

การสะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถ ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์*

REFLECTION BY JOURNAL WRITING TO ENHANCING THE LEARNING ABILITY IN MATHEMATICS

ราตรี บุญโท**

สุนทรา โตบัว***

ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์****

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการ มีจุดประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ในโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ฯ เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน แบบประเมินการเขียนบันทึกการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่การเรียนรู้ ขั้นที่ 2 การได้รับประสบการณ์ ขั้นที่ 3 การไตร่ตรอง เชื่อมโยงการสะท้อนคิด ขั้นที่ 4 การสรุปหลักการโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ และขั้นที่ 5 การปฏิบัติจริง การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วย ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและข้อมูลเชิงคุณภาพโดย วิเคราะห์เนื้อหาบรรยายรายงานผล พบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนสามารถสะท้อนคิดในความรู้คณิตศาสตร์ และเขียนสะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ได้ ทั้งนี้ขึ้นกับพื้นฐานความรู้ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนด้วย 2) นักเรียนมีพัฒนาการด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่เพิ่มขึ้น ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีมาก และด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : การสะท้อนคิด/ การเขียนบันทึกการเรียนรู้

*วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**นิสิตหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

***อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก สาขาวิชาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

****อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม สาขาวิชาการการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop Learning activities Reflection by Journal Writing in Mathematics learning activities of Mathayomsuksa 4, and 2) to study the Abilities on Mathematics learning knowledge, Skills and processes of Mathematics, The desirable characteristics and Attitudes to wards Mathematics of learning activity by Journal Writing.

The research design was Action Research. The target populations were 30 students of Mathayomsuksa 4 of Sainampheung school under the Royal Patronage of Princess Petcharat Rajasuda on the second semester of academic year 2016. The research instruments used in this study were lesson plan of fundamental mathematics2, unit1; Relationship, Journal writing form, Journal writing assessment form, Skills and processes of Mathematics assessment form, Attitudes to wards Mathematics test, The desirable characteristics assessment form, Mathematics achievement test. The instructional plan that was 5 steps as following: step 1 Introduction to the content, step 2 The experience, step 3 Link thinking with reflection step 4 Summarise the principles by Journal Writing, and step 5 Practicality. Percentage, mean were used in quantitative data analysis and content analysis were used in qualitative data.

The results of study found that 1) The students improved the reflection of improvement on Mathematic learning activities by Journal Writing was shown that they were able to reflection Mathematic and to record their own learning procedure, which improve the abilities of Mathematics learning depending on the individual basic knowledge. and 2) The students improved their own Abilities of Mathematics learning. The students' desirable characteristics were excellent level. The students' attitude towards Mathematics was at good level.

Keywords : Reflecting/ Journal Writing

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มี คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่าง รอบคอบ ช่วยให้การวางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม สามารถคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) และคณิตศาสตร์ยังเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ ความสามารถทางคณิตศาสตร์จึง

มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียน ให้สามารถคิดได้อย่างรวดเร็ว เป็นระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ดีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนยังต่ำอยู่ จากผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในปี พ.ศ. 2558 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 32.40 และ 26.59 สะท้อนให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนไทย ควรได้รับการพัฒนาทั้งความรู้ รวมถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยการประเมินตามสภาพจริง ซึ่ง สุวิมล ว่องวานิช (2546) ได้กล่าวว่าการประเมินตามสภาพจริง เป็นกระบวนการตัดสินในสภาพที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ซึ่งเป็นการสะท้อนถึงความรู้ ความสามารถ และทักษะต่างๆ ของผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด อยู่ในระดับใด และ Johns (2000) กล่าวถึง การสะท้อนคิด (Reflection) ว่าเป็นกระบวนการคิดไตร่ตรองทบทวน และพิจารณาสิ่งต่างๆ อย่างรอบคอบ ทำให้บุคคลได้สะท้อนถึงการกระทำของตน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้และความเข้าใจจากประสบการณ์ ส่งเสริมให้เกิดความมั่นใจ ความกล้าที่จะประเมินตนเองในลักษณะการสะท้อนคิด และได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง เครื่องมือหนึ่งที่ใช้ประเมินตามสภาพจริงและแสดงถึงการสะท้อนคิด คือ การเขียนบันทึกการเรียนรู้ (Journal Writing) ซึ่ง Mett (1987) กล่าวถึงการเขียนบันทึกการเรียนรู้เป็นการเขียนโดยที่นักเรียนสามารถเขียนสะท้อนผลการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ และตรวจสอบความคิดของตนเอง เมื่อนักเรียนได้มีโอกาสเขียนแสดงความรู้ ความคิด การประเมินผลการเรียน และทบทวนความรู้ความเข้าใจของตนเองในการเรียน เป็นการสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริง และพัฒนาความสามารถในการคิด Hoskison and Tompink (1987) ได้เน้นว่า การเขียนบันทึกการเรียนรู้นำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ โดยให้นักเรียนสามารถเขียนบันทึกเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ สิ่งที่สงสัย ความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอน ตลอดจนได้ประเมินความรู้ความเข้าใจของตนเองในสิ่งที่เรียน โดยครูผู้สอนสามารถให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้ได้ทั้งก่อนการเรียนรู้ ระหว่างการเรียนและหลังการเรียนรู้ ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชานนท์ จันทรา (2555)

