5 อนุกรมเรขาคณิต รวมแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นทั้งหมด 50 ข้อ

2. คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบฉบับที่ 1 คุณภาพของของแบบทดสอบ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 0.80 -1.00 คะแนนเฉลี่ย 6.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.36 ค่าความยากตั้งแต่ 0.58 -0.78 อำนาจจำแนก 0.46-1.00 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.78 และมีคะแนนจุดตัด 3 คะแนน

แบบทดสอบฉบับที่ 2 คุณภาพของของแบบทดสอบ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 0.80 -1.00 คะแนนเฉลี่ย 6.82 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.12 ค่าความยากตั้งแต่ 0.63-0.76 อำนาจจำแนก 0.56 - 0.92 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.76 และมีคะแนนจุดตัด 4 คะแนน

แบบทดสอบฉบับที่ 3 คุณภาพของของแบบทดสอบ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 1.00 คะแนนเฉลี่ย 6.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.25 ค่าความยากตั้งแต่ 0.59- 0.73 อำนาจจำแนก 0.37-0.91 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.74 และมีคะแนนจุดตัด 3 คะแนน

แบบทดสอบฉบับที่ 4 คุณภาพของของแบบทดสอบ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 0.80-1.00 คะแนนเฉลี่ย 6.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.20 ค่าความยากตั้งแต่ 0.57-0.75 อำนาจจำแนก 0.23-0.80 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.77 และมีคะแนนจุดตัด 4 คะแนน

แบบทดสอบฉบับที่ 5 คุณภาพของของแบบทดสอบ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 0.80-1.00 คะแนนเฉลี่ย 6.09 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.57 ค่าความยากตั้งแต่ 0.53-0.66 อำนาจจำแนก 0.26-0.94 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.76 และมีคะแนนจุดตัด 5 คะแนน

3. ตรวจสอบจุดบกพร่อง

สาเหตุของข้อบกพร่อง จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่เลือกคำตอบในแบบทดสอบ วินิจฉัยทั้งสาม ฉบับ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 440 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาจุดบกพร่องของนักเรียนและหาร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบแต่ละตัวเลือกจาก การทดสอบครั้งที่ 3 ดังนี้

ฉบับที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับลำดับ ตัวชี้วัด 1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของลำดับได้ พบว่า ข้อบกพร่องที่มากที่สุด คือ ขาดความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับโดเมนของลำดับ คิดเป็นร้อยละ 10.83 ตัวชี้วัดที่ 2. นักเรียนบอกความหมายของลำดับจำกัดหรือลำดับอนันต์ได้ ข้อบกพร่องที่มากที่สุด คือ สับสันความหมายลำดับจำกัดและอนันต์ คิดเป็นร้อยละ 15.00 ตัวชี้วัดที่ 3 นักเรียนบอกความหมายของลำดับจำกัดหรือลำดับอนันต์ได้ คิดเป็นร้อยละ 15.00 ข้อบกพร่องที่มากที่สุดคือขาดทักษะการคิดคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 17.08 ตัวชี้วัดที่ 4 ข้อบกพร่องที่มากที่สุดคือ ขาดทักษะการคิดคำนวณ คิดเป็น ร้อยละ 19.17

ฉบับที่ 2 ลำดับเลขคณิต ตัวชี้วัด 1. นักเรียนสามารถบอกความหมายและ หาผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิตได้ พบว่า ข้อบกพร่องที่มากที่สุด คือ ขาดทักษะการคิดคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 12.50 ตัวชี้วัดที่ 2. นักเรียนสามารถหาพจน์ทั่วไป และจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิตได้ ข้อบกพร่องที่มากที่สุด คือ ไม่เข้าใจกระบวนการหาค่าผลต่างร่วม (d) คิดเป็นร้อยละ 16.67 ตัวชี้วัดที่ 3 นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับลำดับเลขคณิตได้ ข้อบกพร่องที่มากที่สุดคือไม่เข้าใจกระบวนการหาพจน์ที่คิดเป็น ร้อยละ 14.1

ฉบับที่ 3 ลำดับเรขาคณิต ตัวชี้วัด 1. นักเรียนสามารถบอกความหมายและ หาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตได้ ได้พบว่า ข้อบกพร่องที่มากที่สุด คือ ไม่เข้าใจความหมายลำดับของเรขาคณิต คิดเป็นร้อยละ 15.00 ตัวชี้วัดที่ 2. นักเรียนสามารถหาพจน์ที่ n และ จำนวนพจน์ของลำดับเรขาคณิตได้ ข้อบกพร่องที่มากที่สุด คือ ไม่เข้าใจการหาอัตราส่วนร่วมและพจน์ที่ 1 ของลำดับเรขาคณิตคิดเป็นร้อยละ 16.67 ตัวชี้วัดที่ 3 นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับลำดับเรขาคณิตได้ ข้อบกพร่องที่มากที่สุด คือ ไม่เข้าใจการหาพจน์ที่ n และอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต คิดเป็น ร้อยละ 25.83

