



วารสารคณิตศาสตร์ **Mathematical Journal** 63(696) กันยายน – ธันวาคม 2561

โดย สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

<http://www.mathassociation.net>

Email: MathThaiOrg@gmail.com

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบ SSCS
The Study of Mathayomsuksa Three Students' Mathematical
Problem Solving Ability on Probability after Learning
Through SSCS Model

เจนจิรา สรสวัสดิ์ วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ และ ทรงชัย อักษรคิด

Janjira Sornsawat¹, Wandee Kasemsukpipat² and Songchai Ugsonkid³

¹Triamudomsuksapattanakarn Ratchada School, HuaiKhwang, Bangkok, 10310

^{2,3}Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University,
Chatuchak, Bangkok, 10900

Email: ¹janjirasornsawat@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 จากโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 48 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS จำนวน 10 แผน และ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งเป็นแบบทดสอบประเภทอัตนัย จำนวน 5 ข้อ โดยคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาฯ นำมาคำนวณโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ แล้วนำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60

ผลการวิจัย พบว่า หลังจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ รูปแบบ SSCS นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 และนักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำความเข้าใจกับปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รูปแบบ SSCS ความน่าจะเป็น

ABSTRACT

The objective of this research was to study problem solving ability on “Probability” of Mathayomsuksa three students after learning through SSCS model. The participants of this study were 48 Matayomsuksa 3 students at a school in Bangkok in the academic year 2017. The research instruments included: 1) 10 lesson plans on Probability based on SSCS model and 2) the mathematics problems solving test on “Probability”, which was 5 – item essay test. The students’ scores from the mathematics problem solving test were analyzed by using descriptive statistics, mean, standard deviation, and percentage. The percentage of the average score was compared to the criteria, 60 percent. The research revealed that after learning through activity based on SSCS model, the students’ problem solving average score was higher than 60 percent. Most of the students could understand problems and solve problems correctly.

Keywords: Mathematical problem solving ability, SSCS Model, probability

1. บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 [1] กำหนดทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ อย่างไรก็ตามนักคณิตศาสตร์ศึกษาส่วนใหญ่เห็นพ้องกันว่า การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

ของนักเรียนควรเป็นจุดมุ่งหมายหลักในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการบรรลุถึงจุดมุ่งหมายนั้นเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ [8] ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูคณิตศาสตร์จึงมีความสนใจที่จะจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน แต่เมื่อย้อนกลับมาพิจารณาการสอนที่ผ่านมาของผู้วิจัย พบว่า ผู้วิจัยใช้วิธีการสอนที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง ไม่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ส่งผลให้ผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน โดยเฉพาะในเนื้อหาที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหา จากการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

สิริพร ทิพย์คง [4] ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาไว้ว่า ครูควรเลือกใช้รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ และในส่วนของจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูควรจัดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน ส่งเสริมบรรยากาศในชั้นเรียน ยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ให้ออกาสนักเรียนไปค้นหาปัญหาด้วยตนเอง ให้นเวลามากพอในการแก้ปัญหา ให้นักเรียนได้อธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอน เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถและความมั่นใจในการแก้ปัญหาโดยการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ครูจะต้องสร้างพื้นฐานให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหา อีกทั้งจากการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่า การใช้รูปแบบ Search Solve Create and Share (SSCS) ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีและมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนด [2, 5]

Pizzini, Shapardson and Abell [9] ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ชัดเจน นักเรียนได้ฝึกการคิด ค้นคว้าและแก้ปัญหาด้วยตนเอง เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทาง กระตุ้นให้นักเรียนคิด นักเรียนจะสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ รู้จักวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน มีทักษะในการสื่อสารให้เพื่อน ๆ เข้าใจได้ง่าย โดยรูปแบบ SSCS มี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 Search (S) หมายถึง การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาและประเด็นของปัญหา

ขั้นที่ 2 Solve (S) หมายถึง การวางแผนในการแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการ

ขั้นที่ 3 Create (C) หมายถึง การนำข้อมูลหรือคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหามาทำให้อยู่ในรูปแบบของคำตอบที่สามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ขั้นที่ 4 Share (S) หมายถึง นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบที่ได้ และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน เพื่อนำไปสู่การเกิดปัญหาใหม่หรือปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา

จากความสำคัญของการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนและการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ผู้วิจัยได้นำการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS มาปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ในสาระการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งเป็นการแก้โจทย์ปัญหาเป็นส่วนใหญ่ จึงเหมาะสมที่จะใช้การจัดการจัดการเรียนรู้อิงรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาในขั้นฝึกทักษะของนักเรียน หลังจากให้นักเรียนได้เรียนรู้ความคิรวบยอดที่สำคัญในแต่ละคาบเรียนแล้ว

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากการจัดการจัดการเรียนรู้อิงรูปแบบ SSCS

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 48 คน ในโรงเรียนแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร โดยกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งเป็นชั้นเรียนที่จัดนักเรียนแบบคละความสามารถ

2.2 เครื่องมือการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 10 แผน ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ใช้การยกตัวอย่างเหตุการณ์ สถานการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียนหรือให้นักเรียนทำการทดลองพร้อมทั้งใช้คำถาม เพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างความคิรวบยอดก่อนการฝึกทักษะการแก้ปัญหา และเมื่อนักเรียนมีความคิรวบยอดแล้วจึงฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยดำเนินการตามขั้นตอนของรูปแบบ SSCS ดังนี้

ขั้นที่ 1 Search (S) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

ครูให้นักเรียนอ่านโจทย์ ทำความเข้าใจกับโจทย์ เพื่อวิเคราะห์โจทย์หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการ สำหรับนักเรียนที่ไม่สามารถบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และหรือสิ่งที่โจทย์

ต้องการคืออะไร ครูจะใช้คำถามเพื่อชี้ให้นักเรียนสามารถหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้อง นอกจากการใช้คำถาม ครูอาจจะให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน

ขั้นที่ 2 Solve (S) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

ครูให้นักเรียนวางแผนในการแก้ปัญหา เลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนต้องตัดสินใจเลือกว่าจะใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ โดยครูอาจจะแนะนำให้นำความรู้ที่ได้จากความคิดรวบยอดนำสิ่งที่ได้ในขั้นที่ 1 มาเป็นข้อมูลประกอบ และเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนบางคนที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนปรึกษา แลกเปลี่ยนแนวคิดซึ่งกันและกัน นอกจากนั้นครูอาจจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน

ขั้นที่ 3 Create (C) ขั้นสร้างคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา

นักเรียนวางแผนและตัดสินใจได้ว่าจะใช้วิธีใดในการแก้ปัญหา ครูให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีทำนั้นอย่างละเอียดลงในแบบฝึกทักษะ และอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจ สำหรับนักเรียนบางคนที่สามารถหาคำตอบของโจทย์ข้อนั้นได้แต่ไม่สามารถเขียนแสดงวิธีทำอย่างละเอียดได้และหรือไม่สามารถสื่อสารให้คนอื่นเข้าใจได้ ครูจะใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนสามารถเขียนแสดงวิธีทำได้อย่างถูกต้องและอ่านเข้าใจง่าย

ขั้นที่ 4 Share (S) ขั้นแลกเปลี่ยนในการแก้ปัญหา

การจัดกิจกรรมทุกครั้งครูจะให้นักเรียนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหานั้นหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนคำตอบและแนวคิดซึ่งกันและกัน โดยให้นักเรียนหรือกลุ่มนำเสนอคำตอบและแนวคิด ซึ่งครูจะไม่ตัดสินคำตอบและแนวคิดว่าถูกหรือผิดในทันที แต่จะให้นักเรียนแต่ละคนหรือกลุ่ม ช่วยกันพิจารณาคำตอบและแนวคิด แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวคิดและคำตอบที่ได้ทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนในการตรวจสอบ และความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ นอกจากนี้ครูอาจจะใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่นักเรียนได้ พร้อมเสนอแนวคิดที่แตกต่างของครูเพิ่มเติมจากของนักเรียน