กล่าวถึงจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข เกิดการพัฒนาการคิด มีความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาชีวิตจริง รวมถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ โดย บุรชัย ศิริมหาสาร (2545) กล่าวถึงการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถตอบสนองความสนใจหรือความต้องการของผู้เรียน โดยอาศัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง จนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และนำมาปรับใช้ในชีวิตจริง ซึ่งสอดคล้องการแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์หรือการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งผู้เรียนที่มีโอกาสได้รับประสบการณ์แล้วได้รับการกระตุ้นให้สะท้อนคิดสิ่งต่างๆ จากประสบการณ์ (Experiential Learning Cycle Theory) ของ Kolb (1984) ที่ว่า ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อย่างเป็นกระบวนการที่ดำเนินกันไปเป็นวงจรซึ่งแต่ละขั้นของการเรียนรู้ก็จะส่งเสริมการเรียนรู้ของขั้นต่อไป ในขณะเดียวกันก็ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ทุกรูปธรรม ทั้งนี้เพื่อการจัดการเรียนรู้และการประเมินการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อสะท้อนความสามารถของนักเรียนแต่ละคนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ได้มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้ เครือวัลย์ รอดไฟ (2551) ได้ศึกษาผลของการเขียนบันทึกการเรียนรู้ต่างชนิดที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานสูงกว่าก่อนเรียน และมีความคงทนของผลการเรียนรู้แตกต่างกัน ญัฐวิวัฒน์ มะลิวรรณ (2556) ได้ศึกษาการเขียนบันทึกเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การวิเคราะห์พัฒนาการ พบว่าการเขียนบันทึกในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลองมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เป็นต้น

ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอนพบว่าเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องความสัมพันธ์พบว่า นักเรียนในแผนการเรียนภาษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ อีกทั้งมีเจตคติที่ไม่ดีนักต่อวิชาคณิตศาสตร์ ควรศึกษาวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริง และเตรียมการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมสอดคล้องกับลักษณะของนักเรียน จากความสำคัญของการสะท้อนคิด การเขียนบันทึกการเรียนรู้อันเป็นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

การศึกษางานวิจัยและปัญหาของนักเรียนดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการสะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้อันเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้อันในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้อัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. **กลุ่มเป้าหมาย** นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 แผนการเรียนอังกฤษ-ญี่ปุ่น จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ในโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ฯ ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มจาก ห้องเรียนแผนภาษาทั้งหมด 7 ห้องเรียน

2. **ขอบเขตเนื้อหา** เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 2 (ค31102) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในสาระที่ 4 พีชคณิต เรื่อง ความสัมพันธ์ ประกอบด้วยเนื้อหาตั้งนี้ คู่อันดับ ผลคูณคาร์ทีเซียน ความสัมพันธ์ กราฟของความสัมพันธ์ โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์

3. **ระยะเวลาในการวิจัย** การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้เวลา 8 คาบ และทดสอบหลังเรียน 1 คาบ รวม 9 คาบ โดยสอนสัปดาห์ละ 2 คาบ จำนวน 5 สัปดาห์

4. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวจัดกระทำ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้อัน (กิจกรรมการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่การเรียนรู้ ขั้นที่ 2 การได้รับประสบการณ์ ขั้นที่ 3 การไตร่ตรอง เชื่อมโยงการสะท้อนคิด ขั้นที่ 4 การสรุปหลักการจากประสบการณ์ และขั้นที่ 5 การปฏิบัติจริง)

ตัวแปรตาม คือ 1) ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1.1) ความรู้ 1.2) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 2) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 3 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Johns (2000) กล่าวว่า การสะท้อนคิด (Reflection) เป็นกระบวนการคิดไตร่ตรองและพิจารณาสิ่งต่างๆ อย่างละเอียดรอบคอบโดยใช้สติและสมาธิ ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำให้บุคคลเกิดการทบทวนและ

