



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Learning Activities Management Using Cognitively Guided Instruction (CGI) with SSCS to Promote Mathematical Problem Solving and Written Communication Abilities of Mathayomsuksa III Students

ภาคภูมิ เพ็ชรในบ่อ, เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร, พรรณทิพา ตันตินัย, ชนิชดา พรหมเหลือง
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS และ 4) เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 6 แผน 2) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ ฉบับก่อนเรียน มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 และฉบับหลังเรียน มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสถิติที (t-test dependent) และการทดสอบสถิติที (t-test for one samples)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์, การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS



Abstract

The purposes of this research were 1) to compare the mathematical problem solving abilities of students before and after learning activities management using cognitively guided instruction (CGI) with SSCS. 2) to compare the mathematical problem solving abilities of students learning activities management using cognitively guided instruction (CGI) with SSCS and with the criterion of 70% 3) to compare the written communication abilities of students before and after learning activities management using cognitively guided instruction (CGI) with SSCS 4) to compare the written communication abilities of students learning activities management using cognitively guided instruction (CGI) with SSCS and with the criterion of 70% The sample, selected by cluster random sampling technique, were 40 mathayomsuksa 3/9 students in the second semester of the academic year 2016 The research instrument used in this research consisted of; 1) six lesson plans 2) mathematical problem solving and written communication abilities pre-test (with reliability of 0.84) and post-test (with reliability of 0.86) the data were analyzed by mean, standard deviation, t-test dependent and t-test for one samples

The findings were as follows 1) The mathematical problem solving abilities of Mathayomsuksa III students after learning activities management using cognitively guided instruction (CGI) with SSCS was significantly higher than before learning at the .05 level. 2) The mathematical problem solving abilities of Mathayomsuksa III students after learning activities management using cognitively guided instruction (CGI) with SSCS was significantly higher than criterion of 70% at the .05 level. 3) The written communication abilities of Mathayomsuksa III students after learning activities management using cognitively guided instruction (CGI) with SSCS was significantly higher than before learning at the .05 level. and 4) The written communication abilities of Mathayomsuksa III students after learning activities management using cognitively guided instruction (CGI) with SSCS was significantly higher than criterion of 70% at the .05 level

Keywords : Mathematical problem solving abilities, Written communication abilities, Learning activities management using cognitively guided instruction (CGI) with SSCS



บทนำ

ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารเป็นสมรรถนะที่สำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะและกระบวนการคิดให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงและใช้ความรู้ที่เรียนมาในการแก้ปัญหาจริง ด้วยการเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เพราะเป็นความสามารถในการอธิบายชี้แจง แสดงความเข้าใจหรือความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของตนเอง ให้ผู้อื่นได้รับรู้ การสื่อสารทางคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญในการทำให้ความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สื่อสารกับผู้รับสาร โดยเฉพาะการสื่อสารด้วยการเขียน ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็น เนื่องจากการเขียนให้ผู้อื่นอ่าน ผู้เรียนจะต้องใช้ความระมัดระวังมากกว่าการพูด จึงต้องมีการทบทวนไตร่ตรองให้แน่ใจว่าความหมายของสิ่งที่กำลังอธิบายนั้นชัดเจนและตรงตามที่ตนเองต้องการ (อัมพร ม้าคนอง, 2554) ดังนั้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนจึงเป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญ เพราะการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเขียนแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย เข้าใจได้อย่างกว้างขวางลึกซึ้งและจดจำได้นานมากขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555 ข)

แต่จากการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา พบว่ามีผู้เรียนจำนวนไม่น้อยยังต้องความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหาและการสื่อสารหรือการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ดังเห็นได้จากผลการประเมินของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีหลากหลายรูปแบบในการตอบคำถาม เช่น ข้อสอบเลือกตอบ ข้อสอบเลือกตอบเชิงซ้อน ข้อสอบเขียนตอบอิสระ ข้อสอบเขียนตอบแบบปิด และข้อสอบเขียนตอบแบบสั้นๆ ซึ่งผู้เรียนจะต้องใช้ความสามารถส่วนบุคคลในการคิดใช้และตีความคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลายรวมถึงการใช้แนวคิดและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย และทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ ซึ่งจากการประเมินด้านคณิตศาสตร์ในช่วง PISA 2000 ถึง PISA 2012 ที่ผ่านมา พบว่า มีแนวโน้มลดต่ำลง โดยใน PISA 2012 มีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์เท่ากับ 427 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย Organization for Economic Co-operation and Development หรือ OECD และเมื่อพิจารณาถึงลงไปพบว่า มีนักเรียนไทยประมาณครึ่งหนึ่งยังรู้คณิตศาสตร์ไม่ถึงระดับพื้นฐานต่ำสุด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557; ฉวีวรรณ แก้วไทรชะ และ