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น โดยเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ มีจุดประสงค์เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยได้ผ่านการตรวจสอบความตรงของเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นครูที่มีความเชี่ยวชาญในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item-Objective Consistency) พบว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับจุดประสงค์ของข้อสอบทุกข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงเพียงประเด็นความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เป็นเวลา 10 คาบคาบละ 50 นาที และในการสอนแต่ละคาบ ผู้วิจัยใช้ขั้นตอนตามรูปแบบ SSCS เพื่อฝึกการแก้ปัญหารวมถึงตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนของนักเรียน

2. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้เวลา 50 นาที

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำคะแนนแบบทดสอบของนักเรียนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นการทำความเข้าใจกับปัญหา และขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา และค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์คะแนนการผ่าน ความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ร้อยละ 60 โดยเปรียบเทียบกับร้อยละของคะแนนเฉลี่ย

3. สรุปผลการวิจัย

หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 คาบ และทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ผลปรากฏ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา

สิ่งที่ประเมิน	ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
การทำความเข้าใจกับปัญหา	2	นักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาได้ถูกต้อง
	1	นักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง และ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาไม่ถูกต้อง หรือ นักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ไม่ถูกต้อง และ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาได้ถูกต้อง
	0	นักเรียนระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาได้ไม่ถูกต้อง
การดำเนินการแก้ปัญหา	3	นักเรียนสามารถแสดงวิธีการในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และตอบปัญหาได้ตรงประเด็น
	2	นักเรียนสามารถแสดงวิธีการในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ผิดพลาดเล็กน้อย และตอบปัญหาได้ตรงประเด็น
	1	นักเรียนสามารถแสดงวิธีการในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ผิดพลาดเล็กน้อย และตอบปัญหาได้ไม่ตรงประเด็น
	0	นักเรียนไม่แสดงวิธีการในการแก้ปัญหา

ตารางที่ 2 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย
48	23	9	16.92	4.00	67.68

จากตารางที่ 2 พบว่า จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็นสูงสุดเท่ากับ 23 คะแนน ต่ำสุดเท่ากับ 9 คะแนน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.92 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 67.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ

4.00 ซึ่งเมื่อพิจารณาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 60 พบว่า หลังจาการเรียนโดยใช้รูปแบบ SSCS นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ความสามารถในการแก้ปัญหา	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ผ่านเกณฑ์	38	79.17
ไม่ผ่านเกณฑ์	10	20.83

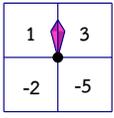
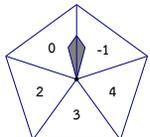
จากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล พบว่ามีนักเรียนที่ได้คะแนนแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 79.17 และไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 20.83

เมื่อพิจารณาคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาในแต่ละข้อเป็นขั้นตอน คือ ขั้นการทำความเข้าใจกับปัญหา และขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา มีผลดังแสดงในตารางที่ 4 และ ตารางที่ 5

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนในระดับต่าง ๆ ในขั้นการทำความเข้าใจกับปัญหา

ข้อที่	จำนวนนักเรียน จำแนกตามระดับคะแนนที่ได้		
	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
1. ครอบครัวหนึ่งวางแผนจะมีบุตร 3 คนอยากทราบว่า 1.1 โอกาสที่บุตรทั้ง 3 คนนี้จะเป็นเพศชายมากกว่า เพศหญิงคือเท่าใด 1.2 โอกาสที่บุตรทั้ง 3 คนจะเป็นเพศหญิง คือเท่าใด 1.3 โอกาสที่บุตรคนที่ 2 จะเป็นเพศชาย คือเท่าใด	43 (89.58%)	5 (10.42%)	0 (0.00%)
2. นำเลขโดด 2, 3, 6 และ 9 มาสร้างเป็นจำนวนสาม หลักที่มากกว่า 600 โดยที่เลขโดดในแต่ละหลักต้องไม่ ซ้ำกันได้ทั้งหมดกี่จำนวน	8 (16.67%)	14 (29.17%)	26 (54.16%)
3. หยิบลูกแก้ว 2 ลูก ทีละลูกโดยไม่ใส่คืน จากถุงใบหนึ่ง ที่มีลูกแก้วสีเขียว 3 ลูก สีขาว 2 ลูก ความน่าจะเป็นที่จะ หยิบได้ลูกแก้วที่มีสีต่างกันคือเท่าใด	45 (93.75%)	3 (6.25%)	0 (0.00%)