สะท้อนการกระทำของตน ช่วยให้เกิดความเข้าใจและการเรียนรู้จากประสบการณ์ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาการแก้ปัญหา พัฒนาตนเอง และปรับปรุงงานต่างๆ ได้ Cooney et al. (1996) กล่าวถึงการเขียนบันทึกการเรียนรู้ว่าเป็นวิธีการประเมินผลที่สามารถให้นักเรียนได้เขียนแสดงถึงความ สามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ได้ และยังกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนรู้อย่างลึกซึ้ง อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าสำหรับครูในการตรวจสอบการสอนของตนเอง ชานนท์ จันทรา (2555) กล่าวว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ว่ามุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข เกิดการพัฒนาการคิด มีความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการแก้ปัญหาจริง รวมถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ โดย บุรชัย ศิริมหาสาร (2545) กล่าวถึงการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถตอบสนองความสนใจหรือความต้องการของผู้เรียน โดยอาศัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง จนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และนำมาปรับใช้ในชีวิตจริง ซึ่งสอดคล้องกับการแนวความคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ หรือการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งผู้เรียนที่มีโอกาสได้รับประสบการณ์แล้วได้รับการกระตุ้นให้สะท้อนคิดสิ่งต่างๆ จากประสบการณ์ (Experiential Learning Cycle Theory) ของ Kolb (1984) ที่ว่าผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อย่างเป็นกระบวนการที่ดำเนินกันไปเป็นวงจรซึ่งแต่ละขั้นของการเรียนรู้ก็จะส่งเสริมการเรียนรู้ของขั้นต่อไป ในขณะที่เดียวกันก็ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้เพื่อการจัดการเรียนรู้และการประเมินการเรียนรู้ที่เหมาะสม

เพื่อสะท้อนความสามารถของนักเรียนแต่ละคนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ได้มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ ทิพย์รัตน์ นพฤทธิ (2542) ได้ศึกษาผลของการเขียนบันทึกการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่านักเรียนที่เขียนบันทึกการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่า และมีความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์หลังการเขียนบันทึกการเรียนรู้ต่ำกว่าก่อนการเขียนบันทึกการเรียนรู้ เครือวัลย์ รอดไฟ (2551) ได้ศึกษาผลของการเขียนบันทึกการเรียนรู้ต่างชนิดที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานสูงกว่าก่อนเรียน และมีความคงทนของผลการเรียนรู้แตกต่างกัน เชษฐา แก้วพรม (2556) ได้ศึกษาพัฒนาทักษะสะท้อนคิดของนักศึกษาพยาบาลด้วยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ ในรายวิชาการสอนและการให้คำปรึกษาทางสุขภาพ เป็นวิจัยกึ่งทดลอง เพื่อศึกษาผลของการเขียนบันทึกการเรียนรู้ต่อพฤติกรรมสะท้อนคิดและระดับการสะท้อนคิดของนักศึกษาพยาบาล พบว่า นักศึกษามีพฤติกรรมสะท้อนคิดและระดับการสะท้อนคิดเพิ่มขึ้น แสดงว่าการเขียนบันทึกการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้นักศึกษามีทักษะสะท้อนคิด ญัฐวัฒน์ มะลิวรรณ (2556) ได้ศึกษาการเขียนบันทึกเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การวิเคราะห์พัฒนาการ พบว่าการเขียนบันทึกในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลองมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เป็นต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ จำนวน 8 แผน พิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญในด้านการจัด กิจกรรมการเรียนรู้และการสอนคณิตศาสตร์ ใช้เกณฑ์ จากการลงความเห็น (IOC) ที่สอดคล้องกันอย่างน้อย 2 ใน 3 ท่าน และปรับปรุงตามคำแนะนำ

2. แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน มี แนวทางในการเขียนบันทึกการเรียนรู้ประกอบด้วย การสรุปสาระสำคัญ การตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ ของตนเอง และความรู้สึกในการเรียนรู้ ให้นักเรียน เขียนแสดงความคิดเห็น ที่มีต่อการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง อย่างอิสระตามความคิดของนักเรียน พิจารณาคุณภาพ เครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ ด้านการ วัดประเมินผลทางการศึกษา ใช้เกณฑ์จากการลงความ เห็น (IOC) ที่สอดคล้องกันอย่างน้อย 2 ใน 3 ท่าน และ ปรับปรุงตามคำแนะนำ

