

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการเรียน
วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ”
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ

กิริติ เอ็งฉ้วน*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบ SSCS ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้ในระดับดี

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบ SSCS ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

3. ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมในทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้อันผู้สอน ด้านการวัดผลและประเมินผล

คำสำคัญ (Keyword) ได้แก่ (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (2) แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (3) การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS

* นักศึกษาปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

บทนำ

การศึกษาเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความสามารถในด้านต่างๆเพื่อการปรับตัวให้เข้ากับสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งถือได้ว่าการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ คือการพัฒนาสังคมและพัฒนาประเทศ จึงมุ่งเน้นในการพัฒนาคนให้เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุขบูรณ์ทั่วร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม จริยธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงมีบทบาทที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศ จากหลักสูตรการศึกษาไทยในอดีตจนถึงปัจจุบันจะเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ถูกบรรจุอยู่ในหลักสูตรการศึกษามาโดยตลอด

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลกปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังคำกล่าวของ Carl Friedrich Gauss ที่ว่า “คณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์” (สิริพร ทิพย์คง, 2545: 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้การคาดคะเน วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

จากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ดังกล่าวจะเห็นว่า การพัฒนาวิชาคณิตศาสตร์จะเป็นรากฐานในการพัฒนาประเทศในอนาคต ดังนั้นเราควรที่จะพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทั้งในด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน เมื่อพิจารณาจุดหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พบว่า ได้ให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหา โดยกำหนดให้การแก้ปัญหาเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นอันดับแรก ของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้ความสำคัญระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551: 3) โดยการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน ครูจะต้องสร้างพื้นฐานให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหา (สิริพร ทิพย์คง, 2545) โดยในปัจจุบันมีนักการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอกระบวนการกลวิธี ในการแก้ปัญหามากมาย อาทิเช่น กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา การแก้ปัญหโดยใช้รูปแบบ SSCS การใช้กลวิธี STAR การใช้เทคนิค KWDL เป็นต้น ซึ่งจากการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS (Pizzini, Shepardson, and Abell 1989: 523-524) พบว่าเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่เน้นการแก้ปัญหาและให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดอย่างมี

เหตุผล โดยมุ่งให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและครูเป็นเพียงผู้นำเสนอปัญหาและเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดและค้นคว้าด้วยตนเอง โดยชื่อของรูปแบบ SSCS เป็นตัวย่อของกระบวนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน

จากเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงนำรูปแบบ SSCS มาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง “ การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางที่ดีที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเรื่อง ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค SSCS ที่มีผลความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อันจะเป็นแนวทางในการพัฒนา การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS
3. ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS หลังการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS หลังเรียน (Post test) สูงกว่า ก่อนเรียน (Pre test) และสูงกว่าร้อยละ 60

3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ หลังเรียนอยู่ในระดับเห็นด้วย

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ จำนวน 15 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 671 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 43 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) ซึ่งการจัดห้องเรียนแต่ละห้องเป็นแบบคละความสามารถ โดยจัดให้นักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ในห้องเรียนเดียวกัน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เนื้อหา เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งบรรจุอยู่ในหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อ

3.1 การทบทวนการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.2 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ใช้เวลาทั้งหมด 9 คาบ คาบละ 50 นาที โดยทำการทดสอบก่อนการเรียน จำนวน 1 คาบ ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 คาบ และทดสอบหลังการเรียน จำนวน 1 คาบ

5. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

5.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ”

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”

5.2.2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ”

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว”
2. เป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาในการนำแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS ไปพัฒนาการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

การทบทวนวรรณกรรม

ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ธนะชาติ ถนอมกุลบุตร (2552) ได้กล่าวว่าปัญหาทางคณิตศาสตร์หมายถึงสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์โดยที่ยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นในทันทีที่ต้องใช้ทักษะความรู้และประสบการณ์หลายๆอย่างประมวลเข้าด้วยกันผ่านกระบวนการทำให้เหตุผลการคิดแบบสะท้อนใช้ในการแก้ปัญหาจึงจะสามารถหาคำตอบได้

