

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

A construction of diagnostic test in Mathematics on Addition and
Subtraction for Prathomsuksa 4 students.

อรรตน์ ลัดดา¹

ปิยะธิดา ปัญญา²

ไพศาล วรคำ³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ และเพื่อค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุของจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 397 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์เพื่อสำรวจ แบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องชนิดแสดงวิธีทำหรือเติมคำตอบ และแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน ชนิดเลือกตอบจำนวน 3 ฉบับ รวม 30 ข้อ ซึ่งสร้างมาจากแบบสัมภาษณ์และแบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่อง นำไปทำการทดสอบ 2 ครั้ง

ผลการวิจัยพบว่า

1. การสร้างและคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มี 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก มีข้อสอบจำนวน 11 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหาโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้มีค่า 1.00 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.58 - 0.84 และค่าความเชื่อมั่น

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

² อาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

0.78 ฉบับที่ 2 การลบจำนวนที่มีหลายหลัก มีข้อสอบจำนวน 11 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหาโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้มีค่า 1.00 มีค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0.65 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.44 - 0.77 และค่าความเชื่อมั่น 0.74 และฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ มีข้อสอบจำนวน 8 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหาโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้มีค่า 1.00 มีค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0.65-0.74 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.42 - 0.71 และค่าความเชื่อมั่น 0.72

2. จุดบกพร่องของนักเรียนเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 ลำดับ พบว่า ฉบับที่ 1 การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก นักเรียนมีจุดบกพร่อง ดังนี้ สัมบวกตัวทด คิดเป็นร้อยละ 16.58 บวกจากหลักที่มีค่ามากไปหาหลักที่มีค่าน้อย คิดเป็นร้อยละ 15.87 และไม่ดึงตัวเลขในหลักที่ไม่ได้บวกลงมาตอบ คิดเป็นร้อยละ 14.42 ฉบับที่ 2 การลบจำนวนที่มีหลายหลัก นักเรียนมีจุดบกพร่อง ดังนี้ ไม่ดึงหลักที่ไม่ได้ลบลงมาตอบ คิดเป็นร้อยละ 21.66 ใช้ตัวเลขที่มีค่ามากเป็นตัวตั้ง คิดเป็นร้อยละ 18.54 และกระจายแล้วไม่หักออก คิดเป็นร้อยละ 17.91 ฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ นักเรียนมีจุดบกพร่อง ดังนี้ สัมกระจาย คิดเป็นร้อยละ 31.74 สัมบวกตัวทด คิดเป็นร้อยละ 29.73 และนำโจทย์มาตอบ คิดเป็นร้อยละ 25.69

คำสำคัญ : การสร้างแบบทดสอบ แบบทดสอบวินิจฉัย และการบวกและการลบ

ABSTRACT

The purpose of this study were 1) to create and determine the quality of the test by diagnostic test in mathematics on Addition and subtraction for Prathomsuksa 4 students. 2) to find the defects and causes of the defects in the teaching of Mathematics on addition and subtraction of Prathomsuksa 4 students under the office of primary education in Roi-et service area zone 2 the sample of this research are 397 from Prathomsuksa 4 students under the office of primary education in Roi-et service area zone 2 Studying in the first semester of academic year 2013. Determining sample size by using the formula of the Taro Yamane technique by multi stage random sampling. Find out qualities of the method by using IOC , the difficulty , The discrimination and reliability using the formula Lovette . The statistical analysis of the data : average and percentage.

The results were as follows :

1. The construction of diagnostic test in Mathematics on Addition and Subtraction for Prathomsuksa 4 students test multiple-choice answer 4 options were 30 items have 3 version is the addition of 1 with several main The tests 11 An with several main The content validity index test by congruence with objective value 1.00 variance from 0.67 - 0.80 and discrimination ranged from 0.58 - 0.84 and reliability of 0.78 Issue 2 subtraction number with several major have tests 11 joints with several major The content validity index test by congruence with objective value 1.00 variance ranged from 0.65 - 0.75 and discrimination ranged from 0.44 - 0.77 and reliability of 0.74 and the 3 the proposition addition and subtraction. 8 tests Questions. The content validity index test by congruence with objective value 1.00 variance ranged from .65 - 0.74 and discrimination ranged from 0.42 - 0.71 and reliability of 0.72

