

การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง
“อสมการ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยใช้รูปแบบ SSCS

*The Study of Ability in Solving Word Problems and Mathematics Learning
Achievement on “Inequalities” of Mathayomsuksa Three
Students by Using SSCS Model*

สุวิมล โคตรสมบัติ* และดร. ชนิศรvara เลิศอมรพงษ์**

Suwimon Khotsoombat and Dr. Chanisvara Lertamornpong

*นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบ SSCS และ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบ SSCS

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 49 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 12 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง “อสมการ” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบ SSCS จำนวน 12 แผน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง “อสมการ” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง “อสมการ” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การคำนวณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าทีและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ตารางและการบรรยาย

ผลการวิจัยพบว่า 1)นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” อยู่ใน

เกณฑ์ดี และ 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา รูปแบบ SSCS

Abstracts

The purposes of this research were 1) to study the ability in solving mathematical word problems on “Inequalities” by using SSCS model and 2) to study students’ mathematics learning achievement on “Inequalities” of mathayomsuksa three students by using SSCS model.

The sample group was 49 mathayomsuksa three students of one classroom at Rittiyawannalai School in the second semester of the academic year 2014 that was selected by cluster random sampling from 12 classrooms. The instruments in data collection consisted of 12 lesson plans on “Inequalities” of mathayomsuksa three students by using SSCS model, the mathematics ability test in solving word problemson “Inequalities” of mathayomsuksa three students, and the mathematics learning achievement test on

“Inequalities” of mathayomsuksa three students. Percentage, mean, standard deviation, and t-test were used for analyzing data and presented by tables with their corresponding descriptions.

The research findings revealed that 1) the students had ability in solving mathematical word problems on “Inequalities” at the good level and 2) the mathematics learning achievement after learning was higher than 60% at the .05 level of significance.

Keywords: Ability in solving word problems and SSCS model

บทนำ

สังคมมนุษย์เป็นสังคมที่ต้องอาศัยการเรียนรู้เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ การเรียนรู้ของมนุษย์จำเป็นต้องอาศัยการศึกษาเพราะการศึกษาเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนามนุษย์อันเป็นทรัพยากรที่สำคัญของสังคมให้ได้รับการพัฒนาไปสู่คุณภาพ และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ปัจจุบันสังคมได้กำลังเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างรวดเร็วให้ทันกระแสของยุคโลกาภิวัตน์ สภาพการณ์ดังกล่าวได้ก่อให้เกิดกระแสเรียกร้องให้มีการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาอย่างเร่งด่วน โดยทุกฝ่ายต่างเห็นพ้องกันว่าต้องมีการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของชาติด้วยการปฏิรูปการศึกษาให้สามารถสร้างและพัฒนาคนให้มีคุณภาพ (วัฒนาพร ระจิบทุกษ์, 2545)

รายงานผลการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติของโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ 2011 (Trends in International Mathematics and Science Study 2011: TIMSS 2011) ซึ่งประเทศไทยได้ร่วมประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติและมีแนวโน้มคะแนนคณิตศาสตร์ลดลง ส่วนระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์

พบว่าอยู่ในระดับที่ต่ำ และจากการประเมินผลการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) ที่เน้นการประเมินความสามารถของนักเรียนที่จะนำความรู้ และทักษะคณิตศาสตร์มาใช้ในสถานการณ์ที่อาจพบได้ ในชีวิตจริง ซึ่งประเทศไทยได้ร่วมประเมินนักเรียนอายุ 15 ปี ในปี ค.ศ. 2000, 2003, 2006, 2009 และ 2012 ผลการประเมินพบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติในการประเมินทั้ง 5 ครั้ง (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2556)

การจัดเตรียมและออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูเพื่อให้นักเรียนสามารถหากระบวนการหรือวิธีการมาใช้ในการหาคำตอบ เพื่อให้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ นักเรียนควรต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ขั้นต้นและกระบวนการแก้ปัญหาอย่างถูกต้อง รู้จักเลือกใช้วิธีวิธีอย่างเหมาะสมและหลากหลาย ตลอดจนควรมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเพียงพอ อีกทั้งยังต้องรู้แหล่งความรู้อื่นๆ ที่สามารถสืบค้นได้อย่างพอเพียงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ปัจจุบันได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอกระบวนการ รูปแบบ กลวิธี เทคนิคแนวคิดในการแก้ปัญหาไว้หลายแนวคิดจากการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS พบว่า เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการสอนการแก้ปัญหาโดยการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Pizzini, Shepardson, and Abell (1989: 523-532) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 S: Search ค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นปัญหา ขั้นที่ 2 S: Solve ขั้นแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ ขั้นที่ 3 C: Create ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอน เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ขั้นที่ 4 S: Share ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการแลกเปลี่ยนความ

คิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งจากทั้งสี่ขั้นตอนจะเห็นได้ว่านักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบและได้ฝึกการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารกับผู้อื่น ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS จึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และทำให้การเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นลำดับขั้นตามรูปแบบ SSCS เป็นแนวทางที่ดีที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและทำให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ บรรลุเป้าหมายและเห็นคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกัญญา สมโน และชนิษฐา เลิศอมรพงษ์ (2553) และ สุภัทรา สิริรุ่งเรือง และ ชานนท์ จันทรา (2554) ได้กล่าวโดยสรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่มีขั้นตอนในการฝึกให้นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสารสื่อความหมาย การกล้าแสดงออก การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ทั้งนี้จากประสบการณ์ของผู้วิจัย พบว่าเรื่อง “อสมการ” เป็นสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องหนึ่งที่ผู้เรียนมักจะประสบปัญหาในเรื่องโจทย์ปัญหาอสมการ กล่าวคือนักเรียนต้องคิดวิเคราะห์ทำความเข้าใจกับปัญหาวิเคราะห์ลักษณะของโจทย์พร้อมทั้งแก้โจทย์ปัญหาซึ่งค่อนข้างมีความซับซ้อนมากกว่าการแก้โจทย์สมการที่นักเรียนได้เคยเรียนมาทั้งนี้สาระการเรียนรู้เรื่อง “อสมการ” จะเป็นความรู้พื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบ SSCS เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบ SSCS
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบ SSCS

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “อสมการ” ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้แนวทางในการนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไปประยุกต์ใช้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 49 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มจากจำนวนทั้งหมด 12 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 588 คน และทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแต่ละห้องแบบคละความสามารถทางการเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือ 3 ชนิด ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “อสมการ” ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 12 แผน ซึ่ง

ประกอบด้วยกิจกรรมทั้งหมด 5 กิจกรรม คือ กิจกรรมที่ 1 จำนวนใดเอ๋ย กิจกรรมที่ 2 ตามหาจำนวนน้อย กิจกรรมที่ 3 ตามหานักเรียนหญิง กิจกรรมที่ 4 เหยี่ยงห้าบาทของปัญญา กิจกรรมที่ 5 บรรจุมะม่วงใส่ลัง

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง “อสมการ” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบบทดสอบมีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหา โดยให้นักเรียนแสดงวิธีทำมีทั้งหมด 5 ชุด จำนวนทั้งหมด 7 ข้อ โดย ชุดที่ 1 และ ชุดที่ 2 มีคำถามชุดละ 2 ข้อ และ ชุดที่ 3-5 มีคำถามชุดละ 1 ข้อ ซึ่งข้อสอบทั้ง 7 ข้อ ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) เท่ากับ 1

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับใช้ทดสอบหลังเรียน โดยเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความยากง่ายเฉลี่ยเท่ากับ 0.50 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 0.39 และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยดังนี้

1. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง “อสมการ” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากนั้นนำเครื่องมือไปตรวจสอบคุณภาพ โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องดัชนีความยากง่าย ดัชนีอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการทำวิจัยจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างไว้

3. ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “อสมการ”

4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาทำการทดสอบกับนักเรียนช่วงต้นคาบเรียนในคาบเรียนที่ 5, 7, 9, 10 และ 12 โดยใช้เวลา 10 นาที เพื่อใช้ประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” มาทำการทดสอบกับนักเรียนหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว โดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที

6. เมื่อเสร็จสิ้นการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มาทำการวิเคราะห์ แปลผล และสรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS โดยวัดผลและประเมินผลจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ชุด ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” ของนักเรียนอยู่ในระดับดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 5.02 คิดเป็นร้อยละ 71.77