อุษาวดี จันทรสุนธิ (2554) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนเผชิญอยู่และต้องการค้นหาคำตอบ โดยที่ผู้เรียนยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นในทันที

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีต้องอาศัยความรู้ประสบการณ์และทักษะต่าง ๆ ประมวลเข้าด้วยกันเพื่อนำมากำหนดวิธีการที่เหมาะสมในการหาคำตอบ โดยปัญหาทางคณิตศาสตร์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบางคนแต่อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับคนอื่นๆก็ได้

การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2553) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนประกอบด้วย ความสามารถ ดังต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหาได้ เป็นความสามารถของนักเรียนในการหาคำตอบ ผลเฉลย หรือแนวทางในการจัดการกับปัญหา
2. การสร้างโจทย์หรือประเด็นปัญหา เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อหาความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้ อันจะนำไปสู่การสร้างโจทย์ปัญหา สถานการณ์ หรือคำถาม
3. การใช้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการที่แตกต่างกันหลายวิธี
4. การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ เป็นความสามารถในการพิจารณาคำตอบ หรือการแก้ปัญหาที่ได้ว่าเหมาะสม สอดคล้อง และสมเหตุสมผลเพียงใด
5. การขยายความคิดจากผลการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการนำผลจากการแก้ปัญหาไปคิดต่อ

นอกจากนี้ ชานนท์ จันทรา (2554) ยังได้กล่าวว่า การประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นการประเมินจากความสามารถในการแสดงออกตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ควรทำการประเมินผลอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง วิธีการประเมินผลอาจใช้การสังเกตและใช้คำถามควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอนเพื่อดูการแก้ปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มขนาดเล็ก หรืออภิปรายทั้งชั้นเรียน นอกจากนี้ยังสามารถใช้วิธีการอื่นได้อีก เช่น การฟังนักเรียนแลกเปลี่ยนแนวคิดกันเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา การวิเคราะห์จากแบบทดสอบที่มีลักษณะคำถามแบบเจาะลึกแนวคิด ยุทธวิธี และกระบวนการแก้ปัญหของนักเรียน การบ้าน อนุทิน แบบประเมินการแก้ปัญหา เป็นต้น

การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS พัฒนาขึ้นมาจากพื้นฐานการค้นคว้าเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหา ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อได้รับการสอนที่มีความเกี่ยวข้องกับการค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหา (Pizzini *et al.*, 1989: 532) การเรียนการสอนตามรูปแบบ SSCS มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 S: Search หมายถึง ขั้นการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา การแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยใช้การระดมสมองในการแยกแยะปัญหาต่างๆ เพื่อช่วยนักเรียนในด้านการมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติที่มีอยู่ในปัญหานั้น นักเรียนจะต้องบอกและอธิบายถึงข้อมูลที่ได้จากปัญหาด้วยความเข้าใจของตนเอง โดยอาจใช้การตั้งคำถาม การอ่านอย่างตั้งใจ การปรึกษาเพื่อนหรือครู

ขั้นที่ 2 S: Solve หมายถึง ขั้นการแก้ปัญหาเป็นการวางแผนการแก้ปัญหาและการใช้เครื่องมือเพื่ดำเนินการแก้ปัญหตามแผนการที่วางไว้ให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาที่ต้องการ โดยการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 มาประกอบกับการใช้กระบวนการต่างๆ ในการแก้ปัญหา ขณะที่

นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา ถ้าพบปัญหานักเรียนสามารถที่จะย้อนกลับไปขั้นที่ 1 ได้อีกหรือนักเรียนอาจจะปรับปรุงแผนการที่วางไว้ โดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 C: Create หมายถึง ขั้นการสร้างคำตอบเป็นการนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอน เพื่อถ่ายทอดความเข้าใจและสามารถสื่อสารให้กับผู้อื่นได้ โดยการใช้ภาษาที่สละสลวยชัดเจน สมเหตุสมผลในการอธิบายวิธีการแก้ปัญหาที่นำไปสู่คำตอบของปัญหาอย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 4 S: Share หมายถึง ขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเป็นการให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูล วิธีการแก้ปัญหา ขั้นตอน คำตอบ หรือประเด็นสำคัญๆ ในการแก้ปัญหา นั้นทั้งของตนเองและผู้อื่น นักเรียนต้องร่วมกันพิจารณาในประเด็นที่น่าเสนอเพื่อเป็นที่ยอมรับและนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาได้

