

**ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3***

**The Effects of Sscs Learning Management on Ability of Problem
Solving and Its Impact on Mathematicslearning Achievement
in Inequality of Matthayomsueksa 3 Stdents**

เบญจวรรณ ภัคดีพงษ์**

ดร.เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร***

ดร.อาพันธ์ชนิด เจนจิต****

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนนายายอามพิทยาคม อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี จำนวน 31 คนได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS จำนวน 11 แผน ใช้เวลา 14 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test for one sample

ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS/ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์/ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์/ อสมการ

*วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

**นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

***ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

****อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Abstract

The purposes of this research were to compare the ability to solve the mathematical problems learning inequality through SSCS Model of Mathayomsueksa 3 students criteria of 70 percent and mathematics learning achievement after learning inequality through SSCS Model. The sample group consists of 31 students at 3/1 Nayaampittayakhom School Nayaiam District Chantaburi Province by cluster random sampling. The instruments used in the experiment are 1) 11 lesson plans of SSCS used for 14 hours. 2) Test the ability to solve the mathematical problems which has a reliability of 0.74. 3) A mathematics achievement test on inequality, which has the reliable of 0.86. Analysis used t-test for one sample.

The results showed that the students have the ability to solve mathematical problems about inequality using SSCS Model higher than the criteria of 70 percent that is statistically significant at the .05 level. And the students' mathematics achievement after learning through SSCS model about inequality higher than the criteria of 70 percent, statistically significant at the .05 level.

Keywords: SSCS Model/ Problem Solving Ability/ Achievement/ Inequality

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา ช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบ มีทักษะการแก้ปัญหา ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ยังเป็นวิชาที่มีความสำคัญมาโดยตลอดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน อยู่คู่กับชีวิตมนุษย์ตั้งแต่ตื่นนอนจนถึงก่อนเข้านอน ซึ่งเราอาจใช้คณิตศาสตร์โดยรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว ทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ แสดงให้เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวและมีประโยชน์อย่างมากต่อชีวิตมนุษย์ ซึ่งนักเรียนต้องรู้จักนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ตลอดจนนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูงหรือวิชาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ต่อไป ยิ่งกว่านั้นคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ทำให้มีการ

พัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมากในทุกวันนี้ (สิริพร ทิพย์คง 2546, หน้า 76; อัมพร ม้าคนอง, 2554, หน้า 1; สสวท., 2555, หน้า 1)

ถึงแม้วิชาคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญดังที่กล่าวมาข้างต้น แต่จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 3) ปีการศึกษา 2551, 2552 และ 2553 ภาพรวมวิชาคณิตศาสตร์ระดับประเทศพบว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.66, 26.05 และ 24.18 ของคะแนนเต็ม ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2555) ซึ่งสอดคล้องกับคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนโรงเรียนนายายอามพิทยาคม อำเภอ นายายอาม จังหวัดจันทบุรี มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.10, 22.80 และ 23.24 ของคะแนนเต็ม ตามลำดับ ซึ่งไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มทุกปี และพบว่าร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก เรื่อง อสมการ ปีการศึกษา 2551, 2552 และ 2553 ภาพรวมระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.12, 14.45 และ 14.46 ตามลำดับ ระดับโรงเรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.72, 14.19 และ 19.12 ตามลำดับ

ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ รวมทั้งสอดคล้องกับผลการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของสิริพรทิพย์คง (ม.ป.ป., หน้า 24-25) พบว่าเนื้อหาหนึ่งที่เป็นปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาต้น คือ เนื้อหาเรื่องโจทย์เกี่ยวกับบอสมการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิดา มณีวรรณ (2534, หน้า 44) ได้ศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่ม 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 877 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการแก้สมการที่เป็นโจทย์ปัญหาการแก้สมการโดยใช้สมบัติการบวกของการไม่เท่ากัน โดยนำจำนวนลบและจำนวนบวกมาบวกทั้งสองข้าง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสาเหตุที่เป็นปัญหานักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาจากหลายสาเหตุ ซึ่งปัญหาจัดการเรียนการสอนก็เป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนไม่ประสบผลสำเร็จ นั่นคือครูสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีบรรยาย ครูควรปรับปรุงรูปแบบวิธีการการสอน ด้วยการลดบทบาทของครูผู้สอนจากการเป็นผู้บรรยายมาเป็นผู้ประสานงานในการเรียน ให้คำแนะนำ และเปิดโอกาสให้นักเรียนพูดแสดงความคิดเห็นลงมือปฏิบัติโดยการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน หรือการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูควรค้นหาวิธีการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุก ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน สร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีการทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เป็นผลทำให้อยากเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น (ยุพิน พิพิธกุล, 2539, หน้า 3-4) และปัจจัยอีกอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คือ บทบาทของครู ครูจะต้องลดบทบาทจากการเป็นผู้แสดงตัวอย่างให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียน ทำตามไปเป็นผู้คอยซักถามปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนคิดและต้องเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกให้คำแนะนำให้นักเรียนได้คิดเองลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2537,