ฉบับที่ 4 อนุกรมคณิต ตัวชี้วัด 1. นักเรียนสามารถหาอนุกรมเลขคณิตได้ ได้พบว่า ข้อบกพร่องที่มากที่สุด คือ สับสนสูตรการหาอนุกรมเลขคณิต คิดเป็นร้อยละ 15.00 ตัวชี้วัดที่ 2. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องอนุกรมเลขคณิตไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้ ข้อบกพร่องที่มากที่สุด คือ ขาดความเข้าใจสูตรการคำนวณ (S_n) ของอนุกรมเลขคณิต คิดเป็นร้อยละ 21.92

ฉบับที่ 5 อนุกรมเรขาคณิต ตัวชี้วัด 1. นักเรียนสามารถหาอนุกรมเรขาคณิตได้นักเรียนสามารถหาอนุกรมเรขาคณิตได้ ได้พบว่า ข้อบกพร่องที่มากที่สุด คือไม่เข้าใจอัตราส่วนร่วม (r) คิดเป็นร้อยละ 20.05 ตัวชี้วัดที่ 2. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องอนุกรมเรขาคณิตไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้ ข้อบกพร่องที่มากที่สุด คือ ขาดทักษะในการคิดคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 21.08

อภิปรายผลการวิจัย

1. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

1.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจซึ่งนำไปทดสอบกับนักเรียน เพื่อนำจุดบกพร่องมาสร้างเป็นตัวลวงของแบบทดสอบวินิจฉัย ผลจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบการประเมินผลความสอดคล้องตามวิธีของโรวิเนลลี และแฮมเบิลตัน ผลปรากฏว่า ข้อสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่อง ก่อนที่จะปรับปรุงเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อมีค่า 0.80 - 1.00 แสดงว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง นั่นคือข้อสอบทุกข้อสร้างได้ตรงตามตัวชี้วัดการเรียนรู้ และครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตร ข้อสอบมีความถูก

ต้องแม่นยำของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการจะวัด หรือความสอดคล้องเหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่องหรือเกณฑ์ หรือทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะที่มุ่งวัด ความเที่ยงตรงจึงถือเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือวัดทุกประเภท เพราะเป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพด้านความถูกต้องของผลที่ได้จากการวัด จากการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของไพศาล วรคำ (2554) และสมนึก ภัททิยธนี (2553)

1.2 ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบ ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ ก่อนการคัดเลือกโดยทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียน จำนวน 100 คน พบว่า มีค่าความยากตั้งแต่ 0.11 – 0.99 ข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.40 ขึ้นไป และเพียงมีบางข้อที่ค่อนข้างยาก คือ มีค่าความยากต่ำกว่า 0.20 นำแบบทดสอบมาคัดเลือก แล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนจำนวน 100 คนที่ไม่ใช่กลุ่มเดิม แล้วนำมาหาคุณภาพ พบว่ามีค่าความยากตั้งแต่ 0.33–0.80 จากนั้นคัดเลือกข้อสอบฉบับละ 10 ข้อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างพบว่า มีค่าความยากตั้งแต่ 0.53-0.78 ข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าความยากในระดับปานกลางพอเหมาะ แสดงว่าแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้มีค่าความยากที่เหมาะสมข้อสอบทุกข้อมีค่าความยากเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะว่าข้อสอบได้รับการปรับปรุงแก้ไขถึงสองครั้ง และมีการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าความยากใกล้เคียงกับแบบทดสอบวินิจฉัยที่เคยมีผู้ได้สร้างไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ งานวิจัยของวิสารัตน์ วงศ์ภูรี (2556) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่องการแก้ โจทย์ปัญหาด้วยสมการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่ 6 ค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.35–0.79 ณัฐวิภา สุดแท้ (2559) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง การบวกและการลบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ค่าความยากรายข้อตั้งแต่ 0.28–0.74 และสุมานี กลิ่นพูน (2555) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจำนวน 5 ฉบับ พบว่า มีค่าความยาก ฉบับที่ 1 ความยากตั้งแต่ 0.67 ถึง 0.68 ฉบับที่ 2 ความยากตั้งแต่ 0.65 ถึง 0.82 และ ฉบับที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ถึง 0.74 ฉบับที่ 4 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ถึง 0.72 และ ฉบับที่ 5 มีความยากตั้งแต่ 0.41 ถึง 0.70

