

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญวิชาหนึ่งที่เน้นให้คนไทยได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันอย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ ดังคำกล่าวของ ลีริพร ทิพย์คง (2545 : 1) ที่ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาบุคคลให้เป็นบุคคลที่สมบูรณ์ มีคุณภาพ และเป็นพลเมืองที่ดี คณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนการทำงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ ตลอดจนมีลักษณะความเป็นผู้นำในสังคม และช่วยก่อให้เกิด ความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 1) สอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2554 : 1) ที่กล่าวว่าคณิตศาสตร์มีประโยชน์ในการนำไปใช้ได้จริงทั้งในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ อาชีพเกือบทุกแขนงจำเป็น ต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวและมีประโยชน์อย่างมากต่อชีวิตมนุษย์

ในปัจจุบันเป้าหมายหลักของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มุ่งเน้นไปที่การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ไปพร้อมๆ กับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและมองเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับสิ่งที่อยู่ในธรรมชาติ ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีความหมายและสามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดจริงได้ ดังที่ สุลัดดา ลอยฟ้า (2546 : 1) ได้กล่าวถึง จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่าเพื่อมุ่งพัฒนา

ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนโดยเน้นความเข้าใจเชิงสัมพันธ์ (Relational Understanding) เป็นการพัฒนาความเข้าใจอย่างมีความหมาย การอธิบายประกอบในแต่ละมโนทัศน์และวิธีการคิดคำนวณ รวมทั้งสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการคิดคำนวณและมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และ National Council of Teachers of Mathematics (2002 : 1) ได้กล่าวว่า เพื่อให้ นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้และสามารถที่จะสร้างความเข้าใจ ได้ควรที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้ สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) โดยผู้สอนจะไม่บอกแนวทางวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ให้กับเด็กๆ แต่ครูจะตั้ง โจทย์ขึ้นมา และชักชวนหรือกระตุ้นให้เด็กๆ ได้คิดค้นวิธีทำขึ้นมาเอง เมื่อเด็กๆ ได้คำตอบมาเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนก็จะไม่เฉลยในทันทีที่ถูกหรือผิด แต่จะชักชวนให้ นักเรียนทั้งหมดได้ร่วมแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนรับรู้ว่าเขาสามารถคิดและหา คำตอบได้จากตัวเอง นอกจากนี้ ยังเป็นการสร้างนิสัยที่ดีในการแลกเปลี่ยนและรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น พร้อมทั้งได้กระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิดใคร่ครวญข้อสรุปหรือคำตอบ ที่ดีที่สุด และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์อีกด้วย

ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Understanding) เป็นการสร้างการเชื่อมโยง ระหว่างความคิด ความจริง และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถ ในการนำ ความรู้เดิมที่มีอยู่มาสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาใหม่หรือ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำให้ สามารถแปลความ บรรยายเรื่องเดิม โดยใช้ถ้อยคำใหม่หรือภาษาใหม่ ดีความ เป็นการนำ เรื่องราวเดิมมาบันทึกใหม่จัดลำดับเนื้อเรื่องใหม่โดยยังคงสาระสำคัญและความสัมพันธ์ในเรื่อง เดิมแล้วย่อเป็นข้อสรุป และขยายความ เป็นการขยายความคิดให้ไกลออกไป โดยอาศัย ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์เดิมที่ได้รับในตอนแรก และเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะ นำไปต่อยอดพัฒนาในระดับที่สูงขึ้น และยังสามารถนำความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไป ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน นอกจากนี้การพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ยังเป็น ส่วนหนึ่งของเครือข่ายทางสติปัญญาอีกด้วย สอดคล้องกับ Hiebert และ Carpenter (1992 : 1) ที่ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ (Understanding) เป็นแนวคิดที่ยอมรับกันอย่าง กว้างขวางในวงการคณิตศาสตร์ศึกษา โดยเฉพาะส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจทาง คณิตศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายทางสติปัญญา การที่ผู้เรียนมีความเข้าใจทาง คณิตศาสตร์ แสดงว่าผู้เรียนมีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่หลากหลายภายใน โครงสร้างทางปัญญา ของผู้เรียนนั่นเอง นอกจากนี้ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ยังช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดที่ลึกซึ้ง

จนสามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความ
เข้าใจนั้นไปใช้ในการตัดสินใจ และส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากผลการทดสอบประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (NT) พบว่า นักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถด้านการคำนวณ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ใน
ระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.20 จากคะแนนเต็ม 10 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้น
พื้นฐาน. เว็บไซต์) บ่งบอกถึงการขาดคุณภาพของนักเรียน อีกทั้งแสดงให้เห็นถึงปัญหาของการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการขาดความเข้าใจ ทั้งที่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วย
ความเข้าใจเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนและการนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ทั้งในชั้นเรียนและในชีวิตจริง ทั้งนี้ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ที่ดีจะรวมถึงการวิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับคำตอบและวิธีการที่ใช้ว่า
ถูกต้อง เหมาะสมหรือมีประสิทธิภาพเพียงใด ดังนั้น การพัฒนาด้านคณิตศาสตร์ศึกษาจึงให้
ความสำคัญกับบทบาทของความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดัง
จะเห็นได้จากการจัดการศึกษาในหลายๆ ประเทศได้นับทักษะพื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับมโน
ทัศน์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ จะให้ความสำคัญกับการพัฒนาความเข้าใจ
ทางคณิตศาสตร์แล้ว การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก็
เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้คุณภาพทางการศึกษาของนักเรียนอยู่ในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ
Lesber (1971 : 12) ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นหัวใจสำคัญของ
คณิตศาสตร์ และเป็นเป้าหมายสูงสุดของหลักสูตรและการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Problem Solving) จะช่วยพัฒนาให้
นักเรียนมีศักยภาพในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ดังที่ อัมพร ม้าคนอง
(2554 : 39) ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่มีความสำคัญยิ่งอีกทั้งยังรวม
ทักษะที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกัน เช่น การให้เหตุผล การสื่อสาร และการตัดสินใจ ผู้ที่มีทักษะการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีมักมีความรู้ ประสบการณ์ ระบบการคิด และระบบการตัดสินใจ
ที่ดี ซึ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะเป็นประโยชน์กับผู้เรียนหลายๆด้าน อาทิ ช่วยพัฒนา
ทักษะและกระบวนการคิดของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ช่วยพัฒนาทักษะของผู้เรียน
ในการเลือกและใช้กลวิธีแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ พัฒนาความสามารถของ
ผู้เรียนในการเชื่อมโยงและใช้ความรู้ที่เรียนมาในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมในชีวิตประจำวันที่คนส่วนใหญ่ขาดไม่ได้ก็คือการสื่อสาร เราใช้การสื่อสาร
เพื่อสร้างความเข้าใจให้เกิดขึ้นระหว่างกันและกันทั้งในด้านการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม

