

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการ แก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The effect of learning management by using open approach with sscs model
on mathematical problem solving ability and learning achievement of fifth
grade students

กษิตินาถ จันทมา*

ผลาตร สุวรรณโพธิ์**

เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิต"พิบูลบำเพ็ญ"มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .89 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .80 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด, รูปแบบ SSCS, การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

*นิสิตบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

***รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Abstract

The purpose of this research were to compare the students' mathematical problem-solving ability and mathematics learning achievement with 70 percent criterion of fifth grade students after obtaining organizing mathematics learning activities by using open-approach with SSCS model. . The sample of this study was 28 students in fifth grade in the second semester of the 2020 academic year at Piboonbumpen demonstration school Burapha university. They were randomly selected by using cluster random sampling. The instrument were 6 lesson plans, a mathematical problem-solving ability test (with the reliability of .89) ,and The mathematics achievement test of inequality (with the reliability of .80). the data were analyzed by arithmetic mean, standard deviation, and t-test for one sample. The results showed that 1) The mathematical problem-solving ability of the sample group after obtaining organizing mathematics learning activities by using open approach and SSCS model was higher than 70 percent criterion at .05 level of statistical significance. 2) The mathematical learning achievement of the sample group after obtaining organizing mathematics learning activities by using open approach and SSCS model was higher than 70 percent criterion at .05 level of statistical significance.

Keywords: Open-Approach, SSCS model, Open-Approach with SSCS model, Mathematical problem-solving ability, Achievement

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (Ministry of Education, 2017 : 8) โดยการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นอกจากมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้ง 5 สาระ ได้แก่ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นแล้ว ผู้เรียนต้องมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Mangsuan, 2013 : 165) ซึ่งทักษะ

การแก้ปัญหาเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องอาศัยความคิดรวบยอดทักษะการคิดคำนวณ หลักการกฎและสูตรต่าง ๆ นำไปใช้แก้ปัญหาโดยเฉพาะทักษะในการแก้ปัญหาที่มีความสำคัญต่อชีวิตและสามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ (Thipkong, 2001 : 4)

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า คณิตศาสตร์นั้นมีความสำคัญและมีประโยชน์สำหรับชีวิตประจำวัน แต่ผลการทดสอบทางการศึกษาในระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary national education test; O-net) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศในปี 2558 2559 2560 และ 2561 ที่ได้คะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนน 43.47 40.47 37.12 และ 37.50 ซึ่งมีคะแนนลดลงในทุก ๆ ปีและคะแนนในสาระเรขาคณิตซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศที่ลดลงในทุกปี โดยมีคะแนนเฉลี่ย 34.40 33.86 23.93 และ 33.33 คะแนนตามลำดับ และเมื่อสำรวจผลการทดสอบของโครงการ TIMSS 2011 เป็นการศึกษานานาชาติในการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ พ.ศ. 2554 (Trends in International Mathematics and Science Study 2011) เป็นโครงการที่สมาคมนานาชาติประเมินสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษา (International Association for the Evaluation of Education of Educational Achievement: IEA) ดำเนินการร่วมกับประเทศสมาชิกเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประเทศเข้าร่วมโครงการ 52 ประเทศ และรัฐที่เข้าร่วมเปรียบเทียบอีก 7 รัฐ ซึ่งการประเมินของโครงการ TIMSS นั้นได้ประเมินผู้เรียนในด้านเนื้อหา (Content domain) และด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) เนื้อหาที่ใช้ประเมินผู้เรียน ได้แก่ จำนวน พีชคณิต เรขาคณิต และข้อมูลและโอกาส ส่วนด้านพุทธิพิสัยการเรียนรู้ประเมินในด้าน ความรู้ การประยุกต์ใช้ความรู้และการให้เหตุผล ผลการประเมินเป็นคะแนนเฉลี่ยแยกตามรายวิชาโดยเทียบกับค่ากลางของการประเมิน คือ 500 ผลประเมินในครั้งนี้ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 458 คะแนน จัดอยู่ในลำดับที่ 34 จากประเทศที่เข้ารับการประเมินทั้งหมด 52 ประเทศ จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศไทยนั้นต่ำกว่าค่ากลางของการประเมิน โดยเนื้อหาที่ประเทศไทยได้คะแนนน้อยที่สุด คือ เรขาคณิต (The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2013 : 1-9)

