

ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มนต์วลี ลิทธิประเสริฐ¹ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 31 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่มด้วยการจับสลากมา 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบละความสามารถ ใช้เวลาทดลอง จำนวน 18 คาบ คาบละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนและ 4) แบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด โดยใช้แผนการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples และ t-test for One Sample

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.012) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85.67 3) ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 4) ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.88

คำสำคัญ: การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์, การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, การสื่อสารทางคณิตศาสตร์

¹ นักศึกษา สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

² อาจารย์ที่ปรึกษา สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

The Effects of Organizing Mathematics Learning Using Creative Problem Solving Process Together with Think–Talk–Write Technique on Mathematics Problem Solving Ability and Mathematics Communication of Eighth Grade Students

Monwalee Sittiprasert, Chommanad Cheausuwantavee

Abstract

The purpose of this research were to compare the before and after problems solving ability and mathematics communication of eighth grade students learning using creative problem solving process together with Think–Talk–Write technique and comparison criteria. The subjects of this study were 31 in eighth grade students in the first semester of 2016 academic year from Takfawichaprasit School, Takfa, Nakhonsawan Province. They were selected by using cluster random sampling technique. The duration of the experiment was eighteen periods of fifty minutes. The One–Group Pretest–Posttest Design was used for the study. The research instruments were mathematics using creative problem solving process together with Think–Talk–Write technique lesson plans, The mathematical problem solving ability test, mathematical writing communication ability test and mathematical speaking communication observation form. The data were statistically analyzed by using for mean, Standard Deviation, t–test for dependent samples and t–test for one sample.

The findings were as follows: 1) The mathematical problem solving ability after being taught by using creative problem solving process together with Think–Talk–Write technique were higher than that before being taught at 0.01 level of significance. 2) The mathematical problem solving ability after being taught by using creative problem solving process together with Think–Talk–Write technique were significantly higher than 70 percent criterion at 0.01 level of significance with an average testing score 85.67 percentage. 3) The mathematical communication ability after being taught by using creative problem solving process together with Think–Talk–Write technique were higher than that before being taught at 0.01 level of significance. 4) The mathematical communication ability after being taught by using creative problem solving process together with Think–Talk–Write technique were significantly higher than 70 percent criterion at 0.01 level of significance with an average testing score 82.88 percentage.

Key words : creative problem solving, mathematical problem solving ability, mathematical communication ability

ความสำคัญและปัญหา

การศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาดน ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา โดยมุ่งเน้นการพัฒนาคนให้เต็มตามศักยภาพ ดังที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 มาตรา 23 ได้เห็นถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ จากการเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์ และได้เน้นเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ไว้ในมาตรา 24 ว่าสถานศึกษาควรจัดให้เนื้อหาสาระและกิจกรรมสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้ใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2553: 8-9)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้รอบคอบทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สสวท. 2551 : 1) อีกทั้งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในสาระที่ 6 เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง

คณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 13)

แต่การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรโดยที่ผ่านมามีว่านักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระเป็นอย่างดีแต่นักเรียนจำนวนไม่น้อยยังคงมีความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหาการแสดงเหตุผลอ้างอิงการสื่อสารหรือการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ปัญหาเหล่านี้ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและในการศึกษาต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สสวท. 2551 : 1) และอีกปัจจัยหนึ่งคือ ครูสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีบรรยาย ครูควรปรับปรุงวิธีการสอนด้วยการลดบทบาทของครูผู้สอนจากการเป็นผู้บรรยายมาเป็นผู้ประสานงานในการเรียน ให้คำแนะนำ และเปิดโอกาสให้นักเรียนพูดแสดงความคิดเห็น ลงมือปฏิบัติโดยการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน มีการทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (ยุพิน พิพิธกุล. 2539 : 3 – 4)

ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินระดับชาติพบว่าผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ในปีการศึกษา 2555 – 2557 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ซึ่งพบว่าคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ย 26.95, 25.54 และ 29.65 คะแนนตามลำดับและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ย 22.73, 20.48 และ 21.74 คะแนนตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2557 : ออนไลน์) ประกอบกับผลการประเมินผลนานาชาติ PISA 2012 ที่เน้นการประเมินคณิตศาสตร์เป็นหลัก ผลการประเมินพบว่านักเรียนได้คะแนน

เฉลี่ยเป็น 427 คะแนนซึ่งต่ำกว่าระดับนานาชาติที่มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 494 คะแนน (สสวท. 2557 ก: 38–40) และผลการประเมินผลนานาชาติ TIMSS 2011 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ย 427 คะแนน ซึ่งแปลผลความสามารถของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ (สสวท. 2557ข : 9–11) ทั้งนี้ผลการประเมินในปี 2011 ยังน้อยลงกว่าผลการประเมินในปี 2007 ซึ่งจากรายงานผลโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ร่วมกับนานาชาติ ใน พ.ศ. 2550 พบว่า ทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนลดลง จากสภาพปัญหาดังกล่าวเป็นผลมาจากจุดเน้นของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยเมื่อเทียบกับนานาชาติยังให้ความสำคัญในการฝึกทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ด้อยกว่าประเทศต่างๆ ทั้งในด้านการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ มีการเน้นในระดับปานกลาง และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีการเน้นในระดับน้อย หรือแทบไม่เน้นเลยในการจัดการเรียนการสอน ทั้งที่การฝึกฝนให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาหรือหาคำอธิบายที่ให้นักเรียนแสดงแนวคิดและตอบอย่างอิสระ ให้นักเรียนมีโอกาสได้ใช้ในการสอบเป็นส่วนหนึ่งของการสอบปกติ และเป็นวิธีการที่ส่งผลให้การเรียนรู้มีคุณภาพ (สสวท. 2553 : ออนไลน์)

สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM. 1989: 471) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับนักเรียนที่จะเติบโตไปสู่สังคมข่าวสารว่าจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการสื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ประกอบกับในชีวิตประจำวันมนุษย์ต้องเผชิญกับปัญหามากมาย อาทิ ปัญหาการเดินทาง ปัญหาการเรียน

ปัญหาการทำงานในบรรดาปัญหาเหล่านี้มีทั้งปัญหาที่ไม่ซับซ้อน สามารถแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิม และปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนมากจนไม่สามารถแก้ปัญหา นั้นได้ทันที จำเป็นต้องอาศัยความรู้ ทักษะและกระบวนการ และเทคนิคต่างๆมาช่วยแก้ปัญหา เลือกเทคนิคหรือกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ตลอดจนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา มาก่อนก็ จะสามารถแก้ปัญหาได้ดีและมีประสิทธิภาพ (สสวท. 2551 : 6)

การแก้ปัญหาเป็นความสามารถหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนควรจะเรียนรู้ ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน เพราะการได้ฝึกแก้ปัญหาจะช่วยให้ นักเรียนรู้จักคิด มีระเบียบขั้นตอนในการคิด รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและ รู้จักตัดสินใจอย่างฉลาด (สิริพร ทิพย์คง. 2544 : 157) อันจะช่วยให้นักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีความมั่นใจในการแก้ปัญหาทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำติดตัวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เมื่อต้องแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องอาศัยความสามารถในการสื่อสาร เพราะนอกจากการอ่านเพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและค้นหาคำตอบแล้วยังต้องพูดหรือเขียนเพื่ออธิบายความรู้ความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนการแสดงวิธีทำและการให้เหตุผลอีกทั้งวิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นนามธรรมที่ต้องใช้สัญลักษณ์ตัวแปร ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการสื่อสารให้ ความรู้ที่มีความกะทัดรัดและชัดเจน (สสวท. 2551 : 6)

ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการอธิบายชี้แจงแสดงความ

เข้าใจหรือความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของตนเองให้ผู้อื่นได้รับรู้ ทั้งยังเป็นทักษะที่ส่งเสริมด้านการเรียนรู้ต่อผู้เรียน เพราะเป็นตัวเชื่อมโยงความคิดที่ไม่เป็นทางการ ไปสู่สิ่งที่เป็นรูปธรรม เป็นการส่งเสริมการทำความเข้าใจ การแลกเปลี่ยนความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของกันและกันระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และทำให้เข้าใจได้อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้งและจดจำได้นาน เมื่อได้มีการสื่อสารผ่านการลงมือปฏิบัติ และที่ผ่านมาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ได้เน้นเรื่องการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอมากนัก ผู้เรียนจึงยังมีความสามารถในด้านนี้ไม่ดีพอจะเห็นได้จากการที่ผู้เรียนจำนวนมากไม่สามารถนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเห็นภาพรวมหรือเข้าใจประเด็นสำคัญของสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้หรือไม่สามารถสื่อความหมายเรื่องบางเรื่องให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกันได้ การพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจได้จึงมีความจำเป็น (อัมพร ม้าคอง. 2553 : 56 – 57) ดังนั้นควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในห้องเรียนให้นักเรียนได้มีโอกาสสื่อสารกับครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียน

จากความสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าทั้งสองทักษะมีความสำคัญและช่วยส่งเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ซึ่งการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาที่น่าสนใจรูปแบบหนึ่ง คือ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เนื่องจากจะมีวิธีการค้นหาคำตอบที่แตกต่างกันออกไป มีความสลับซับซ้อน และค้นพบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และเหมาะสมที่สุดในสภาพแวดล้อมขณะนั้น การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นกรอบแนวคิด

ที่ใช้ทักษะการคิดและเครื่องมือการคิดเพื่อค้นหาวิธีการหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ค้นหาทางเลือกในการแก้ปัญหา และพิจารณาตัดสินใจเลือกแนวคิดในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ดีที่สุดและแปลกใหม่ การฝึกทักษะการคิดแบบนี้จึงเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนอย่างมากโดยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จะเน้นการร่วมกันระดมความคิดอย่างอิสระเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาจำนวนมากที่จะนำไปเลือกใช้ถือเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้ใช้ความคิดและเสนอแนวคิดของตนเองกับกลุ่ม โดยที่สมาชิกในกลุ่มไม่ตัดสินว่าถูกหรือผิด จึงทำให้ช่วยส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สอดคล้องกับอรรถพร ตันสุวรรณรัตน์ (2552: 114–115) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เทคนิคThink-Talk-Write เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ ประกอบการสอนเพื่อเน้นทักษะการคิด พูดและเขียน โดยคิดในประเด็นที่สงสัยหรือต้องการหาคำตอบ พูดแลกเปลี่ยนอภิปรายความคิดและเขียนข้อสรุปจากการอภิปรายเทคนิค Think-Talk-Write นอกจากช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนแล้วยังส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารโดยตรงด้วย ประกอบกับฮุนเกอร์ และ ลาฟลิน (Huinker and Laughlin. 1996 : 81) ได้กล่าวว่าความคิดและการพูดเป็นขั้นตอนสำคัญ

ที่จะนำไปสู่การเขียน ถ้านักเรียนไม่สามารถพูดอธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเองได้ พวกเขาจะไม่สามารถเขียนอธิบายความคิดนั้นได้สอดคล้องกับผลการวิจัยของอนุทาร์ดี เรมิ ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ในการเรียนเพื่อปรับปรุงความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 พบว่าความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

จากการสอบถามครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน (ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์) และจากประสบการณ์ตรงของตนเองพบว่านักเรียนโดยส่วนใหญ่มีปัญหาการเรียนเรื่อง การประยุกต์อัตราส่วนและร้อยละ เนื่องจากนักเรียนทำคะแนนได้ไม่ดีและไม่ถึงร้อยละ 50 เป็นจำนวนมาก (จากการสอบเก็บคะแนนประจำบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม) ซึ่งเนื้อหาเรื่องการประยุกต์อัตราส่วนและร้อยละ เป็นเนื้อหาที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 อีกทั้งเนื้อหายังเป็นเรื่องในชีวิตประจำวัน เช่น กำไร ขาดทุน การลดราคาสินค้า แต่นักเรียนยังไม่เข้าใจหลักการ หรือไม่สามารถแก้ปัญหาโจทย์ที่เกี่ยวกับการประยุกต์อัตราส่วนและร้อยละได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ในการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครูคณิตศาสตร์และผู้ที่สนใจนำ