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนในระดับต่าง ๆ ในขั้นการทำความเข้าใจกับปัญหา (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนนักเรียน จำแนกตามระดับคะแนนที่ได้		
	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
<p>4. จากการหมุนแป้นหมุน 2 อัน พร้อมกัน ดังรูป จงหาความน่าจะเป็นต่อไปนี้</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>4.1 ผลคูณของจำนวนทั้งสองไม่ถึง 0 4.2 ผลคูณของจำนวนทั้งสองไม่ต่ำกว่า 20 4.3 ผลคูณของจำนวนทั้งสองมีค่าตั้งแต่ 4 ถึง 10</p>	<p>36 (75.00%)</p>	<p>12 (25.00%)</p>	<p>0 (0.00%)</p>
<p>5. แดงและดำเสี่ยงดวงกันโดยการสุ่มหยิบลูกบอลจากกล่องที่มีลูกบอลที่ติดหมายเลข 1 – 9 มา ครั้งละ 1 ลูก ถ้าหยิบลูกบอลขึ้นมาเป็นหมายเลข 6 ขึ้นไป แดงจะต้องจ่ายเงินให้ดำ 5 บาท แต่ถ้าหยิบได้หมายเลขที่น้อยกว่า 6 ดำต้องจ่ายเงินให้แดง 3 บาท ถ้าดำและแดงเล่นเสี่ยงดวงตามกติกานี้ ดำหรือแดงที่จะมีโอกาสได้เงินมากกว่ากัน</p>	<p>47 (97.92%)</p>	<p>1 (2.08%)</p>	<p>0 (0.00%)</p>

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ (มากกว่าร้อยละ 74) ได้คะแนนในขั้นการทำความเข้าใจกับปัญหา 2 คะแนน มีเพียงข้อ 2 เท่านั้น ที่นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 54.16) ได้ 0 คะแนน นั่นคือ นักเรียนไม่สามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้อง

รูปที่ 1 เป็นตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่ได้ 0 คะแนน ในขั้นการทำความเข้าใจกับปัญหา ของข้อสอบข้อที่ 2 เนื่องจากโจทย์ข้อนี้ไม่ได้ระบุสิ่งที่ต้องการหาอย่างชัดเจน นักเรียนต้องอ่านและทำความเข้าใจว่าโจทย์ต้องการให้หาจำนวนสามหลักที่มากกว่า 600 จากเลขโดดที่กำหนดให้ โดยที่เลขโดดในแต่ละหลักนั้นต้องไม่ซ้ำกัน แต่จากตัวอย่างนี้ นักเรียนเขียนตอบโดยตัดประโยคจากโจทย์มาตอบเท่านั้น นักเรียนจึงไม่ได้คะแนนในขั้นนี้

2. นำเลขโดด 2, 3, 6 และ 9 มาสร้างเป็นจำนวนที่มีสามหลักที่มีค่ามากกว่า 600 โดยที่เลขโดดในแต่ละหลักต้องไม่ซ้ำกันได้ทั้งหมดกี่จำนวน

ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

นำเลขโดด 2, 3, 6 และ 9 มาสร้างเป็นจำนวนสามหลักที่มีค่ามากกว่า 600

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา

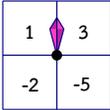
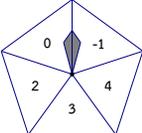
โดยที่เลขโดดในแต่ละหลักต้องไม่ซ้ำกันได้ทั้งหมดกี่จำนวน