จากข้อมูลผลการประเมินได้แสดงให้เห็นถึงปัญหาว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามยังมีคนส่วนใหญ่เข้าใจผิดว่า คุณภาพการศึกษาดังกล่าวสะท้อนว่า คนไทยไม่มีคุณภาพหรือไม่สามารถเรียนรู้อะไรได้ ความจริงก็คือ ผลการทดสอบสะท้อนให้เห็นว่า เครื่องมือที่เราใช้ในการจัดการศึกษามีปัญหา เช่น สะท้อนให้เห็นว่า เครื่องมือที่ครูเราใช้จัดการศึกษาโดยเฉพาะวิธีการสอนอาจจะมีปัญหา จึงไม่สามารถทำให้นักเรียนของเรามีกระบวนการเรียนรู้ (Inprasitha, 2014 : 7) ดังนั้นวิธีการสอนที่นำมาใช้ต้องกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนการสอน สนุก ไม่เบื่อหน่ายกับการเรียนโดยวิธีที่ครูจะสอนคณิตศาสตร์จะสอนให้เด็กเผชิญกับปัญหาและคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา ครูต้องปรับวิธีการสอนใหม่โดยต้องนำเสนอปัญหาปลายเปิดกับเด็ก ด้วยการตั้งโจทย์สร้างสถานการณ์ขึ้นมาให้เด็กแก้ปัญหา ปล่อยให้เด็กได้คิดวิเคราะห์เอง โดยครูไม่ต้องไปบอกอะไรเด็กซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ทำให้เด็กคิดได้ (Inprasitha, 2012)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด คือการจัดการเรียนรู้ที่ครูใช้โจทย์สถานการณ์ ปัญหา ปลายเปิดในการขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยที่ผู้เรียนแต่ละคนเป็นผู้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียนเพื่อเรียนรู้วิธีการคิด และวิธีการทำความเข้าใจทั้งของตนเอง และของผู้อื่นร่วมกัน (Panich, 2014) ซึ่งในชั้นเรียนจะมีปัญหาปลายเปิด 1 ปัญหาเป็นปัญหาแรกที่ครูนำเสนอเพื่อให้นักเรียนแก้ปัญหาที่นั้น จากนั้นในชั้นเรียนจะดำเนินไปโดยการที่นักเรียนพยายามหาคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหานั้น ซึ่งในระหว่างการแก้ปัญหาจะทำให้เกิดประจักษ์ประสมการณ์ในการค้นพบสิ่งใหม่ได้ กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากปัญหาปลายเปิดนั้น มีความสมบูรณ์และแยบยลมากพอที่จะทำให้ครูสามารถประเมินทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนได้ (Inprasitha, 2014 : 194-195) ข้อดีของวิธีการแบบเปิดทำให้นักเรียนทุกคนสามารถแสดงออกเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ เปิดโอกาสให้พวกเขาได้ค้นคว้าด้วยวิธีที่เขาเองรู้สึกมั่นใจ และยังทำให้มีความเป็นไปได้ในการขยายแถมได้หลากหลายมากขึ้นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ทำให้มีการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ได้มากยิ่งขึ้น (Inprasitha, 2009 : 67)

เนื่องจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะและกระบวนการอย่างหนึ่ง ดังนั้นควรปลูกฝังให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา แม้ว่าจะมีนักเรียนบางส่วนที่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ แต่มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่รู้ว่าควรจะเริ่มต้นแก้ปัญหานั้นอย่างไร และจะดำเนินการการแก้ปัญหาต่อไปอย่างไร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่มีความรู้ที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง (The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2012 : 8) โดยรูปแบบ SSCS เป็นรูปแบบการสอนการแก้ปัญหาที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีทักษะของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล (Pizzini, Shepardson & Abell, 1989 : 526) รูปแบบการแก้ปัญหา SSCS ของ Pizzini, Shepardson & Abell (1989) เป็นกระบวนการที่เป็นวัฏจักร ประกอบด้วยขั้นที่ 1 S: Search ขั้นค้นหาข้อมูล เป็นขั้นที่นักเรียนต้องค้นหาสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการ ขั้นที่ 2 S: Solve ขั้นวางแผนและดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่นักเรียนต้องเลือกวิธีการแก้ปัญหาและแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 C: Create ขั้นการสร้างคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนนำการแก้ปัญหาที่ได้จากขั้นที่ 2 มาทำให้เป็นขั้นตอนเพื่อให้สามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ และขั้นที่ 4 S: Share ขั้นแลกเปลี่ยนสื่อสาร เป็นขั้นเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิดเห็น เพื่อประเมินการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถย้อนกลับไปขั้นก่อนหน้าได้เมื่อไม่สามารถแก้ปัญหาได้ (Pizzini, Shepardson & Abell, 1989 : 530)