3. แบบประเมินการเขียนบันทึกการเรียนรู้ รูป แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ในแต่ละ ครั้งจะมีเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) ทั้งสิ้น 4 ระดับ ตั้งแต่ 0 ถึง 3 ซึ่งมี 3 รายการที่ต้องประเมิน จะมี คะแนนรวมเต็ม 9 คะแนน พิจารณาคุณภาพเครื่องมือ จากผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ ด้านการวัดประเมิน ผลทางการศึกษา ใช้เกณฑ์จากการลงความเห็น (IOC) ที่สอดคล้องกันอย่างน้อย 2 ใน 3 ท่าน และปรับปรุง ตามคำแนะนำ

4. แบบประเมินทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ รูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ในแต่ละครั้งจะมีเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) ทั้งสิ้น 4 ระดับตั้งแต่ 0 ถึง 3 ซึ่งมี 4 ด้านที่ต้องประเมิน จะมีคะแนนรวมเต็ม 12 คะแนน พิจารณาคุณภาพ เครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญในด้านการจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้และการสอนคณิตศาสตร์ ใช้เกณฑ์จากการลง ความเห็น (IOC) ที่สอดคล้องกันอย่างน้อย 2 ใน 3 ท่าน และปรับปรุงตามคำแนะนำ

5. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประกอบด้วย 3 ด้านคือ ด้านมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้ และด้านมุ่งมั่นในการทำงาน โดยมีรูปแบบมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating Scale) ในแต่ละครั้งจะมีเกณฑ์ การให้คะแนน (Rubric) ทั้งสิ้น 2 ระดับตั้งแต่ 0 ถึง 1 ซึ่งมี 3 ด้าน ที่ต้องประเมิน จะมีคะแนนรวมเต็ม 3 คะแนน พิจารณาคุณภาพเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ ด้านการวัดประเมินผลทางการ ศึกษา ใช้เกณฑ์จากการลงความเห็น (IOC) ที่สอดคล้อง กันอย่างน้อย 2 ใน 3 ท่าน และปรับปรุงตามคำแนะนำ

6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ โดยเป็นแบบทดสอบ แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 14 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน 14 คะแนน และ ตอนที่ 2 แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน 6 คะแนน รวมจำนวน 17 ข้อ 20 คะแนน พิจารณา จากผู้เชี่ยวชาญในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และ การสอนคณิตศาสตร์ ใช้เกณฑ์จากการลงความเห็น (IOC) ที่สอดคล้องกันอย่างน้อย 2 ใน 3 ท่าน และ ปรับปรุงตามคำแนะนำ คุณภาพด้านความยากง่าย ใช้ การวิเคราะห์แบบอิงกลุ่ม อยู่ระหว่าง 0.2-0.8 และ ด้านความเที่ยง ตอนที่ 1 โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) พบว่า มีค่า 0.650 ตอนที่ 2 โดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟาของครอนบาค (Alpha Coefficient) พบว่า มีค่า 0.600

7. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมี 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้ ความรู้สึก และการกระทำ เป็นรูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามเทคนิควิธีของลิเคิร์ท กำหนดตัวเลือกเป็น เห็นด้วย อย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย

อย่างยิ่ง จำนวน 30 ข้อ พิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ ด้านการวัดประเมินผลทางการศึกษา ใช้เกณฑ์จากการลงความเห็น (IOC) ที่สอดคล้องกันอย่างน้อย 2 ใน 3 ท่าน และปรับปรุงตามคำแนะนำ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24–1.00 ค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟาของครอนบาค (Alpha Coefficient) มีค่า 0.882

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยใช้วิธีดำเนินการตามขั้นปฏิบัติการการวิจัย (Action Research) ซึ่งมีลักษณะเป็นวงจรต่อเนื่องตามแนวคิด Kemmis and Mc Taggart (1988) มี 4 ขั้นตอน คือ 1) การวางแผนหลังจากการวิเคราะห์และปัญหาที่ต้องการแก้ไข (Plan) 2) การปฏิบัติตามแผนที่กำหนด (Act) 3) การสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ (Observe) และ 4) การสะท้อนผลหลังจากการปฏิบัติงานให้ผู้มีส่วนร่วมได้วิพากษ์วิจารณ์นำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงการปฏิบัติงานต่อไป (Reflect) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยทดสอบวัดผลก่อนการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน และเจตคติ ก่อนเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจและทำการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ผู้วิจัยวางแผนและดำเนินการสอนในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ สะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 8 คาบ