รูปที่ 1 ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่ได้ 0 คะแนน ในข้อ 2

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนในระดับต่าง ๆ ในขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่	จำนวนนักเรียนจำแนกตามระดับคะแนนที่ได้			
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
1. ครอบครัวหนึ่งวางแผนจะมีบุตร 3 คน อยากทราบว่า 1.1 โอกาสที่บุตรทั้ง 3 คนนี้จะเป็นเพศชาย มากกว่าเพศหญิงคือเท่าใด 1.2 โอกาสที่บุตรทั้ง 3 คนจะเป็นเพศหญิง คือเท่าใด 1.3 โอกาสที่บุตรคนที่ 2 จะเป็นเพศชาย คือเท่าใด	18 (37.50%)	20 (41.67%)	7 (14.58%)	3 (6.25%)
2. นำเลขโดด 2, 3, 6 และ 9 มาสร้างเป็น จำนวนสามหลักที่มากกว่า 600 โดยที่เลขโดด ในแต่ละหลักต้องไม่ซ้ำกันได้ทั้งหมดกี่จำนวน	21 (43.75%)	15 (31.25%)	2 (4.17%)	10 (20.83%)
3. หยิบลูกแก้ว 2 ลูก ทีละลูกโดยไม่ใส่คืน จากถุงใบหนึ่ง ที่มีลูกแก้วสีเขียว 3 ลูก สีขาว 2 ลูก ความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้ลูกแก้วที่มีสี ต่างกันคือเท่าใด	27 (56.25%)	6 (12.50%)	8 (16.67%)	7 (14.58%)

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนในระดับต่าง ๆ ในขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา (ต่อ)

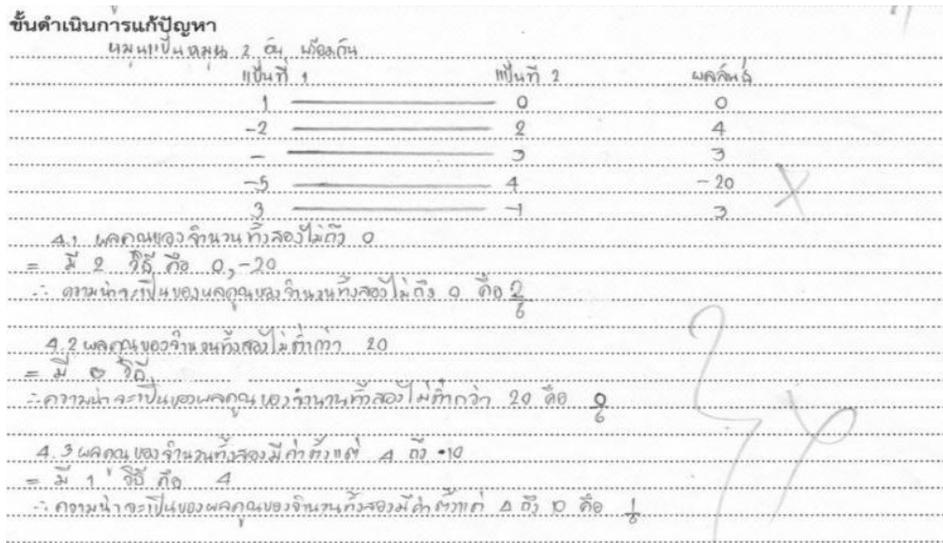
ข้อที่	จำนวนนักเรียนจำแนกตามระดับคะแนนที่ได้			
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
<p>4. จากการหมุนแป้นหมุน 2 อัน พร้อมกัน ดังรูปจงหาความน่าจะเป็นต่อไปนี้</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>4.1 ผลคูณของจำนวนทั้งสองไม่ถึง 0 4.2 ผลคูณของจำนวนทั้งสองไม่ต่ำกว่า 20 4.3 ผลคูณของจำนวนทั้งสองมีค่าตั้งแต่ 4 ถึง 10</p>	8 (16.67%)	12 (25.00%)	13 (27.08%)	15 (31.25%)
<p>5. แดงและดำเสี่ยงดวงกันโดยการสุ่มหยิบลูกบอลจากกล่องที่มีลูกบอลที่ติดหมายเลข 1-9 มาครั้งละ 1 ลูก ถ้าหยิบลูกบอลขึ้นมาเป็นหมายเลข 6 ขึ้นไป แดงจะต้องจ่ายเงินให้ดำ 5 บาท แต่ถ้าหยิบได้หมายเลขที่น้อยกว่า 6 ดำต้องจ่ายเงินให้แดง 3 บาท ถ้าดำและแดงเล่นเสี่ยงดวงตามกติกานี้ ดำหรือแดงที่จะมีโอกาสได้เงินมากกว่ากัน</p>	22 (45.83%)	3 (6.25%)	6 (12.50%)	17 (35.42%)