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำเสนอปัญหาปลายเปิดเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงออกถึงแนวการแก้ปัญหาของตน นักเรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิด ซึ่งจะทำให้เกิดวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และรูปแบบ SSCS เป็นรูปแบบการแก้ปัญหาที่จะทำให้ให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ อีกทั้งยังได้แลกเปลี่ยนแนวคิดการแก้ปัญหากับนักเรียนคนอื่นในชั้นเรียนอีกด้วย ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการ

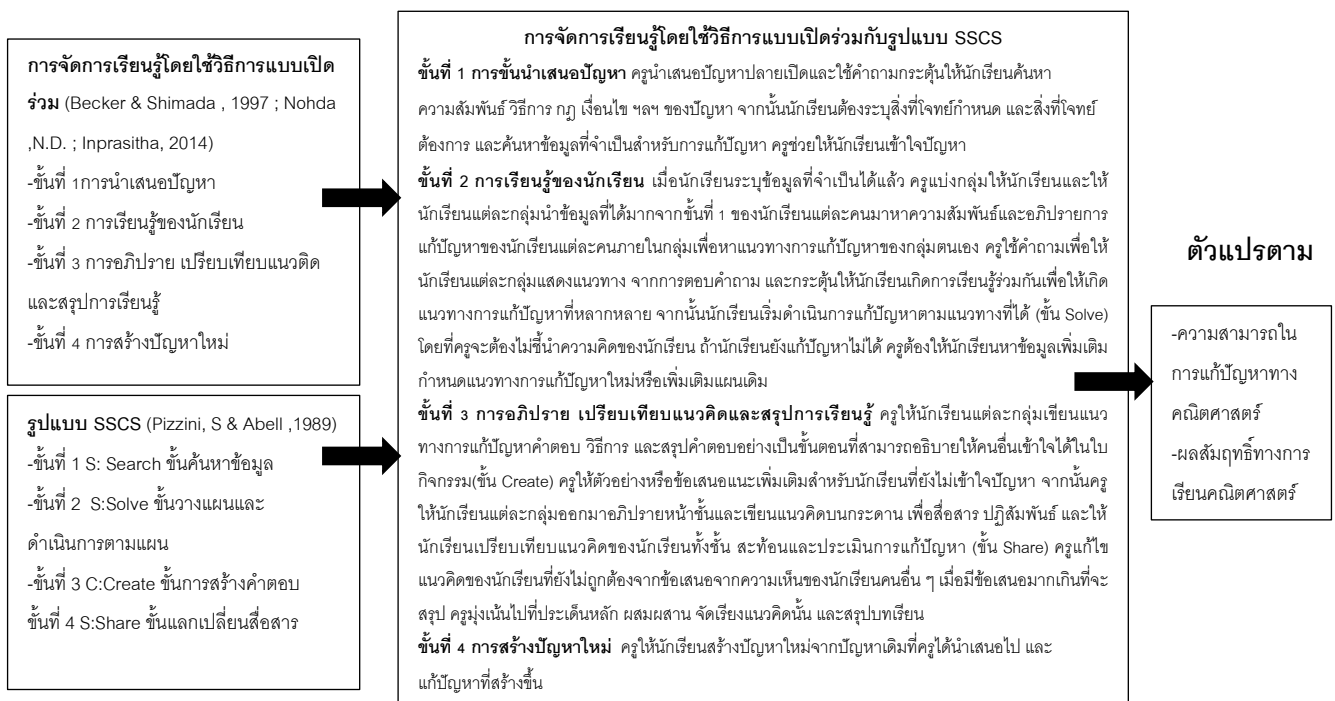
จัดการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด และรูปแบบ SSCS มาจัดการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อยู่โดยวิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรต้น



