

การจัดการเรียนรู้ตามแนว MODEL – ELICITING ACTIVITIES เรื่อง แบบรูป
ที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

MODEL-ELICITING ACTIVITIES LEARNING APPROACH TO ENCOURAGE A
MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITY IN PATTERN OF THE SIXTH
GRADE STUDENTS

ณัฐพล มากจิน¹ และสิรินภา กิจเกื้อกูล²
Natthaphon Makjeen¹ and Sirinapa Kijkuakul²

¹ หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

² ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

¹ Master of Education, Mathematic Education, Faculty of Education, Naresuan University

² Department of Education, Faculty of Education, Naresuan University

E-mail: natthaphonm63@nu.ac.th

Received:	May 17, 2023
Revised:	August 22, 2023
Accepted:	August 24, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model-Eliciting Activities เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป และ 2) ศึกษาผลการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่ง จังหวัดสุโขทัย จำนวน 15 คน การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน 3 วงจรปฏิบัติการ โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบสัมภาษณ์ประกอบภาพ แบบสังเกตการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลแบบสามเส้า

ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model – Eliciting Activities มี 4 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นการอ่านบทความ และตอบคำถามเตรียมความพร้อม (2) ขั้นการจัดสถานการณ์ปัญหา (3) ขั้นการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ (4) ขั้นการประเมินผล โดยครูผู้สอนต้องออกแบบสถานการณ์ในบทความให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของนักเรียน และควรตั้งคำถามกระตุ้นโดยเป็นคำถามง่าย ๆ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ ซึ่งจะส่งเสริมให้นักเรียนสื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ ทั้งการเขียนและการพูด และ 2) หลังการจัดการ

เรียนรู้ตามแนว Model – Eliciting Activities แล้วนักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการสื่อสาร
สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนและด้านการพูด

คำสำคัญ

การจัดการเรียนรู้ตามแนว Model – Eliciting Activities ความสามารถในการสื่อสาร
สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ วิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

ABSTRACT

The objectives of the research were to 1) study a learning management approach taking Model – Eliciting Activities into account that encourages mathematical communication ability, and 2) study the effect of promoting mathematical communication ability in Patterns of 15 sixth-grade students in a small school in Sukhothai Province. The research instruments were lesson plans, reflective forms, learning notes, interview forms, observations, and a written communicative test. The data were analyzed through content analysis and checked for trustworthiness by method triangulation.

The results showed that 1) the Model – Eliciting Activities management needed four steps as follows: (1) reading an article and answering questions; (2) organizing a problematic situation for learning; (3) proposing solutions; and (4) evaluating those solutions. The teachers have to choose and design the situation, as written in the article, to suit the age of the students and to connect with their real lives, and use simple provocative questions to correspond to the situation. These then encourage the students to communicate mathematical concepts by writing and speaking about them. And 2) after learning according to the Model – Eliciting Activities, students had developed mathematical communication ability in writing and mathematical communication ability in speaking.

Keywords

Model – Eliciting Activities Learning Approach, Mathematical Communication Ability, Classroom Action Research

ความสำคัญของปัญหา

การสื่อสารเป็นความสามารถที่มีความสำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียน พิจารณาได้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่กล่าวว่า เพื่อสร้างและพัฒนาผู้เรียนทุกคน ให้เป็นกำลังของชาติและเป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมือง โลก มีความรู้อันเป็นสากล และมีความสามารถในการสื่อสาร

การคิดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย เข้าใจได้อย่างกว้างขวางลึกซึ้งและจดจำได้นานมากขึ้น (Ministry of Education, 2008)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST], 2017) และสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989) ได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ว่ามีบทบาทสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจภาษาคณิตศาสตร์เป็นสะพานเชื่อมโยงสาระหรือความคิดที่ไม่เป็นทางการหรือสามัญสำนึกไปสู่ภาษาที่เป็นนามธรรมและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และยังมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้นักเรียนสร้างความเชื่อมโยงที่สำคัญระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับสื่อที่เป็นวัตถุ รูปภาพ กราฟ สัญลักษณ์ต่าง ๆ คำพูดและการแทนความคิดทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ยังได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนไว้คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (Ministry of Education, 2008)

อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่ผ่านมา พบว่านักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี แต่นักเรียนยังขาดความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ได้เน้นเรื่องการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์มากนัก จะเห็นได้จากการที่ผู้เรียนจำนวนมากไม่สามารถนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเห็นภาพรวมหรือประเด็นสำคัญ ๆ ของสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้ หรือไม่สามารถสื่อความหมายเรื่องบางเรื่องให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกันได้ (Pansak, 2019) หลายท่านคงเคยได้ยินคำกล่าวที่ว่า คนที่เรียนคณิตศาสตร์เก่งมาก ๆ มักพูดกับคนอื่นไม่รู้เรื่อง หรืออธิบายให้คนอื่นเข้าใจไม่ได้ หรือแม้แต่ผู้เรียนที่เก่งคณิตศาสตร์บางคนก็อาจบอกว่าตนเองเข้าใจแต่อธิบายเป็นคำพูดไม่ได้ สิ่งเหล่านี้แสดงถึงปัญหาในการสื่อสาร จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เพื่อสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้

Lesh & English (2005) ได้นำเสนอการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model-Eliciting Activities โดยได้ออกแบบลักษณะงานเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการสื่อสารและตีความปัญหาในชีวิตจริง เพื่อนำมาบูรณาการกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และหาวิธีการในการแก้ปัญหา โดยจะมีส่วนประกอบอยู่ 4 ส่วน ดังนี้ 1) บทความ (Newspaper Article) นักเรียนทุกคนอ่านบทความเพื่อทำความเข้าใจปัญหาในบทความ 2) คำถามเพื่อเตรียมความพร้อม (Readiness Question) นักเรียนทุกคนตอบคำถามต่าง ๆ ที่ครอบคลุมเนื้อหาในบทความเพื่อให้เกิดความเข้าใจบริบทต่าง ๆ ที่ชัดเจนขึ้น 3) ข้อมูลของปัญหา (Problem Statement) นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลของปัญหาและหาวิธีการในการแก้ปัญหา และ 4) กระบวนการในการแลกเปลี่ยนแนวคิด (Process of Sharing) นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนวิธีการในการแก้ปัญหากลุ่มตนเองและนำเสนอต่อชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนกลุ่มอื่นหรือคนอื่นได้ร่วมอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่อาจแตกต่างกัน และได้มีโอกาสพิจารณาวิธีการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งอัมพร ม้าคนอง (Makanong, 2011) และ สสวท. (IPST, 2017) เชื่อว่า การจัดการเรียนรู้ที่ 1) กำหนดโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจและเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน 2) ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและแสดง

ความคิดเห็นด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยแนะแนวทางในการสื่อสาร สื่อความหมาย 3) ฝึกทักษะ/กระบวนการนี้อย่างต่อเนื่อง โดยสอดแทรกอยู่ทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

ด้วยเหตุผลและความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสนใจที่จะนำ Model – Eliciting Activities มาพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน กับเนื้อหาเรื่อง แบบรูป ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เนื่องจากผู้วิจัยได้ไปสังเกต และสัมภาษณ์ครูที่มีประสบการณ์สอนคณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการจำนวน 3 ท่าน จากโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กในอำเภอสีรีมาศ จังหวัดสุโขทัย พบว่า เนื้อหาเรื่อง แบบรูป เป็นเรื่องที่นักเรียนมีปัญหา โดยนักเรียนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูปได้ แต่ไม่สามารถเขียน และพูดอธิบาย หรือตีความผลลัพธ์ของคำตอบได้กลับไปสู่สถานการณ์ของโจทย์ปัญหาได้

โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

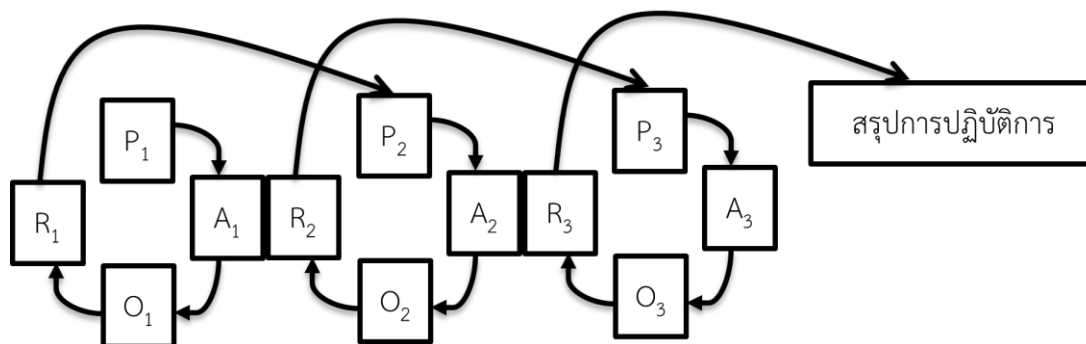
1. การจัดการเรียนรู้ตามแนว Model-Eliciting Activities ที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรเป็นอย่างไร
2. นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างไร เมื่อครูจัดการเรียนรู้ตามแนว Model-Eliciting Activities