2. Defects of students sort descending 3 sequence showed that the addition of 1 with several major students have flaws As follows: forget plus its percentage of 16.58 The main positive from the high to primarily with less percentage of 15.87 and not pull the numbers in the main positive answer not down, were 14.42 issue 2 subtraction number with several major Students have the defects as follows: don't pull the main not negative answer were 21.66 use numbers with many a set percentage of 18.54 And the spread and not deducted, were 17.91 issue 3 problem solving addition and subtraction students have bugs, were as follows: forget the spread 31.74 forget plus its percentage of 29.73 and bring the problem answer were 25.69

Keyword : A construction of diagnostic test

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 1) และคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้มีเหตุผล เป็นคนใฝ่รู้ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่างๆ (ยุพิน พิพิธกุล. 2546 : 1) ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนมักประสบปัญหาเรื่องกับผู้เรียนมีข้อบกพร่องในด้านทักษะการคิดคำนวณ การให้เหตุผล และการแก้โจทย์ปัญหา โดยเฉพาะข้อบกพร่องในการคิดคำนวณ นับเป็นปัญหาอย่างยิ่งต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นสูงต่อไป อีกทั้งความซับซ้อนของวิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนและสอบตกเป็นจำนวนมาก (ยุพิน พิพิธกุล. 2546 : 8) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ผู้สอนต้องหาสาเหตุของการเรียนรู้ข้อบกพร่องของผู้เรียนก่อนไม่ใช่เป็นการวัดผลและประเมินผลเพื่อตัดสินได้หรือตกของนักเรียนเพียงอย่างเดียว มุ่งเน้นการวัดสมรรถนะหลักโดยรวมของนักเรียนเป็นหลัก แต่ต้องมีการพัฒนานักเรียนเป็นรายบุคคลแก้ปัญหาให้ตรงจุดบกพร่องของนักเรียน ดังนั้นการจะรู้จุดบกพร่องต้องทดสอบเพื่อวินิจฉัยหาข้อบกพร่อง ตลอดจนนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพและพัฒนาเต็มศักยภาพ (กรมวิชาการ. 2546 : 28 - 29)

แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนที่มีปัญหาว่า ยังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใด เพื่อหาทางช่วยเหลือ ที่จะช่วยให้นักเรียนเจริญงอกงามบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ช่วยให้ครูสามารถสอนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 8) และเป็นเครื่องมือที่ใช้ประโยชน์ในการค้นหาความบกพร่องทางการเรียนในรายวิชาต่างๆ และความสามารถของนักเรียนเป็นรายบุคคล ประกอบการแก้ไขหรือส่งเสริมการเรียนของนักเรียนตลอดจนปรับปรุงวิธีการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (โชติ เพชรชื่น. 2544 : 10-11) เนื่องจากแบบทดสอบวินิจฉัยมีความสำคัญและมีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นจึงมีความจำเป็น ที่จะนำมาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ เพราะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนมักประสบปัญหาเรื่องผู้เรียนมีจุดบกพร่องหรือมีสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนถ้าจุดบกพร่องต่าง ๆ เหล่านั้นไม่ได้รับการแก้ไขจะส่งผลต่อความล้มเหลวในการเรียนเนื้อหานั้นๆ ของผู้เรียนด้วยจากรายงานผลประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Local Assessment System) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2555 ระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 พบว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 22.85

ข้อมูลที่ได้จากการประเมินพบว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด เมื่อดูผลการประเมินตามสาระการเรียนรู้ พบว่า สาระการเรียนรู้จำนวนและการดำเนินการมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 15.43 (รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อประกันคุณภาพผู้เรียน ปีการศึกษา 2555 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2) ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำและต้องปรับปรุง และยังพบว่านักเรียนส่วนมากขาดทักษะในการคิดคำนวณ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ หากไม่ได้รับการแก้ไขจะส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น ครูผู้สอนต้องค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน

จากเหตุผลและความจำเป็นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อครูผู้สอนจะได้แบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบจุดบกพร่องของนักเรียนในการเรียนรู้และได้แนวในการแก้ไขจุดบกพร่องได้ตรงจุดเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุของจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมด 4 กลุ่ม จำนวนทั้งหมด 544 คน ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวกและการลบ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วย การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก การลบจำนวนที่มีหลายหลัก โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2556 จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 มีจำนวน 339 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 4,779 คน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวนทั้งหมด 544 คน ปีการศึกษา 2556 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2

เครื่องมือการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์เพื่อสำรวจ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบ เป็นแบบสำรวจเพื่อหาจุดบกพร่องในการเรียนโดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นหลัก โดยการสัมภาษณ์ ผู้ชำนาญการ (ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไม่ต่ำกว่า 3 ปี)
2. แบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่อง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบ จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 เรื่องการบวกจำนวนที่มีหลายหลัก ฉบับที่ 2 เรื่องการลบจำนวนที่มีหลายหลัก และ ฉบับที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ
3. แบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่อง ได้แก่ ฉบับที่ 1 การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก จำนวน 11 ข้อ ฉบับที่ 2 การลบจำนวนที่มีหลายหลัก จำนวน 11 ข้อ และฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ จำนวน 8 ข้อ รวมทั้งสิ้น 30 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย
2. ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
3. ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ได้แบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก จำนวน 11 ข้อ ฉบับที่ 2 การลบจำนวนที่มีหลายหลัก จำนวน 11 ข้อ และฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ จำนวน 8 ข้อ รวมทั้งสิ้น 30 ข้อ

2. ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ มีคุณภาพดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าความตรงตามเนื้อหา ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก

แบบทดสอบ	IOC	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
ฉบับที่ 1 การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	1.00	0.67 - 0.80	0.58 - 0.84
ฉบับที่ 2 การลบจำนวนที่มีหลายหลัก	1.00	0.65 - 0.75	0.44 - 0.77
ฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ	1.00	0.65 - 0.74	0.42 - 0.71

จากตารางที่ 1 แสดงผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ พบว่า ค่าความตรงของแบบทดสอบวินิจฉัย พบว่า แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับมีค่า ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ มีค่าเท่ากับ 1.00 ด้านความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับ พบว่า

แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67-0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.58-0.84

แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65-0.75 และค่าอำนาจจำแนก 0.44 0.77

แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65-0.74 และค่าอำนาจจำแนก 0.42-0.71

3. สถิติพื้นฐาน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องทั้ง 3 ฉบับ

ตารางที่ 2 ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	SEM	r _{cc}
ฉบับที่ 1	11	9.58	2.78	1.29	0.78
ฉบับที่ 2	11	8.08	2.56	1.42	0.74
ฉบับที่ 3	8	5.97	2.11	1.34	0.72

จากตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่นในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยเมื่อพิจารณาทั้งฉบับแล้ว พบว่า

แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 1 การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก มีข้อสอบทั้งหมด 11 ข้อ มีค่าเฉลี่ย 9.58 คะแนน มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.78 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 1.29 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.78

แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 2 การลบจำนวนที่มีหลายหลัก มีข้อสอบทั้งหมด 11 ข้อ มีค่าเฉลี่ย 8.08 คะแนน มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.56 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 1.42 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.74

แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ มีข้อสอบทั้งหมด 8 ข้อ มีค่าเฉลี่ย 5.97 คะแนน มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.11 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 1.34 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.72

4. สาเหตุของข้อบกพร่อง จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่เลือกคำตอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสาม ฉบับ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 397 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาข้อบกพร่องของนักเรียนและหาร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบแต่ละตัวเลือกจากการทดสอบครั้งที่ 2 ดังนี้

ฉบับที่ 1 การลบจำนวนที่มีหลายหลัก พบว่านักเรียนมีจุดบกพร่องเรียงจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ลืมบวกตัวทด คิดเป็นร้อยละ 16.58

