

บทความวิจัย (Research Article)

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ที่มีต่อทักษะ การคิดเชิงคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

THE EFFECTS OF USING LEARNING ACTIVITY ON MATHEMATIZING PROCESS UPON MATHEMATICAL THINKING SKILLS OF GRADE 7 STUDENTS

Received: June 30, 2017

Revised: July 21, 2017

Accepted: July 24, 2017

จุฑามาส โจชัยชาญ^{1*} และวิเชียร ชำรงโสทธิสกุล²
Jutamas Jochaichan^{1*} and Wichian Thamrongsotthisakul²

^{1,2}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

^{1,2}Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: Jibsy_y2z@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจ่านกร้อง จังหวัดพิษณุโลก ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 27 คน ที่ได้มาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบที

ผลการวิจัย พบว่า 1) ทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นทั้ง 3 ด้าน 2) ทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were 1) to investigate grade 7th mathematizing process making during learning with the developed mathematical thinking skills, and 2) to compare students' mathematical thinking skills after being provided with learning activities by using the mathematizing process learning approach with the 70 percent criterion sampling group was students of grade 7th at the second semester of Janokrong School, the second semester of academic year 2017 amount 27 students which were provided with simple random sampling by cluster random sampling. The research instruments were 1) the lesson plans, and 2) the Mathematical thinking test the data obtained were analyzed by using mean, standard deviation, percentage and t-test for one sample.

The findings were as followed: 1) all skills in students' mathematical thinking is increased during studying, and 2) the students' mathematical thinking skills after being provided with learning activities by mathematizing process learning to enhance the mathematical thinking skills higher than the criterion of 70 percent at the .05 of significance

Keywords: Learning Activity, Mathematizing Process, Mathematical Thinking Skills

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยในการคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (Ministry of Education, 2008, p.1)

จากโครงการประเมินผลร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ผลการทดสอบด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 490 คะแนน ประเทศไทยได้คะแนนเฉลี่ย 415 คะแนน ซึ่งอยู่ในลำดับที่ 54 จากประเทศร่วมโครงการ ในการวัดการประเมินผลร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) โดยวัดความสามารถแต่ละบุคคล แบ่งออกเป็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3 กระบวนการ ดังนี้ 1) การคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ 2) การใช้แนวคิด ข้อเท็จจริง วิธีการดำเนินการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) การตีความการประยุกต์ใช้ และการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

การที่นักเรียนจะนำคณิตศาสตร์มาใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ขึ้นอยู่กับทักษะที่อยู่ในกระบวนการนี้และความรู้ความเข้าใจ จะเห็นว่านักเรียนมีปัญหาด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผลและการนำเสนอตัวแทนความคิดในแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ จึงทำให้ไม่สามารถตอบคำถามในสถานการณ์นั้นได้ ซึ่งนักเรียนไม่มีประสบการณ์ในการคิดเชิงคณิตศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ไปคิดเชิงคณิตศาสตร์ในการประยุกต์ใช้แก้ปัญหา เนื้อหาและสถานการณ์ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นครูผู้สอนต้องตระหนักถึงความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์สอดคล้องกับ OECD (2009, p. 105) ได้เสนอกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ (Mathematizing Process) ในกรอบการประเมินผลนักเรียนนานาชาติหรือ Programme for International Student Assessment (PISA) ซึ่งเป็นกระบวนการคิดจากสถานการณ์จริงสู่สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งกระบวนการนี้เป็นกระบวนการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มี 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) เริ่มด้วยปัญหาที่มีอยู่ในชีวิตจริง 2) จัดให้อยู่ในรูปแบบตามแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างภาษาของปัญหาในชีวิตจริงกับภาษา สัญลักษณ์ กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ 3) ค่อยๆ ตัดข้อเท็จจริงที่อยู่ในปัญหาในชีวิตจริงออกไปก่อน เป็นการนำคณิตศาสตร์เข้ามาเชื่อมโยงกับปัญหา เช่น การสร้างข้อตกลงเบื้องต้น 4) แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนนี้ รวมถึงการใช้และการแสดงแทนเปลี่ยนกลับไปมา การใช้สัญลักษณ์ กฎ ภาษาเฉพาะทาง และการทำโจทย์ทางคณิตศาสตร์ และ 5) แปลผลจากการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กลับเป็นปัญหาในชีวิตจริง รวมถึงการระบุข้อจำกัดของการแก้ปัญหานั้นๆ ขั้นนี้นักเรียนต้องเข้าใจว่าคณิตศาสตร์ทำได้แค่ไหนและมีข้อจำกัดอย่างไร และอภิปราย ได้แย้ง และหาคำอธิบายถึงความใช้ได้ของผลในการแก้ปัญหา เพื่อส่งต่อทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนไปพร้อมๆ กับความรู้ตามเนื้อหาได้อย่างรอบคอบและถูกต้อง

