การวิเคราะห์ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ ความผิดพลาดของนิวแมน

Error Analysis of Sixth Grade Students in the Solutions to Math Problems Entitled "Additions, Subtraction, Multiplication and Division" by Using the Process of Newman Error Analysis.

ปนัดดา สังข์ศรีแก้ว[1] สมทรง สุวพานิช[2] อรัญ ซุยกระเดื่อง[3] และวิสุทธิ์ เวียงสมุทธ[4]
Panadda Sangsrikaew,[1] Somsong Suwapanich,[2] Aran Suikaduong3 and Wisuth Wiangsamut[4]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ **ประการแรก**เพื่อวิเคราะห์หาความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมน **และประการที่สอง** เพื่อจำแนกประเภทความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มโรงเรียนบัวบาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในกลุ่มบัวบาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2550 จำนวน 76 คน เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบทดสอบความรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบเติมคำตอบ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ 2) แบบบันทึกการสัมภาษณ์ (NEAG) 3) แบบวิเคราะห์ความผิดพลาดรายคน 4) แถบบันทึกเสียง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า

1. ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมน พบความผิดพลาด ทั้งหมด 5 ประเภท เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ ความผิดพลาดในขั้นการอ่าน การทำความเข้าใจ การแปลงรูป การใช้ทักษะกระบวนการ การสรุปตอบ และการแก้โจทย์ปัญหา การคูณ หาร จำนวนนับตามลำดับ

2. การจำแนกประเภทความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มบัวบาน อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่าประเภทความผิดพลาดทั้งหมด จำนวน 352 รายการ ดังนี้ คือ ความผิดพลาดประเภทการอ่าน 148 รายการ คิดเป็นร้อยละ 42.05 การทำความเข้าใจคำถาม 96 รายการ คิดเป็นร้อยละ 27.27 รายการ การแปลงรูป 64 รายการ คิดเป็นร้อยละ 18.18 การใช้ทักษะกระบวนการ 40 รายการ คิดเป็นร้อยละ 11.36 และการสรุปตอบ 4 รายการ คิดเป็นร้อยละ 1.14

คำสำคัญ : ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

---

[1] นักศึกษาปริญญาโท สาขาคณิตศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

[2] Ph.D. (Mathematics Education) รองศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

[3] กศ.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

[4] อาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

รับต้นฉบับ 12 กุมภาพันธ์ 2552 รับลงพิมพ์ 3 มีนาคม 2552

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the errors of the solutions to math problems entitled "Additions, Subtraction, Multiplication and Division" by using the Process of Newman Error Analysis, and to identify the errors of the solutions to math problems of the sixth grade students in Bua Ban School group under Kalasin Educational Service Area Office 2, Yang Talard district, Kalasin province. The sample subjects were 76 sixth grade students in Bua Ban School group under Kalasin Educational Service Area Office 2, Yang Talard district, Kalasin province in 2007. The research instruments were an achievement test, an interview record form, a form of individual error analysis and tape cassette. The research statistic used was percentage.

1. The finding revealed that five types of the errors of the solutions to math problems were found in reading stage, problem understanding, transformation, process skill, conclusion, problem solution to multiplication and subtraction respectively.

2. In regard to the frequency of the errors, it was found that there were 352 overall errors. They consisted of 148 errors of reading (4.05%), 96 errors of problem understanding (27.27%), 64 errors of transformation (18.18%), 40 errors of process skill (11.36%), and 4 errors of conclusion (1.147%).

Keyword: Errors of the Solutions to Math Problems

บทนำ

การศึกษามีความสำคัญต่อมนุษย์ทุกคนไม่ว่าจะมีสถานภาพใดและอยู่แห่งหนใดในปัจจุบันองค์กรระหว่างประเทศ องค์กรพัฒนาต่างๆ หลายองค์กรล้วนสนับสนุนคำขวัญ Education For All การศึกษาเพื่อทุกคน และร่วมกันผลักดันให้การศึกษาเป็นสิทธิ์ขั้นพื้นฐานของมนุษย์ นอกจากนี้ยังมีความพยายามที่จะพัฒนาคุณภาพของการศึกษา โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการปฏิรูปการศึกษาด้านต่างๆ ทั่วโลก (สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2547 : พระราชดำรัส) สำหรับในประเทศไทยก็ได้มีการปฏิรูปการศึกษาด้านต่างๆ โดยเฉพาะการปฏิรูปการเรียนรู้ดังปรากฏในมาตรา 22 ของพระราช บัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นอกจากนั้นได้เน้นความสำคัญของการจัดการศึกษาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยได้ระบุไว้ในมาตรา 23 ข้อ 4 ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์และในมาตรา 24 ข้อ 2 ได้เน้นให้จัดกระบวนการเรียนรู้โดยฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการการเผชิญสถานการณ์ด้วยการฝึกทักษะตลอดจนการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ซึ่งการแก้ปัญหานั้นเป็นพฤติกรรมพื้นฐานของมนุษย์ ส่วนใหญ่ที่สุดของความคิดขณะที่มนุษย์ยังมีสติจะเกี่ยวข้องกับปัญหา (Polya, 1957 : p.221) การให้ผู้เรียนได้มีทักษะในการแก้ปัญหาจะเป็นแนวทางนำไปแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวันได้สำเร็จ ทักษะการแก้ปัญหา เป็นทักษะพื้นฐานสำหรับการดำเนินชีวิตในแต่ละวัน ส่งเสริมความสามารถในระดับต่างๆ ที่จะนำไปสู่การประสบความสำเร็จในชีวิต ทักษะการแก้ปัญหานี้จะส่งผลต่อทักษะอื่นๆ ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ และความคิดวิจารณญาณ และส่งเสริมกลยุทธ์ต่างๆ ได้แก่ การสังเกต การออกแบบ การตัดสินใจ การระดมสมองทำงานเป็นกลุ่ม และใช้เป็นเครื่องมือหาคำตอบ การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้น การแก้ปัญหาจึงมีความสำคัญในการจัดการศึกษาของมนุษย์ด้วย (Fisher, 1987 : 2 - 3)

คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ธรรมชาติของวิชาเน้นการคิดหาเหตุผล (กระทรวง ศึกษาธิการ, 2545 : 6)

จากปัญหาที่เกิดขึ้น การเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงเป็นการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการฝึกทักษะการแก้ปัญหา (Polya, 1962 : 60) การเรียนรู้กระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิต เพื่อดำเนินไปอย่างราบรื่นอย่างไรก็ตามจากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่านักเรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ในระดับต่ำถึงปานกลาง เพื่อให้ผู้เรียนได้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 จะต้องมีกระบวนการที่สำคัญอย่างหนึ่งคือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ให้ผู้สอนใช้พัฒนาคุณภาพผู้เรียน เพราะจะช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า ปัญหา อุปสรรค และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน รวมทั้งข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ (กรมวิชาการ, 2545 : 24)

ในการประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศซึ่งแสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้านต่างๆ คือ ด้านความรู้ความเข้าใจ และด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยง และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ข้อมูลสารสนเทศเหล่านี้ส่งเสริมให้ผู้สอนและผู้เรียนได้ทราบจุดเด่น จุดด้อย ด้านการสอนและการเรียนรู้ และเกิดแรงจูงใจที่จะพัฒนาตน (กรมวิชาการ, 2545 : 11) โดยการประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนนั้น เมื่อพบว่านักเรียนคนใดมีข้อบกพร่องให้โรงเรียนจัดสอนซ่อมเสริมให้ ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องวินิจฉัยหาข้อบกพร่องของนักเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2540 : 21-22) ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนจำเป็นที่จะต้องมีเครื่องมือที่จะสามารถค้นหาสาเหตุ และจุดบกพร่อง หรือจุดอ่อนในการเรียนของนักเรียน ซึ่งเครื่องมือที่นับว่ามีความสำคัญ และมีประโยชน์ในการวิเคราะห์หาจุดบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนแต่ละคนคือกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมน

จากการศึกษางานของนิวแมน (Newman, 1983 : 12) ซึ่งเป็นนักการศึกษาด้านภาษาชาวออสเตรเลียที่ได้ทำการวิเคราะห์ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคการสัมภาษณ์ และพบว่าการสัมภาษณ์ช่วยให้ค้นหาความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาได้ละเอียดชัดเจน ในช่วงกลางปี ค.ศ. 1970 นิวแมนได้พัฒนากระบวนการที่เป็นระบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนักเรียนโดยการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล และตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1977 เป็นต้นมาได้มีผู้นำกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมนไปทำการวิจัยในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิค อย่างต่อเนื่อง (Marinas& Clements, 1990 : 17) ผลการศึกษาของงานวิจัยดังกล่าวให้ผลเป็นที่น่าพอใจ เพราะกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมนแตกต่างจากกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดแบบอื่นๆ เนื่องจากในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมนได้ให้ความสำคัญกับองค์ประกอบด้านภาษาที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งในโรงเรียนมักใช้การสอนที่เน้นขั้นตอนของการแสดงวิธีทำหรือทักษะคิดคำนวณมากเกินไป งานศึกษาของนิวแมน สรุปได้ว่า ปัจจัยทางภาษาเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากรายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2549 ในกลุ่มโรงเรียนบัวบาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 พบว่า โรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สูงสุดคือโรงเรียนโคกคำวิทยา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 50.58 ซึ่งอยู่ในลำดับที่ 40 ตามด้วยโรงเรียนคำแมดพิทยาสรรพ์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 41.25 อยู่ในลำดับที่ 77 โรงเรียนชุมชนบ้านตูมวิทยาคาร มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 37.67 อยู่ในลำดับที่ 91 โรงเรียนบ้านเว่อวิทยานุกูล มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 37.00 อยู่ในลำดับที่ 95 โรงเรียนเชียงสาศิลปสถาน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ

28.21 อยู่ในลำดับที่ 167 โรงเรียนเชียงงามวิทยาคาร มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 28.06 อยู่ในลำดับที่ 169 โรงเรียนโคกก่องราษฎร์นุกูล มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 22.50 อยู่ในลำดับที่ 180 และโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ต่ำสุดคือ โรงเรียนโพธิ์ศรีโปร่งแควิทยาเสริม มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 21.50 อยู่ในลำดับที่ 181 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2, 2549 : 38) จากข้อมูลดังกล่าวพบว่าในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ยังขาดการพัฒนาอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และที่สำคัญคือทักษะการแก้โจทย์ปัญหาซึ่งยังมีความต้องการ การพัฒนา แต่การพัฒนานั้นยังต้องการรู้สาเหตุจึงจะพัฒนาได้ตรงประเด็น ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าหากได้มีการวิเคราะห์ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมนน่าจะเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ครั้งนี้ เพื่อจะได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ได้ตรงกับสาเหตุที่มีการผิดพลาด

ผู้วิจัยจึงความสนใจศึกษาความผิดพลาดที่เกิดจากการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมน เพื่อหาแนวทางในการพัฒนา การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์หาความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มโรงเรียนบัวบาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมน

2. เพื่อจำแนกประเภทความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มโรงเรียนบัวบาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่พบจากการใช้กระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมน

ขอบเขตการวิจัย

1. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มโรงเรียนบัวบาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จังหวัดกาฬสินธุ์

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ถึง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัย

ดำเนินการวิจัยดังนี้

1. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2550 ในกลุ่มโรงเรียนบัวบาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 8 โรงเรียน มีนักเรียน จำนวน 103 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2550 ในกลุ่มโรงเรียนบัวบาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 76 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย ตามสัดส่วนของตาราง Krejcie และ Morgan

เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบความรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบเติมคำตอบ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ
2. แบบบันทึกการสัมภาษณ์
3. แบบวิเคราะห์ความผิดพลาดรายคน
4. แถบบันทึกเสียง

การสร้างเครื่องมือการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดความรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบเติมคำตอบ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เพื่อศึกษาเนื้อหาสาระเกี่ยวกับเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2 ศึกษาตัวอย่างแบบทดสอบวัดความรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากงานศึกษาของนิวแมน และวิธีการวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์

1.3 สร้างแบบทดสอบวัดความรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบเติมคำตอบ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ รวมทั้งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มักทำให้นักเรียนเกิดความผิดพลาดในการแก้ปัญหา

1.4 นำแบบทดสอบดังกล่าวข้างต้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตรวจสอบความถูกต้องทางด้านเนื้อหาและภาษาที่ใช้รวมทั้งความเหมาะสมกับการนำไปใช้กับกลุ่มนักเรียนที่ใช้ในการศึกษา

1.5 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ของข้อสอบโดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง

1.6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และได้เรียนในเนื้อหาในแบบทดสอบนี้แล้ว

1.7 นำกระดาษคำตอบมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพด้านความเที่ยง มีค่าเท่ากับ 0.87 โดยใช้วิธีของโลเวทท์ ดังตารางในภาคผนวก

1.8 พิมพ์ข้อสอบฉบับจริง ได้แบบทดสอบทั้งหมด 10 ข้อ โดยแบ่งเป็นเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก และการลบจำนวนนับ ข้อ 1-5 จำนวน 5 ข้อ โจทย์ปัญหาการคูณและการหารจำนวนนับ ข้อ 6-10 จำนวน 5 ข้อ

2. แบบบันทึกการสัมภาษณ์มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาแบบบันทึกการสัมภาษณ์ ที่ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนิวแมน

2.2 นำรูปแบบการบันทึกการสัมภาษณ์ดังกล่าวข้างต้นมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.3 นำแบบบันทึกการสัมภาษณ์ ดังกล่าวข้างต้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญได้ ตรวจสอบความเหมาะสมกับการนำไปใช้กับกลุ่มนักเรียนที่ใช้ในการศึกษา เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง แก้ไข

2.4 นำแบบบันทึกการสัมภาษณ์ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบเครื่องมือ และนำนักเรียนมาสัมภาษณ์ตามวิธีของนิวแมน เพื่อการปรับปรุงรูปแบบในการวิเคราะห์ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนิวแมน การบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์ความผิดพลาด และเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ให้เหมาะสมกับการนำไปใช้จริง

3. แบบวิเคราะห์ความผิดพลาดรายคน มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาแบบวิเคราะห์ความผิดพลาดรายคน ที่ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนิวแมน

3.2 นำรูปแบบวิเคราะห์ความผิดพลาดรายคนดังกล่าวข้างต้นมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.3 นำแบบวิเคราะห์ความผิดพลาดรายคนดังกล่าวข้างต้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญได้ ตรวจสอบความเหมาะสมกับการนำไปใช้กับกลุ่มนักเรียนที่ใช้ในการศึกษา เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง แก้ไข

3.4 นำแบบวิเคราะห์ความผิดพลาดรายคน ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบเครื่องมือ และนำนักเรียนมาสัมภาษณ์ตามวิธีของนิวแมน เพื่อการปรับปรุงรูปแบบในการวิเคราะห์ความ

ผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนิวแมน การบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ความผิดพลาด และเวลาที่ใช้ในการทดสอบให้เหมาะสมกับการนำไปใช้จริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ ไปดำเนินการทดสอบกับกลุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งก่อนทำแบบทดสอบผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทำแบบทดสอบ ประโยชน์ที่จะได้รับ และวิธีการตอบแบบทดสอบ (โดยให้นักเรียนได้ลองทำคำถามแบบฝึกหัดในหน้าแรกของแบบทดสอบ ข้อละ 3 นาที และหากนักเรียนมีข้อสงสัยในการตอบแบบทดสอบให้นักเรียนถามผู้วิจัยได้) เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและตั้งใจทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ

2. กลุ่มนักเรียนที่ใช้ในการทดลองเริ่มทำแบบทดสอบพร้อมกันโดยกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้ตรวจคำตอบจากแบบทดสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ของกลุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พร้อมบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกคะแนน ดังตารางที่ 2 ในภาคผนวก ญ

2. พิจารณาคะแนนของนักเรียนโดยคัดเลือกนักเรียนที่ทำแบบทดสอบที่ได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ (เกณฑ์ คือ 7 คะแนน) ได้นักเรียนทั้งหมด จำนวน 56 คน

3. นำกลุ่มนักเรียนที่ได้ทำการคัดเลือก จำนวน 56 คน นั้นมาทำการวิเคราะห์ความผิดพลาดตามกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การแจกแจงความถี่ โดยใช้ตารางแจกแจงความถี่ ซึ่งองค์ประกอบของตารางจะประกอบด้วยส่วนของข้อมูลและส่วนของความถี่ โดยที่ส่วนของข้อมูลจะประกอบด้วยข้อเท็จจริงต่างๆ และส่วนของความถี่เป็นจำนวนของค่าสังเกตหรือข้อเท็จจริงต่างๆ ร้อยละ

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีดังนี้

1. การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ข้อที่ 1 ของนักเรียนคนที่ 29 นั้น นักเรียนเกิดความผิดพลาดครั้งแรก ในขั้นการอ่าน โดยนักเรียนไม่สามารถอ่านในส่วนของประโยค และตัวสัญลักษณ์ได้เลย จึงเป็นผลให้การวิเคราะห์ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นต่อไปดำเนินการไม่ได้ นั่นแสดงว่านักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ 2 ในกระบวนการแก้ปัญหาของนิวแมนได้ ตามกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมน จึงถือว่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นครั้งแรก นั้นเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบในข้อที่ 1 ได้ ดังนั้นจึงสรุปว่าในการแก้โจทย์ปัญหาข้อที่ 1 ของนักเรียนคนที่ 29 พบความผิดพลาดด้านการอ่าน

2. การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ข้อที่ 2 ของนักเรียนคนที่ 1 ได้เกิดความผิดพลาดครั้งแรก ในขั้นการแปลงรูป แม้ว่านักเรียนจะเข้าใจในคำที่ปรากฏในโจทย์ปัญหาหรือสามารถอธิบายความหมายในข้อความที่สำคัญได้ แต่นักเรียนก็ไม่สามารถแปลงโจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ จึงทำให้การแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จ ดังนั้นจึงสรุปว่าในการแก้โจทย์ปัญหาข้อที่ 2 ของนักเรียนคนที่ 1 พบความผิดพลาดด้านการแปลงรูป

3. ความผิดพลาดรายคนของนักเรียนคนที่ 30 ได้เกิดความผิดพลาดในขั้นการทำความเข้าใจคำถาม ในข้อ 6 และ ข้อ9เกิดความผิดพลาดในขั้นการแปลง ในข้อ 7 ข้อ 8 และข้อ 10 และเกิดความผิดพลาดในขั้นทักษะกระบวนการในข้อ 2 และข้อ 3 ดังนั้นสรุปได้ว่านักเรียนคนที่ 30ได้เกิดความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ทั้งหมดจำนวน 3 ประเภท คือ ประเภทการทำความเข้าใจคำถาม จำนวน 2 ข้อ ประเภทการแปลง จำนวน 3 ข้อ และประเภทการใช้ทักษะกระบวนการ จำนวน 2 ข้อ รวมทั้งหมดจำนวน 7 ข้อ และเป็นจำนวนทั้งหมด 7 ความผิดพลาด

4. ความผิดพลาดของนักเรียนคนที่ 28 ได้เกิดความผิดพลาดในขั้นการอ่าน ในข้อ 3, 6, 8 และ 10 เกิดความผิดพลาดในขั้นการอ่าน ในข้อ 2, 4, 5, 7 และ 9 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่านักเรียนคนที่ 28ได้เกิดความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับทั้งหมดจำนวน 1 ประเภท คือ ประเภทการอ่าน แบ่งออกเป็นการอ่านรู้จักคำ จำนวน 4 ข้อ และการอ่านการรู้จักสัญลักษณ์ จำนวน 5 ข้อ รวมทั้งหมดจำนวน 9 ข้อ และเป็นจำนวนทั้งหมด 9 ความผิดพลาด