หน้า 92) ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้เปลี่ยนจากครูเป็นศูนย์กลาง มาเป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนจะต้องแยกแยะประเด็นของปัญหา และหาข้อมูลที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดแนวทาง ในการแก้ปัญหา เชื่อมโยงข้อมูลใหม่ที่ได้รับกับข้อมูลเดิมจากประสบการณ์การแก้ปัญหาที่ผ่านมา ประยุกต์หาวิธีการในการแก้ปัญหาแบบใหม่ ๆ และค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหาและการสื่อสารในห้องเรียน นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิด ส่งผลให้ครูและนักเรียนคนอื่น ๆ ได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลายอันเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างดี (Pizzini, Shepardson, & Abell, 1989, p. 531)

การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ของพิชชินี เชพพาร์ดสัน และเอเบลล์ (Pizzini, Shepardson, & Abell) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การพิจารณาปัญหา (Search: S) เป็นการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และแยกแยะประเด็นของปัญหา การแสวงหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหา ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา (Solve: S) เป็นการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ในขั้นนี้ผู้เรียนต้องวางแผนการแก้ปัญหา รวมถึงการวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง การหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ขั้นที่ 3 การสร้างคำตอบ (Create: C) เป็นการนำผลที่ได้จากการแก้ปัญหามาเรียบเรียงเป็นลำดับขั้นตอน และเพื่อสื่อสารให้คนอื่นเข้าใจได้ ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share: S) เป็นการแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา โดยคำตอบที่เกิดขึ้นอาจจะได้รับการยอมรับหรือไม่ยอมรับก็ได้ (Pizzini, Shepardson, & Abell, 1989, pp. 523-534) ซึ่งมีผู้สนใจได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เช่น นवलจันทร์ ผลอุตทา (2545, หน้า 59)

ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำร้อยละ 50 ที่กำหนดไว้ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และวัลลภ มานักมั่ง (2549, หน้า 90-91) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรม ด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรม ด้วยวิธีสอนแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนายายอามพิทยาคม อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 129 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 31 คน โรงเรียนนายายอามพิทยาคม อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งนักเรียนในแต่ละห้องมีผลการเรียนที่ไม่ต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยละความสามารถของนักเรียน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ

ตัวแปรตาม คือ

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอสมการ

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยใช้เครื่องมือและพัฒนาเครื่องมือ แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ 11 แผน จำนวน 14 ชั่วโมง มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แนวคิดทฤษฎีและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS

1.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 เรื่อง อสมการ และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างเรียบร้อยแล้วเสนอต่อประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจน ความเป็นไปได้ ความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผลตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง และนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่า ทุกแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่า IOC เท่ากับ 1.0

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญโดยมีประเด็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ปรับจำนวนชั่วโมงจาก 1 ชั่วโมง เป็น 2 ชั่วโมงเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหา

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองนำร่องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 26 คน ของโรงเรียน

นายชายอามพิทยาคม อำเภอ นายชายอาม จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

2. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการ การวัดผลประเมินผล การเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

2.2 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่าง มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องอสมการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนนเสนอต่อประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และชี้แนะข้อบกพร่อง พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหา

2.3 ทำการตรวจหาความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทุกข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1.0

2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ที่ผ่านการตรวจและแก้ไขแล้ว เสนอต่อประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง

2.5 นำไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มนำร่อง จำนวน 26 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนนายชายอามพิทยาคม อำเภอ นายชายอาม จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

2.6 นำแบบทดสอบมาตรวจเพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และดัชนีค่าอำนาจจำแนก (D) พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.32–0.76 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.36–1.00

2.7 นำแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอัตนัยโดยใช้สูตรหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.74

2.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอสมการ ได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้น ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของกระทรวงศึกษาธิการ คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 และหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 เรื่อง อสมการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง อสมการ

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ เป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 45 ข้อ คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนนเสนอต่อประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และชี้แนะข้อบกพร่อง พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไข ปัญหา

3.3 ทำการตรวจหาความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งผลจากการประเมินของ

ผู้เชี่ยวชาญพบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทุกข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1.0

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ที่ผ่านการตรวจและแก้ไขแล้ว เสนอต่อประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง

3.5 นำไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มนำร่องจำนวน 26 คนเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3/2 โรงเรียนนายายอามพิทยาคม อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

3.6 นำแบบทดสอบมาตรวจเพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และดัชนีค่าอำนาจจำแนก (D) พร้อมคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.27–0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23–0.77

3.7 นำแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยโดยใช้สูตร K-R20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.86

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

มีแบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือแบบกลุ่มเดียว มีการทดสอบหลังการทดลอง (One-Short Case Study) ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่เลือกใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว มีการให้ตัวแปรอิสระกับกลุ่มตัวอย่าง และทำการทดสอบหลังการทดลอง โดยใช้เวลาในการดำเนินการทดลองทั้งหมด 16 ชั่วโมง โดยแบ่งเวลาเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง อสมการ จำนวน 14 ชั่วโมง และการทดสอบหลังเรียน 2 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบ t-test for one sample

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบ t-test for one sample

ผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิจัยมี 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็น 14 คะแนน จาก 20 คะแนน

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 20)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)	ค่าคงที่	ค่าสถิติ (t)	p -value
หลังการจัดการเรียนรู้	31	14.77	2.34	14	1.84*	0.037

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็น 21 คะแนน จาก 30 คะแนน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 30)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S)	ค่าคงที่	ค่าสถิติ (t)	p -value
หลังการจัดการเรียนรู้	31	22.51	3.49	21	2.41*	.011

* $p > .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

การอภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS มีกระบวนการและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การพิจารณาปัญหา (Search: S) เป็นการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและแยกแยะประเด็นของปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนได้ฝึกการคิดและวิเคราะห์ว่าข้อมูลที่โจทย์ต้องการมีอะไรบ้าง โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และข้อมูลที่เป็นความรู้ที่ตัวนักเรียนมีอยู่ นำมาวิเคราะห์รวมกัน เพื่อที่จะหาแนวทางในการแก้ปัญหาดตามทีโจทย์กำหนด ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา (Solve: S) เป็นการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ในขั้นนี้นักเรียนได้ฝึกวางแผนการแก้ปัญหาคำตอบที่ตั้งสมมติฐานของคำตอบที่เป็นไปได้ ทดลองหาแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาคจากข้อมูลที่นักเรียนได้มาจากการพิจารณาปัญหาในขั้นที่ 1 (Search: S) อย่างหลากหลายพร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบได้ ขั้นที่ 3 การสร้างคำตอบ (Create: C) เป็นการนำผลที่ได้จากการแก้ปัญหามาเรียบเรียงเป็นลำดับขั้นตอน และเพื่อสื่อสารให้คนอื่นเข้าใจได้ ในขั้นนี้นักเรียนได้ฝึกการคิดอย่างมีระบบเป็นขั้นตอนและสามารถเขียนขั้นตอนการคิดออกมาเป็นขั้น ๆ ได้ และขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share: S) เป็นการแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนได้ฝึกการเสนอและการสื่อสารให้คนอื่นเข้าใจในสิ่งที่ตนเองนำเสนอได้ และนักเรียนได้ฝึกการยอมรับเหตุผลของผู้อื่นจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า เป็นขั้นตอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ จึงทำให้

นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเซียเพตต้า และรัสเซล (Chiappetta, & Russell, 1982, pp. 85-93) ที่กล่าวว่า การสอนแก้ปัญหาด้วยกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นลำดับขั้นตอนจะทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและนักเรียนยังตระหนักถึงกระบวนการแก้ปัญหามากกว่าที่จะสนใจผลลัพธ์ของปัญหารวมทั้งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 7) ที่ได้ระบุว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของสันนิสา สมัยอยู่ (2554, หน้า 132) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของสุกัญญา สุมน (2554, หน้า 93-95) พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS อยู่ในเกณฑ์ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.77 คิดเป็นร้อยละ 79.39 และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาพร ปิ่นทอง (2554, หน้า 135) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS หลังได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. จากผลการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS มี

กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนต้องแยกแยะประเด็นของปัญหาและหาข้อมูลที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้จะส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจปัญหามากยิ่งขึ้น นักเรียนสามารถแยกแยะประเด็นปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามที่ตนเองวางแผนไว้ หากตรวจสอบคำตอบแล้วพบว่าคำตอบไม่ถูกต้อง สามารถค้นหาข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อผิดพลาดจากการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้วิธีการและคำตอบที่ถูกต้อง นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักเรียนสามารถนำผลที่ได้จากการแก้ปัญหามาเรียบเรียงเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและสื่อสารกับคนอื่นได้ ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบ และยังฝึกการยอมรับฟังเหตุผลของผู้อื่น ทำให้นักเรียนมีวิสัยทัศน์ในการแก้ปัญหาที่กว้างขวางขึ้นได้เรียนรู้การแก้ปัญหาที่หลากหลาย อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน (Pizzini, Shepardson, & Abell, 1989, pp. 523-534) สอดคล้องกับคำกล่าวของสุกัญญา สุมโน (2553, หน้า 69) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างเป็นระบบมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น (สุกัญญา สุมโน, 2553, หน้า 69) รวมทั้งสอดคล้องกับผลการวิจัยของวัลลภ มานักฆ้อง (2549, หน้า 90-91) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของทิพวัลย์ สาริกา (2553, หน้า 100) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภัทรา สิริรุ่งเรือง (2554, หน้า 99) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เนื่องจากเป็นแนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีกระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่เป็นระบบชัดเจน ช่วยให้นักเรียนสามารถแยกแยะประเด็นของปัญหา ทำให้นักเรียนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

2. ครูผู้สอนควรฝึกให้นักเรียนใช้วิธีแก้ปัญหา มากกว่า 1 วิธี เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีกระบวนการคิดอย่างหลากหลาย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีงานวิจัยที่นำแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เนื้อหาอื่น ๆ ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง และพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิพวัลย์ สาริกา. (2553). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับ การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS*. คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- นวลจันทร์ ผลอุดทา. (2545). *ผลการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). *การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 12-15*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2539). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- วนิดา มณีวรรณ. (2534). *มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาศึกษาศาสตร์-การสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัลลภ มานักฆ้อง. (2549). *การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอบแบบ SSCS เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร. (2555). *ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์: หลักสูตรการสอนและการวิจัย*. กรุงเทพฯ: จรัสนิทวงศ์การพิมพ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). วันที่ค้นข้อมูล 14 กุมภาพันธ์ 2555, เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ครุคณิตมืออาชีพสู่เส้นทางความสำเร็จ*. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.

- สิริพร ทิพย์คง. (ม.ป.ป.). งานวิจัยการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2521-2542. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุกัญญา สุมโน. (2553). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS. *วารสารคณิตศาสตร์*, 55(623-624), 69.
- สุกัญญา สุมโน. (2554). การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ). วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา คณิตศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุภาพร ปิ่นทอง. (2554). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL. ปรียญวิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุภัทรา สิริรุ่งเรือง. (2554). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศจังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา คณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อัมพร ม้าคนอง. (2554). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Pizzini, Shepardson, & Abell, (1989). A Rationale for and the Development of a Problem Solving Model of Instruction in Science Education. *Science Education*, 73(5), 523-534.
- Wilson, Fernandez, & Hadaway. (1993). *Mathematics Problem Solving*. Research Ideas for the Classroom, High School. New York: Macmillan Publishing Company.