สุพจน์ ไชยสังข์, 2557; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ม.ป.ป.) นอกจากนี้จากการศึกษาวิจัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย (Trends in International Mathematics and Science Study หรือ TIMSS) พบว่านักเรียนไทยทำข้อสอบที่เป็นอัตนัยด้วยการเขียนอธิบายความไม่ได้และความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ประกอบกับการยกตัวอย่างประกอบที่เป็นเหตุผลต่างๆ และการเขียนข้อความยาวๆ ไม่ได้เช่นกัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการจัดการเรียนการสอนที่เป็นการสอนเนื้อหาวิชา และการท่องจำมากกว่าการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรียบเรียง และการเขียนสื่อความ ทำให้นักเรียนเก่งในการทำข้อสอบแบบใช้ความจำมากกว่าการคิดวิเคราะห์ ส่งผลต่อการเขียนสื่อความเพื่อแสดงเหตุผลประกอบ อันเนื่องมาจากไม่ได้เน้นกระบวนการให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ (สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์, 2550) และจากผลการทดสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปี พ.ศ.2558 พบว่า นักเรียนโรงเรียนพนัสพิทยาคาร มีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนนับตั้งแต่ปี พ.ศ.2555-2558 ในสาระที่ 6 เท่ากับ 17.28 19.39 18.26 และ 18.81 คะแนนตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยดังกล่าวนี้ก็ยังต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนการประเมินทุกปี จากที่กล่าวมาข้างต้นสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สาเหตุหนึ่งนั้นคือกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอนที่ยังคงเน้นความจำมากกว่าฝึกกระบวนการคิดส่วนใหญ่เป็นการอธิบายและแสดงเหตุผลกำกับ โดยผู้สอนเองมักใช้การแก้ปัญหาเพียงรูปแบบเดียว ซึ่งไม่ก่อให้เกิดความหลากหลายในการใช้ยุทธวิธีช่วยแก้ปัญหา และการดำเนินการสอนของผู้สอนเป็นลักษณะของรูปแบบการสื่อสารทางเดียว (กิตติ พัฒนตระกูลสุข, 2546) สอดคล้องกับบทสัมภาษณ์ของ ดร. ไมตรี อิทธิประสิทธิ์ ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนของประเทศที่ครูมักสอนแบบนั่งอธิบายยืดยาวและไม่ปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอน และเน้นสอนแต่เนื้อหาอย่างเดียวซึ่งไม่ช่วยให้เด็กเกิดการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา (กรุงเทพมหานคร, ออนไลน์) ดังนั้นผู้สอนจึงควรปรับปรุงรูปแบบการสอนด้วยการลดบทบาทของผู้สอนจากการเป็นผู้บรรยายมาเป็นเป็นผู้สนับสนุนในการเรียน ให้คำแนะนำเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พูดและเขียนแสดงความคิดเห็น ลงมือปฏิบัติโดยการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน (ยุพิน พิพิธกุล, 2539)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงทำการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ออกแบบเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ไปพร้อมๆ กับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการสื่อสารนั่นก็คือ การสอนและให้รู้คิด (CGI) และการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS ซึ่งจาก