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิต"พิบูลบำเพ็ญ"มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวนนักเรียน 141 คน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถทางวิชาการ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิต"พิบูลบำเพ็ญ"มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS จำนวน 6 แผน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้ 1) ศึกษาแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ปรับปรุง (พ.ศ. 2560) 2) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 4) วิเคราะห์ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และกำหนดจำนวนชั่วโมงให้สอดคล้องกับ เรื่องปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 5) ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS 6) นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไข 7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของ Likert (Rating scale) ซึ่งผลการประเมินพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด 8) ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ 9) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try out) นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า ยังต้องปรับปรุงในเรื่องของการจัดการเวลาในชั้นเรียน 10) ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้ 1) ศึกษาตัวชี้วัดการเรียนรู้เรื่องปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) ศึกษาการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากเอกสารและ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดแบบทดสอบ เป็นแบบอัตนัย 3) วิเคราะห์เนื้อหาจากสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ 4) สร้างแบบทดสอบเรื่อง ปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก จำนวน 10 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริง 5 ข้อ 5) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 6) นำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 7) นำแบบทดสอบและเกณฑ์ที่ปรับปรุงแก้ไขเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 10 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป 8) นำแบบทดสอบปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 9) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ 10) นำแบบทดสอบมาตรวจสอบคุณภาพ พบว่า ข้อสอบมีความยากง่ายตั้งแต่ 0.22-0.38 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.32 0.77 แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค โดยแบบทดสอบ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 11) นำแบบทดสอบแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.3 แบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้ 1) ศึกษาตัวชี้วัดการเรียนรู้เรื่องปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 2) วิเคราะห์เนื้อหา สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดอัตราส่วนและจำนวนข้อสอบ ให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมที่ต้องการวัด 3) ศึกษาการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4) สร้างแบบทดสอบเรื่อง ปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก จำนวน 40 ข้อ 5) นำแบบทดสอบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา 6) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยผลการประเมินพบว่า แบบทดสอบ ทั้ง 40 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป 7) นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 8) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 9) นำแบบทดสอบมาตรวจเพื่อคุณภาพ พบว่า มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.21 - 0.79 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21- 0.57 แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าเชื่อมั่นเท่ากับ .80 10) นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในปีการศึกษา 2563 โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลทั้งสิ้น 24 ชั่วโมง ก่อนดำเนินการทดลอง เนื่องจากนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการวิจัยอายุต่ำกว่า 12 ปี ผู้วิจัยดำเนินการส่งเอกสารชี้แจงให้ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยและเอกสารขอความยินยอมจากผู้ปกครองของนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการวิจัยจากนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองโดยมีลำดับการดำเนินดังนี้

1. ชี้แจงแจ้งวัตถุประสงค์ และแนะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS แก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ด้วยตนเอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน ทั้งหมด 12 ชั่วโมง

3. หลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบผู้เข้าร่วมโครงการด้วยแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาทั้งหมด 2 ชั่วโมง

4. ตรวจวัดคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อประเมินผลการทดลอง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

ผลการวิจัย

ในการนำเสนอผลการวิจัย ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	μ_0	$\bar{x}$	<i>S</i>	<i>t</i>	<i>sig</i>
ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	28	35	24.5	29.071	6.353	3.807*	.000

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนเมื่อจำแนกรายชั้นแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แต่ละชั้นกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	μ_0	$\bar{x}$	<i>S</i>	<i>t</i>	<i>sig</i>
ชั้นการทำความเข้าใจปัญหา	28	10	7	9.036	1.478	7.289*	.000
ชั้นการวางแผนการแก้ปัญหา	28	10	7	8.393	2.200	3.350*	.001
ชั้นการดำเนินการแก้ปัญหา	28	10	7	7.857	2.289	1.982	.029
ชั้นการสรุปคำตอบ	28	5	3.5	3.786	.876	1.726*	.048

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกด้าน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	μ_0	$\bar{x}$	<i>S</i>	<i>t</i>	<i>sig</i>
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	28	20	14	15.536	2.701	3.001*	0.003

* $p < .05$

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การอภิปรายผลการวิจัย

1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์เกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจจะเป็นเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS สามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ โดยอภิปรายผลตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้ ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหาเป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการ (Search: S) ครูใช้คำถามคอยกระตุ้นนักเรียน โดยมีตัวอย่างคำถาม เช่น นักเรียนคิดว่าโจทย์ปัญหานี้เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาหรือไม่ โจทย์ต้องการหาสิ่งใด สิ่งทีโจทย์