จากตารางที่ 5 นักเรียนส่วนใหญ่ (มากกว่าร้อยละ 50) ได้คะแนนในขั้นการดำเนินการแก้ปัญหาได้อยู่ในระดับ 2 - 3 คะแนน ในเกือบทุกข้อ ยกเว้นข้อ 4 เท่านั้น ที่นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนอยู่ในระดับ 0 - 1 คะแนน (ร้อยละ 58.33) เมื่อพิจารณาข้อผิดพลาดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในขั้นการดำเนินการแก้ปัญหาในภาพรวม พบว่า สามารถจำแนกข้อผิดพลาดของนักเรียนออกได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 นักเรียนไม่เขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหา

กลุ่มที่ 2 นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา แต่แสดงวิธีทำที่ไม่ถูกต้อง

กลุ่มที่ 3 นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหา แต่มีความผิดพลาดในการทำความเข้าใจกับปัญหา



รูปที่ 2 ตัวอย่างการเขียนแสดงวิธีทำของนักเรียนที่รู้ว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา แต่แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง

รูปที่ 2 เป็นตัวอย่างการเขียนแสดงวิธีทำของนักเรียนที่มีการวางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้แผนภาพต้นไม้ แต่นักเรียนวาดแผนภาพต้นไม้ไม่ถูกต้อง ทำให้ได้ผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมดไม่ครบถ้วน เป็นผลทำให้คำนวณความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้ไม่ถูกต้อง

รูปที่ 3 เป็นตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่วางแผนการแก้ปัญหาได้โดยใช้แผนภาพต้นไม้ ซึ่งนักเรียนสามารถวาดแผนภาพต้นไม้ได้ถูกต้อง แต่เกิดความผิดพลาดจากการวิเคราะห์โจทย์ เช่น ในรูปที่ 3(ก) นักเรียนตอบจำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์แทนที่จะตอบความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และในรูปที่ 3(ข) นักเรียนสามารถหาความน่าจะเป็นบางเหตุการณ์ได้อย่างถูกต้อง แต่นักเรียนหาจำนวนผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่สนใจได้ไม่ถูกต้อง เนื่องจากในปัญหาที่มีเงื่อนไขที่ใช้คำว่า “ไม่ต่ำกว่า” และ “ตั้งแต่” ทำให้คำตอบที่ได้ไม่ถูกต้อง

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

พจน์ 1	พจน์ 2	ผลลัพธ์
1	0, 1, 2, 3, 4	1, 0 (0) 1, 1 (1) 1, 2 (2) 1, 3 (3) 1, 4 (4)
3	0, 1, 2, 3, 4	3, 0 (0) 3, 1 (1) 3, 2 (2) 3, 3 (3) 3, 4 (4)
-5	0, 1, 2, 3, 4	-5, 0 (0) -5, 1 (1) -5, 2 (2) -5, 3 (3) -5, 4 (4)
-2	0, 1, 2, 3, 4	-2, 0 (0) -2, 1 (1) -2, 2 (2) -2, 3 (3) -2, 4 (4)