การศึกษา พบว่า การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) และการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS เป็นรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถนำมาพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารของผู้เรียนได้ เนื่องจากการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เป็นแนวการสอนที่เกิดจากการทำความเข้าใจในการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของผู้เรียน แล้วนำมาพิจารณาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละบุคคล โดยมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนผ่านการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา (Carpenter et al., 2000) ด้วยความรู้ของผู้เรียนเองโดยให้ความสำคัญกับการคิดการแก้ปัญหาของตัวผู้เรียน โดยมีผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและเอื้ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้กระบวนการต่างๆ ที่นำไปสู่คำถามเพื่อการแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ที่มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม มีโอกาสนำเสนอความคิดของตนเอง ร่วมกันอภิปราย ก่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง (เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร, 2552-2553) ซึ่งในการแก้ปัญหาตามแนวทางการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS นั้นจะมุ่งฝึกทักษะการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยการนำเอากระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการคิดในการแสวงหาคำตอบของปัญหาได้อย่างมีเหตุผล เป็นระบบ และรัดกุม (Pizzini et al., 1989) จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างการแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างการแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS มีความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS มีความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนสนิมคม จังหวัดชลบุรี ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 8 ห้องเรียน 360 คน



2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร อำเภอพนสนิมคม จังหวัดชลบุรี ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.2.2 ความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

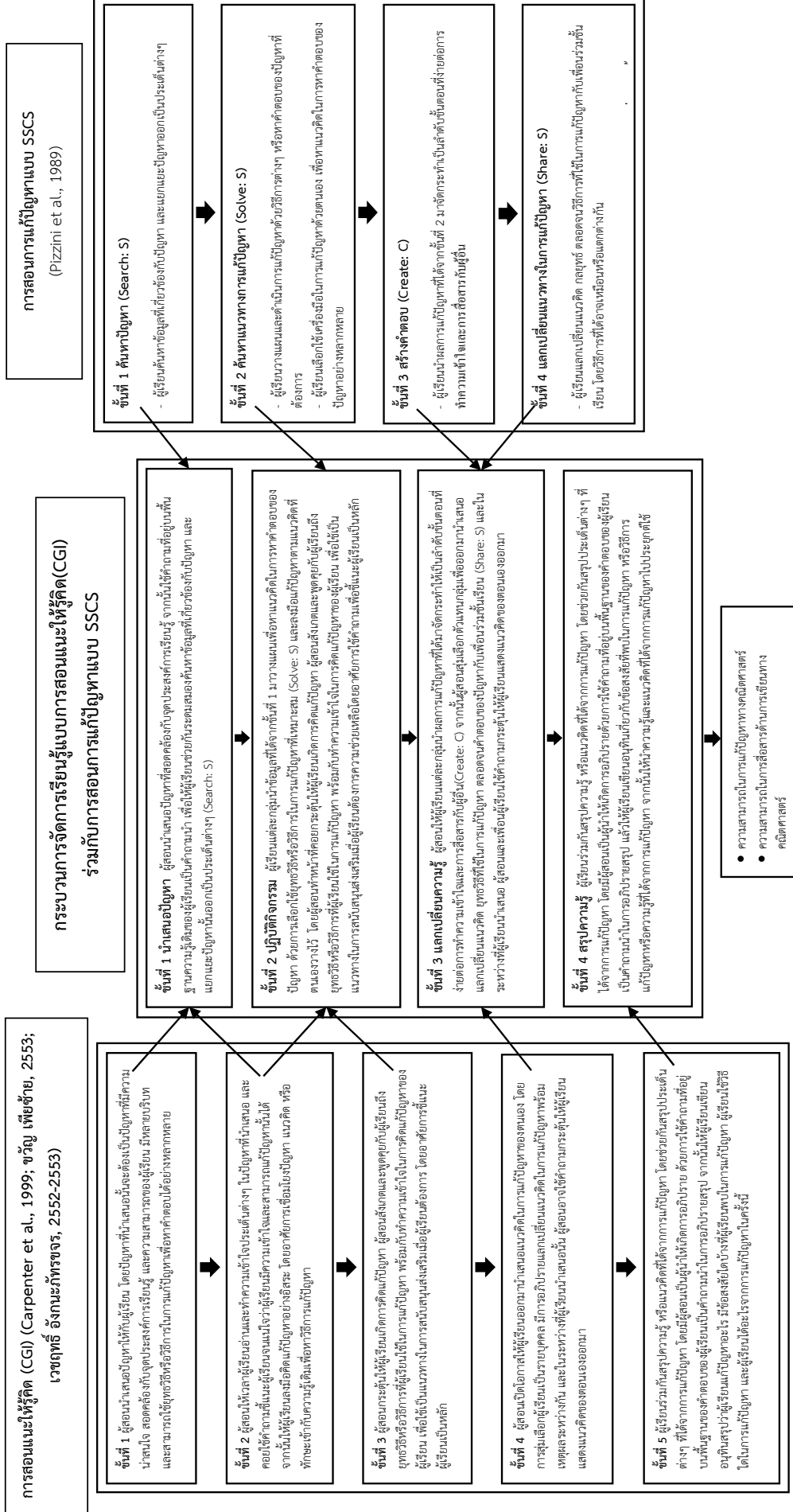
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งใช้เวลาในการสอนจำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที และใช้เวลาในการทดสอบ 4 คาบ แบ่งเป็นทดสอบก่อนเรียน 2 คาบ และทดสอบหลังเรียน 2 คาบ