กำหนดมาให้คืออะไร ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจปัญหา และสามารถวางแผนในการแก้ปัญหาต่อไปได้ ซึ่งจะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ขึ้นการทำความเข้าใจปัญหา สอดคล้องกับแนวคิดของ Mekanong (2010 : 48) ที่กล่าว การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาต้องเน้นที่การคิด วิเคราะห์ข้อมูลในปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดความเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้จะทำให้ผู้เรียนเห็นแนวทาง หรือวิธีการในแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาและขยายคำตอบได้ ต่อมาในขั้นที่ 2 การเรียนรู้ของนักเรียน เป็นขั้น ที่หลังจากนักเรียนลองทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาด้วยตนเองแล้ว นักเรียนจะเข้ากลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันเป็น กลุ่ม อภิปรายข้อมูลสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการ รวมถึงแนวทางการแก้ปัญหาของตนเองกับเพื่อน ในกลุ่มเพื่อกำหนดแนวทางแก้ปัญหาของกลุ่ม ผู้วิจัยจะใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวทางการแก้ปัญหา ของแต่ละกลุ่ม เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาที่หลากหลาย นักเรียนแต่ละกลุ่มจะเริ่มดำเนินการแก้ปัญหตาม แนวทางที่กำหนดหรือวางไว้ (Solve: S) ครูคอยใช้คำถามกระตุ้น ตัวอย่างคำถามเช่น นักเรียนจะมีวิธีการ แก้ปัญหาอย่างไร นักเรียนจะเริ่มดำเนินการแก้ปัญหอย่างไร นักเรียนคิดว่ามีวิธีอื่นที่ง่ายและเหมาะสมกว่าวิธี ที่นักเรียนใช้หรือไม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ขึ้นการวางแผน แก้ปัญหา สอดคล้องกับแนวคิดของ Thipkong (1993 : 157-159) ที่กล่าวว่า ผู้สอนควรให้อิสระในการคิดแก่ นักเรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดว่า จะใช้ทักษะและหลักการใดในการแก้ปัญหาโจทย์นั้น ๆ และสนับสนุนให้ ผู้เรียนคิดวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ และสนับสนุนให้ผู้เรียนคิดวิธีการแก้ปัญหโดยวิธีการของผู้เรียนเอง แล้ว อภิปรายหาวิธีการที่ถูกต้อง ต่อมาในขั้นที่ 3 การอภิปราย เปรียบเทียบแนวคิดและสรุปการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ นักเรียนเขียนการดำเนินการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนเพื่ออภิปรายในชั้น (Create: C) นักเรียนแต่ละกลุ่ม ออกมาอภิปรายหน้าชั้น เพื่อเปรียบเทียบและแลกเปลี่ยนแนวคิด วิธีการแก้ปัญหของแต่ละกลุ่ม (Share: S) นักเรียนคนอื่น ๆ ช่วยกันแก้ไขแนวคิดของนักเรียนที่ยังไม่ถูกต้อง จากนั้นเมื่อทุกกลุ่มอภิปรายการแก้ปัญห ของกลุ่มตนเองเสร็จแล้ว ผู้วิจัยจะคอยสนับสนุนให้นักเรียนอภิปรายในประเด็นหลักเพื่อสรุปแนวคิดนั้น โดยใน ขั้นนี้จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นดำเนินการแก้ปัญห และขั้นการสรุป คำตอบ สอดคล้องกับแนวคิดของ Thipkong (2001 : 77) ที่กล่าวว่า ในการพัฒนาความสามารถในการ แก้ปัญหานั้น ควรจะฝึกให้นักเรียนลงมือแก้ปัญห ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ และควรให้นักเรียนฝึกการ ตรวจสอบการวางแผนก่อนที่จะลงมือทำตามแผน โดยพิจารณาความเป็นไปได้ ความถูกต้องของแผนที่วางไว้ และพิจารณาว่าวิธีการเหมาะสมถูกต้องกับการแก้ปัญหานั้น ๆ หรือไม่ สอดคล้องกับแนวคิดของ Angganapattarakajorn (2012 : 69) ที่กล่าวว่า ผู้สอนควรจัดบรรยากาศในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่เปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดของตนเอง มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิด ของตนกับเพื่อนและกับครู ซึ่งการนำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียนจะทำให้เกิดอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยน เรียนรู้ แนวคิดการแก้ปัญหา และการตรวจสอบแนวคิดการแก้ปัญหาร่วมกันอย่างอิสระ สุดท้ายในขั้นที่ 4 สร้างปัญหาใหม่ เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้สร้างปัญหาใหม่จากการแก้ปัญหเดิม แต่ในขณะที่อยู่ในขั้นที่ 3 เนื่องจากใบกิจกรรมในส่วนของการสร้างปัญหาใหม่อยู่ต่อการแก้ปัญห นักเรียนจึงได้มีการอภิปรายปัญหา ใหม่ที่สร้างหลังจากอภิปรายการแก้ปัญหของกลุ่มตนเองเสร็จแล้ว จากนั้นนักเรียนทั้งชั้นก็จะได้ลองที่จะ