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 13.12 คิดเป็นร้อยละ 65.60

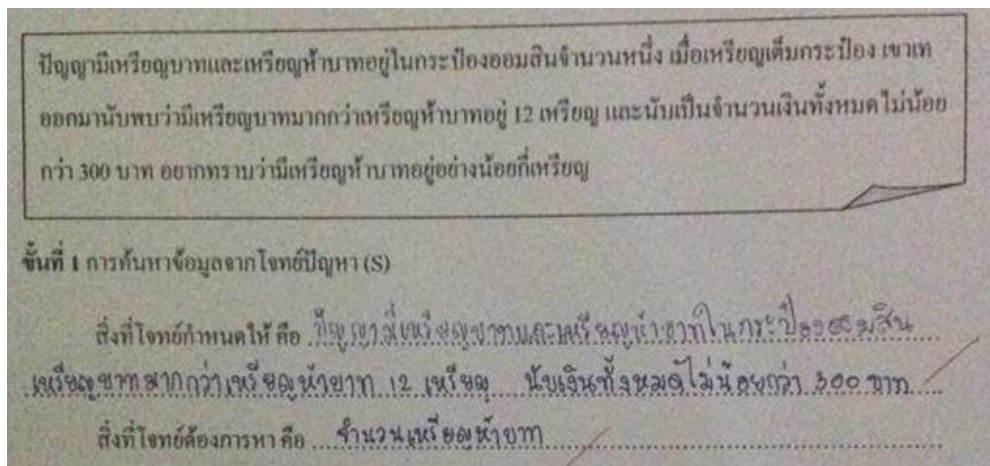
อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียน ฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานครผู้วิจัยได้ขอเสนอประเด็นการอภิปรายผลการวิจัยดังนี้

1. จากการสังเกตขณะผู้วิจัยจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “อสมการ” โดยดำเนินการตามขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอน ของรูปแบบ SSCS ที่พัฒนาขึ้น โดย Pizzini, Shepardson, and Abell (1989) ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคือประกอบด้วย ขั้นตอนหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา

(S) ขั้นแก้ปัญหา (S) ขั้นสร้างคำตอบจากการแก้ปัญหา (C) และขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา (S) ซึ่งผลจากการสังเกตสามารถสรุปได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 S: Search ขั้นค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา เป็นขั้นของการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา การแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยใช้การระดมสมองในการแยกแยะปัญหาต่างๆ เพื่อช่วยนักเรียนในด้านการมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติที่มีอยู่ในปัญหานั้นจากการจัดกิจกรรมพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์ต้องการคืออะไร และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง แต่ปัญหาที่พบคือนักเรียนเขียนตามข้อความที่บรรยายของโจทย์ทั้งหมด ไม่ได้เขียนตามความเข้าใจของตนเอง ทำให้ต้องเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ค่อนข้างยาว ซึ่งบางประโยคไม่ใช่ประเด็นสำคัญที่จะนำมาเขียนใส่ในสิ่งที่โจทย์ต้องการถาม ผู้วิจัยจึงได้อธิบายและยกตัวอย่างการค้นหาและวิเคราะห์ข้อมูลจากโจทย์ให้นักเรียนเข้าใจ ซึ่งผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีแนวคิดและเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้เป็นประเด็นสำคัญได้ดีขึ้น



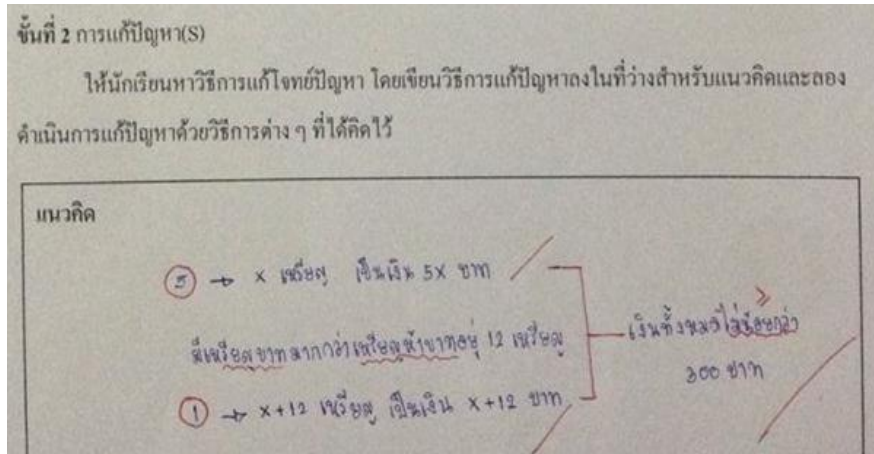
ตัวอย่างการค้นหาข้อมูลในการแก้ปัญหาคือ นักเรียนในใบกิจกรรม “เหรียญห้าบาทของปัญญา”

