

การพัฒนาเครื่องมือการวัดและประเมินผลในชั้นเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของ Angelo and Cross

A Development of the Classroom Measurement and Evaluation Tools for the Learning Unit of Mathematics Based on Angelo and Cross Techniques

ไพศาล แก่นบุตร¹ และเสนอ ภิรมจิตรผ่อง²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของเครื่องมือการวัดและประเมินผลในชั้นเรียนตามแนวคิดของ Angelo and Cross กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 359 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่พัฒนาใช้เทคนิคการประเมินผลในชั้นเรียนของ Angelo and Cross 4 เทคนิค คือ การรับรู้ปัญหา การวางแผนในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาจากเอกสาร และการแสดงผลย้อนกลับเพื่อตรวจสอบคำตอบ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1) สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) วิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ คือ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความยาก อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

ผลการวิจัยพบว่า

1. คุณภาพของแบบทดสอบชนิดเติมคำ ทั้ง 4 ชุด มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูงกว่าเกณฑ์ทุกข้อ ค่าความยากตั้งแต่ 0.20 - 0.77 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 - 0.94 ซึ่งพบว่า ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91, 0.91, 0.92 และ 0.91 ตามลำดับ
2. คุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการจัดการเรียนรู้ มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

คำสำคัญ เครื่องมือ, การวัดและประเมินผลในชั้นเรียน, คณิตศาสตร์

¹ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

29 หมู่ 4 บ้านน้ำคำ ตำบลนาละไม อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี 34130 Email : namkam2009@gmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี : อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Abstract

The research aimed to develop and find the quality of the tools in measuring and evaluating the classroom based on the Techniques of Angelo and Cross. The sample used in the research was 359 Prathom Suksa six students of schools under Ubon Ratchathani Primary Educational Service Area 2 in the first semester of the school year 2013. They were derived from a multistage random sampling. The instruments used in the research were the learning behavior observation format and the one developed by using Classroom Measurement and Evaluation Tools for the Learning Unit of Mathematics Based on Angelo and Cross Techniques which was divided into four types: perception of the problems, planning to solve the problems, solution of the problems and feedback to examine the answers. Statistics used in data analysis were mean and standard deviation. The quality of the instruments was analyzed to find the validity, difficulty, discrimination and reliability coefficient.

The research findings were as follows :

1. The quality of the fill-in test on addition, subtraction, multiplication and division had the IOC higher than the set criterion. The tests had a difficulty value ranging from 0.20 - 0.77 and a discrimination value ranging from 0.12 - 0.94. It also showed that all items had the quality as required as the reliability coefficients were equivalent to 0.91, 0.91, 0.92, and 0.91 respectively.
2. Considering the observation format for a learning behavior, it was found that the value of IOC ranged from 0.60-1.00 and the reliability coefficient was equivalent to 0.83.

Keyword The Tools, Measuring and Evaluating the Classroom, Mathematics

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งในโครงสร้างหลักสูตร โดยกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แล้ว ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (กรมวิชาการ 2551 : 4)

คณิตศาสตร์เป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการคิดและมีบทบาทต่อการเรียนที่จะช่วยพัฒนาความรู้ในการคิด เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นข้อมูลที่แท้จริง มีหลักการและวิธีการต่างๆ ในการเพิ่มพูนทักษะการคิด การวิเคราะห์ การเชื่อมโยง ในการประยุกต์ใช้ความรู้จนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งถือเป็นการแสดงศักยภาพของผู้เรียน (สมเดช บุญประจักษ์ 2550 : 71) คณิตศาสตร์ถือว่าเป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่ง เป็นศาสตร์ที่ต้องอาศัยข้อเท็จจริง หลักการ วิธีการ เหตุและผล

เป็นปัจจัยสำคัญในการพิจารณาหาข้อยุติ วิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความก้าวหน้าของแขนงวิชาต่างๆ ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เศรษฐศาสตร์ ภูมิศาสตร์ และด้านสังคมวิทยา ซึ่งล้วนแต่อาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานทั้งสิ้น คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างสรรค์จิตใจมนุษย์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการ และเหตุผล ฝึกให้คนคิดอย่างเป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน และยังเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา คณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนรู้วิชาต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง (ยุพิน พิพิธกุล 2539 : 1)