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” แบบวัดความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” จากนั้นนำเครื่องมือไปหาคุณภาพ

2. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจากภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ไปยังผู้อำนวยการ โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วมาทำการทดสอบก่อนการเรียน (pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างในคาบที่ 1 โดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที

4. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ด้วยตนเองกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นเวลา 7 คาบ คาบละ 50 นาที

5. เมื่อดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2, 3, 4, 5 และ 6 แล้ว หลังจากนั้นผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละครั้ง ครั้งละ 1 ข้อ จำนวน 5 ครั้ง

โดยใช้เวลาในการทดสอบแต่ละครั้งประมาณ 10 – 15 นาที นอกเวลาเรียนในคาบค้นคว้าอิสระ เพื่อใช้ประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน

6. เมื่อสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ฉบับเดิมมาทำการทดสอบหลังการเรียน (post-test) กับกลุ่มตัวอย่างในคาบที่ 9 โดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที

7. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ”

8. นำผลการทดสอบก่อนการเรียนและหลังการเรียนของนักเรียนมาเปรียบเทียบกัน และเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ” ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบ SSCS ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบ SSCS ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

3. ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการจัดการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสมในทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านผู้สอน ด้านการวัดผลและประเมินผล

การอภิปรายผล

จากผลการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการเรียน วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุทรบำรุงฯ พิษณุ ปรากฏดังนี้

1. จากการนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ของนักเรียนสูงขึ้น โดยพิจารณาจากความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอในแต่ละประเด็น ดังต่อไปนี้

1.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดี โดยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.88 คะแนน จากคะแนนเต็ม 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.55 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และงานวิจัยของนวลจันทร์ ผมอดทา (2545) ฐิติพร บริพันธ์ (2548) และอิสราวุฒ สัมชำ (2549) ดังเช่น นวลจันทร์ ผมอดทา (2545) ได้ศึกษาผลของการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ ฐิติพร บริพันธ์ (2548) ได้ทำ

การศึกษาผลของการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพิชัยรัตนาคาร จังหวัดระยอง และอิสราวุฒ สัมชำ (2549) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองบัว จังหวัดสุโขทัย ซึ่งงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกันว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เป็นรูปแบบการเรียนการสอนหนึ่งที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เป็นระบบและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะทางสังคม สามารถสื่อสาร แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียน 12.79 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 63.95 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่ได้กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของรูปแบบ SSCS นักเรียนต้อง

ทำกิจกรรมในลักษณะต่างๆ และใช้กระบวนการที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ต้องการ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของรำไพ เกตุจอหอ (2546) และธนาวุฒิ ลาดวงษ์ (2548) ที่ได้้นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางเรียน ดังเช่น รำไพ เกตุจอหอ (2546) ได้ทำการวิจัยผลของการสอนแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตในบ้าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนบ้านคือ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดขอนแก่น เขต 1 และ ธนาวุฒิ ลาดวงษ์ (2548) ได้ทำการวิจัยผลของการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมรัตต์พิทยาคม จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งการวิจัยที่ได้กล่าว มาข้างต้นนั้น ได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกันว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ รูปแบบ SSCS มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่า วิชาอื่นที่ไม่ใช่วิชาคณิตศาสตร์ที่มีความต้องการที่จะ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนก็สามารถนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ รูปแบบ SSCS ไปใช้ได้ดี ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS มีขั้นตอน ในการจัดกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ซึ่ง นำไปสู่การมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นของนักเรียน

2. ผลจากการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความ คิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งสอดคล้องกับ สมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

ดังนั้น จากผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการเรียน วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ ที่ได้กล่าวมาทั้งหมด พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในวิชาหรือเนื้อหาที่ต้องการพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหของนักเรียน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีผลการเรียนที่สูงขึ้นได้