ขั้นที่ 2 S: Solve ขั้นแก้ปัญหาคือเป็นขั้นของการแก้ปัญหาคือเป็นการวางแผนการแก้ปัญหาและการใช้เครื่องมือเพื่อดำเนินการแก้ปัญหาคือตามแผนที่วางไว้ให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาที่ต้องการโดยการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1

มาประกอบกับการใช้กระบวนการต่างๆ ในการแก้ปัญหาคือจากการจัดกิจกรรม พบว่า สำหรับปัญหาที่มีความซับซ้อน ผู้สอนต้องชี้แนะ ให้คำแนะนำ ให้นักเรียนนำสิ่งที่เขียนลงไป ในขั้นที่ 1 S : Search มาช่วยในการสร้างแนวคิดในการแก้ปัญหาคือ ผู้สอนกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามก่อน โดยเริ่มจากการกำหนดตัวแปร นักเรียนส่วนใหญ่จะนำสิ่งที่โจทย์ถามมากำหนด ตัวแปร ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มก็จะมี

แนวคิดในการแก้ปัญหาที่หลากหลายแตกต่างกันออกไป เช่น การเขียนแผนภาพ การเขียนสมการ เป็นต้น ขณะแก้ปัญหา นักเรียนมีความพยายามหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา มีการปรึกษากันในกลุ่มหรือคู่ของตนเองและมีการขอคำปรึกษาจากผู้สอน เมื่อเกิดข้อสงสัย และประเด็นที่น่าสนใจคือนักเรียนบางส่วน

ไม่มั่นใจในวิธีของตนเอง เมื่อมีแนวคิดในการแก้ปัญหาแล้วแต่ไม่รู้จะเริ่มเขียนลงไปใบบันทึกการอย่างไร ครูจึงแนะนำให้นักเรียนใช้การเขียนแผนภาพมาช่วยในการแก้ปัญหา จะช่วยให้การแก้ปัญหานั้นๆ ยง่ายขึ้น



ตัวอย่างแนวทางในการแก้ปัญหานักเรียนใน ใบบันทึกการ “เหรียญห้าบาทของปัญญา”

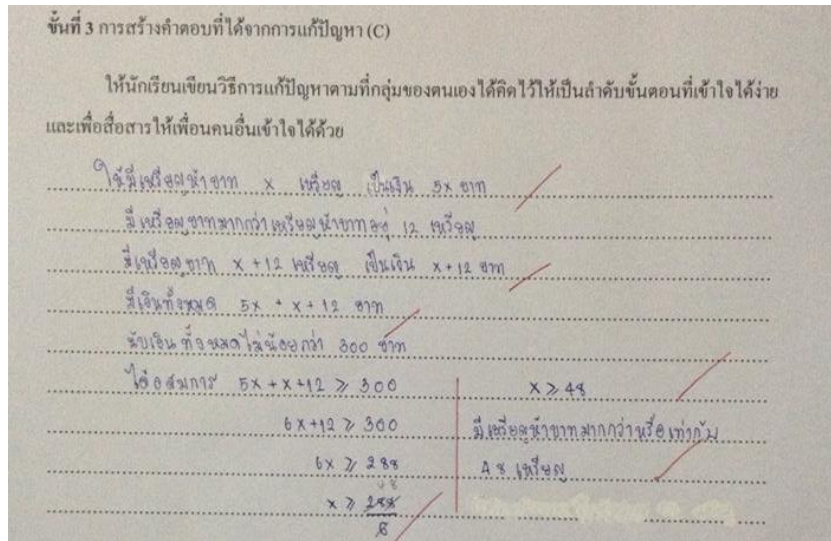
นอกจากนี้นักเรียนบางกลุ่มเขียนแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น การเขียนสัญลักษณ์ “ $\geq$ ” แทนข้อความ “ไม่น้อยกว่า” ทำให้ง่ายต่อการสร้างสมการ ตัวอย่างดังภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ที่กล่าวไว้ว่า ยุทธวิธีการแก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยเหลือนักเรียนให้สร้างความก้าวหน้าในการแก้ปัญหา ครูต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ โดยการฝึกหัดเลือกใช้ยุทธวิธีและประยุกต์ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 C: Create ขั้นสร้างคำตอบจากการแก้ปัญหา เป็นขั้นของการสร้างคำตอบ เป็นการนำผลที่ได้จากขั้นที่ 2 S: Solve มาจัดกระทำเป็นขั้นตอน เพื่อง่ายต่อความเข้าใจและสามารถสื่อสารให้กับผู้อื่นได้ โดยใช้ภาษาที่สละสลวยชัดเจน สมเหตุสมผลในการอธิบายวิธีการแก้ปัญหาที่นำไปสู่คำตอบของปัญหาอย่างถูกต้องจากการทำกิจกรรมพบว่า นักเรียนบางกลุ่มเขียนลำดับขั้นตอนเป็นอย่างดี มีการกำหนดตัวแปรมาอย่างถูกต้องแต่ตอนแก้