กรอบแนวคิด ในการวิจัย





เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS จำนวน 6 แผน ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.73 คะแนน (เหมาะสมมากที่สุด) และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45
2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับก่อนเรียน เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.52 - 0.60 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 - 0.44 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84
3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับหลังเรียน เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ซึ่งเป็นแบบคู่ขนานกับฉบับก่อนเรียน มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.42 - 0.60 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.38 - 0.63 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.86

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับก่อนเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS ในกลุ่มทดลอง จำนวน 6 แผน รวม 12 คาบ
3. เมื่อสิ้นสุดการสอนทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มทดลองโดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับหลังเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. ตรวจสอบผลการทดสอบโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเป็นเกณฑ์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์สำหรับตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในแต่ละ

ข้อมีคะแนนเต็ม 6 คะแนน และใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบองค์รวม สำหรับตรวจให้คะแนนความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในแต่ละข้อมีคะแนนเต็ม 2 คะแนน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติ t-test dependent
2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample
3. เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติ t-test dependent
4. เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

ผลการวิจัย

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS พบว่า

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 1



ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	s	t	p
ก่อนเรียน	40	36	10.43	3.38	39.307 *	.000
หลังเรียน	40	36	29.98	2.97		

*p < .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	μ (ร้อยละ 70)	\bar{x}	s	t	p
หลังเรียน	40	36	25.2	29.98	2.97	10.184 *	.000

*p < .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS

ความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	s	t	p
ก่อนเรียน	40	12	5.20	1.29	18.707 *	.000
หลังเรียน	40	12	10.03	1.21		

*p < .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS มีความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3

4. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 4



ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	μ (ร้อยละ 70)	\bar{x}	s	t	p
หลังเรียน	40	12	8.4	10.03	1.21	8.503 *	.000

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4

อภิปรายผล

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS และมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) และการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS ซึ่งกระบวนการสอนแบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เป็นกระบวนการสอนที่เน้นการทำ ความเข้าใจในการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของผู้เรียนเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและเอื้ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องโดยใช้กระบวนการต่างๆ ที่นำไปสู่การแก้ปัญหา และประกอบกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS เป็นการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ด้วยการให้ผู้เรียนวางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการหาคำตอบที่รัดกุม และเป็นระบบด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือหรือสนับสนุนเมื่อผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือในทุกๆ ขั้นตอนของการแก้ปัญหา (Pizzini et al., 1989; Chin, 1997) จึงทำให้ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 และข้อที่ 2 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS ที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น พบว่า ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา เป็นขั้นที่