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ไปพัฒนาการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นต่อไป

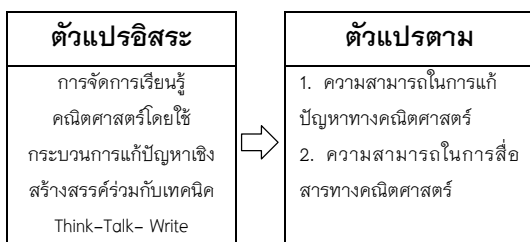
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของเทรฟฟิงเกอร์ ไอซ์แซน และไดวอล ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Challenge) ขั้นที่ 2 ขั้นก่อการเฝ้าความคิด

(Generating Ideas) ขั้นที่ 3 ขั้นเตรียมการเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ (Preparing for Action) ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนแล้วปฏิบัติตามแนวคิด (Planning Your Approach) และศึกษาเทคนิค Think-Talk-Write ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการคิด (Think) เป็นขั้นตอนที่ฝึกให้นักเรียนคิด เมื่อนักเรียนเจอปัญหา ขั้นตอนการพูด (Talk) เป็นขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูดคุยหรืออภิปรายความคิด และขั้นตอนการเขียน (Write) เป็นขั้นตอนการเขียนคำตอบโดยให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้จากการคิดและอภิปรายร่วมกัน นักเรียนจะเขียนคำตอบอย่างเป็นลำดับขั้นอย่างถูกต้องด้วยตนเองโดยการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ดังภาพประกอบ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

2.. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา

เชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

3. ความสามารถในการสื่อสารทางวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

4. ความสามารถในการสื่อสารทางวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ ภาควิชาปีที่ 1 จำนวน 6 ห้องเรียน รวม 165 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ภาควิชาปีที่ 1 ที่ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จับสลากมา 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 31 คน จากทั้งหมด 6 ห้องเรียน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนโดยละความสามารถ

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2 ความสามารถในการสื่อสารทาง คณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการวิจัย
ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ
แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-
Talk-Write รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง
การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ ระดับ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 14 คาบ

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการ
แก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัยจำนวน
5 ข้อ มีค่าความยากง่าย (P_E) ตั้งแต่ 0.54 – 0.67
ค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.49 – 0.69 และ
ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.87

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการ
สื่อสารทาง คณิตศาสตร์ด้านการเขียนเป็นแบบ
อัตนัยจำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากง่าย (P_E) ตั้งแต่
0.52– 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.39 – 0.59
และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.66

4. แบบสังเกตพฤติกรรมการความสามารถใน
การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง
ตามขั้นตอนดังนี้

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนตากฟ้า
วิชาประสิทธิ์ ซึ่งเป็นสถานศึกษาของกลุ่ม
ตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการ
สอนด้วยการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้
กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค
Think-Talk-Write เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตรา

ส่วนและร้อยละของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 25 สิงหาคม – 23 กันยายน 2559

2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
ทราบถึง การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้
กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค
Think-Talk-Write เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วน
และร้อยละ เพื่อให้ให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามได้ถูกต้อง

3. เก็บคะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา
เชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write
ซึ่งคะแนนที่ได้เป็นคะแนนก่อนเรียน (Pre-test)
โดยการให้กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ อำเภอ
ตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

3.1 คาบที่ 1 ของการทดลองทำแบบ
ทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบ
อัตนัย จำนวน 5 ข้อ