เครื่องมือหรือเทคนิคที่ใช้ในการวัดและประเมินผลการศึกษา มีหลายชนิด มีลักษณะการใช้ที่แตกต่างกันตามโอกาสหรือสถานการณ์ การที่มีเครื่องมือหรือเทคนิคหลายชนิดเช่นนี้ เพื่อช่วยให้การวัดครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด แม้การวัดและประเมินผลในปัจจุบันจะเน้นการวัดจากสภาพจริงหรือต้องการให้ครูผู้สอนเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างหลากหลาย ไม่ใช่เฉพาะแบบทดสอบก็ตาม แต่ครูผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจ และเลือกใช้เครื่องมือหรือเทคนิคอย่างเหมาะสม (สมนึก ภัททิยธนี 2555 : 32) การวัดและประเมินผลในชั้นเรียน (Angelo and Cross 1993 : 159 – 180) ได้เสนอเทคนิคต่างๆ ทั้งหมด 50 เทคนิค เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอน และการสร้างและพัฒนาเครื่องมือในการวัดและประเมินผลในชั้นเรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลหรือผลการประเมินที่สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนได้ถูกตรวจสอบความรู้ความเข้าใจตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการประเมินหรือไม่ ทักษะการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการใช้ประสบการณ์กำหนดทางเลือกเพื่อจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตอย่างเป็นระบบและเหมาะสมกับตนเองที่สุด

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Classroom Assessment) เป็นกระบวนการเก็บรวบรวมวิเคราะห์ ตีความ บันทึกข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมิน ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ในการดำเนินการดังกล่าวเกิดขึ้นตลอดระยะเวลาของการจัดการเรียนการสอน นับตั้งแต่ก่อนการเรียนการสอน ระหว่างการเรียนการสอน และหลังการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด นำผลที่ได้มาตีค่าเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดในตัวชี้วัดของมาตรฐานสาระการเรียนรู้ของหลักสูตร ข้อมูลที่ได้นี้นำไปใช้ในการให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับความก้าวหน้า จุดเด่น จุดที่ต้องปรับปรุงให้แก่ผู้เรียน การตัดสินผลการเรียนรู้อยู่ในเรื่องหรือหน่วยการเรียนรู้หรือในรายวิชา และการวางแผน ออกแบบการจัดการเรียนการสอนของครู โดยที่ผลที่ได้จากการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียนจะเป็นข้อมูลสะท้อนให้ผู้สอนทราบถึงผลการจัดการเรียนการสอนของตนและพัฒนาการของผู้เรียน ดังนั้นข้อมูลที่เกิดจากการวัดและประเมินที่มีคุณภาพเท่านั้นจึงจะสามารถนำไปใช้ได้อย่างเป็นประโยชน์ตรงตามเป้าหมายและคุณค่าต่อการปฏิบัติงาน ผู้สอนต้องดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อให้ได้ข้อมูลในการสะท้อนสภาพจริง นำไปกำหนดเป้าหมายและวิธีการพัฒนาผู้เรียน ผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ในหลักการ แนวคิด วิธีดำเนินงานในส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน หลักสูตร (กระทรวงศึกษาธิการ 2554 : 81 - 82)

จากสถานการณ์ในปัจจุบัน เครื่องมือวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ในส่วนที่เน้นความสำคัญด้านการคิด ความเข้าใจและความสามารถในการแก้ปัญหาที่มาตรฐานยังมีย่อยมาก จึงควรศึกษาหาทางปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือด้านนี้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานยิ่งขึ้น ซึ่งการวัดความรู้ของเครื่องมือที่ใช้นั้น ไม่สามารถตรวจสอบได้ว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไร อย่างไร ดีแค่ไหน บางครั้งไม่สามารถตัดสินได้ว่า นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้จริง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาเครื่องมือวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบชนิดเดิมคำ ตามแนวคิดของ Angelo and Cross โดยใช้เนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวัด

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยเชื่อว่าเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น ตามแนวคิดของ Angelo and Cross ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ประกอบด้วย 4 เทคนิค จะช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียน สามารถบอกได้ว่าปัญหาที่พบเป็นปัญหาแบบธรรมดา หรือปัญหาแบบซ้ำซ้อน สามารถตอบคำถามและ เขียนอธิบายขั้นตอนการวางแผน การแก้โจทย์ปัญหา บอกวิธีที่ใช้ในการหาคำตอบได้ สามารถแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ ได้อย่างถูกต้อง เพื่อใช้เป็นหลักฐานว่านักเรียนมีขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างไร และสามารถเขียนอธิบาย นำเสนอ ผลงานของตนเองเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาได้ โดยการใช้แผนภูมิ แผนภาพ หรือใช้วิธีการนำเสนอในรูปแบบอื่นๆ และตรวจสอบคำตอบได้ นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และใช้แนวทางในการพัฒนาคุณภาพของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวัดและประเมินผลในชั้นเรียน ตามแนวคิดของ Angelo and Cross กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวัดและประเมินผลในชั้นเรียน ตามแนวคิดของ Angelo and Cross กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 2 จำนวน 3,554 คน ตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 2 จำนวน 359 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือการวัดและประเมินผลในชั้นเรียนที่พัฒนาในครั้งนี้คือ แบบทดสอบชนิดเติมคำ โดยใช้เทคนิคการประเมินผล ในชั้นเรียนของ Angelo and Cross 4 เทคนิค คือ การรับรู้ปัญหา การวางแผนในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาจาก เอกสาร การแสดงผลย้อนกลับเพื่อตรวจสอบคำตอบ และแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ เนื้อหา ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) แบบทดสอบชนิดเติมคำ โดยใช้เทคนิคการประเมินผล ในชั้นเรียนของ Angelo and Cross 4 เทคนิค คือการรับรู้ปัญหา การวางแผนในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาจาก เอกสาร และการแสดงผลย้อนกลับเพื่อตรวจสอบคำตอบ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร มีจำนวน 20 ข้อ ชุดที่ 2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก และการลบ มีจำนวน 26 ข้อ ชุดที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ และการหาร มีจำนวน 26 ข้อ และชุดที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 23 ข้อ รวมข้อสอบทั้งหมด 95 ข้อ โดยนำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 359 คน จัดแบ่ง เป็น 3 กลุ่ม โดยไม่ซ้ำกลุ่มเดิม ใช้ทดลอง 3 ครั้ง การทดลองครั้งที่ 1 วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ ความยาก

อำนาจจำแนกรายข้อ นำข้อที่มีความยากค่อนข้างยากไปปรับปรุงแก้ไข นำมาทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มเดิม วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ ความยาก อำนาจจำแนกรายข้อ นำข้อที่มีความยากค่อนข้างยากไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองครั้งที่ 3 กับนักเรียนกลุ่มที่ 3 วิเคราะห์หาความเชื่อมั่น ก่อนนำไปใช้จริง และแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ (มีค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.83)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของเครื่องมือที่พัฒนา สถิติที่ใช้ได้แก่ 1) สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) การวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความยาก อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น

สรุปผลการวิจัย

1. เครื่องมือการวัดและประเมินผลในชั้นเรียน ตามแนวคิดของ Angelo and Cross กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้น มีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำ โดยใช้เทคนิคการประเมินในชั้นเรียนของ Angelo and Cross 4 เทคนิค คือการรับรู้ปัญหา การวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหา การแก้ปัญหามาจากเอกสาร และการแสดงผลย้อนกลับเพื่อตรวจสอบคำตอบ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 4 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร จำนวน 20 ข้อ ชุดที่ 2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก และการลบ จำนวน 26 ข้อ ชุดที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ และการหาร จำนวน 26 ข้อ และชุดที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 23 ข้อ รวมจำนวน 95 ข้อ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน และแบบสังเกตพฤติกรรม การแสดงออกในการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออก จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านความสนใจ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความละเอียดรอบคอบ และด้านความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2. คุณภาพของคุณภาพของเครื่องมือที่พัฒนา ผลปรากฏดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบชนิดเติมคำ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 4 ชุด โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อ

2.2 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบแบบทดสอบชนิดเติมคำ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 4 ชุด พบว่า แบบทดสอบชนิดเติมคำ ชุดที่ 1 มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.77 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.32 ถึง 0.94 ชุดที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.57 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.89 ชุดที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.48 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.32 ถึง 0.91 และชุดที่ 4 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.47 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.36 ถึง 0.94 ซึ่งพบว่า ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบแบบทดสอบชนิดเติมคำ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 4 ชุด พบว่า ชุดที่ 1 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 ชุดที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาการบวก และการลบ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ

0.91 ชุดที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ และการหาร มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 และชุดที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

3. คุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการจัดการเรียนรู้ ผลปรากฏว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาเครื่องมือการวัดและประเมินผลในชั้นเรียน ตามแนวคิดของ Angelo and Cross กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือจำนวน 2 ฉบับ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำ โดยใช้เทคนิคการประเมินผลในชั้นเรียนของ Angelo and Cross 4 เทคนิค คือการรับรู้ปัญหา การวางแผนในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาจากเอกสาร และการแสดงผลย้อนกลับเพื่อตรวจสอบคำตอบ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 4 ชุด เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน สามารถบอกได้ว่าปัญหาที่พบเป็นปัญหาแบบธรรมดา หรือปัญหาแบบซับซ้อน (ไม่ธรรมดา) สามารถตอบคำถามและเขียนอธิบายขั้นตอนการวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหา บอกวิธีที่ใช้ในการหาคำตอบได้ สามารถแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง เพื่อใช้เป็นหลักฐานว่านักเรียนมีขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างไร และสามารถเขียนอธิบายนำเสนอผลงานของตนเองเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาได้ โดยการใช้แผนภูมิแผนภาพ หรือใช้วิธีการนำเสนอในรูปแบบอื่น ๆ ที่เป็นการแสดงผลย้อนกลับเพื่อตรวจสอบคำตอบได้ นักเรียนได้เรียนรู้และมีการวัดประเมินผลจากเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และใช้แนวทางในการพัฒนาคุณภาพของนักเรียนได้เป็นอย่างดี และแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในการเรียนรู้ จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านความสนใจ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความละเอียดรอบคอบ และด้านความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงพฤติกรรมแสดงออกในการเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

คุณภาพของแบบทดสอบชนิดเติมคำ ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้วิธีการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้อง ระหว่างเนื้อหา ข้อสอบ และจุดประสงค์ การเรียนรู้กับเทคนิคการประเมินผลในชั้นเรียนของ Angelo and Cross 4 เทคนิค ทั้ง 4 ชุด ผลปรากฏว่า ชุดที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 ชุดที่ 2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก และการลบ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ชุดที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ และการหาร มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ชุดที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของสุริยา เพชรวงษ์ (2545 : 77 – 79) ได้พัฒนาแบบทดสอบวัดการปฏิบัติวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยแบบทดสอบ จำนวน 5 ฉบับ คือ พื้นฐานทางจำนวน พื้นฐานทางพีชคณิต พื้นฐานทางเรขาคณิต พื้นฐานทางสถิติ ผลการศึกษาพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบชนิดเติมคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรง

ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบชนิดเติมคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาค่าความยาก

และค่าอำนาจจำแนก โดยวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เพื่อคำนวณหาค่าความยาก และอำนาจจำแนกรายข้อของโดยใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มเป็นนักเรียนกลุ่มใหม่ ใช้ทดลอง 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 วิเคราะห์หาความยาก อำนาจจำแนกรายข้อ วิเคราะห์หาว่าคุณภาพที่ได้จากการทดลองของกลุ่มตัวอย่างที่ต่างกัน มีคุณภาพความยาก อำนาจจำแนกรายข้อมีค่าคงที่หรือไม่ และทดลองครั้งที่ 3 วิเคราะห์หาความเชื่อมั่น ผลปรากฏว่า การทดลองครั้งที่ 1 แบบทดสอบชนิดเติมคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชุดที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.43 ถึง 0.68 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.43 ถึง 0.79 ชุดที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.57 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.82 ชุดที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.48 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.32 ถึง 0.89 และชุดที่ 4 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.46 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.36 ถึง 0.86 ข้อสอบทั้งหมดจำนวน 95 ข้อ มีค่าความยากอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ทุกข้อ แต่ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ เป็นข้อสอบที่มีค่าความยากค่อนข้างยาก จึงนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพตามต้องการคือ ข้อสอบที่มีค่าความยากค่าปานกลาง (มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.59) ซึ่งเป็นข้อสอบที่ดีที่สุด แล้วนำไปทดลองครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มใหม่ ผลการทดลองครั้งที่ 2 พบว่า แบบทดสอบชนิดเติมคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชุดที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.47 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.54 ถึง 0.94 ชุดที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.44 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.47 ถึง 0.89 ชุดที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.46 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.45 ถึง 0.91 และชุดที่ 4 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.47 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.46 ถึง 0.94 ซึ่งพบว่า ในการทดสอบครั้งนี้ ค่าความยากมีคุณภาพตามเกณฑ์ทุกข้อ จำนวนข้อสอบที่มีค่าความยากคงที่ ทำให้มีผลต่ออำนาจจำแนก คือข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกดี สามารถจำแนกผู้สอบได้ดี ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2540 : 218) ได้กล่าวว่า อำนาจจำแนกของข้อสอบนั้นจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และคำกล่าวของ พิสนุ พงศ์ศรี (2552 : 169 – 171) ได้กล่าวว่า ค่าความยากที่ใช้ได้ต้องอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนกที่จำแนกใช้ได้ อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00 และการทดลองครั้งที่ 3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิดเติมคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏว่า ชุดที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 ชุดที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 ชุดที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 และชุดที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 ข : 209) ได้กล่าวว่า ค่าความเชื่อมั่นควรมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะเป็นข้อสอบที่มีความเชื่อมั่นได้ และคำกล่าวของเกียรติสุดา ศรีสุข (2544 : 144) ได้กล่าวว่า ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.71 ถึง 1.00 เป็นเครื่องมือที่มีความเชื่อมั่นสูง ดังนั้นแบบทดสอบชนิดเติมคำที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูง สามารถนำไปพัฒนาคุณภาพในการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารได้

คุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการจัดการเรียนรู้ มีค่าความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 ข : 209) ได้กล่าวว่า ค่าความเชื่อมั่นควรมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะเป็นข้อสอบที่มีความเชื่อมั่นได้ และคำกล่าวของพิสนุ พงศ์ศรี (2552 : 155) ได้กล่าวว่า ค่าความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบสังเกตจะต้องมีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ และมีความสอดคล้องเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ นำมาสรุปเป็นข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ในการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรนำแบบทดสอบชนิดเติมคำ โดยใช้เทคนิคการประเมินผลในชั้นเรียนของ Angelo and Cross 4 เทคนิค เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 4 ชุดนี้ ไปใช้ในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารให้ดียิ่งขึ้น

1.2 แบบทดสอบชนิดเติมคำ โดยใช้เทคนิคการประเมินผลในชั้นเรียนของ Angelo and Cross 4 เทคนิค เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 4 ชุด เป็นแบบทดสอบที่ต้องนำไปใช้ในการวัดและประเมินผลในชั้นเรียน การนำไปใช้ควรศึกษาวิธีการใช้ให้เข้าใจก่อน และควรศึกษาเกณฑ์ในการตรวจให้เข้าใจชัดเจน เพื่อนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมสามารถตรวจให้คะแนนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนาแบบทดสอบชนิดเติมคำ โดยใช้เทคนิคการประเมินผลในชั้นเรียนของ Angelo and Cross กับเนื้อหาอื่นของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อแก้โจทย์ปัญหาด้านอื่นๆ เช่น การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการซื้อขาย กำไร ขาดทุน และควรนำไปปรับใช้ในระดับชั้นอื่นๆ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

2.2 ควรพัฒนาเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบหรือเกณฑ์ย่อย (Analytic Scoring Rubric) เพื่อให้การมองคุณภาพของงาน หรือความสามารถของนักเรียนได้อย่างชัดเจน

2.3 ควรพัฒนาแบบทดสอบชนิดเติมคำ ตามแนวคิดของ Angelo and Cross ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอน

เอกสารอ้างอิง

เกียรติสุดา ศรีสุข. ระเบียบวิธีวิจัย. เชียงใหม่ : ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544.

พิสนุ พงศ์ศรี. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์, 2552.

ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์, 2539.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.

———. สถิติวิทยาทางวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2540.

วิชาการ, กรม. แนวทางบริหารจัดการหลักสูตรตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช

2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2551.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น

พื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2554.

สมเดช บุญประจักษ์. คู่มือการสอนโครงงานคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : เมทกรูฟพระนคร, 2550.

- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 8. กทม.สินธุ์ : โรงพิมพ์ประสานการพิมพ์, 2555.
- สุริยา เพชรวงษ์. การพัฒนาแบบทดสอบวัดปฏิบัติคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2545.
- Angelo, Thomas and Cross, Patricia. **Classroom Assessment Techniques : A Handbook for
College Teachers.** 2rd ed. San Francisco : Jossey - Bass Publishers, 1993.