สมการไม่สามารถนำสมบัติของการไม่เท่ากันมาใช้ในการแก้สมการได้ นักเรียนบางกลุ่มยังสับสนระหว่างการแก้สมการกับการแก้สมการ เช่น การนำสมบัติการเท่ากันมาใช้ในการแก้สมการ เมื่อคูณด้วยจำนวนลบตลอดสมการ แต่นักเรียนไม่เปลี่ยนเครื่องหมายแสดงการไม่เท่ากันเป็นต้น นักเรียนบางกลุ่มแก้สมการได้ถูกต้องแต่ไม่สามารถสรุปคำตอบได้ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนขั้นตอนการหาคำตอบได้อย่างเป็นลำดับขั้น ถูกต้อง ครบถ้วน แต่มีนักเรียนบางคนที่ยังเขียนอธิบายยังไม่เป็นลำดับขั้นตอนเท่าที่ควร นักเรียนบางกลุ่มเขียนเป็นลำดับขั้นตอนในช่วงแรกๆบางกลุ่มเขียนขั้นตอนชัดเจน ในการหาคำตอบและแก้สมการยังไม่ถูกต้องครบถ้วนเท่าที่ควร แต่ทุกกิจกรรมผู้สอนจะให้นักเรียนเขียนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาด้วยขั้นตอนที่ถูกต้องครบถ้วนลงในสมุดของตนเองเสมอทำให้ช่วงหลังในการเรียนนักเรียนสามารถเขียนขั้นตอนในการสร้างคำตอบได้เป็นลำดับขั้นตอนที่เข้าใจง่ายมากขึ้น และสามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ดีขึ้นซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วาสนา กิมเท้ง (2553) ที่พบว่า การแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ จะต้องใช้ความพยายามในการคิดค้นหาคำตอบ เพื่อให้ได้คำตอบโดยการนำความรู้ ทักษะ รวมถึงวิธีการต่างๆ ในการหาคำตอบ

มาใช้ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวมีการดำเนินการเป็นลำดับ

ขั้นตอน เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในการแก้ปัญหา



ตัวอย่างการสร้างคำตอบจากการแก้ปัญหาของนักเรียนในใบกิจกรรม “เหรียญห้าบาทของปัญญา”