จะเห็นว่ากระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เป็นการนำกระบวนการแก้ปัญหาที่นักเรียนสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาที่ปรากฏในชีวิตจริงได้ จึงทำให้นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ และยังเป็นการฝึกทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่เน้นการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งการแก้โจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่ยาก และเป็นเรื่องที่เป็ปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ที่มีต่อการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการนำกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ OECD (2009, p. 105) มาใช้ในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการคิดจากสถานการณ์จริงสู่สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับการนำเสนอตัวแทนความคิดกับสถานการณ์ปัญหาของชีวิตจริงในการแก้ปัญหา การให้เหตุผลได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานของการวิจัย

ทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนจ่านกร้อง จังหวัดพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ที่ได้มาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจับสลากห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน จำนวน 27 คน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในหัวข้อเรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยมีใบกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ 8 กิจกรรม ดังนี้

- กิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจสุขภาพ 1
- กิจกรรมที่ 2 เรื่อง การตรวจสุขภาพ 2
- กิจกรรมที่ 3 เรื่อง การใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน
- กิจกรรมที่ 4 เรื่อง กำไรจากการขายของในตลาด
- กิจกรรมที่ 5 เรื่อง โครงการรักการอ่าน
- กิจกรรมที่ 6 เรื่อง การเตรียมสอบปลายภาคเรียน
- กิจกรรมที่ 7 เรื่อง การออมเงิน
- กิจกรรมที่ 8 เรื่อง อัตราเร็วของการเดินทาง

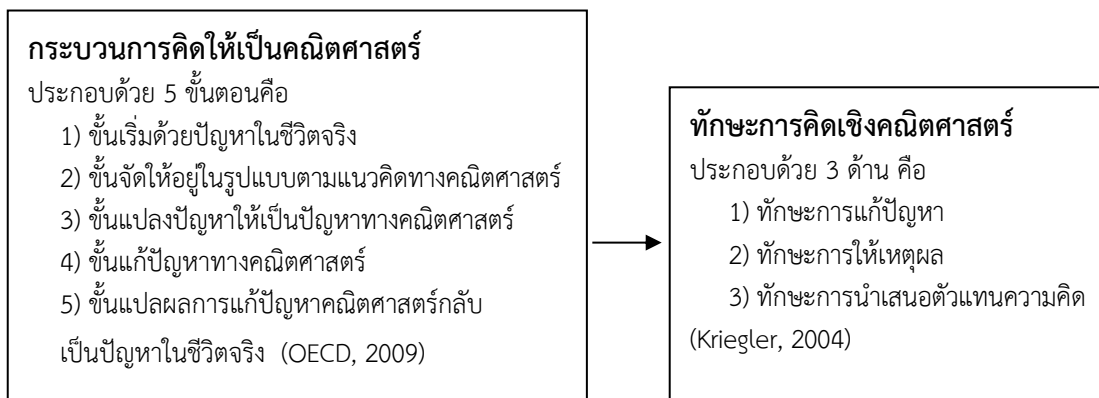
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 10 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์) และทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 11 ชั่วโมง