ผู้สอนนำเสนอปัญหา และใช้คำถามที่อยู่บนพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนเป็นคำถามนำ เพื่อให้ผู้เรียนช่วยกันระดมสมอง ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และแยกแยะปัญหานั้นออกเป็นส่วนต่างๆ (Search: S) ตัวอย่างคำถาม เช่น โจทย์ปัญหานี้เกี่ยวข้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องใด โจทย์ถามหาสิ่งใด และข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้เพียงพอต่อการดำเนินการแก้ปัญหาหรือไม่ หรือต้องค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งการใช้คำถามดังกล่าวจะกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจประเด็นต่างๆ ของปัญหา และใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2554) ที่กล่าวว่า การทำความเข้าใจหรือวิเคราะห์ปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิเคราะห์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ความเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้จะทำให้ผู้เรียนเห็นแนวทางหรือวิธีการในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรม เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 มาวางแผนเพื่อหาแนวคิดในการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา ด้วยการเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวคิดที่วางไว้ (Solve: S) โดยมีผู้สอนคอยชี้แนะและสนับสนุนให้ผู้เรียนเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับข้อมูลที่พบในสถานการณ์ปัญหา ด้วยคำถาม เช่น นักเรียนคิดว่าควรใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาใดในการแก้ปัญหานี้ การแก้ปัญหาคือยุทธวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวต้องเริ่มดำเนินการแก้ปัญหาอย่างไร ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา และกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะและกระบวนการต่างๆ เพื่อทำการศึกษาคิดวิเคราะห์ และทำความเข้าใจปัญหาเพื่อแสวงหาคำตอบของปัญหานั้นๆ ซึ่งสอดคล้องสิริพร ทิพย์คง (2536) ที่กล่าวว่า ผู้สอนควรให้อิสระในการคิดแก่ผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดว่าจะใช้ทักษะและหลักการใดในการแก้โจทย์ปัญหานั้นๆ และสนับสนุนให้ผู้เรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาโดยวิธีการของผู้เรียนเอง แล้วอภิปรายหาวิธีการที่ถูกต้อง ขั้นที่ 3 แลกเปลี่ยนความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำผลการแก้ปัญหาที่ได้จากขั้นที่ 2 มาเขียนให้เป็นลำดับขั้นตอนที่ง่ายต่อการนำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนเข้าใจ (Create: C) โดยผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนให้เขียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาและคำตอบของปัญหา ตัวอย่างคำถาม เช่น นักเรียนสามารถเขียนลำดับขั้นตอนในการนำเสนอวิธี



การแก้ปัญหาและคำตอบของปัญหาได้อย่างไร สถานการณ์ปัญหา มีประเด็นที่สำคัญใดบ้างที่เพื่อนผู้เรียนต้องทราบเพื่อใช้ในการดำเนินการแก้สถานการณ์ปัญหานี้ ซึ่งจะฝึกให้ผู้เรียนพิจารณาไตร่ตรองยุทธวิธีการแก้ปัญหาเพื่อตัดส่วนที่ไม่สำคัญ และคงเหลือไว้เฉพาะสิ่งที่สำคัญและจำเป็นสำหรับใช้ในการดำเนินการแก้ปัญหา ตลอดจนได้เรียนรู้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาอื่นๆ จากเพื่อนร่วมชั้นเรียน สอดคล้องกับเวททิ อังกะภักทรขจร (2555) ที่กล่าวว่า ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้และมีโอกาสแสดงความคิดเห็นของตนเอง ให้โอกาสแลกเปลี่ยนความคิดของตนกับเพื่อนและกับผู้สอน ซึ่งการนำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียนจะทำให้เกิดการตรวจสอบแนวคิดการแก้ปัญหาร่วมกัน โดยผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนให้แสดงแนวคิดออกมา ตัวอย่างคำถามที่ใช้ในชั้นเรียน เช่น เหตุใดจึงเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหานี้ มียุทธวิธีการแก้ปัญหาคืออะไรหรือไม่ ชั้นที่ 4 สรุปความรู้ เป็นชั้นที่ผู้เรียนร่วมกันสรุปถึงยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอภิปรายร่วมกัน เช่น จากปัญหาดังกล่าวเราใช้ยุทธวิธีใดบ้างในการแก้ปัญหา ในแต่ละยุทธวิธีการแก้ปัญหานั้นเลือกใช้มีข้อจำกัดในการดำเนินการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ ซึ่งจะกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์และพิจารณาถึงความสมเหตุสมผล ความเหมาะสม ข้อดีและข้อด้อยของยุทธวิธีการแก้ปัญหานั้นๆ สอดคล้องกับ อัมพร ม้าคอง (2554) ที่กล่าวว่า ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนประเมินและขยายความคิดจากการแก้ปัญหาในประเด็นต่างๆ เช่น ความเหมาะสมและประสิทธิภาพของวิธีหรือกระบวนการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนเลือกใช้ ความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์หรือคำตอบที่ได้ ความสอดคล้องระหว่างการแก้ปัญหากับเงื่อนไขของปัญหา การประเมินและขยายความคิดจากการแก้ปัญหาคือช่วยให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาของตนเอง ซึ่งเป็นบทเรียนสำหรับการแก้ปัญหาในอนาคต

2. ความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 และข้อที่ 4 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS ที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้นพบว่า ชั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา และชั้นที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนได้รับการพัฒนาด้านการเขียนด้วยการฝึกเขียนวิเคราะห์ข้อมูลที่อยู่ในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ โดยเขียนแยกออกเป็นประเด็นต่างๆ ตามที่โจทย์ถาม

และนำข้อมูลที่ได้อ่านเขียนแสดงขั้นตอนวิธีการดำเนินการแก้ปัญหา และคำตอบที่ได้จากการดำเนินการแก้ปัญหา นอกจากนี้ในชั้นที่ 3 แลกเปลี่ยนความรู้ ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาการเขียนด้วยการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหากลุ่มตนเองเลือกใช้ มาจัดกระทำโดยเขียนให้เป็นภาษาที่ง่ายต่อการนำเสนอและง่ายต่อการทำความเข้าใจของเพื่อนร่วมชั้นเรียน จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดทบทวนไตร่ตรองถึงความสมเหตุสมผลของขั้นตอนการแก้ปัญหาและคำตอบของปัญหานั้น สอดคล้องกับอัมพร ม้าคอง (2554) ที่กล่าวว่า การให้ผู้เรียนสื่อสารโดยการเขียนเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากการเขียนให้ผู้เรียนอ่านผู้เรียนจะต้องใช้ความระมัดระวังมากกว่าการพูดจึงต้องมีการทบทวนไตร่ตรองให้แน่ใจว่าความหมายของสิ่งที่กำลังอธิบายนั้นชัดเจนและตรงตามที่ตนเองต้องการ นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติงานเป็นกลุ่มจะทำให้ผู้เรียนได้สื่อสารและอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดซึ่งกันและกันโดยใช้ทักษะการพูดและการเขียน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการเขียนเรียงเรียงโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ จากนั้นผู้เรียนจะนำยุทธวิธีหรือแนวคิดการแก้ปัญหา และคำตอบของปัญหาที่ผ่านการพิจารณาไตร่ตรองและเขียนเรียงเรียงเพื่อนำเสนอต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทำให้เกิดการแบ่งปันความรู้และช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในยุทธวิธีการแก้ปัญหา และกระบวนการแก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์มากขึ้น สอดคล้องกับมัมมี และ เซฟเพอร์ต (Mumme & Shepherd, 1993) ที่ว่า การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของผู้เรียนสามารถพัฒนาภาษาคณิตศาสตร์และความเข้าใจในกฎและนิยามมากขึ้น และในชั้นที่ 4 สรุปความรู้ เป็นชั้นที่ผู้เรียนร่วมกันพูดอภิปรายสรุปเกี่ยวกับยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา จากนั้นผู้เรียนนำแนวทางการแก้ปัญหาคือยุทธวิธีที่ผ่านการอภิปรายมาเขียนเป็นอนุทินสรุปความรู้ อีกครั้งหนึ่ง สอดคล้องกับเวททิ อังกะภักทรขจร (2555) ที่กล่าวว่า การสรุปบทเรียนเป็นสิ่งสำคัญและเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากการเขียนอนุทินเป็นการสรุปสาระสำคัญของสิ่งที่สอนมาทั้งหมด และเป็นการสื่อสารสิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจออกมา ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการเขียนด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้เรียนมีความชำนาญและเกิดทักษะด้านการเขียนเพิ่มมากขึ้นซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของสันนิสา สมัยอยู่ (2554) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้การแก้ปัญหา จากการลงมือปฏิบัติ โดยผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนจะต้องใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการแก้ปัญหา ดังนั้นผู้สอนจะต้องใช้เวลาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาของผู้เรียนอย่างเพียงพอ