ขั้นที่ 4 S: Share ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหา เป็นขั้นของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เป็นการให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูล วิธีการแก้ปัญหา ขั้นตอน คำตอบ หรือประเด็นสำคัญ ในการแก้ปัญหานั้นทั้งของตนเองและผู้อื่น นักเรียนต้องร่วมกันพิจารณาในประเด็นที่นำเสนอเพื่อเป็นที่ยอมรับและนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาได้จากการจัดกิจกรรม พบว่า นักเรียนสามารถออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของโจทย์ปัญหานี้ชั้นเรียนได้อย่างถูกต้อง นักเรียนสามารถสื่อสารให้เพื่อนเข้าใจได้ดี นักเรียนได้ฝึกการนำเสนอผลงาน การเป็นผู้พูดที่ดี และเป็นผู้ฟังที่ดี นักเรียนมีความกล้าแสดงออกกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเอง และได้แลกเปลี่ยนความรู้ในประเด็นต่างๆ ที่น่าสนใจ เมื่อกลุ่มหนึ่งนำเสนอเสร็จ ถ้ามีกลุ่มใดที่มีแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาที่แตกต่างออกไปจากกลุ่มที่นำเสนอ นักเรียนก็จะออกมานำเสนอแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มเติม ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย สอดคล้องกับที่อัมพร ม้าคนอง (2553) กล่าวไว้ว่า การฝึกให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นทางคณิตศาสตร์โดยใช้ภาษาของตนเอง ในลักษณะที่ไม่เป็นทางการ ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้เรียกหรือแสดงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นสากลแต่ไม่ว่าจะเป็นการ

สื่อสารในลักษณะใด หากผู้สอนต้องการฝึกทักษะการสื่อสารให้กับผู้เรียน ผู้สอนควรลดเวลา หรือปริมาณการพูดในชั้นเรียนของตนให้น้อยลง ผู้เรียนจะได้สื่อสารกันมากขึ้นอันจะทำให้ผู้เรียนคุ้นเคยและสามารถพัฒนาทักษะการสื่อสารให้ดีขึ้นได้

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง “อสมการ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน ฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร หลังการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบ SSCS ผลการวิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 5.02 จากคะแนนเต็ม 7 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.77 ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อิศราวุฒิ สัมช่า (2549) และสุกัญญา สุมโน (2554) ที่ได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไปใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดย อิศราวุฒิ สัมช่า (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการสอนแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองบัว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัยเขต 1 และ สุกัญญา สุมโน (2554) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) ซึ่งงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกันว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้จากการที่นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดนั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่น่าสนใจให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะมีความสามารถในการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหากับนักเรียนคนอื่น และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้รวมทั้งการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง “อสมการ” เมื่อเรียนจบในแต่ละเนื้อหาทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและการทบทวนอย่างสม่ำเสมอ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง “อสมการ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน ฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร โดยใช้รูปแบบ SSCS ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยได้คะแนนเฉลี่ย 13.12 คิดเป็นร้อยละ 65.60 ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ผู้วิจัยตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ราไพ เกตุจอหอ (2546) สุภัญญา สมโน (2554) และ สุภัทรา สิริรุ่งเรือง (2554) ที่ได้้นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไปใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกันว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ และจากการที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดนั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีกระบวนการและขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่

ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี นักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ฝึกการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่างๆ ได้อย่างอิสระตามความเข้าใจของนักเรียนเอง ฝึกให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบ สามารถเขียนความคิดของตนเองได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน และสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ รวมทั้งนักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหากับนักเรียนคนอื่น ทำให้นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และนักเรียนมีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาและได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย

ดังนั้น จากการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร ได้กล่าวมาทั้งหมดพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาหรือสาระการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีผลการเรียนที่สูงขึ้น มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการสื่อสารสื่อความหมายได้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “อสมการ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบ SSCS มีข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้ ดังนี้

1. ครูสามารถนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไปเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ ที่มีลักษณะเนื้อหาสาระเกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวงคณิตศาสตร์ของนักเรียน และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ต้องใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้มากกว่าการสอนแบบปกติ และจะต้องใช้เวลาในการฝึกทักษะการแก้ปัญหา โดยเฉพาะการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เมื่อเรียนเรื่องนั้นแล้วในตอนต้นของคาบเรียนถัดไป ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมแต่ละกิจกรรมอย่างเหมาะสมในแต่ละขั้นตอนก่อนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

3. ครูควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหา ฝึกการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักเรียนด้วยกันหรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักเรียนและครู ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาที่ดีและสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้ยังทำให้นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนานในการเรียน ไม่เกิดความเบื่อหน่าย นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมจึงส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทำวิจัยเพื่อศึกษาการนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ต่อไป

2. ควรมีการศึกษาลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่นๆ และระดับชั้นอื่นๆ

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
2556. *ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์
การอ่าน และวิทยาศาสตร์ บทสรุปสำหรับผู้
บริหาร*. กรุงเทพมหานคร: แอดวานซ์พรินติ้ง.