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์

ตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ 1) ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ยึดแนวทางตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 2) วิเคราะห์เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ 4) เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในหัวข้อโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ ที่มีต่อทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้แผนละ 2 ชั่วโมง จำนวน 5 แผน รวม 8 กิจกรรม ใช้เวลา 10 ชั่วโมง 5) นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุง 6) นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล และสื่อ นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย โดยใช้แบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์

การพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ Srisa-ard (2011, p. 121) 7) นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามคำแนะนำและนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

1.2 การสร้างแบบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ 1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ จากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) ศึกษาสาระ ตัวชี้วัด และมาตรฐานการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในสาระที่ 4 พีชคณิต จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3) กำหนดกรอบการสร้างแบบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การวัดทักษะ 3 ด้าน ตามกรอบการสร้างแบบวัดการคิดเชิงคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Kriegler (2004) และเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อเต็ม 16 คะแนน 4) สร้างแบบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ โดยจะนำมาใช้เป็นแบบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์หลังกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ข้อ ใช้เวลาสอบ 60 นาที 5) กำหนดเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ และใบกิจกรรมในระหว่างเรียนตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ ใช้ตามกรอบการสร้างแบบวัดการคิดเชิงคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของคริกเลอร์ 6) นำแบบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง และนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ 7) นำแบบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ทดลองที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน 8) นำแบบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง จังหวัดพิษณุโลก ที่เคยเรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 32 คน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ 9) นำแบบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง จังหวัดพิษณุโลก ที่เคยเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 32 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค 10) นำแบบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยทำการทดลองแบบกลุ่มเดียว คือ เลือกกลุ่มตัวอย่างมา 1 กลุ่ม แล้วจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ แล้วจึงทำการทดสอบหลังการทดลอง และหาค่าเฉลี่ย จากนั้นนำมาทดสอบสมมติฐานหาค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Post-test Design (Saiyot & Saiyot, 1995, p. 249)

2.1 ขอความร่วมมือกับโรงเรียนจ่านกร้องจำนวน 1 ห้อง เป็นกลุ่มตัวอย่างการวิจัยครั้งนี้ และผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่มีต่อทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงรูปแบบการสอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ บทที่ 4 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในหัวข้อเรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อให้นักเรียนจะได้ทราบแนวทางและปฏิบัติได้ถูกต้อง

2.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ บทที่ 4 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในหัวข้อเรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่สร้างขึ้นเป็นระยะเวลา 10 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง และศึกษาทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากใบกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์

2.4 เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ทำการวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ด้วยแบบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์หลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 3 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที แล้วบันทึกผลการทดสอบให้เป็นคะแนนหลังเรียน (Post-test)

2.5 เมื่อตรวจให้คะแนนแบบวัดการคิดเชิงคณิตศาสตร์ แล้วจะนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ได้คะแนนมาจากการประเมินจากใบกิจกรรมของนักเรียนที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อศึกษาทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ 3 ด้าน คือ ด้านการแก้ปัญหา (P) ด้านการให้เหตุผล (R) และด้านการนำเสนอตัวแทนความคิด (C) ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน ดังนี้

1.1 ด้านทักษะการแก้ปัญหา (P) พบว่า นักเรียนใช้ทักษะในการวิเคราะห์ได้ว่า สิ่งที่ปัญหาต้องการทราบ และสิ่งที่ปัญหากำหนดมาให้ ส่วนใหญ่ก็สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้แต่ไม่ครบถ้วน ใช้ลอกข้อความจากปัญหา เมื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพิ่มเติมต่อเนื่อง นักเรียนส่วนใหญ่มีการพัฒนาด้านวิเคราะห์ปัญหาได้ดีขึ้น มีทักษะระบุข้อมูลตามความเข้าใจของตนเองและข้อมูลครบถ้วนมากขึ้น เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาในช่วงแรกไม่มีความมั่นใจในการเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้แต่ยังไม่เหมาะกับปัญหาอาจจะดูยุ่งยากเกินความจำเป็น แต่ในกิจกรรมต่อมานักเรียนสามารถใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการกำหนดตัวแปรและสร้างสมการได้เหมาะสมและเข้าใจง่ายมากขึ้น