5. ความผิดพลาดรายคนในภาพที่ 3 และภาพที่ 4 ที่กล่าวมาจะเห็นว่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นนั้นมีความแตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันออกไป

ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมน ซึ่งทำการวิเคราะห์โดยการสัมภาษณ์นักเรียนจำนวนทั้งหมด 56 คน ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้นั้น และได้ทำการสัมภาษณ์เฉพาะข้อที่นักเรียนได้ตอบผิด พบความผิดพลาดของนักเรียนทั้งหมด

6. ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มบัวบาน อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ มีจำนวนทั้งหมด 352 ความผิดพลาด เรียงลำดับจำนวนความผิดพลาดจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ความผิดพลาดในขั้นการอ่าน จำนวน 148 ความผิดพลาด ซึ่งแบ่งเป็นความผิดพลาดในขั้นการอ่านการรู้จักคำ จำนวน 128 ความผิดพลาด และความผิดพลาดในขั้นการอ่านการรู้จักสัญลักษณ์ จำนวน 20 ความผิดพลาด ความผิดพลาดในขั้นการทำความเข้าใจ จำนวน 96 ความผิดพลาด แบ่งเป็นความผิดพลาดในขั้นการทำความเข้าใจศัพท์เฉพาะ จำนวน 84 ความผิดพลาด และความผิดพลาดในขั้นการทำความเข้าใจโจทย์ จำนวน 12 ความผิดพลาด ความผิดพลาดในขั้นการแปลงรูป จำนวน 64 ความผิดพลาด ความผิดพลาดในขั้นการใช้ทักษะกระบวนการ จำนวน 40 ความผิดพลาด และความผิดพลาดในขั้นการสรุปตอบ จำนวน 4 ความผิดพลาด

7. ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ที่พบในแบบทดสอบข้อที่ 1-5 นั้น อยู่ในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ ซึ่งพบความผิดพลาดทั้งหมด จำนวน 138 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 39.20 ของจำนวนความผิดพลาดที่พบทั้งหมด และในแบบทดสอบข้อที่ 6-10 นั้น อยู่ในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ หารจำนวนนับ ซึ่งพบความผิดพลาดทั้งหมด จำนวน 214 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 60.80 ของจำนวนความผิดพลาดที่พบทั้งหมด แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความผิดพลาดในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ หารจำนวนนับ มากกว่าเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ

8. ประเภทความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มบัวบาน อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ พบประเภทความผิดพลาดทั้งหมดจำนวน 352 ความผิดพลาด สามารถจำแนกความผิดพลาดและคิดเป็นร้อยละของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นทั้งหมดได้ดังนี้ คือ ความผิดพลาดประเภทการอ่าน 148 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 42.05 ความผิดพลาดประเภทการทำความเข้าใจคำถาม 96 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 27.27 ความผิดพลาดประเภทการแปลงรูป 64 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 18.18 ความผิดพลาดประเภทการใช้ทักษะกระบวนการ 40 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 11.36 และความผิดพลาดประเภทการสรุปตอบ 4 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 1.14

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำมาอภิปรายผล ดังนี้

ในการวิเคราะห์เพื่อหาความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบความผิดพลาดประเภทการอ่านมากที่สุดคือ จำนวน 148 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 42.05 ของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นทั้งหมด ทั้งนี้เพราะ นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่