3. เมื่อสิ้นสุดการสอนแต่ละวงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยให้นักเรียนเขียนแบบบันทึกการเรียนรู้และทำแบบฝึกทักษะในแต่ละวงจรปฏิบัติการส่ง จากนั้นทำการตรวจให้คะแนนประเมินผลในแบบประเมินการเขียนบันทึกการเรียนรู้แบบประเมินทักษะและ

กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4. เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นตามวงจรปฏิบัติการครบแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการประเมินผลโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำมาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ด้านการเขียนสะท้อนคิดโดยบันทึกการเรียนรู้ โดยหาคะแนนร้อยละของคะแนนการเขียนสะท้อนคิดจากแบบประเมินการเขียนบันทึกการเรียนรู้ ทั้ง 8 เรื่อง แปลผลตามเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนดังนี้ ร้อยละ 80 ขึ้นไป(ดีมาก) ร้อยละ 70-79 (ดี) ร้อยละ 60-69 (พอใช้)และต่ำกว่า ร้อยละ 60 (ควรปรับปรุง)

2. ด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ความรู้ ใช้แบบฝึกทักษะท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 8 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้การหาความถี่ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเปรียบเทียบกับเกณฑ์ คือ ร้อยละ 50 ของคะแนนในแต่ละแบบฝึก และเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความสัมพันธ์ ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ โดยผ่านเกณฑ์ คือ ร้อยละ 50 ของคะแนนแบบทดสอบ

2.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากการใช้แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 8 ครั้ง โดยหาค่าร้อยละของคะแนน แปลผลค่าร้อยละตามเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนดังนี้ ร้อยละ 80 ขึ้นไป หมายถึง

ดีมาก ร้อยละ 70-79 หมายถึงดี ร้อยละ 60-69 หมายถึงพอใช้ และต่ำกว่าร้อยละ 60 หมายถึงควรปรับปรุง

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พิจารณาทั้งข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพข้อมูลเชิงปริมาณ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใช้การวิเคราะห์ความถี่แปลผลตามเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนดังนี้ 3 คะแนน หมายถึงดีมาก 2 คะแนน หมายถึงดี 1 คะแนน หมายถึงพอใช้ และ 0 คะแนน หมายถึงควรปรับปรุง ในส่วนของข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ รายงานผลการวิจัยในลักษณะการบรรยาย

4. ด้านเจตคติเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยทดสอบวัด ก่อน-หลังเรียน คำนวณโดยการหาค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 1 ผลการประเมินการเขียนสะท้อนคิดการเรียนรู้โดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้

แผนการเรียนรู้ที่	ระดับการสะท้อนคิด (คน)			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1. คู่อันดับ	13	5	4	8
2. ผลคูณคาร์ทีเซียน	10	9	8	3
3. ผลคูณคาร์ทีเซียน (ต่อ)	9	10	8	3
4. ความสัมพันธ์	11	13	2	4
5. กราฟของความสัมพันธ์	-	13	12	5
6. โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ 1 (แบบแจกแจง)	30	-	-	-
7. โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ 2 (แบบกราฟ)	16	7	7	-
8. โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ 3 (แบบเงื่อนไข)	9	9	12	-

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินการเขียนสะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ พบว่า การสะท้อนคิดในระดับดีมาก ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6, 7, 1 และ 4 ระดับดี ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4, 5 และ 3 ระดับพอใช้ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2, 5 และ 7

เลขคณิต ในส่วนของข้อมูลเชิงคุณภาพที่ผู้วิจัยได้จากการสังเกต การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนระหว่างของผู้เรียน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) รายงานผลการวิจัยลักษณะบรรยาย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไปให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ผลการวิจัย

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ผลการประเมินในระดับต่างๆ ดังตารางที่ 1

2. ผลการศึกษาความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้

2.1 ด้านความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.1.1 ความรู้ จากการทำแบบฝึกทักษะและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตารางที่ 2 ผลประเมินสรุปด้านความรู้จากการทำแบบฝึกทักษะ

แผนการเรียนรู้ที่	พัฒนาการของคะแนนร้อยละ ในการทำแบบฝึกทักษะ (จำนวนคน)			รวม จำนวน
	เพิ่มขึ้น	เท่าเดิม	ลดลง	
1. คู่อันดับ	30	-	-	30
2. ผลคูณคาร์ทีเซียน	25	5	-	30
3. ผลคูณคาร์ทีเซียน (ต่อ)	2	28	-	30
4. ความสัมพันธ์	14	16	-	30
5. กราฟของความสัมพันธ์	13	17	-	30
6. โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ 1	23	7	-	30
7. โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ 2	9	21	-	30
8. โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ 3	-	30	-	30