1.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ ก่อนการคัดเลือกโดยทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียน จำนวน 100 คน พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก -0.33 – 1.00 ข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกที่เป็นบวก ขึ้นไป และมีเพียงบางข้อที่มีค่าเป็นลบ นำแบบทดสอบมาคัดเลือก แล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนจำนวน 100 คนที่ไม่ใช่กลุ่มเดิม แล้วนำมาหาคุณภาพ พบว่ามีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23–0.90 จากนั้นคัดเลือกข้อสอบฉบับละ 10 ข้อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างพบว่า มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 - 1.00 ข้อสอบส่วนใหญ่สามารถจำแนกได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของอดัม ทอร์เกอร์สัน Adams and Torgerson (1964) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ความมุ่งหมายประการสำคัญที่สุดของแบบทดสอบวินิจฉัยคือ การค้นหาว่านักเรียนมีความบกพร่องทางการเรียนในเรื่องใดและมีสาเหตุมาจากอะไร มากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพื่อการจำแนก สอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญวลัญช์ จิตรดี (2559) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายก ค่าอำนาจจำแนกของแบบ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.54 – 0.86 และ สุมานี กลิ่นพูน (2555) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยมีค่าอำนาจจำแนก 0.21- 0.78

1.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับจากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัย 3 ฉบับ ซึ่งหาโดยใช้สูตรไปโนเมียลของโลเวทท์ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัย ทั้ง 5 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.78 , 0.76, 0.73, 0.77 และ 0.75 ค่าความเชื่อมั่นของทั้ง 5 ฉบับใกล้เคียงกันเพราะมีการกระจายของคะแนนใกล้เคียงกัน ดังนั้น แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้ซึ่งไม่ว่านักเรียนแต่ละคนจะทำการทดสอบกี่ครั้งก็ตาม คะแนนที่ได้จากการทดสอบนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกับคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งเดิมมาก สมนึก ภัททิยธนี (2553) นั่นคือ แบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ

สามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องและไม่บกพร่องได้ซึ่งแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียงกับแบบทดสอบวินิจฉัยที่เคยมีผู้สร้างมา ดังเช่น ณัฐวิภา สุดแท้ (2559) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่องการบวกและการลบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 แบบทดสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 1ฉบับมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 วิสารัตน์ วงศ์ภูรี (2556) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่ 6 ที่มีคุณภาพ จำนวน 2 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ซึ่งคำนวณโดยใช้ สูตรไบโนเมียลมีค่า .9289 และ .9197 และ สุมานี กลิ่นพูน (2555) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้สร้างวินิจฉัย 5 ฉบับ พบว่า ความเชื่อมั่นของเท่ากับ 0.88, 0.83, 0.74. 0.78 และ 0.72 ตามลำดับ