ปรีชา เนาว์เย็นผล. 2544. *กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
คณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์
การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ.

รำไพ เกตุจอหอ. 2546. *ผลของการสอนแบบ เอสเอส ซี
เอส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตใน
บ้าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนบ้านค้อ
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดขอนแก่น
เขต 1*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2545. *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็น
ศูนย์กลาง*. กรุงเทพมหานคร:
บริษัท แอล ทีเพรส จำกัด.

วาสนา กิมเท้ง. 2553. *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Bse Learning) ที่มี
ต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทาง
คณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ
โรฒ.

สุกัญญา สุ่มโน. 2554. *การศึกษาความสามารถ ในการ
การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของ
นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ
SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บู่ณะ)
กรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุกัญญา สุ่มโน และชนิศา เลิศอมรพงษ์. 2553. การ
พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์เรื่อง “ร้อยละ” ด้วยการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS. *วารสารคณิตศาสตร์*
55(623-625): 63-72.

สุภัทรา สิริรุ่งเรือง. 2554. *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ จังหวัดเพชรบุรี*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุภัทรา สิริรุ่งเรือง และ ชานนท์ จันทรา. 2554. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้รูปแบบ SSCS ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์* 26(1):13-22.

อัมพร ม้าคอง. 2553. *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อิสราวุฒิ สัมซ่า. 2549. *ผลของการสอนแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

References

Katejoho, R. 2003. *The Effects of the SSCS Teaching Method on Students' Learning Achievement in Home Living for Prathomsuksa Six of Banko Cluster School under the Office of KhonKaen Educational Service Area, Zone 1*. Master

of Education Thesis in Education, Sukhothai Thammathirat University. (in Thai)

Kimterng, W. 2010. *The Effects of Problem-Based Learning Instruction Activities on Problem Solving Skills, Mathematical Connection Skills, and Inquiry Learning of Mathayomsuksa Three Students*. Master of Education Thesis in Secondary Education. Srinakharinwirot University. (in Thai)

Makanong, A. 2010. *Mathematical Skills and Processes: Development for Evolution*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)

Nowyenphon, P. 2011. *Mathematics Teaching and Learning Activities Through Open-Ended Problem Solving for Mathayomsuksa one Students*. Doctor of Education Thesis in Mathematics Education. Srinakharinwirot University. (in Thai)

PISA project Thailand Institute of Science and Technology. Ministry of Education. 2013. *Assessment PISA 2012 Mathematics, Reading and Science. Brief for Executives*. Bangkok: Advanced Printing. (in Thai)

Pizzini, E. L., D. P. Shepardson, and S. K. Abell (eds.). 1989. “A Rational for and the Development of a Problem Solving Model of Instruction in Science Education”. *Science Education*. 73: 523-534.

Ra-ngabtook, W. 2002. *Lesson Plans that Focus on the Learner Center*. Bangkok: L.T. Press Limited. (in Thai)

- Sirungrueang, S. 2011. *Effects of Learning Activities by Using SSCS Model on Ability in Learning Mathematics on "Application of Linear Equations with One Variable" of Mathayomsuksa Two Students at Benchamatheputhit Changwat Phetchaburi School*. Master of Education Thesis in Teaching Mathematics, Kasetsart University. (in Thai)
- Sirungrueang, S. and C. Chuntra. 2011. Development of Mathematics Ability in Solving Problems of the Students by Using SSCS Model in Mathematics Learning Activities. *Kasetsart Educational Review* 26(1): 13-22. (in Thai)
- Somsa, I. 2006. *Effects of Teaching by Using SSCS on Problem Solving Ability and Attitudes Toward Mathematics of Prathomsuksa Four Students*. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Pibulsongkram Rajabhat University. (in Thai)
- Sumano, S. 2011. *The Study of Mathematics Ability in Solving Word Problems on "Percent" of Prathomsuksa Six Students by Using SSCS Model at Watnongkhaem (Saharatburana) School, Bangkok*. Master of Education Thesis in Teaching Mathematics, Kasetsart University. (in Thai)
- Sumano, S. and C. Lertamornpong. 2010. Development of Mathematics Ability in Solving Word Problems on "Percent" by Using SSCS Model. *Mathematics Journal*. 55(623-625): 63-72. (in Thai)