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model-Eliciting Activities ที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model-Eliciting Activities เรื่อง แบบรูป ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่งในอำเภอสีรีมาศ จังหวัดสุโขทัย จำนวน 15 คน โดยใช้เนื้อหาในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง แบบรูป ซึ่งผู้วิจัยได้ปฏิบัติตามแนวทางการวิจัยปฏิบัติการ Kemmis, McTaggart & Nixon (2014) โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ ดังภาพที่ 1 และมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 วงจรปฏิบัติการของวิจัยเชิงปฏิบัติการ
ที่มา : Kemmis, McTaggart & Nixon (2014)

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) ผู้วิจัยสำรวจสภาพปัญหาและศึกษาหลักสูตร แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model – Eliciting Activities และแนวทางการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาออกแบบและสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 1

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act) ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน ทั้งหมด 10 ชั่วโมง

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) ขั้นนี้เกิดขึ้นพร้อมขั้นที่ 2 โดยผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์ คือ ครูประจำการ จะทำการบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ประกอบการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย โดยผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์จะสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนพร้อมทั้งบันทึกลงในแบบสังเกตการเรียนรู้ เพื่อประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนและด้านการพูดของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ มาทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model-Eliciting Activities เรื่อง แบบรูป จำนวน 4 แผน โดยผู้วิจัยได้สร้างปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหา เรื่อง แบบรูป ให้มีความน่าสนใจ มีแนวคิดแปลกใหม่ และเหมาะสมกับวัยของนักเรียน รวมทั้งสถานการณ์ปัญหาสอดคล้องกับแนวทาง Model-Eliciting Activities รวมทั้ง 10 ชั่วโมง ดังตารางที่ 1 โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนตามแนวทาง Model – Eliciting Activities ได้แก่ 1) ขั้นการอ่านบทความ และตอบคำถามเตรียมความพร้อม 2) ขั้นการจัดสถานการณ์ปัญหา 3) ขั้นการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ 4) ขั้นการประเมินผล ซึ่งได้รับคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ คือ การเขียนสาระการเรียนรู้ควรใส่รายละเอียดของเนื้อหาที่สอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ ควรนำสิ่งที่จริงตามบริบทของเนื้อหาเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง

ตารางที่ 1 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

วงจร ปฏิบัติการ	แผนการจัดการเรียนรู้	กิจกรรม	เวลาที่ใช้
1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แบบรูปในธรรมชาติ	มหัศจรรย์เลข พีโน้นักชี	2 ชั่วโมง
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แบบรูปเลขคณิตและแบบรูปเรขาคณิต	การปลูกพืช หมุนเวียน	2 ชั่วโมง
2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูปของพวงมาลัย	พวงมาลัย ของฉัน	3 ชั่วโมง
3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูปในศิลปะโมเสก	Mosaic Classroom	3 ชั่วโมง

2. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ใช้บันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนการสอนว่ามีลักษณะอย่างไร โดยมีครูประจำการร่วมสังเกตการณ์ บันทึกข้อคิดเห็นในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ใช้เทปบันทึกการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้ในกรณีที่เกิดการสังเกตและการสะท้อนผลไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

3. ใบกิจกรรม ผู้วิจัยออกแบบขึ้นสำหรับให้นักเรียนแสดงความสามารถในการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เป็นรายกลุ่ม และมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด ซึ่งมีเนื้อหาและชื่อกิจกรรมตามตารางที่ 1 เพื่อนำข้อมูลไปดูพัฒนาการของความสามารถในการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน

4. แบบสัมภาษณ์ประกอบภาพ ที่ผู้วิจัยออกแบบขึ้นสำหรับให้นักเรียนเพื่อศึกษาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ด้านการพูด เรื่อง แบบรูป ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model - Eliciting Activities โดยแบบสัมภาษณ์ประกอบด้วยภาพและข้อความคำถามปลายเปิดทั้งหมด 3 ชุด

5. แบบสังเกตการเรียนรู้ เป็นแบบประเมินนักเรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละชั่วโมง เพื่อจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่ม 3 ระดับ ที่มีลักษณะของการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน

6. แบบทดสอบความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน โดยทำการประเมินหลังจากการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อความคำถามปลายเปิด จำนวน 3 ข้อ ที่เน้นให้นักเรียนแสดงความสามารถในการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน ในเรื่อง แบบรูป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงคุณภาพ เพื่อตอบคำถามวิจัย 2 ข้อ ดังนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ และหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยมีเครื่องมือวิจัย คือ

แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหา โดยการอ่านจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ปัญหาที่พบและแนวทางในการแก้ไขปัญหาในแต่ละวงจรปฏิบัติการ จากนั้นทำการตีความและหาความสัมพันธ์ร่วมของข้อมูล เพื่อสรุปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model – Eliciting Activities ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน เนื้อหาและความลึกซึ้งของกิจกรรม บทบาทของครูผู้สอน รวมไปถึงการวัดและประเมินผลที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2) การวิเคราะห์ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์เนื้อหาจากใบกิจกรรม แบบสังเกตการเรียนรู้ ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการและแบบสัมภาษณ์ประกอบภาพ แบบทดสอบความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน หลังจากจบทั้ง 3 วงจรแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการอ่านข้อมูลแล้วรวบรวมข้อมูลที่บ่งบอกถึงความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดกลุ่มคำตอบตามลักษณะของความสามารถที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น และพิจารณาจากจำนวนนักเรียนที่แสดงถึงความสามารถในระดับต่าง ๆ จากนั้นกำหนดรหัสข้อมูล และคำนิยามในแต่ละระดับความสามารถ ดังตัวอย่างในตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 แสดงรหัสการวิเคราะห์ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน

ความสามารถ	รหัส (Code)	คำนิยาม/ระดับ
เขียนแสดงความสัมพันธ์ของแบบรูป โดยแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีการใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้	WR1	เขียนแสดงความสัมพันธ์ของแบบรูปได้ แต่เรียบเรียงได้ไม่ค่อยชัดเจน หรือไม่มีการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ประกอบการอธิบาย
	WR2	เขียนแสดงความสัมพันธ์ของแบบรูปได้ มีการใช้รูปภาพแบบจำลอง หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ประกอบการอธิบาย ได้ถูกต้องเกือบทั้งหมด และเขียนเรียบเรียงได้ดี
	WR3	เขียนแสดงความสัมพันธ์ของแบบรูปได้ มีการใช้รูปภาพแบบจำลอง หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ประกอบการอธิบาย ได้ถูกต้องทั้งหมด ครบถ้วน และเขียนเรียบเรียงเข้าใจดีมาก
เขียนอธิบายแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบของปัญหาเกี่ยวกับแบบรูปได้	WS1	เขียนอธิบายแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบได้แต่ไม่ชัดเจน ขาดรายละเอียด
	WS2	เขียนอธิบายแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบได้ชัดเจนเกือบสมบูรณ์
	WS3	เขียนอธิบายแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบได้ชัดเจนอย่างเป็นระบบสมบูรณ์ มีรายละเอียดครบถ้วน

ตารางที่ 3 แสดงรหัสการวิเคราะห์ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
ด้านการพูด