3.2 คาบที่ 2 ของการทดลองทำ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสาร
ทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนซึ่งเป็นแบบ
ทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ และทำการสังเกต
พฤติกรรมการความสามารถในการสื่อสารทาง
คณิตศาสตร์ด้านการพูด จากการพูดอธิบายแนว
คิดในการหาคำตอบการใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์
และการสรุปของนักเรียนจากโจทย์หลังทำ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสาร
ทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน

3.3 คาบ 3 – 16 รวมทั้งสิ้น 14 คาบ ดำเนิน
การสอนนักเรียนโดยจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้
กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค
Think-Talk-Write เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วน
และร้อยละ

4. เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ทำการเก็บคะแนนหลังการจัด การเรียนรู้ ซึ่งคะแนนที่ได้เป็นคะแนนหลังเรียน (Post-test) ดังขั้นตอนดังนี้

4.1 คาบที่ 15 ของการทดลองทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

4.2 คาบที่ 16 ของการทดลองทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ และทำการสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด จากการพูดอธิบายแนวคิดในการหาคำตอบการใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ และการสรุปของนักเรียนจากโจทย์หลังทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน

5. จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write โดยใช้การทดสอบ t-test for Dependent Samples

2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค

Think-Talk-Write เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for One Sample

3. เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples

4. เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for One Sample

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 คิดเป็นร้อยละ 85.67

3. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 คิดเป็นร้อยละ 82.88

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการ

เรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านกระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอน 4 ขั้นตอน โดยในแต่ละขั้นตอนได้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนดังนี้

ขั้นทำความเข้าใจปัญหาเป็นขั้นที่นักเรียนได้เริ่มฝึกวิเคราะห์ แยกแยะโจทย์ โดยนักเรียนต้องคิดด้วยตัวเองก่อนว่าโจทย์ต้องการหาอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการหา จากนั้นจึงแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม และเขียนสิ่งที่ร่วมกันสรุปได้ ซึ่งการทำกิจกรรมครั้งแรกๆ ผู้วิจัยสังเกตว่านักเรียนบางคนอ่านโจทย์แล้วไม่สามารถแยกแยะประเด็นหรือทำความเข้าใจโจทย์ได้ไม่ครบถ้วน ผู้วิจัยจึงต้องมีการใช้คำถามกระตุ้น สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้เหมือนการพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้กันโดยที่ไม่มีการบอกว่าถูกหรือผิด และให้เวลากับนักเรียนที่มากพอในการคิดเพื่อให้นักเรียนได้ค้นหาข้อมูลอีกครั้ง ซึ่งในการทำกิจกรรมครั้งต่อๆมา นักเรียนสามารถตอบคำถามว่าโจทย์ต้องการหาอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับพาร์น (สิทธิชัย ชมพูพาทย์. 2554 : 39; อ้างอิงจาก Parnes : 1976) ที่กล่าวว่าบทบาทของครูในการสอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้แก่ การสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนรู้สึกปลอดภัยในการแสดงความคิดเห็น การส่งเสริมความขี้เล่นของนักเรียน การให้เวลานักเรียนในการประมวลความคิดโดยไม่ด่วนตัดสินความคิดของนักเรียน

และให้นักเรียนมีโอกาสดูความคิดให้มากที่สุด
ใช้คำถามอย่างสร้างสรรค์เพื่อให้นักเรียนได้
คิดสร้างสรรค์