1.5 คะแนนจุดตัด ของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับใช้วิธีของ แกลสส์ คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ 5 ฉบับ จาก การทดสอบ พบว่า มีคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับเป็น 3, 4, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ และมีร้อยละของการสอบผ่านแต่ละฉบับเป็น 94.09, 74.77, 63.64, 67.72 และ 62.73 ตามลำดับ ผู้วิจัย ได้พิจารณาคะแนนจุดตัดจากแบบทดสอบแต่ละฉบับ พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ เป็นข้อสอบที่มีลักษณะค่อนข้างง่ายซึ่งคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับดังกล่าว จะช่วยตัดสินว่านักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์เป็นผู้มีความรู้จริง และพบข้อบกพร่องของนักเรียนในเรื่อง ลำดับและอนุกรม นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือไม่เข้าใจกระบวนการหาพจน์ทั่วไป (พจน์ที่ n) ของลำดับ และ ขาดความเข้าใจสูตรการคำนวณ (s_n) ของอนุกรม สอดคล้องกับปัญหาที่พบ จากผลการทดสอบ O-NET ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2559 ของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด ศรีสะเกษ รายวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ย 20.56 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งจากคะแนนผลการทดสอบจะเห็นได้ว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า ระดับภาค และระดับประเทศ เมื่อแยกพิจารณาตามสาระการเรียนรู้ พบว่าสาระและมาตรฐานที่ได้คะแนนต่ำคือ สาระพีชคณิต ได้คะแนนเฉลี่ย 21.98 คะแนน และจากการพิจารณาตามมาตรฐานในสาระพีชคณิต พบว่า มาตรฐาน ค 4.1 : เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน เป็นมาตรฐานที่มีผลการทดสอบอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเนื้อหา เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่อยู่ในหลักสูตรการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นเนื้อหา ที่สำนักทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) จะนำไปสร้างเป็นข้อสอบวัดความรู้ของนักเรียนที่เรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบกับเรื่องลำดับและอนุกรม เป็นเรื่องที่มีเนื้อหาที่ยากและมีความสำคัญอย่างมาก จากประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์และจากการสัมภาษณ์เพื่อนครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ถึงปัญหาการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจกระบวนการหาพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต ซึ่งทำให้นำไปใช้ในการแก้ปัญหา การหาจำนวนพจน์ และพจน์ต่างๆ ของลำดับไม่ได้ และจะเป็นปัญหาต่อเนื่องไปจนถึงการหาอนุกรมของลำดับ ซึ่งต้องใช้ความรู้เรื่อง การหาพจน์ทั่วไป หรือ พจน์ที่ n เป็นการเชื่อมโยงความรู้การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับและอนุกรมอีกด้วย ดังนั้น เมื่อครูได้ทราบข้อบกพร่องในเรื่องใดเพราะเหตุใดได้ตรงจุดแล้วก็จะสามารถปรับวิธีสอนของตน ตลอดจนคิดหาวิธีแก้ หรือหานวัตกรรมมาแก้ปัญหาข้อบกพร่องของนักเรียนได้ตรงจุด เมื่อข้อบกพร่องของนักเรียนหมดไปก็จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ พร้อมพรรณ อุดมสิน (2545) และสุมานี กลิ่นพูน (2555) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบ ที่สร้างขึ้นเพื่อมุ่งค้นหาจุดอ่อนหรือข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน วิชาต่างๆ เป็นรายบุคคล พร้อมทั้งสามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องนั้น เพื่อนำไปสู่ กระบวนการสอนซ่อมเสริมและเป็นแนวทางในการปรับปรุงทางการเรียนการสอนต่อไป ซึ่งการนำแบบทดสอบวินิจฉัยไปใช้ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ช่วยให้ครูเตรียมบทเรียนได้ตรงตามความต้องการของนักเรียน ได้ปรับการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนทำให้ปัญหาที่เกิดขึ้นน้อยลง รวมทั้งประหยัดเวลาและแรงงานของครูในการวินิจฉัย มีเวลาในการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลมากขึ้น รวมไปถึงตัวนักเรียนเองก็ได้รับประโยชน์จากการถูกวินิจฉัยตรงที่ทราบว่าตนเองมีความบกพร่องเรื่องใด ซึ่งเป็นข้อมูลในการพัฒนาตนเอง และเกิดแรงจูงใจในการเรียนทำให้สนใจในการเรียนมากขึ้นอันจะส่ง

ผลให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพและนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. เกณฑ์การตัดสินว่านักเรียนสอบผ่านหรือไม่ผ่านตามตัวบ่งชี้ทักษะความสามารถนั้นครูผู้สอนสามารถนำวิธีการกำหนดจุดตัดไปปรับใช้ได้ความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน

2. ควรให้นักเรียนได้ทราบผลการทดสอบอย่างรวดเร็วและเมื่อครูผู้สอนพบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเนื้อหาตอนใด ควรจัดการสอนซ่อมให้ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนก่อนการเรียนเนื้อหาต่อไป

3. ในการหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจฉัย ควรใช้วิธีตรวจสอบด้วยวิธีอื่นๆ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียน ในช่วงชั้นอื่นๆ หรือรายวิชาอื่นๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอน

2. ควรทำการวิจัยเชิงทดลองเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนการคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกันในการเรียนรู้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ดร.เมธี วิสาพรม ดร. จิตติมาภรณ์ สีหะวงษ์ และ ดร. ปกรณ์ชัย สุพัฒน์ ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำงานวิจัยและคำปรึกษาแนะนำ ข้อคิดและหลักการต่างๆ จนวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. **กรอบแนวคิดหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรมการศาสนา, 2551.

กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2551.

กัญวลัญช์ จิตรดี. **การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2559.

ณัฐวิภา สุดแท้. **การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง การบวกและการลบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 1.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2559.

ธีรารัตน์ นาชัยฤทธิ์. **การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2550.

บุญชม ศรีสะอาด. **การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน.** กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2553.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. **การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 3. (ฉบับปรับปรุงแก้ไข). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

ไพศาล วรคำ. **การวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์, 2554.

วิสารัตน์ วงศ์ภูรี. **การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ขอนแก่น เขต 3.** มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2556.

สมนึก ภัททิยธนี. **เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบวิชา คณิตศาสตร์เบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์, 2553.

สุมานี กลิ่นพูน. **การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการสร้างวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.** มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2555.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. **แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2553.

Adams, Georgia S. and Theodore, Torgerson L. **M easurement and Evaluation in Education Psychology and Guidance.** New York: Holt, Rinehart and Winston, 1964.