1.2 ทักษะการเขียนเป็นสิ่งสำคัญถึงแม้ว่าในช่วงแรก ผู้เรียนจะไม่สามารถเขียนเพื่อนำเสนอการแก้ปัญหาของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่การชี้แนะของผู้สอนจะช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางด้านการเขียนเพื่อนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพได้ ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS ผู้สอนจะต้องคอยใช้คำถามกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อนำคำตอบของผู้เรียนมาเป็นแนวทางในการชี้แนะและให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

2.1 เนื่องจากในการวิจัยนี้ พบว่าการใช้คำถามของผู้สอนมีส่วนสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการคิดแก้ปัญหา ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรมีการใช้คำถามที่เน้นกระบวนการคิดระดับสูงที่เร้าความสนใจของผู้เรียน และควรเป็นคำถามที่อยู่บนพื้นฐานคำตอบเดิมของผู้เรียน หรือศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการใช้คำถาม เช่น เทคนิคการใช้คำถามระดับสูง หรือเทคนิคการใช้คำถามปลายเปิด เป็นต้น

2.2 ควรมีการนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS มาใช้ในเนื้อหาอื่นๆ ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.3 ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ เช่น ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการให้เหตุผล และมนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กิตติ พัฒนตระกูลสุข. (2546). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยล้มเหลวจริงหรือ. **วารสารคณิตศาสตร์**. 46 (พฤศจิกายน - ธันวาคม 2545 - มกราคม 2546): 54-58.
- กรุงเทพฯธุรกิจออนไลน์. **ครูไทยขาดการพัฒนา สอนคณิตศาสตร์ ล้าหลัง**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.facebook.com/notes/kriengsak-niratpattanasai/ครูไทยขาดการพัฒนา-สอนคณิตศาสตร์ ล้าหลัง/466441560042869/>. 2555.
- ขวัญ เพ็ญชัย. (2553). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสัดส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ฉวีวรรณ แก้วไทรชะ และสุพจน์ ไชยสังข์. (2557). การวิเคราะห์การสอบพิชชาและโอเน็ตของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ เพื่อปฏิรูปการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาลัยนานาชาติ.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2539). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร. (2552-2553). การสอนแนะให้รู้คิด (Cognitively Guided Instruction: CGI): รูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์. **วารสารศึกษาศาสตร์**. 21 (ตุลาคม 2552 - มกราคม 2553): 3.
- _____. (2555). **ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์: หลักสูตร การสอน และการวิจัย**. กรุงเทพฯ: บริษัท จริญสินทวงศ์การพิมพ์ จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555) ก. **ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ เส้นทางสู่ความสำเร็จ**. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย จำกัด.
- _____. (2555) ข. **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย จำกัด.
- _____. (2557). **ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ นักเรียนรู้อะไร และทำอะไรได้บ้าง**. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- _____. (ม.ป.ป.). **แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://drive.google.com/>.



- สันนิสา สมัยอยู่. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว. ปรียญฐานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สิริพร ทิพย์คง. (2536). **ทฤษฎีและวิธีการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์. (2550). **ทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และการเขียน**. นนทบุรี: ซี. ซี. นอลลิจ์ลิงคส์.
- อัมพร ม้าคนอง. (2554). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อการพัฒนา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Carpenter, T. P., & et al. (1999). **Children's Mathematics: Cognitively Guided Instruction**. Portsmouth, NH: Heinemann.
- _____. (2000). **Cognitively guided instruction: A research-based teacher professional development program for elementary school mathematics**. National center for improving student learning and achievement in mathematics and science.
- Chin, Christine. (1997). Promoting Higher Cognitive Learning in Science Through a Problem-Solving Approach. **National Institute of Education (Singapore)**. 1 (October): 9-10.
- Mumme, Judith., & Shepherd, Nancy. (1993). **Communication in Mathematics**. In Implementing the K-8 Curriculum and Evaluation Standards. Virginia: NCTM.
- Pizzini, Edward L., & Shepardson, & Abell, Sandra K. (1989). A Rationale for and the Development of a Problem Solving Model of Instruction in Science Education. **Science Education**. 73 (September) : 523-534.