จากตารางที่ 2 พบว่า จำนวนนักเรียนหลังจากการทำแบบฝึกทักษะจนผ่านเกณฑ์คะแนนในแต่ละครั้ง มีพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับคะแนนของแบบฝึกทักษะในครั้งที่ผ่านมาและนักเรียนบางคนมีพัฒนาการเท่าเดิมคือคะแนนในครั้งนี้อยู่เท่ากับคะแนนของแบบฝึกทักษะในครั้งที่ผ่านมา

ตารางที่ 3 ผลการพัฒนาด้านความรู้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์	จำนวนนักเรียนจำแนกตามพัฒนาการ		
	เพิ่มขึ้น	เท่าเดิม	ลดลง
จำนวน (คน)	30	-	-
ร้อยละ	100	-	-

จากตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน แสดงถึงพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่เพิ่มขึ้น เทียบกับคะแนนก่อนการเรียนรู้

2.1.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 4 ผลการประเมินด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

แผนการเรียนรู้ที่	พัฒนาการด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (จำนวนคน)			รวมจำนวนนักเรียน
	เพิ่มขึ้น	เท่าเดิม	ลดลง	
	1. คู่อันดับ	30	-	
2. ผลคูณคาร์ทีเซียน	17	13	-	30
3. ผลคูณคาร์ทีเซียน (ต่อ)	10	20	-	30
4. ความสัมพันธ์	18	12	-	30
5. กราฟของความสัมพันธ์	19	11	-	30
6. โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ 1	24	6	-	30
7. โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ 2	6	24	-	30
8. โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ 3	-	30	-	30

จากตารางที่ 4 พบว่า ความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับคะแนนของแบบฝึกทักษะในครั้งที่ผ่านมาในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2, 4, 5 และ 6 ตามลำดับ นักเรียนมีพัฒนาการเท่าเดิมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 และ 8 เมื่อเทียบกับคะแนนของแบบฝึกทักษะในครั้งที่ผ่านมา

2.2 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ตารางที่ 5 ผลการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	จำนวนนักเรียนในแต่ละระดับ (คน)				รวมจำนวนนักเรียน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
1. คู่อันดับ	12	3	3	12	30
2. ผลคูณคาร์ทีเซียน	11	11	6	2	30
3. ผลคูณคาร์ทีเซียน (ต่อ)	7	20	3	-	30
4. ความสัมพันธ์	21	7	2	-	30
5. กราฟของความสัมพันธ์	6	15	9	-	30
6. โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ 1	30	-	-	-	30
7. โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ 2	19	8	3	-	30
8. โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ 3	13	6	9	2	30

จากตารางที่ 5 พบว่า คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมากมีจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือ ระดับดี ส่วนในระดับพอใช้ และระดับปรับปรุง คิดโดยมีจำนวนนักเรียนที่น้อยลงของแต่ละครั้งที่ประเมิน

2.3 ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้และแบบวัดเจตคติ โดยเปรียบเทียบก่อนเรียน – หลังเรียน

ตารางที่ 6 ผลการประเมินด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรศึกษา	กลุ่มเป้าหมาย (จำนวนคน)	ก่อนเรียน	หลังเรียน
		μ (ปานกลาง)	μ (ดี)
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	30	3.37	4.36

จากตารางที่ 6 พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.37 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง (คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50) ภายหลังจากได้รับการเรียนรู้ การสะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 4.36 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในระดับดี (คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50)

อภิปรายผล

1. การสะท้อนคิดการเรียนรู้ สามารถนำมาใช้ในการกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมนักเรียนได้เกิดการสะท้อนคิดเพิ่มขึ้นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6, 7, 1 และ 4 จากการสังเกตนักเรียนจะพยายามที่คิดพิจารณาความรู้ โดยเชื่อมโยงความรู้นี้กับความรู้ใหม่ ทำให้เกิดการคิดค้นหาคำตอบรวดเร็วขึ้น กล่าวตอบคำถาม มีความมั่นใจ ตื่นตัวในการคิดตามเนื้อหาที่เรียนแล้วสามารถเขียนถ่ายทอดสิ่งที่ตนเองคิดในบันทึกการเรียนรู้โดยใช้คำพูดของตนเองมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ เชษฐา แก้วพรม (2556) ที่ว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมสะท้อนคิดและระดับการสะท้อนคิดเพิ่มขึ้นจากการเขียนบันทึกการเรียนรู้จึงเป็นกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้