ขั้นก่อนกำเนิดความคิดเป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละ
คนช่วยกันระดมความคิดและเสนอแนวทาง
ในการแก้ปัญหาของตนออกมา ซึ่งอาจเป็นแนวคิด
ที่แตกต่างจากเดิม หรือต่อยอดจากแนวคิดจาก
เพื่อนๆ ก็ได้ โดยที่ไม่ตัดสินว่าถูก หรือผิด แล้ว
บันทึกวิธีการที่น่าเสนอไว้ ขั้นนี้เป็นขั้นที่เปิด
โอกาสให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการ
หาแนวทาง วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเต็มที่ ซึ่ง
ผู้วิจัยสังเกตว่าขั้นนี้เป็นขั้นที่ยากที่สุดสำหรับ
นักเรียนที่เริ่มฝึกฝนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
เพราะนักเรียนไม่สามารถแสดงความคิดเห็นหรือ
เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาได้ในครั้งแรกๆ
ผู้วิจัยต้องเสนอแนวคิด และชี้แนะเพื่อให้นักเรียน
ติดตามว่าวิธีการต่างๆ เป็นไปได้หรือไม่ และ
ขั้นตอนในการแก้ปัญหาของวิธีนั้นเป็นอย่างไร
ซึ่งต่อมานักเรียนกล้าที่จะเสนอแนวคิดของ
ตนเองมากขึ้นโดยเรียนรู้จากการแก้ปัญหาครั้ง
ก่อนๆ ที่ได้ทำมา ทำให้นักเรียนสามารถวางแผน
การแก้ปัญหาได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ
สสวท. (2551 : 180 – 186) ที่กล่าวว่า แนวทาง
ในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
ให้มีประสิทธิภาพนั้น ครูควรเปิดโอกาสให้
นักเรียนได้คิด อธิบายในสิ่งที่ตนคิด และนำเสนอ
แนวคิดของตนอย่างอิสระกับเพื่อนนักเรียนใน
ชั้นเรียนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่แต่ละคนได้ทำ
แล้วร่วมกันพิจารณาและหาข้อสรุปถึงวิธีการ
แก้ปัญหาดังกล่าว

ขั้นเตรียมการเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ เป็น
ขั้นที่นักเรียนในกลุ่มเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่น่า
เสนอไว้ อภิปรายความเป็นไปได้ และความเหมาะสม
ของวิธีที่เลือก และบันทึกวิธีที่เลือกและขั้นตอน

การดำเนินการ เพื่อนำไปใช้ ผู้วิจัยพบว่าเมื่อ
นักเรียนสามารถเสนอแนวความคิดการแก้ปัญหาของ
ตนเองได้ และมีการรับฟังความคิดเห็นของ
นักเรียนในกลุ่มแล้ว ทำให้นักเรียนสามารถเลือก
วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และมีวิธีดำเนินการ
แก้ปัญหาที่เป็นระบบ เป็นขั้นตอนได้ จึงทำให้นักเรียน
ทุกคนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจการแก้
ปัญหาไปในทางเดียวกัน ส่งผลให้นักเรียน
มีความเข้าใจในวิธีการแก้ปัญหา และสามารถ
ที่จะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ซึ่งต่าง
จากในช่วงที่นักเรียนไม่สามารถเสนอแนวคิดใน
การแก้ปัญหาได้ ซึ่งนักเรียนไม่สามารถเลือก
วิธีแก้ปัญหา หรือบอกได้ว่าวิธีแก้ปัญหาที่
นักเรียนในกลุ่มนำเสนอเหมาะสมได้เลย ซึ่ง
สอดคล้องกับแนวคิดของ สิริพร ทิพย์คง (2544 :
13-16) กล่าวว่าในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น
ถ้านักเรียนได้ฝึกฝนการแก้ปัญหาย่างสม่ำเสมอ
จะทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการ
แก้ปัญหาได้ดี

ขั้นวางแผนแล้วปฏิบัติตามแนวคิดเป็น
ขั้นตอนสุดท้ายที่นักเรียนจะต้องนำวิธีการแก้
ปัญหาที่เลือกไปใช้แก้ปัญหาจริงๆ อย่างเป็น
ขั้นตอน ดำเนินการแก้ปัญหาจนได้คำตอบ และ
สรุปคำตอบถูกต้องและครบถ้วนตามที่โจทย์
ต้องการ ผู้วิจัยสังเกตว่าครั้งแรกๆ นักเรียนส่วนใหญ่
เมื่อแก้ปัญหาได้แล้วจะนำคำตอบที่ได้จากการ
แก้ปัญหามาสรุปเป็นคำตอบ ซึ่งโจทย์บาง
ข้อคำตอบที่หาได้ ยังไม่ใช่คำตอบที่แท้จริง
ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการถามย้อนกลับไปที่สิ่งที่โจทย์
ต้องการทราบเพื่อนให้นักเรียนได้ลองพิจารณาเอง
ว่าคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหานั้นเป็นคำตอบที่แท้จริง
หรือไม่ ซึ่งต่อมาทำให้นักเรียนจดจำได้ว่าเมื่อแก้
ปัญหาเสร็จ ต้องสรุปคำตอบให้ตรงกับสิ่งที่
โจทย์ถาม