บวกจากหลักที่มีค่ามากไปหาหลักที่มีค่าน้อย คิดเป็นร้อยละ 15.87

ไม่ดึงตัวเลขในหลักที่ไม่ได้บวกลงมาตอบ คิดเป็นร้อยละ 14.42

ฉบับที่ 2 การลบจำนวนที่มีหลายหลัก พบว่านักเรียนมีจุดบกพร่องเรียงจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ไม่ดึงหลักที่ไม่ได้ลบลงมาตอบ คิดเป็นร้อยละ 21.66

ใช้ตัวเลขที่มีค่ามากเป็นตัวตั้ง คิดเป็นร้อยละ 18.54

กระจายแล้วไม่หลักออก คิดเป็นร้อยละ 17.91

ฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ พบว่า นักเรียนมีจุดบกพร่องในการเรียน โจทย์ปัญหาการบวกเรียงจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ลืมบวกตัวทด คิดเป็นร้อยละ 29.73

ใช้วิธีหาคำตอบผิด คิดเป็นร้อยละ 27.71

แปลภาษาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 20.40

นักเรียนมีจุดบกพร่องในการเรียนโจทย์ปัญหาการบวกเรียงจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ลืมกระจาย คิดเป็นร้อยละ 31.74

นำโจทย์มาตอบ คิดเป็นร้อยละ 25.69

ใช้วิธีหาคำตอบผิดคิดเป็นร้อยละ 21.16

สรุปโดยภาพรวมจุดบกพร่องของนักเรียนในเรื่องการบวกและการลบ คือ ลืมกระจาย ลืมบวกตัวทด และใช้วิธีหาคำตอบผิด

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียน ในการสร้างแบบทดสอบวินิจัย ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ทั้งหมด 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก จำนวน 11 ข้อ ฉบับที่ 2 การลบจำนวนที่มีหลายหลัก จำนวน 11 ข้อ และฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ จำนวน 8 ข้อ รวมข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งจากกระบวนการนี้ทำให้มั่นใจได้ว่าแบบทดสอบวินิจัยฉบับนี้จะสามารถวิเคราะห์หาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียน เรื่อง การบวกและการลบ ได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับนอลล์ (Noll. 1975: 430) ได้กล่าวไว้ว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจัย เริ่มจากการวิเคราะห์ ความรู้หรือทักษะที่ต้องการทดสอบวินิจัย วางแผนและสร้างแบบทดสอบตามกฎหมายหรือหลักเกณฑ์ต่างๆ อย่างให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบ และสอดคล้องกับบุญชม ศรีสะอาด (2553 : 37) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจัย สร้างจากรากฐานของการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะที่จะส่งผลให้เรียนได้สำเร็จ การสร้างแบบทดสอบวินิจัยตามขั้นตอน กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ ศึกษาทฤษฎี วิธีการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจัย และวิธีการเขียนข้อสอบ วิเคราะห์เนื้อหา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดจุดประสงค์ องค์ประกอบหรือทักษะย่อย และทดสอบทักษะย่อยเพื่อที่จะวินิจัย ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ดำเนินการทดสอบ วิเคราะห์หาคุณภาพ และคะแนนจุดตัด แล้วค้นหาจุดบกพร่องของผู้เรียน

2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจัย ดังนี้

2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 3 ฉบับ จากการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 3 ฉบับ โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องตามวิธีของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) ผลปรากฏว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดทุกข้อมีค่าความเที่ยงตรง เท่ากับ 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง นั่นคือ ข้อสอบทุกข้อเขียนได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้และครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตร จึงทำให้ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของโชติ เพชรชื่น (2544: 7) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายใช้เวลาในการทำแบบทดสอบเต็มที่ มีเกณฑ์ขั้นต่ำเพื่อพิจารณาว่านักเรียนมีความบกพร่องหรือไม่

2.2 ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 3 ฉบับ จากการวิเคราะห์หาค่าความยากของแบบทดสอบที่ได้นั้น พบว่า ความยากของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0.65 - 0.78 ซึ่งข้อสอบทั้ง 3 ฉบับมีค่าความยากผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อ คือ ค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของบลูม (Bloom. 1971: 91-92) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ว่า ข้อสอบวินิจัยต้อง