แก้ปัญหาที่เพื่อนสร้างด้วย โดยการสร้างปัญหาใหม่จากประสบการณ์การแก้ปัญหาจะช่วยให้ นักเรียนคิดย้อนกลับว่าจะสร้างปัญหาจากการแก้ปัญหาเดิม นักเรียนจะได้สรุปการแก้ปัญหาของนักเรียนเองด้วยและยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Naoyenpol (2013 : 71-78) ที่กล่าวว่า การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหานั้นต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบ ผีก็ตีความหมายของคำตอบ เช่นคำตอบนั้นสอดคล้องกับปัญหาหรือไม่เหมาะสมเพียงใด สนับสนุนให้นักเรียนใช้วิธีการหาคำตอบมากกว่า 1 วิธี และให้นักเรียนฝึกสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS นั้นสามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Sunthonhan (2018) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เพื่อนฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดรวมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ ยังพบว่า งานวิจัยของ Pizzini et. al.(1989 : 325-352) ที่ได้ทดลองวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้นมีทักษะในการคิดและการตั้งคำถาม และเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาปลายเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 2 ทั้งนี้เนื่องจากผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเผชิญหน้ากับสถานการณ์ปัญหา ใช้ความรู้เดิมในการทำความเข้าใจ วิเคราะห์ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหาได้ส่งผลให้ดำเนินการแก้ปัญหา เป็นไปได้อย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบมากขึ้นผ่านการทำงานแบบเป็นกลุ่ม และยังได้อภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดการแก้ปัญหากับชั้นเรียนจนนำไปสู่การสรุปแนวคิด โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน ซึ่งนักเรียนจะต้องคิดอยู่เสมอว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดมาให้ และโจทย์ต้องการอะไร แล้วนักเรียนก็วิเคราะห์ปัญหาออกมาเพื่อสร้างแนวทางการแก้ปัญหาจากสิ่งที่ได้ผสมกับประสบการณ์การแก้ปัญหาเดิมหรือความรู้เดิม วางแผนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหามาอย่างเป็นขั้นตอนที่จะอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ สุดท้ายแล้วนักเรียนจะได้อภิปรายการแก้ปัญหากลุ่มตนเองกับชั้นเรียนว่าการแก้ปัญหานั้นเป็นได้อย่างถูกต้องหรือไม่ ซึ่งจะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพแล้ว จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น สอดคล้องกับกับแนวคิดของ Sudsung (2012 : 144) ที่กล่าวว่ากระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ด้วยการลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นกลุ่ม ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับคำว่าของ Angganapattarakajorn (2012 : 113)

ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด ได้ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ ผ่านการแก้ปัญหานอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า สอดคล้องกับผลการวิจัย Sansuwan (2020) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูควรอธิบายในขั้นตอนการวางแผนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนยังไม่คุ้นชินกับปัญหาปลายเปิด และนักเรียนส่วนใหญ่เขียนแนวทางการแก้ปัญหาไว้ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์มากนัก
2. ครูควรสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ซึ่งอาจจะมีนักเรียนในกลุ่มบางคนที่ไม่ได้สนใจการทำงานร่วมกับเพื่อนใน ครูควรที่จะเข้าไปใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และเพื่อให้เกิดแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การทำวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS กับเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ ในทุกระดับชั้นหรือทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น หรืออาจจะศึกษาเกี่ยวกับเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์
2. การทำวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS นำไปใช้กับคำถามระดับสูง ซึ่งคำถามระดับสูงเป็นคำถามต้องการให้นักเรียนคิดในระดับที่สูงขึ้น ช่วยส่งเสริมการคิดของนักเรียน ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดอย่างรอบครอบ และเป็นระบบมากขึ้น