ซึ่งจากขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอนที่กำลังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีการฝึกฝนนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ จึงช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บงกชรัตน์ สมานสิทธิ์ (2551 : 78) พบว่าการฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาอยู่เป็นประจำทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป อรรถวรรณ ต้นสุวรรณรัตน์ (2552 : 114-115) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และวิลเลียม (ชมพูนุช ชาวบ้านเกาะ. 2554: 50; อ้างอิงจาก William. 2003: 185-187) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหว่าสามารถช่วยส่งเสริมการทำงานแก้ปัญหาได้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เริ่มต้นเรียนพีชคณิตจำนวน 42 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 22 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้การเขียนตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้การแก้ปัญหตามขั้นตอนแต่ไม่ต้องเขียนตามขั้นตอน โดยมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองสามารถแก้ปัญหาได้เร็วกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมจากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มทดลองพบว่า นักเรียนจำนวน 75% มีความพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้และนักเรียนจำนวน 80% บอกว่า

กิจกรรมการเขียนตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาช่วยให้เขาเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีขึ้น

ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ด้วยกระบวนการสอน 4 ขั้นตอน สามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้

1. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ซึ่งมีกระบวนการแก้ปัญหตามขั้นตอน 4 ขั้นตอนได้แก่ขั้นทำความเข้าใจปัญหาขั้นก่อนกำเนิดความคิดขั้นเตรียมการเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติและขั้นวางแผนแล้วปฏิบัติตามแนวคิด เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิด พูด และเขียนแทรกในทั้ง 4 ขั้นตอน โดยเริ่มจากการคิดด้วยตนเอง คิดเป็นกลุ่มย่อย แลกเปลี่ยนความคิดของตนเองกับกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายความคิดและเขียนข้อสรุปจากการอภิปรายด้วยความเข้าใจของตนเองไปพร้อมๆ กับกลุ่ม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และเขียนนำเสนอแนวคิดโดยใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งในการจัดกิจกรรมครั้งแรกๆ ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า นักเรียนไม่สามารถคิด

แยกแยะ หรือจับประเด็นปัญหา หาความสัมพันธ์ของข้อมูลจากโจทย์ได้ ไม่สามารถพูดแสดงแนวคิดของตนเองให้ผู้ฟังได้ หรือจัดบันทึกแนวคิดของตนเอง หรือของผู้อื่นอย่างเป็นระบบได้ แต่เมื่อฝึกทำกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ มีการสร้างบรรยากาศในการเรียนที่เป็นกันเอง มีการใช้คำถามกระตุ้นจากผู้วิจัยให้นักเรียนได้ร่วมกันคิด นักเรียนในกลุ่มช่วยกันอธิบาย และมีความคุ้นเคยกับขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหามากขึ้นแล้ว ทำให้นักเรียนสามารถคิดแยกแยะประเด็นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ด้วยตนเอง กล่าวพูดแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของตนเองกับนักเรียนในกลุ่ม ตลอดจนเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหา จนสรุปคำตอบด้วยภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่สามารถอธิบายให้ผู้ฟังเข้าใจได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของซิลเวอร์ และสมิทท์ กล่าวว่าบทบาทและหน้าที่ของครูในการใช้งานเทคนิค Think-Talk-Write ให้มีประสิทธิภาพนั้น คือการถามนำให้นักเรียนได้คิด และนำไปสู่การพูดและการเขียน มีการกระตุ้นส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม และสอดคล้องกับแนวคิดของโรเวนและมอร์ริว (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 46 ; อ้างอิงจาก Rowan and Morrow. 1993: 9-11) และสภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM. 1989 : 26) ที่ว่าการเรียนที่ให้นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เน้นการอภิปรายในกลุ่มเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนสำรวจแนวคิด อธิบายแนวคิดในกลุ่มเป็นกุญแจสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการสื่อสารนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของชิพทา ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ผ่านเทคนิค Think-Talk-Write ของ