มีจำนวนข้อมาก โดยแต่ละข้อมีค่าความยาก .65 ขึ้นไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของนฤมล อุดร ประจักษ์ (2555 : 97-106) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.65- 0.87 และ งานวิจัยของ อุบล มีสิมมา (2550 : 64) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ที่ดำเนินการสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สกลนคร เขต 1 แบบทดสอบจำนวน 5 ฉบับ ซึ่งมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 – 70 ดังนั้นจึงถือได้ว่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่มีค่าค่อนข้างง่าย มีความเหมาะสมสำหรับใช้ทำเป็น แบบทดสอบวินิจฉัยต่อไป

2.3 ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ จากการวิเคราะห์หาค่าอำนาจ จำแนกพบว่าจากแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับนี้ มีค่าอำนาจจำแนกค่อนข้างสูง อาจเป็นเพราะว่า ข้อสอบ ทุกข้อผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงก่อนนำมาทดสอบจึงสามารถแยกนักเรียนกลุ่มรอบรู้และกลุ่มไม่ รอบรู้เป็นอย่างดี ทำให้ทราบว่านักเรียนคนใดต้องสอนซ้ำ (บลูม (Bloom. 1971: 91-92) โดยจากการ ทดสอบจากแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ มี ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.35 - 0.83 นั่นคือข้อสอบทุกข้อมีค่า อำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของ ขวัญใจ สายสุวรรณ (2554 : 117 - 124) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.22 - 0.81 และภักดี นาชัยลาน ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ทางการเรียน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดหนองบัวลำภู ได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ .02 - .89 ดังนั้นจึงถือได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 3 ฉบับ สามารถจำแนกเรียนได้ มีความเหมาะสมสำหรับใช้ทำเป็น แบบทดสอบวินิจฉัยต่อไป

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ จากการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าความ เชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่น 0.78 ฉบับที่ 2 มีค่า ความเชื่อมั่น 0.74 และ ฉบับที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่น 0.72 เมื่อพิจารณาแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับแล้ว พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับอยู่ในเกณฑ์สูงอาจเป็นเพราะว่า แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้กับข้อสอบของแบบทดสอบวินิจฉัย จึงทำให้ได้แบบทดสอบ มีค่าความเชื่อมั่นที่สูง เป็นที่ ยอมรับได้ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้มีค่าความเชื่อมั่นสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพียงเพ็ญ นามวงศ์ (2550 : 83-85) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับเท่ากับ 0.89, 0.92 และ 0.76 ตามลำดับ

ดังนั้นจึงถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 3 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้ นั่นคือสามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องและไม่บกพร่องทางการได้