ข้อเสนอแนะ

1. การที่ผลจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS สามารถพัฒนา ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น ได้นั้น ครูควรมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างดีเกี่ยวกับการเลือกวิธีสอน เทคนิคการสอน การใช้สื่อการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ ให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

การเรียนรู้ เนื้อหา และเวลาในแต่ละคาบเรียน ส่วนในด้านนักเรียน ครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยพิจารณาความเหมาะสมของวัยและความสามารถของนักเรียนด้วย

2. การนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้น ในช่วงแรก ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ครูควรกำกับและแนะนำนักเรียนในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนอย่างใกล้ชิด หลังจากนั้นนักเรียนมีความชำนาญในการทำกิจกรรมแล้ว ครูจึงค่อยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนด้วยตนเองอย่างเต็มที่

3. การจัดการเรียนรู้ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ครูควรเชื่อมโยงโจทย์ปัญหาให้เข้ากับปัญหาในชีวิตประจำวันและคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของโจทย์ปัญหานั้นด้วย

4. ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ ครูควรรหาโอกาสสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม เพื่อปลูกฝังจิตสำนึกให้นักเรียนเป็นคนดี และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น ความรับผิดชอบ ความรอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความขยันหมั่นเพียร ความเชื่อมั่นในตนเอง และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

คำขอบคุณ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้อย่างเรียบร้อยด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจากรองศาสตราจารย์ศศิธร แม้นสงวน อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาอิสระ ที่ได้กรุณาสละเวลาให้ข้อมติเห็นคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีเสมอมา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหาร และเพื่อนครู โรงเรียนเศรษฐบุศรินทร์บุรีรัมย์ ที่ให้โอกาสผู้วิจัยได้ปฏิบัติงานในหน้าที่ของโรงเรียนซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการทำวิจัย ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนมาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณบิดาและมารดา และทุกคนในครอบครัว ที่สนับสนุนด้านการเรียน และคอยเป็นกำลังใจทุกเวลาที่เหนื่อยล้าจนการเรียนผ่านพ้นไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณครูบาอาจารย์ทุกท่านและมหาวิทยาลัยรามคำแหงที่ ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ที่ปวงให้แก่ผู้วิจัย จนผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ชานนท์ จันทรา. (2554). “ การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน,” ใน *ประมวลชุด วิชาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8 – 15*. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ชนะเลิศ ถนอมกุลบุตร. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน โดยการใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชนาวุฒิ ลาดวงษ์. (2548). *ผลของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ เอสเอสซีเอส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธรรมนัด โอบำรุง. (2550). *การศึกษาความตระหนักในการคิดในระหว่างการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการเขียนอธิบายของนักเรียน*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ธีรวรรณ ไชยพิจิต. (2551). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” โดยการสอดแทรกข้อมูลท้องถิ่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 3 (วิมุกตายนวิทยา)*. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นวลจันทร์ ผมอดทา. (2545). *ผลของการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปาจริย์ เขาคำ. (2552). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” โดยการใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสวัสดิ์คีร์ตนาภิมุข จังหวัดตรัง*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- ปิยะนาค เหมวิเศษ, รุ่งฟ้า จันทจำรรณ, และ ชุตีวรรณ เพ็ญเพียร. (2551). “การสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหามathematics สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” *วารสารวิทยาศาสตร์ มศว.* 24 (2): 23-36
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550. *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: หจก. ส.เจริญ การพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). “ผลการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติของโครงการ TIMSS 2007 ประเทศไทยอยู่ตรงไหน ” *สสวท.* (พฤษภาคม – มิถุนายน 2552): 7-11.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). *การแก้ปัญหาคืออะไร* . ค้นเมื่อ 14 กันยายน 2559, จาก http://www3.ipst.ac.th/primary_math/ebook/poblem_solving/cap3/p01.html.
- สิริพร ทิพย์คง. ม.ป.ป. *เอกสารคำสอนวิชา 158522 ทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (อัคราณา)
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- สุกัญญา สุมโน. (2554). *การศึกษาศามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ร้อยละ" ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) กรุงเทพมหานคร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*
- อัมพร ม้าคะนอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อิสราวุฒ สัมชา. (2549). *ผลของการสอนแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.