นักเรียนระดับเกรด 8 โดยใช้บทเรียนเรื่องวงกลมข้อมูลจากการวิจัยพบว่าความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม เช่นเดียวกับ อุนทาร์ดี เรนิ ในการเรียนเพื่อปรับปรุงความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ด้วยกระบวนการสอน 4 ขั้นตอน สามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารสูงขึ้น และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนควรศึกษาความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write อย่างถ่องแท้ เพื่อจะได้นำจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ครูผู้สอนควรจัดบรรยากาศในการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน รวมถึงควรให้ความใส่ใจนักเรียนในชั้นเรียนให้ทั่วถึง

2. ครูผู้สอนควรมีการกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาหรือกิจกรรม เพราะอาจจะให้กิจกรรมใช้เวลามากเกินไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วม

กับเทคนิค Think-Talk-Write ในเนื้อหาวิชา
คณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ

2. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วม
กับเทคนิค Think-Talk-Write ที่มีต่อทักษะกระบวนการ
ทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ เช่น การให้เหตุผล
การคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตร**

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมชน

สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ชมพูนุท ชาวบ้านเกาะ. (2554). **ผลการจัด**

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ตัวแทน

(Representation) ที่มีต่อความสามารถ

ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง

ฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ.

บงกชรัตน์ สมานสิทธิ์. (2551). **ผลการจัดการ**

เรียนการสอนแบบอริยสัจ 4 ที่มีต่อความ

สามารถในการแก้ปัญหาและทักษะ

การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปริญา

นิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ.

ยุพิน พิพิธกุล. (2539). **การเรียนการสอน**

คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ปิธิการพิมพ์.

สมเดช บุญประจักษ์. (2540). **การพัฒนา**

ศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียน

ร่วมมือ.ปริญาวิทยานิพนธ์ กศ.ม.

(คณิตศาสตร์). บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี. (2551). **ทักษะ/กระบวนการ**

ทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ส.เจริญการพิมพ์.

_____. (27 เมษายน 2559). **เอกสาร**

ประกอบการแถลงข่าวผลการวิจัย

โครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษา

คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ร่วมกับ

นานาชาติ ใน พ.ศ. 2550 (Trends in

International Mathematics and

Science Study 2007, TIMSS 2007).

www.ipst.ac.th/research/project.shtml

_____. (2557ก). **ผลการประเมิน PISA 2012**

คณิตศาสตร์การอ่านและวิทยาศาสตร์

นักเรียนรู้อะไร และทำอะไรได้บ้าง.

กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์

_____. (2557ข). **รายงานผลการวิจัย**

โครงการ TIMSS 2011 วิชา

คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

(2553). **แนวปฏิบัติการวัดและประเมิน**

ผลการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางการ

ศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการ

ศึกษาขั้นพื้นฐาน.

สิริพร ทิพย์คง. (2544). **หนังสือเสริม**

ประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์

ระดับประถมศึกษาและระดับมัธยม

ศึกษาตอนต้นเรื่องการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนา

หนังสือ.

ลธิชัย ชมพูพาทย์. (2554). **การพัฒนา**

พฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อ

แก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ของครูและ

นักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มี

ความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์

โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์.

ปริญญาานิพนธ์ วท.ด. (การวิจัยพฤติกรรม

ศาสตร์ประยุกต์). บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อรรณณ ดันสุวรรณรัตน์. (2552). **ผลของการ**

จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิง

สร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถใน

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยม

ศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษา

คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัมพร ม้าคนอง. (2553). **ทักษะกระบวนการ**

การทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อ

พัฒนาการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.