ยังขาดทักษะพื้นฐานทางด้านการอ่าน เห็นได้จากการรายงานผลข้อมูลนักเรียนอ่านไม่ออก เขียนไม่ได้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ปีการศึกษา 2551 พบว่าช่วงชั้นที่ 2 มีนักเรียนที่อ่านไม่ได้เลยและอ่านได้เป็นบางคำ คิดเป็นร้อยละ 17.93 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และโรงเรียนในกลุ่มบัวบาน มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ที่อ่านไม่ได้เลยและอ่านไม่คล่อง คิดเป็นร้อยละ 32.04 ของจำนวนนักเรียนโรงเรียนในกลุ่มบัวบาน (กลุ่มนิเทศ ติดตาม และประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2, 2551 : 2) ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากสภาพครอบครัวที่ขาดการเอาใจใส่ เพราะเด็กส่วนใหญ่อาศัยอยู่กับผู้ปกครองที่ไม่ใช่พ่อแม่ เช่น พ่อแม่ไปทำงานในเมืองหลวง พ่อหรือแม่เสียชีวิตเสียชีวิต พ่อแม่อย่าร้างกัน เป็นต้น จึงทิ้งเด็กไว้ให้ญาติเลี้ยง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของถาวร บุบผาวงษ์ (2546 : บทคัดย่อ) ที่กล่าวว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อนิสัยรักการอ่านของนักเรียนมากที่สุดคือ การส่งเสริมการอ่านที่บ้านของผู้ปกครอง รองลงมาคือ การส่งเสริมการอ่านจากห้องสมุดโรงเรียน การเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยของผู้ปกครอง และการเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขันของผู้ปกครอง ทั้งนี้มูลนิธิเพื่อการพัฒนาเด็ก (มพด.) ได้ให้ข้อมูลว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการอ่านของเด็กมากที่สุด คือ พ่อแม่ผู้ปกครอง นอกจากนี้ห้องสมุดให้บริการแก่เด็กไม่เพียงพอ และห้องสมุดที่มีอยู่ก็มีหนังสือไม่หลากหลาย หรือไม่สนองตอบความต้องการของเด็กอย่างเพียงพอ (หนังสือพิมพ์มติชน, 2550 : 35) ซึ่งการอ่านเป็นพื้นฐานที่จำเป็นที่สุดในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามงานศึกษาของ Newman (1977 : 82) ชี้ให้เห็นว่า ความผิดพลาดของทักษะพื้นฐานเป็นส่วนหนึ่งของความผิดพลาดส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้น จากการวิเคราะห์ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมน ได้ผลสรุปว่า อุปสรรคของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สำคัญที่สุด คือ อุปสรรคในด้านการอ่าน ทำให้นักเรียนถูกจำกัดขอบเขตที่ดำเนินการแก้ปัญหาให้ครบสมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชายแดม และวีเวอร์ (Suydam & Weaer, 1977 : 121) ได้กล่าวว่า สาเหตุที่นักเรียนทำโจทย์คณิตศาสตร์ผิดเนื่องมาจากนักเรียนมีความล้มเหลวต่อการอ่านเพื่อเก็บรายละเอียดต่างๆ และงานวิจัยของ Marinas & Clements (1990 : 17) รายงานว่าได้มีผู้นำกระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมนไปใช้ในโรงเรียนหลายแห่งเกือบทั่วโลก ได้ผลยืนยันข้อสรุปของนิวแมน ที่ว่า “ปัจจัยทางภาษาเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์” ดังนั้น ในการจัดเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จึงจำเป็นต้องมุ่งในการวางรากฐานทางภาษา ฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะในการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ ช่วยให้เกิดทักษะการสื่อสารที่ดีมีประสิทธิภาพ และสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร (กาญจนา ทนันไชย, 2549 : 21)

ความผิดพลาดประเภทการทำความเข้าใจ พบจำนวน 96 ความผิดพลาดโดยคิดเป็นร้อยละ 27.27 ของความผิดพลาดทั้งหมด แบ่งเป็นความผิดพลาดทางด้านการทำความเข้าใจศัพท์เฉพาะและความผิดพลาดทางด้านการทำความเข้าใจโจทย์ เป็นความผิดพลาดที่พบมากเป็นอันดับสองรองจากความผิดพลาดในด้านการอ่าน ทั้งนี้อันเนื่องมาจาก ความรู้ หรือทักษะพื้นฐานของนักเรียนในเรื่องความเข้าใจศัพท์เฉพาะ เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นนี้ขึ้น โดยผู้วิจัยพบว่า สาเหตุส่วนหนึ่งนั้นมาจากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจในสิ่งที่อ่านไม่สามารถแปลหรือถ่ายทอดออกมาเป็นภาษา พูดได้หรือกล่าวได้ว่าขาดความเข้าใจในการอ่านระดับการจับใจความวารสารวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 82) ได้แบ่งระดับของความเข้าใจในการอ่านออกเป็น 4 ระดับ คือ การอ่านในระดับการรับรู้คำและเข้าใจความหมายของคำ ประโยค และสำนวน การอ่านในระดับการจับใจความ การอ่านในระดับการตีความ การอ่านในระดับการวิเคราะห์วิจารณ์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนไม่สามารถจับใจความสำคัญได้เมื่อนักเรียนไม่สามารถอ่านได้หรืออ่านได้เป็นบางคำจึงมีผลกระทบต่อการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นการทำความเข้าใจจากผลการวิจัยของสุภาพร สิทธิการ

(2541: บทคัดย่อ) ได้กล่าวว่าความสามารถในการอ่านในวิชาภาษาไทยขั้นความเข้าใจและขั้นการวิเคราะห์ร่วมกันสามารถพยากรณ์ความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เพิ่มขึ้นจากความสามารถทางการอ่านขั้นความเข้าใจ ส่วนความผิดพลาดในขั้นการทำความเข้าใจศัพท์เฉพาะนั้น มีนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจคำว่า “ผลต่าง ผลรวม อันละ แบ่งออกเป็นส่วนๆ ละ เท่าๆ กัน“ ซึ่งจะเห็นว่าคำบางคำ หรือข้อความบางข้อความ เป็นคำที่สื่อความหมายได้ตรงตัว แต่ในความเป็นจริงแล้ว ในการจัดการเรียนการสอนแม้จะมีการอธิบายและมีการแสดงตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่มีคำหรือข้อความเหล่านี้อยู่ในชั่วโมงเรียนปกติ ก็ยังไม่ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจโจทย์นั้นได้ และจากการที่นักเรียนไม่สามารถบอกได้ว่า โจทย์ต้องการให้ทำอะไร อาจมีสาเหตุมาจาก นักเรียนไม่สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีในโจทย์ปัญหา จึงไม่สามารถบอกความหมายของโจทย์ปัญหา ทำให้ไม่สามารถบอกได้ว่าโจทย์ต้องการอะไร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บรุคเนอร์ และกรอสนิคเคิล (Bruckner & Grossnickle, 1974 : 91) ได้กล่าวถึงอุปสรรคในการแก้ปัญหาคือ นักเรียนไม่สามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาทั้งหมดหรือบางส่วน เนื่องจากขาดประสบการณ์และขาดมโนภาพที่จะพิจารณาสภาพของปัญหา และมีความบกพร่องในการอ่านจึงส่งผลไปสู่การทำความเข้าใจของปัญหา