4.1.7. ผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของตัวเลขในแถว 0 ถึง 4 คือ 0, 1, 2, 3, 4
 4.2.1. ผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของตัวเลขในแถว 1 คือ 0, 1, 2, 3, 4
 4.3.1. ผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของตัวเลขในแถว 2 คือ 0, 1, 2, 3, 4

(ก)

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ขั้นตอนการแก้ปัญหานี้โดยให้คำตอบไว้ด้วย

พจน์ที่ 1	พจน์ที่ 2	ผลลัพธ์	พจน์ที่ 1	พจน์ที่ 2	ผลลัพธ์
1	0, 1, 2, 3, 4	1, 0 1, 1 1, 2 1, 3 1, 4	1	0, 1, 2, 3, 4	-1, 0 -1, 1 -1, 2 -1, 3 -1, 4
3	0, 1, 2, 3, 4	3, 0 3, 1 3, 2 3, 3 3, 4	3	0, 1, 2, 3, 4	-3, 0 -3, 1 -3, 2 -3, 3 -3, 4

•• ผลลัพธ์ก็ไปใส่กับขลอม 2.2. 3.2
 1. ความน่าจะเป็นที่ผลคูณของจำนวนทั้งสี่จะไม่ถึง 10
 2. ความน่าจะเป็นที่ผลคูณของจำนวนทั้งสี่จะไม่ถึง 10
 3. ความน่าจะเป็นที่ผลคูณของจำนวนทั้งสี่จะไม่ถึง 10

(ข)

รูปที่ 3 ตัวอย่างการเขียนแสดงวิธีทำของนักเรียนที่รู้ว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา แต่ตอบคำถามได้ไม่ตรงกับที่โจทย์ต้องการ

4. อภิปรายผล

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS มาช่วยในขั้นฝึกทักษะ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 และนักเรียนส่วนใหญ่สามารถวิเคราะห์และทำความเข้าใจกับปัญหาได้ค่อนข้างดีในโจทย์ที่ระบุคำถามและเงื่อนไขชัดเจน แต่ในโจทย์ที่ต้องตีความ สรุปความจากโจทย์นักเรียนบางคนยังทำไม่ได้ดีเพียงพอ และในขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เมื่อพิจารณาข้อผิดพลาดของนักเรียนในขั้นดำเนินการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนมีข้อผิดพลาดในการทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาทำให้การดำเนินการแก้ปัญหาไม่ประสบความสำเร็จ อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้โดยรวมนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ (ร้อยละ 60) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในทุก ๆ คาบ ครูสร้างความคิดรวบยอดที่จำเป็นก่อนการแก้ปัญหาโดยใช้การยกตัวอย่างเหตุการณ์ที่ใกล้ตัวหรือใช้การทดลอง พร้อมกับการใช้คำถาม ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพและสามารถอธิบายหลักการหรือสรุปความคิดรวบยอดได้ ทั้งนี้การพัฒนาความคิดรวบยอดเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากการมีความคิดรวบยอดที่ดีจะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดลำดับขั้นทางความคิดของบลูม [7] นั่นคือ นักเรียนจำเป็นจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในความคิดรวบยอดก่อนจึงจะสามารถแสดงพฤติกรรมทางความคิดในขั้นที่ซับซ้อนมากขึ้นได้ เช่น การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า หรือ การคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นความคิดรวบยอดจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับการแก้ปัญหาของนักเรียน

หลังจากนักเรียนเรียนรู้ความคิดรวบยอดในแต่ละคาบแล้วนั้น ครูฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ขั้นตอนตามรูปแบบ SSCS ในขั้นการฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนได้ฝึกทำแบบฝึกทักษะอย่างเป็นขั้นตอนบ่อย ๆ ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกจะช่วยให้นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ สามารถเขียนวิธีการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สันนิสา สมัยอยู่ [3] ที่ศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สุกัญญา สุมน [5] ที่ศึกษาเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) กรุงเทพมหานคร และ

สุภาพร ปิ่นทอง [6] ที่ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL ซึ่งได้ผลการวิจัยตรงกัน คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เน้นฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นเป็นตอน มีทักษะในการสื่อสารสื่อความหมาย แลกเปลี่ยนแนวคิดและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้

1. ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ควรฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นเป็นตอน โดยอาจจะใช้รูปแบบการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เช่น SSCS เป็นต้น
2. ควรมีการสร้างความคิดรวบยอดที่จำเป็นหรือความรู้พื้นฐานก่อนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน
3. ครูควรคำนึงถึงความสามารถทางด้านภาษาของนักเรียน อาจเริ่มต้นด้วยการยกตัวอย่างคำถามที่มีความซับซ้อนของภาษาไม่มาก หลังจากนั้นจึงค่อย ๆ เพิ่มความซับซ้อนของคำถามมากขึ้น
4. ในการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนตามรูปแบบ SSCS ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ทำความเข้าใจกับปัญหา วางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา รวมถึงนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามครูก็จะต้องมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้อำนวยความสะดวก และให้ความช่วยเหลือตามที่จำเป็น เช่น อาจจะใช้คำถามเพื่อช่วยนักเรียนเข้าใจกับปัญหา มากยิ่งขึ้น หรือกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนหรือแสดงความคิดเห็น
5. ในการประเมินด้านการทำความเข้าใจกับปัญหา เกณฑ์การให้คะแนนที่ใช้ควรมีความยืดหยุ่น โดยอาจจะเลือกใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบองค์รวม หรืออาจใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายไม่เฉพาะการเขียนตอบ แต่อาจตรวจสอบจากร่องรอยในการแก้ปัญหาของนักเรียน

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป

1. การศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ ที่นอกเหนือจากเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหา

2. การศึกษาแนวทางในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่สอดคล้องกับความสามารถที่แท้จริงที่นอกเหนือจากการทดสอบ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
Ministry of Education. (2008). *Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand. Limited.
- [2] นริศรา สารานวงษ์. (2558). *การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. (วิทยานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).
Narisara Samranwong. (2015). *Learning Management by SSCS model for developing Mathematics Problems Solving Ability and Mathematics Learning Achievemant of Pratomsuksa 5 Students*. (Master's Thesis, Burapha University).
- [3] สันนิสา สมัยอยู่. (2554). *ผลการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว*. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
Sunnisa Samaiyoo. (2011). *The Effects of Organizing SSCS Model on Mathematical Problem Solving and Communication Abilities of Mathayomsuksa 2 Students on The Application of Linear Equations in One Variable*. (Master's Thesis, Srinakharinwirot University).
- [4] สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
Siriporn Thipkong. (2002). *Curriculum and Instruction in Mathematics*. Bangkok: Institute of Academic Development.
- [5] สุกัญญา สุมโน. (2554). *การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแวม (สหราษฎร์*

บุรณะ) กรุงเทพมหานคร. *วารสารคณิตศาสตร์ โดย สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 55(623 - 625), น. 63 - 72.

Sukanya Sumano. (2011). The Study of Mathematics Ability in Solving Word Problems on Percent of Prathomsuksa Six Students by Using SSCS Model at Watnongkhaem (Saharatburana), *Mathematical Journal by The Mathematical Association of Thailand under the Patronage of His Majesty the King*, 55(623 - 625), p. 63 - 72.

- [6] สุภาพร ปิ่นทอง. (2554). *การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).*

Supaporn Pinthong. (2011). A Comparison of Mathayomsuksa 3 Students' Mathematical Problem Solving Ability in Inequality and Attitude towards Mathematics Learning by Using SSCS Model and KWDL Technique. (Master's Thesis, Srinakharinwirot University).

- [7] Anderson, L. W., and Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York, USA: Addison Wesley Longman.

- [8] Lester, F. K. (2013). Thoughts about research on mathematical problem solving instruction. *The Mathematics Enthusiast*, 1(10), p. 245 – 278.

- [9] Pizzini, E. L., Shepardson, D. P., and Abell S. K. (1989). A rationale for and the development of a problem solving model of instruction in science education. *Science Education*, 5(73), p. 523 - 534.