1.2 ด้านการให้เหตุผล (R) พบว่า ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และข้อมูลในการวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนบางส่วนไม่สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาได้ ครูจึงต้องแนะนำในการเลือกใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับนักเรียน แล้วนักเรียนจึงสามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ครูแนะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาต่อไปได้ อธิบายเหตุผลของการเลือกใช้กลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหา ในการอธิบายเหตุผลของการเลือกกลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหา หลังจากได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์นักเรียนสามารถ

อธิบายเหตุผลของการเลือกใช้ได้ แต่นักเรียนอธิบายวิเคราะห์ความสอดคล้องของปัญหาได้บางส่วนยังไม่ชัดเจน ครูจึงต้องให้นักเรียนร่วมกันคิดจึงมีการพัฒนาที่ดีขึ้น

1.3 ด้านการนำเสนอตัวแทนความคิด (C) พบว่า การใช้การนำเสนอตัวแทนความคิดในการทำ ความเข้าใจปัญหา โดยอาจใช้ข้อความ วาดภาพ สัญลักษณ์หรือตัวแปร ใช้การขีดเขียนข้อความในโจทย์ เขียนแผนภาพความคิด นักเรียนส่วนใหญ่ใช้การเขียนข้อความ และสมการในการทำ ความเข้าใจปัญหา ที่นำไปสู่สิ่งที่ ปัญหาต้องการทราบ ส่วนการนำเสนอตัวแทนความคิดในการแสดงกระบวนการแก้ปัญหา หลังจากนักเรียนทำ ความเข้าใจปัญหา จากการเขียนข้อความ สร้างสัญลักษณ์หรือตัวแปร นำมาสร้างสมการและแสดงกระบวนการใน การแก้ปัญหาโจทย์ปัญหานี้ มีนักเรียนบางส่วนแสดงการแก้ปัญหาผิดจากการคำนวณในบางข้อ ครูจึงต้องเน้น ทบทวนวิธีการคำนวณให้ถูกต้อง และการใช้การนำเสนอตัวแทนความคิดในการแสดงการสรุปคำตอบของปัญหา นักเรียนสามารถนำคำตอบที่ได้จากการแสดงกระบวนการแก้ปัญหานั้นมาสรุปคำตอบหาสิ่งที่ปัญหาต้องการทราบ ได้ แต่จากการสรุปคำตอบนั้นมีผลต่อเนื่องมาจากการแสดงกระบวนการแก้ปัญหาถ้านักเรียนแก้ปัญหาคำนวณผิด ข้างต้นแล้ว ก็จะนำไปสรุปปัญหาได้ไม่ถูกต้อง ดังนั้น ครูจึงให้นักเรียนมีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลและ ความเหมาะสมในการสรุปคำตอบของปัญหา

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตาม กระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า เปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนการทดสอบ จากแบบวัดทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์หลังเรียนตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การอภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้นำมาอภิปราย ดังนี้