มีทักษะสะท้อนคิด และส่งเสริมให้เป็นนักคิดจากการตั้งคำถามและให้เหตุผลเพื่อตอบคำถามมากขึ้น

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ เป็นการฝึกให้นักเรียนได้มีโอกาสคิดเชื่อมโยงความรู้ ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ซึ่งผ่านลำดับขั้นของกิจกรรมการเรียนรู้ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่การเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่ครูและนักเรียนได้มีโอกาสทบทวนสิ่งรอบๆ ตัวที่เชื่อมโยงกับสิ่งที่กำลังเรียนและรับทราบผลการสะท้อนคิดจากการเขียนบันทึกการเรียนรู้ครั้งที่ผ่านมา ผลการเรียนรู้ ข้อที่ควรพัฒนาของนักเรียน ซึ่ง Nahrgang and Peterson (1989) กล่าวว่า การเขียนบันทึกการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนแสดงความรู้ ความเข้าใจ ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเอง อีกทั้งเป็นเครื่องมือในการวินิจฉัยของครูบอกถึงข้อบกพร่อง ความเข้าใจของนักเรียน และสามารถวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนจากการตอบคำถาม ซึ่งครูจะนำสิ่งที่นักเรียนต้องปรับปรุงแก้ไขมาเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความรู้ของนักเรียนต่อไป

ขั้นที่ 2 การได้รับประสบการณ์ ในขั้นนี้ครูจะอธิบายและแสดงบทนิยาม โดยวิธีการสนทนาและซักถามนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้ที่เรียน และเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของเนื้อหา ซึ่งในขั้นนี้นักเรียนเกิดการคิด และการซักถามในเนื้อหาที่กำลังเรียนได้ นอกจากนี้ครูยังสามารถตรวจสอบความรู้ที่นักเรียนกำลังคิดเชื่อมโยงความรู้และทำความเข้าใจความหมายของประสบการณ์

ขั้นที่ 3 การไตร่ตรอง เชื่อมโยงการสะท้อนคิด เป็นขั้นตอนที่ครูตั้งคำถามให้นักเรียนคิดทบทวนในความรู้คณิตศาสตร์ให้นักเรียนค้นหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงของเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่กำลังเรียนเข้ากับตัวอย่างหรือความรู้เดิม จนสร้างเป็นแนวคิดรวบยอดในเนื้อหาคณิตศาสตร์นั้นได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 การสรุปหลักการจากประสบการณ์ เมื่อนักเรียนผ่านช่วงการสะท้อนคิดโดยใช้เหตุผลและความคิดในการสรุปแนวคิดรวบยอดในเนื้อหาคณิตศาสตร์ของตนเอง นักเรียนสามารถเขียนบันทึกการเรียนรู้ที่แสดงถึงแนวคิดรวบยอดที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยภาษาของตนเอง เขียนสิ่งที่เข้าใจ สิ่งที่สงสัยสับสนสิ่งที่ต้องการคำตอบ และความรู้สึกต่อการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ Cooney et al. (1996) กล่าวถึงการเขียนบันทึกการเรียนรู้ว่าเป็นการที่สามารถให้นักเรียนได้เขียนแสดงถึงความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ได้ และยังกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนรู้อย่างลึกซึ้ง

ขั้นที่ 5 การปฏิบัติจริง เน้นให้นักเรียนนำความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้แนวคิดรวบยอดในเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สรุปได้ ไปประยุกต์ใช้ในการทำแบบฝึกทักษะ แสดงถึงความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่แท้จริง เป็นการตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับการแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ โดย บูรชัย

ศิริมหาสาคร (2546) ที่ว่า ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง เพื่อให้เกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ จนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาได้จริง

3. ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ด้านความรู้ และด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ ในแต่ละครั้งโดยจะประเมินด้านความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากทำแบบฝึกทักษะ พบว่านักเรียนสามารถเข้าใจรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ใหม่ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนด้วย เมื่อได้มีเวลาในการสะท้อนคิดทบทวนความรู้ที่เรียน ได้คิดตอบคำถามทำให้เกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่ได้รวดเร็วส่งผลทำแบบฝึกทักษะได้ผลดี ส่วนนักเรียนมีพื้นฐานความรู้เดิมค่อนข้างอ่อน เมื่อได้มีเวลาในการคิดทบทวนความรู้ที่เรียน จึงคิดตามทันซึ่งต้องอาศัยระยะเวลาที่นานขึ้นในการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยทำการสังเกตและตรวจแบบฝึกทักษะ พร้อมทั้งกระตุ้นให้กำลังใจกับนักเรียนที่จะพยายามฝึกฝนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่างๆอยู่เสมอ

4. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ ในด้านมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน พบว่าจำนวนนักเรียนอยู่ในระดับดีมากมีจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือ ระดับดี พอใช้ และระดับปรับปรุง ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีการพัฒนาในด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์มีการพัฒนาเพิ่มขึ้น ซึ่งการประเมินจากสังเกตหลายๆ ด้าน เช่น การตรงต่อเวลา การทำและส่งแบบฝึกทักษะ พฤติกรรมแสดงออกระหว่างเรียน

ทั้งนี้ นักเรียนมีการพัฒนาและปรับปรุงงานของตนเอง ให้ดีขึ้นอยู่เสมอ

5. ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น จากก่อนการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้ในการเขียนบันทึกการเรียนรู้ เป็นโอกาสทำให้นักเรียนได้เขียนแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ในแต่ละครั้งมีนักเรียนเขียนแสดงความรู้สึกของตนเองเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ McIntosh and Draper (2001) ที่ว่า ช่วยทำให้นักเรียนที่ไม่อยากเขียน เห็นว่าการครูมีการตอบสนองต่อการเขียนของนักเรียน มีผลให้นักเรียนเต็มใจที่จะเขียนบันทึกการเรียนรู้ โดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ควรมีความสม่ำเสมอ และเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนเข้าใจความคิดเห็น ความรู้สึกของนักเรียน สามารถตอบโต้กับนักเรียนทุกคน และนำไปปรับการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียน

ดังนั้น การศึกษากิจกรรมการเรียนรู้สะท้อนคิด เป็นกิจกรรมที่ดี เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสคิด

ทบทวนซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น เมื่อนักเรียนเกิดแนวความคิดในเนื้อหาการเรียนด้วยตนเองสามารถเขียนบันทึกการเรียนรู้ตามความเข้าใจได้ ส่งผลให้ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี รวมถึงเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เห็นได้จากค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสะท้อนคิด โดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรเปิดใจกว้างและยอมรับฟังความคิดเห็นต่างๆ จากการเขียนบันทึกของนักเรียน

2. ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการสะท้อนคิดของนักเรียนในการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์

3. ควรศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสะท้อนคิดโดยการเขียนบันทึกการเรียนรู้ ร่วมเทคนิคการสอนรูปแบบต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย และในสาระการเรียนรู้อื่นๆ หรือระดับชั้นอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *หลักสูตรตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

เครือวัลย์ รอดไฟ. (2551). *ผลของการเขียนบันทึกการเรียนรู้ต่างชนิดที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ชานนท์ จันทร์. (2555). *การประเมินในชั้นเรียนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: อาร์ แอนด์ เอ็น พรินท์.

เชษฐา แก้วพรม. (2556). การพัฒนาทักษะสะท้อนคิดของนักศึกษาพยาบาลด้วยการเขียนบันทึกการเรียนรู้.

วารสารวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้าจันทบุรี, 24(2), 12-20

- ณัฐวัฒน์ มะลิวรรณ. (2556). การเขียนบันทึกเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การวิเคราะห์พัฒนาการ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพย์รัตน์ นพฤทธิ์. (2542). ผลของการเขียนบันทึกการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตก
กังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต สังกัดทบวง
มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์, คณะครุศาสตร์,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุรชัย ศิริมหาสาคร. (2546). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: บুদ্ধ พอยท์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2559). รายงานผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติ ปีการศึกษา
2558: บทสรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร
แห่งประเทศไทย จำกัด.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2546). การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- Cooney, T. J., Bell, K., & Sanchez, W. B. (1996, September). The Demands of Alternative
Assessment : What Teachers Say. *The Mathematics Teacher* 89, 484-488.
- Johns, C. (2000). *Becoming a Reflective Practitioner*. London: Blackwell Science.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner* (3rd ed.). Victoria: Deakin
University.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and
development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- McIntosh, E. M., & Draper, J. R. (2001, October). Using Learning Logs in Mathematics: Writing
to learn. *Mathematics teacher*, 94, 554-557.
- Mett, C. L. (1987, October). Writing as a Learning Device in Calculus. *Mathematics Teacher*,
80, 534-537
- Nahrgang, O. L., & Pererson, B. T. (1989). Using Writing to learn Mathematics. *Mathematic
Teacher*, 79, 461-465.