3. การวิเคราะห์จุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิด จากแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งวิเคราะห์จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 397 คน จุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนมีจุดบกพร่องที่แตกต่างกันและเหมือนกันในบางฉบับ ซึ่งจุดบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ การลืมหักกระจาย คิดเป็นร้อยละ 31.74 ลืมบวกตัวทด คิดเป็นร้อยละ 29.73 และใช้วิธีหาคำตอบผิด คิดเป็นร้อยละ 27.71 ตามลำดับ ส่วนจุดบกพร่องในการเรียนที่พบน้อยที่สุด คือ คือ ตั้งเลขไม่ตรงหลัก คิดเป็นร้อยละ 4.11 เมื่อศูนย์เป็นตัวตั้งแล้วได้ผลลัพธ์เท่ากับตัวลบ คิดเป็นร้อยละ 10.83 และ บวกเลขผิด คิดเป็นร้อยละ 11.59 ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้อสอบแต่ละฉบับวัดเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และมีค่าความยากที่ต่างกัน จึงกล่าวได้ว่าในแต่ละฉบับตัวลองที่นักเรียนเลือกตอบจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถวิเคราะห์หาจุดบกพร่องในการเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ บราวน์ (Brown. 1970 : 225) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจัยใช้สำหรับค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งสามารถชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อน หรือจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล ในแต่ละส่วนย่อยๆ ของแบบทดสอบ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อีรารัตน์ นาชัยฤทธิ (2550 : 25-80) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การคูณและการหารจำนวนนับ จำนวน 8 ฉบับ ซึ่งพบว่าแบบทดสอบทั้ง 8 ฉบับเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ ได้จริง และสามารถแยกผู้มีความบกพร่องและผู้ที่ไม่มีความบกพร่องได้จริง และ ญาณัจฉรา สุตแท้ (2550 : 54) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ฉบับ ซึ่งพบว่าแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ได้จริง และสามารถแยกผู้มีความบกพร่องและผู้ที่ไม่มีความบกพร่องได้จริง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้
 - 1.1. การดำเนินการสอบ ผู้ดำเนินการทดสอบควรปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัด
 - 1.2. ควรนำแบบทดสอบนี้ไปทดสอบกับนักเรียนทันทีหลังจากเรียนจบในเนื้อหาอื่นๆ
 - 1.3. เกณฑ์การตัดสินว่านักเรียนสอบผ่านหรือไม่ผ่านตามตัวบ่งชี้ทักษะความสามารถนั้น ครูผู้สอนสามารถนำวิธีการกำหนดจุดตัดไปปรับใช้ได้ความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน
 - 1.4. ควรให้นักเรียนทราบผลการทดสอบอย่างรวดเร็ว หลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง และเมื่อครูผู้สอนพบว่านักเรียนมีจุดบกพร่องในเนื้อหาตอนใด ควรจัดการสอนซ่อมเสริมให้เพื่อช่วยเหลือ นักเรียนที่มีจุดบกพร่อง ก่อนการเรียนเนื้อหาต่อไป ซึ่งจะทำให้แบบทดสอบมีประโยชน์ต่อการใช้อย่างแท้จริง
2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป
 - 2.1. ควรมีการสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ไขจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
 - 2.2. ควรทำการวิจัยเชิงทดลองเพื่อแก้ไขจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่มีระดับความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน
 - 2.3. ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดหาคำตอบ อย่างเป็นระบบ เพื่อทราบถึงจุดบกพร่องของนักเรียนว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไรบ้าง

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2552.
- กรมวิชาการ. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2546.
- ขวัญใจ สายสุวรรณ. การสร้างแบบทดสอบวินิจัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2554
- โชติ เพชรชื่น. แบบทดสอบวินิจัย. สารานุกรมศึกษาศาสตร์. 23 : 7-11 ; เมษายน, 2544.
- ญาณัจฉรา สุดแท้. “การสร้างแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1”, วารสารวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ปีที่ 13 : 47– 54 ; เดือนพฤศจิกายน 2550

- ธีรรัตน์ นาชัยฤทธิ์. การสร้างแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2550
- นฤมล อุดรประจักษ์. การสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบ่งชี้ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2555.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น,
2553
- เพ็ญเพ็ญ นามวงศ์. การสร้างแบบทดสอบวินิจัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- ภักดี นาชัยลาน. “การสร้างแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลง
ทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดหนองบัวลำภู”, วารสารวัดผล
การศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ปีที่ 17 (ฉบับที่ 2) : 351-359 ; เดือนธันวาคม
2554.
- ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2546.
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2. สารสนเทศทางการศึกษา ปีการศึกษา
2555. กลุ่มงานข้อมูลข่าวสารสนเทศ. (อัดสำเนา), 2555.
- _____. คู่มือการวัดและประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อประกันคุณภาพผู้เรียน
ปีการศึกษา 2555. กลุ่มงานวัดและประเมินผลการศึกษา. ร้อยเอ็ด: จันทรเกษมการพิมพ์,
2555.
- _____. รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อประกันคุณภาพผู้เรียน
ปีการศึกษา 2555. กลุ่มงานวัดและประเมินผลการศึกษา. ร้อยเอ็ด: จันทรเกษมการพิมพ์,
2556.

อุบล มีสีมมา. “การสร้างแบบทดสอบวินิจัยที่ดำเนินการสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1”, วารสารวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ปีที่ 13 : 63– 70 ; เดือนพฤศจิกายน 2550.

Bloom, B.S. and others. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York : McGraw Hill, 1971.

Brown, F.G. Principles of Education and Psychological Testing. New York : Holt,

Noll, Victor Hervert. Introduction to Educational Measurement. Boston : Houghton Mifflin, 1975.