References

- Angganapattarakajorn V. (2012). All about for Mathematic Teacher : Curriculum Teaching and Research. Bangkok : Jarunsanitvongkanpim Co.,Ltd.
- Becker, J. P., & Shimada, S. (1997). The open-ended approach: a new proposal for teaching mathematics. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Inprasitha M. (2004). Teaching using an open method in Japanese math classes. KKU Journal of mathematics Education, 1(1), 1-17 (In Thai)
- Inprasitha M. (2009, May, 5-30). Construction of lesson plan in mathematics. Workshop manual for teacher professional sevelopment project with innovative Lesson study Open approach. Mathematics Education Research Center. Faculty of Education Khonkean University. (In Thai)
- Inprasitha M. (2012). Thai student's were in the lowest rank of PISA who were not analysis skill.. Retrieved August 15, 2019 form <https://www.gotoknow.org/posts/568714>
- Inprasitha M. (2014). Problem Solving processes in mathematics school. Mathematics Education Research Center. Faculty of Education Khonkean University. (In Thai)
- Makanong, A. (2010). Mathematical Skills and Processes: Development for Development. Bangkok: Printing house of Chulalongkorn University. (In Thai)
- Mansanguan S. (2013). Behavior of mathematical teaching II. 2nd ed. Bangkok : Ramkhamhaeng University Press. (In Thai)
- Ministry of Education. (2017). Learning standards and indicators for mathematics learning subject groups Science and Geography in social studies subject group religion and culture (Revised Edition B.E. 2017) according to the Basic Education Core Curriculum B.E. 2008. Bangkok : Agricultural Co-operative Federation of Thailand, Ltd. (In Thai)
- Naoyenpol P. (2013). "Unit 9 Mathematical Solving Problem" Collection of subject matter series and mathematical science. Nonthaburi : Sukhothai Thammathirat Open University. (In Thai)
- Nohda, N. (n.d.). A STUDY OF "OPEN-APPROACH" METHOD IN SCHOOL MATHEMATICS TEACHING – FOCUSING ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING AVTIVITIES &mdash. Retrieved March 13, 2019, from <https://www.nku.edu/~sheffield/nohda.html>

- Panich V. (2014). Open approach: Applied Active learning approach to leaning in the 21st century. Retrieved August 15, 2019 form <https://www.gotoknow.org/posts/568714> (In Thai)
- Pizzini, E. L.,& Shepardon., D. P., &Abell, S.K. (1989). A rationale for the development of a problem solving model of instruction in science education, Science Education, 73(3), 523-534
- Sansuan V. (2020). THE EFFECT OF LEARNING MANAGEMENT BY USING OPEN APPROACH ON LEARNING ACHIEVEMENT AND MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY OF FIFTH GRADE STUDENTS. Master of Education in Mathematical Education Ramkhamhaeng . (In Thai)
- Sudsung N., et al. (2012). Theoretical concept for analyzing abstract processes to create concepts of students in classrooms using open classroom education and methods. KKU Research Journal ,12(1) pp. 142-154. (In Thai)
- Sunthonhan J. (2018). THE EFFECTS OF MATHEMATICS LEARNING MANAGEMENT BY USING OPEN APPROACH ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING AND COMMUNICATION ABILITIES OF MATHAYOMSUKSA4STUDENTS .Master of Education in mathematical teaching Burapha University. (In Thai)
- The institute for the Promotion of Teaching Science and Teachnology.(2012). Mathematical skill. Bangkok: 3-Q media Co.,Ltd. (In Thai)
- The institute for the Promotion of Teaching Science and Teachnology. (2013). Conclusion reseacrh of TIMSS 2011 Samut Prakan: Advance printing service Co.,Ltd. (In Thai)
- Thipkong S. (1993). Documents of theory and methods of mathematical teaching. Bangkok: : faculty of Education. Kasetsart University. (In Thai)
- Thipkong S. (2001). Mathematical solving problem. Bangkok: : Kurusapa Printing Ladphrao. (In Thai)
- Thipkong S. (2002). Curriculum and mathematical teaching. Bangkok: : Institue of academic development (IAD). (In Thai)