เศรษฐกิจและการศึกษา ซึ่งการสื่อสารเป็นการสื่อความคิดของคนคนหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งเพื่อให้คนอื่นคนหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งรู้ว่าเขาต้องการบอกอะไร ถ้าการสื่อสารดีก็จะส่งผลให้มนุษย์มีความเข้าใจซึ่งกันและกันและอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข สำหรับวิชาคณิตศาสตร์เนื้อหาความรู้ส่วนใหญ่เป็นนามธรรมต้องใช้สัญลักษณ์ ตัวแปร ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการสื่อความหมายและนำเสนอให้ความรู้ที่มีความกะทัดรัดและชัดเจน ดังนั้นเมื่อนักเรียนต้องแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนไม่เพียงแต่จะอ่านเพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและค้นหาคำตอบ นักเรียนยังต้องพูดหรือเขียนเพื่ออธิบายความรู้ความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนแสดงวิธีทำและการให้เหตุผลโดยใช้ข้อความ สัญลักษณ์ ตัวแปร สมการ ตารางกราฟ ตัวแบบหรือแบบจำลองหรือตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์อื่น ๆ มาช่วยในการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ซึ่งการสื่อสารระหว่างนักเรียนกับครูจะทำให้ครูรับรู้ถึงขั้นตอนการคิด ความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังที่ National Council of Teachers of Mathematics ได้กล่าวไว้ในหนังสือหลักการและมาตรฐานสำหรับคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน หนังสือประจำปี ค.ศ. 1996 : Communication in Mathematics K – 12 and Beyond และหนังสือประจำปี ค.ศ. 2001 : The Roles of Representation in School Mathematics ว่า การสื่อสารและการนำเสนอต้องเป็นจุดเน้นที่สำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แต่นักเรียนไทยหลายคนสื่อสารด้วยการพูด การเขียน การแสดงท่าทางได้ไม่ดีนักและเป็นเรื่องยากลำบาก ทั้งนี้ เพราะไม่ได้มีการฝึกและปฏิบัติกันทั้งในและนอกห้องเรียนอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์เราจึงมักพบนักเรียนอ้างว่าคิดแก้ปัญหาได้ แต่ไม่สามารถหาเหตุผลอธิบายหรือเขียนแสดงออกมาได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550 : 5) จึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ซึ่งจะส่งผลดีต่อนักเรียน เนื่องจากทักษะการสื่อสารเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในอนาคต จึงจำเป็นต้องฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะการสื่อสารได้แก่ การสนทนา การซักถาม การอธิบายสิ่งต่างๆ ได้อย่างคล่องแคล่วมีความสามารถในการฟัง พูด อ่าน เขียน ทักษะในการนำเสนอและมีความสามารถทั้งการพูด การเขียนให้ผู้อื่นเข้าใจ มีทักษะในการรับฟัง ข่าวสาร ข้อมูลและสามารถวิเคราะห์สารที่ได้รับอย่างมีเหตุผล สามารถสรุปความรู้ที่ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง ตรง ประเด็น ขยายความ แปลความหมายสิ่งที่ตนเองรู้ได้ โดยมีข้อสรุปอ้างอิงอย่างมีเหตุผล ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนจึงควรมีการปรับปรุง และพัฒนาให้

เหมาะสมกับความเจริญในโลกปัจจุบัน เพื่อให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ
ด้านทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

จากเหตุผลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังขาดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์
โดยเฉพาะในการเขียนและการพูดที่นักเรียนจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ และจากการศึกษาของผู้วิจัยพบว่า ยังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษา
ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเขียนและการพูดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมี
ความสนใจที่จะศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเขียนและการพูดในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
เพื่อเป็นข้อเสนอแนะในการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเขียนและการพูดในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเขียนในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยใช้การพูดในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนศรีโกสุมวิทยามิตรภาพที่ 209 อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2558 จำนวน 242 คน จาก 6 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรี
โกสุมวิทยามิตรภาพที่ 209 อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2558 จำนวน 41 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1
ห้องเรียน จากนั้นแยกความสามารถของนักเรียนโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ออกเป็นกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มากุ่มละ 3 คน รวมทั้งหมดจำนวน 9 คน (กรณีศึกษา)

2. ตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยใช้ การเขียนและการพูดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การบวกและการลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

4. ระยะเวลา

ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเขียน หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอ สิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจและการประยุกต์ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ โดยวิธีเขียนอธิบายได้อย่าง ชัดเจน และมีรายละเอียดครบถ้วน สมบูรณ์ ตลอดจนใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยใช้การพูด หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอสิ่งที่ ผู้เรียนเข้าใจและการประยุกต์ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ โดยวิธีพูดอธิบายได้อย่างชัดเจน และ มีรายละเอียดครบถ้วน สมบูรณ์ ตลอดจนใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเขียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอสิ่งที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เข้าใจในการแก้ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับ ด้วยวิธีเขียนอธิบายขั้นตอนต่างๆ ในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ตามกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ได้อย่างชัดเจนและมีรายละเอียดครบถ้วน สมบูรณ์ ตลอดจนใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยใช้การพูดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอสิ่งที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เข้าใจในการแก้ปัญหา เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับ ด้วยวิธีการพูดอธิบายขั้นตอนต่างๆ ในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ตามกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ได้อย่างชัดเจนและมีรายละเอียดครบถ้วน สมบูรณ์ ตลอดจนใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

แบบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบอัตนัยเพื่อวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้ตอบได้อธิบายหรือบรรยายแสดงความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ด้วยการเขียนและการพูดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีการกำหนดเกณฑ์ประเมินแบบรูบริก

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ผลการวิจัยจะเป็นข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเขียนและการพูดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเป็นแนวทางการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาและชั้นอื่นๆ