ในระหว่างเรียน พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ดีขึ้นตามลำดับ ดังนี้ 1) ด้านทักษะ การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา ระบุได้ว่าสิ่งที่ปัญหาต้องการทราบคืออะไร และระบุได้ว่าสิ่งที่ปัญหากำหนดมา ให้คืออะไร พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ก็สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้แต่ไม่ครบถ้วน ใช้ลอกข้อความจากปัญหา เมื่อทำ กิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์นักเรียนส่วนใหญ่มีการพัฒนาด้านวิเคราะห์ปัญหาได้ดี ขึ้น ระบุข้อมูลตามความเข้าใจของตนเองและข้อมูลครบถ้วนมากขึ้น ส่วนการเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาใน ช่วงแรกนักเรียนไม่มีความมั่นใจในการเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถเลือกกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาได้แต่ยังไม่เหมาะกับปัญหาอาจจะดูยุ่งยากเกินความจำเป็น แต่ในกิจกรรมต่อมานักเรียนสามารถใช้ กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการกำหนดตัวแปรและสร้างสมการได้เหมาะสมและเข้าใจง่ายมากขึ้น 2) ด้านทักษะการให้เหตุผล ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และข้อมูลในการวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนบางส่วนไม่ สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาได้ ครูจึงต้องแนะนำในการเลือกใช้ความรู้ทาง

คณิตศาสตร์กับนักเรียน แล้วนักเรียนจึงสามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ครูแนะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาต่อไปได้ และอธิบายเหตุผลของการเลือกใช้กลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหา ในการอธิบายเหตุผลของการเลือกกลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหา หลังจากได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกใช้ได้ แต่นักเรียนอธิบายวิเคราะห์ความสอดคล้องของปัญหาได้บางส่วนยังไม่ชัดเจน 3) ด้านทักษะการนำเสนอตัวแทนความคิด การใช้การนำเสนอตัวแทนความคิดในการทำความเข้าใจปัญหา โดยอาจใช้ข้อความวาดภาพ สัญลักษณ์หรือตัวแปร ใช้การขีดเขียนข้อความในโจทย์ เขียนแผนภาพความคิด นักเรียนส่วนใหญ่ใช้การเขียนข้อความ และสัญลักษณ์หรือตัวแปร ในการทำความเข้าใจปัญหา ที่จะนำไปสู่สิ่งที่ปัญหาต้องการทราบได้ การนำเสนอตัวแทนความคิดในการแสดงกระบวนการแก้ปัญหา หลังจากนักเรียนทำความเข้าใจปัญหา จากการเขียนข้อความ สร้างสัญลักษณ์หรือตัวแปร และนักเรียนนำมาสร้างสมการและแสดงกระบวนการในการแก้ปัญหา โจทย์ปัญหานี้ ส่วนกิจกรรมรายบุคคลจะมีนักเรียนบางส่วนแสดงการแก้ปัญหาผิดจากการคำนวณในบางข้อ ครูจึงต้องเน้นทบทวนวิธีการคำนวณให้ถูกต้อง และการใช้การนำเสนอตัวแทนความคิดในการแสดงการสรุปคำตอบของปัญหา โดยใช้ข้อความหรือสัญลักษณ์ จากการใช้การนำเสนอตัวแทนความคิดในการแสดงกระบวนการแก้ปัญหา แล้ว นักเรียนสามารถนำคำตอบที่ได้จากการแสดงกระบวนการแก้ปัญหานั้นมาสรุปคำตอบหาสิ่งที่ปัญหาต้องการทราบได้ แต่นั่นจากการสรุปคำตอบนั้นมีผลต่อเนื่องมาจากการแสดงกระบวนการแก้ปัญหานั้นนักเรียนแก้ปัญหาคำนวณผิดข้างต้นแล้ว ก็จะนำไปสรุปปัญหาได้ไม่ถูกต้อง ดังนั้น ครูจึงให้นักเรียนมีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลและความเหมาะสมในการสรุปคำตอบของปัญหา

2. ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .05 อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้ ทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้ เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยครูเสนอปัญหาในชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพื้นฐานการคิดเชิงคณิตศาสตร์ทำให้เกิดทักษะการแก้ปัญหาเป็นหัวใจสำคัญของผู้เรียน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 เริ่มต้นด้วยปัญหาในชีวิตจริงเป็นการเสนอปัญหาที่มีอยู่ในชีวิตจริง โดยการยกสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียน โดยมีกระบวนการดังนี้ ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความรู้สึอยากแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับ Ariyathanapong, et al. (2016, p. 266-277) ทักษะการคิดแก้ปัญหาจากวิเคราะห์ปัญหาส่งปัญหาต้องการทราบและสิ่งที่ปัญหากำหนดมาให้ และมีทักษะการนำเสนอตัวแทนความคิดเพื่อให้เข้าใจปัญหาได้ ขั้นที่ 2 จัดให้อยู่ในรูปแบบตามแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนช่วยกันคิดเพื่อให้นักเรียนเห็นปัญหา และเกิดทักษะการให้เหตุผลซึ่งแนวทางในการแก้สถานการณ์ปัญหาจากความรู้คณิตศาสตร์ได้ และสามารถมองได้ว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ ขั้นที่ 3 แปลงปัญหาให้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการฝึกจากที่นักเรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้นำความรู้คณิตศาสตร์นั้นมา

เชื่อมโยงใช้ในการแก้ปัญหา ส่งผลสามารถเลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสมมากแก้ปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและเกิดทักษะการแก้ปัญหาจากสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมให้เหตุผลในการเลือกวิธีทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา ได้ซึ่งสอดคล้องกับ Yoon (2009) ขั้นที่ 4 แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการแปลงปัญหาให้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้วให้นักเรียนนำวิธีการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ และมีทักษะการนำเสนอตัวแทนความคิดในกระบวนการแก้ปัญหาได้ ขั้นที่ 5 แปลงผลการแก้ปัญหา เป็นการให้นักเรียนสามารถแปลผลจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กลับไปสู่ปัญหานั้นๆ โดยนำทักษะการนำเสนอตัวแทนความคิดแปลผลให้เป็นการสรุปคำตอบได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Samart (2012, p. 44) จะเห็นได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ที่ส่งให้นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ในกิจกรรมช่วงแรกครูควรให้นักเรียนเข้าใจวิธีการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ให้ชัดเจน และนำไปสู่การแก้ปัญหาโดยใช้คณิตศาสตร์ได้

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ ในการสร้างสถานการณ์ปัญหาควรคำนึงถึงความเหมาะสมของนักเรียน สภาพสังคม ความสนใจ เพื่อให้นักเรียนตระหนักและเห็นความสำคัญของความรู้ทางคณิตศาสตร์นำไปใช้แก้ปัญหา

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัย พบว่า ชั้นแปลงปัญหาในชีวิตจริงให้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือการแปลงโจทย์คณิตศาสตร์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่ยังทำได้ไม่มากนัก งานวิจัยในอนาคตควรศึกษาวิธีการส่งเสริมความสามารถในการตีความและ แปลงโจทย์คณิตศาสตร์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ให้แก่นักเรียน

References

- Ariyathanapong, P., Suwannapho, P., & Promarak, P. (2016). The effect of cognitively guided instruction activities for grade 11 students on mathematical problem solving and reasoning ability for probability. *Journal of Education Naresuan University*, 18(4), 266-277. [in Thai]
- Kriegler, S. (2004). *Just what is algebraic thinking?* Retrieved September 9, 2016, from www.math.ucla.edu/~kriegler/pub/algebrat.html
- Ministry of Education. (2008). *Learning area of mathematics in the basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand. [in Thai]
- OECD. (2009). *Mathematical problem solving and differences in students' understanding, learning mathematics for life: A perspective from PISA*. Retrieved September 5, 2016, from <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2003/44203966.pdf>
- Samart, P. (2012). *Development of mathematical thinking of eighth grade student by using mathematizing process* (Master thesis). Bangkok: Chulalongkorn University. [in Thai]
- Saiyot, L., & Saiyot, A. (1995). *Educational research techniques* (5th ed). Bangkok: Suriwattayasan. [in Thai]
- Srisa-ard, B. (2011). *Basic research* (9th ed). Bangkok: Suriwattayasan. [in Thai]
- Yoon, C. (2009). *Modelling the height of the antiderivative*. Retrieved September 9, 2016, from http://www.merga.net.au/documents/Yoon_RP09.pdf