ความผิดพลาดประเภทการแปลงรูป พบจำนวน 64 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 18.18 ของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นทั้งหมด ทั้งนี้สาเหตุอาจจะมาจากการที่นักเรียนมองไม่เห็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในโจทย์ปัญหาทำให้ไม่สามารถนำข้อมูลที่มีในโจทย์ปัญหามาสัมพันธ์กันหรือเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง นอกจากนั้นยังพบว่า พื้นฐานของนักเรียนในเรื่องการเข้าใจศัพท์เฉพาะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นนี้ด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ เมตตา มาเวียง (2544 : บทคัดย่อ) ได้พบข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ ทำไม่ครบขั้นตอนหรือลำดับขั้นตอนผิด เปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้ และบอกสมบัติ กฎ สูตร หรือนิยาม

ความผิดพลาดประเภทการใช้ทักษะกระบวนการ พบจำนวน 40 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 11.36 ของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นทั้งหมด ทั้งนี้สาเหตุส่วนใหญ่น่าจะเกิดจากการที่นักเรียนมีทักษะความรู้พื้นฐานในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอจึงทำให้นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง หรืออาจเกิดการคำนวณผิดพลาดขึ้น ทั้งผลการศึกษาพบความผิดพลาดในขั้นนี้น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับความผิดพลาดในขั้นการเปลี่ยนรูปและความผิดความผิดพลาดในขั้นการทำการความเข้าใจซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษาของนิวแมน (Newman, 1977) ที่พบว่า การที่นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้นั้นเกิดจากการผิดพลาดในการทำความเข้าใจคำถาม คำศัพท์ และ การเปลี่ยนรูป

และความผิดพลาดประเภทการสรุปตอบ พบจำนวน 4 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 1.14 ของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นทั้งหมด ซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด ทั้งนี้สาเหตุอาจเนื่องมาจาก ในขั้นตอนการสรุปตอบเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาจำนวนนับ อาจเป็นขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อนไม่ยุงยาก เพราะไม่ต้องนำคำตอบไปตรวจสอบกับคำถาม นอกจากนี้ งานวิจัยของ กรรณิการ์ ปวนกาศ (2543 : 38) ได้กล่าวว่า ความผิดพลาดประเภทการสรุปตอบ เกิดจากการที่นักเรียนไม่ได้นำคำตอบที่ได้ไปตรวจสอบกับโจทย์ปัญหาก่อนการสรุปตอบ นักเรียนจึงสรุปตอบได้ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ตามที่โจทย์ต้องการ หรือ ได้คำตอบที่ผิด แม้ว่านักเรียนบางคนจะนำคำตอบที่ได้ไปตรวจสอบกับโจทย์ปัญหา แต่ก็ขาดความรอบคอบ ไม่ได้ใส่ใจกับรายละเอียดในโจทย์ปัญหาอย่างครบถ้วน

ความผิดพลาดที่สำคัญที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนบัวบาน อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ คือความผิดพลาดทางด้านการอ่าน รองลงมาคือความผิดพลาดในขั้นการทำความเข้าใจ ความผิดพลาดในขั้นการแปลงรูป ความผิดพลาดในขั้นการใช้ทักษะกระบวนการ และความผิดพลาดในขั้นการสรุปตอบ ตาม

ลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษาของนิวแมน และการรายงานของ Casey (1978), Clark (1987), Clements (1980, 1982), Dickson, Brown & Gibson (1984), Watson (1980), Zepp (1989) ที่กล่าวว่าพื้นฐานที่จำเป็นที่สุดในการศึกษาคณิตศาสตร์ คือการเรียนรู้ที่จะอ่าน เขียน ทำความเข้าใจ และคิดคำนวณ ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์เพื่อหาความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนนับ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมน พบความผิดพลาด ทั้งหมด 5 ประเภท เรียงลำดับประเภทของความผิดพลาดที่พบจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ความผิดพลาดในขั้นการอ่าน ความผิดพลาดในขั้นการทำความเข้าใจ ความผิดพลาดในขั้นการแปลงรูป ความผิดพลาดในขั้นการใช้ทักษะกระบวนการ และความผิดพลาดในขั้นการสรุปตอบ และพบความผิดพลาดเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ หารจำนวนนับ มากกว่าเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ

2. การจำแนกประเภทความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มบัวบาน อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ พบประเภทความผิดพลาดทั้งหมดจำนวน 352 ความผิดพลาด สามารถจำแนกความผิดพลาดและคิดเป็นร้อยละของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นทั้งหมดได้ดังนี้ คือ ความผิดพลาดประเภทการอ่าน 148 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 42.05 ความผิดพลาดประเภทการทำความเข้าใจคำถาม 96 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 27.27 ความผิดพลาดประเภทการแปลงรูป 64 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 18.18 ความผิดพลาดประเภทการใช้ทักษะกระบวนการ 40 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 11.36 และความผิดพลาดประเภทการสรุปตอบ 4 ความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 1.14

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อเสนอแนะในการสอนซ่อมเสริม

ในการสอนซ่อมเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ควรเน้นให้นักเรียนอ่านโจทย์เพื่อทำความเข้าใจ และควรจัดเป็นรายบุคคล

2. ข้อเสนอแนะในการจัดเรียนการสอน

ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนควรเน้นการอ่านแบบทำความเข้าใจ การอ่านแบบวิเคราะห์ เพื่อการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาในเรื่องการคูณ การหาร เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจความหมายของการคูณและการหารได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะนำไปสู่กระบวนการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จสมบูรณ์ลงได้ด้วยดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สมทรง สุวพานิช ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญ ซุยกระเดื่อง อาจารย์วิสุทธิ์ เวียงสมุทธ กรรมการที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำข้อคิดเห็นผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กรรณิการ์ ปวนกาศ. (2543). **การใช้กระบวนการวิเคราะห์ความผิดพลาดของนิวแมนเพื่อวิเคราะห์ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง สมการกำลังสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปานวิทยา จังหวัดลำปาง**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ. (2545). **แนวการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **เทคนิค วิธีการและสื่อสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านการอ่าน**. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.

กาญจนา ทนันไชย. (2549). **การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องการเขียนสะกดคำ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุตรดิตถ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

ถาวร บุบผาวงษ์. (2546). **ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อนิสัยรักการอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดสระบุรี**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

เมตตา มาเวียง. (2544). **การศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติของจำนวนนับของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. **พระราชดำรัส เนื่องในโอกาสเสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดงานวันครูโลก 2004**. ณ หอประชุมคุรุสภา กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร วันที่ 5 ตุลาคม 2547

สมทรง สุวพานิช. (2542). **การศึกษาระดับพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หนึ่งขั้นตอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, 3 และ 4**. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ : สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.

สมนึก ภัททิยธนี. (2546). **การวัดผลกรศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กาฬสินธุ์ : โรงพิมพ์ประสานการพิมพ์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. (2548). **พระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2545)**. พิมพ์ครั้งที่ 2. พี เอ็น เค แอนด์สกายพริ้นติ้ง.

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. (2549). **คู่มือการประกอบวิชาชีพทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2. (2549). **รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2549**.

_____. (2551). **รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2551**.

สุภาพร สิทธิการ. (2541). **ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการอ่านกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

Baroody, Arthur J. (1987). **Children's Mathematical Thinking**. New York : Teacher College Press.

Brueckner, Leo T. and Foster E. Grossnickle. (1974). **How to make Arithmatic Meaningful**. Philadelphia : John C. Winston,

Clements, M.A. and Ellerton, F., N. (1996). **Mathematics education research : Past, presen and future**. Bangkok : UNESCO.

Carpenter, Thomas., et al. (1986). "Solving Verbal Problems : Results and Implication from National Assessment." **The Arithmetic Teacher**. 1 : 8-12 ; September.

Dwight, Leslie A. (1966). **Modern Mathematics for the Elementary Teacher**. New York : Holt, Rinehart and Winston.

Fleischner, Leannette E., Magaret B. Nuzum and Eillen S. Marzola. (1987). "Divising and Instructional Program to Teach Arithmetic Problem Solving Skills to Students With Learning Disabilities," **Journal of Learning Disabilities**. 20(4) : 214-217 ; Aprill.

Marinas, B, and Clements, M. A. (1990). **Understanding the problem : A prerequisite to problem solving in mathematics**. Journal of Science and Mathematics Education in S.E. Asia, 13, 14-20.

Newman, A (1983). **Language and Mathematics**. Melboume : Harcourt Brace Jovanovich Group (Australia) Pty Limited.

____. (1983) **Strategies for Diagnosis and Remediation**. Melbourne : Harcourt Brace Jovanovich Group (Australia) Pty Limited.

Polya, George. (1957). **How to Slove it**. New Jersey : Princeton University Press.

____. (1962). **How to Solve It : A New Aspect of Mathematical Medhod**. 2nd ed. New Jercy : Princeton University.

Suydam, Marilyn N. (1977). "Untangling Clues From Research on Problem Solving," **Problem Solving in School 1 Mathematics**. N.p. : The Nation Council of Teachers of Mathematics.