ความสามารถ	รหัส (Code)	คำนิยาม/ระดับ
พูดอธิบาย ความสัมพันธ์ของ แบบรูป โดยมีการ นำเอาแนวคิดทาง คณิตศาสตร์มาร่วม อธิบายด้วยได้	SR1	พูดอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่ตนเองได้สร้างขึ้นให้ผู้อื่น รับรู้ได้ แต่ไม่ได้นำแนวคิดทางคณิตศาสตร์มาร่วมอธิบายด้วย
	SR2	พูดอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่ตนเองได้สร้างขึ้นให้ผู้อื่น รับรู้ได้ และมีการนำแนวคิดทางคณิตศาสตร์มาร่วมอธิบาย แต่ไม่ ชัดเจน
	SR3	พูดอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่ตนเองได้สร้างขึ้นให้ผู้อื่น รับรู้ได้ และมีการนำแนวคิดทางคณิตศาสตร์มาร่วมอธิบายมีความ ชัดเจน และเข้าใจง่าย
พูดอธิบายวิธีการ หาคำตอบของ ปัญหาเกี่ยวกับแบบ รูปได้	SS1	พูดแสดงวิธีการหาคำตอบของแบบรูปได้แต่ไม่ชัดเจน ขาด รายละเอียด
	SS2	พูดแสดงวิธีการหาคำตอบของแบบรูปได้ชัดเจนเกือบสมบูรณ์
	SS3	พูดแสดงวิธีการหาคำตอบของแบบรูปได้ชัดเจนสมบูรณ์ และ อธิบายรายละเอียดครบถ้วน

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการสามเส้าแบบใช้
แหล่งข้อมูลมากกว่าหนึ่งชนิด (Resource Triangulation) โดยนำแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้
ที่ได้จากผู้วิจัย และผู้ร่วมสังเกตการณ์การจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์และสรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้
และทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการสามเส้าแบบใช้เครื่องมือวิจัย
มากกว่าหนึ่งชนิด (Methodological Triangulation) โดยใช้ข้อมูลจากใบกิจกรรม แบบสังเกต
การเรียนรู้ และแบบทดสอบความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน
และแบบสัมภาษณ์ประกอบภาพมาวิเคราะห์ความสอดคล้อง พร้อมทั้งสรุปผลการพัฒนา
ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกัน
หรือไม่

ผลการวิจัย

1) แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model - Eliciting Activities ที่ส่งเสริมความสามารถ
ในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นที่ 1 การอ่านบทความ และตอบคำถามเตรียมความพร้อม ครูผู้สอนควรมีการนำเข้าสู่
บทเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยยกสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับบริบทนักเรียนและ
สอดคล้องกับบทความที่นำมาให้นักเรียนอ่าน พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนไม่มีสมาธิในการ
อ่านบทความ เนื่องจากมีเสียงรบกวน นักเรียนไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของแบบรูปจากบทความได้

ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ซึ่งผู้สอนได้แก้ไขโดยการควบคุมชั้นเรียนให้เงียบสงบ เพื่อให้นักเรียนได้ใช้สมาธิอย่างเต็มที่ในการอ่านบทความ และใช้คำถามง่าย ๆ ในการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดหาความสัมพันธ์ของแบบรูป และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้สอนได้จัดบรรยากาศที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีสมาธิในการอ่านบทความเช่นเดียวกับวงจรปฏิบัติการก่อนหน้านี้ พบว่า นักเรียนทุกคนมีสมาธิและตั้งใจในการอ่านบทความ สามารถตอบคำถามกระตุ้นที่ครูผู้สอนถามได้ดี

ขั้นที่ 2 การจัดสถานการณ์ปัญหา ครูผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการตอบคำถามท้ายบทความ และควรมีการแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยระดับความสามารถ เพื่อให้นักเรียนกลุ่มเก่งได้มีโอกาสในการช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน ให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนแนวคิดซึ่งกันและกัน และอธิบายความคิดของตนเองให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจ จนได้เป็นแนวคิดและวิธีการของกลุ่มตนเอง โดยครูมีหน้าที่ในการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและอธิบายความคิดของตนเองออกมา พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามท้ายบทความในการปฏิบัติกิจกรรมเดียวได้ไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งส่งผลให้ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มที่ระดับความสามารถของนักเรียน พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มจะยึดถือความคิดของนักเรียนกลุ่มเก่งภายในกลุ่มเท่านั้น วงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้สอนจึงใช้คำถามง่าย ๆ ในการชี้แนะให้กับนักเรียนทุกคนเห็นถึงความสัมพันธ์ของแบบรูปและวิธีการหาคำตอบของปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป พบว่า นักเรียนแต่ละคนสามารถเขียนอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปตามความคิดของตนเองได้ และสามารถแลกเปลี่ยนแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองได้ ซึ่งในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้สอนได้เปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอ่อนในแต่ละกลุ่มได้นำเสนอความสัมพันธ์ของแบบรูปและวิธีการหาคำตอบของตนเองให้เพื่อนฟังก่อน เพื่อสังเกตพัฒนาการด้านการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มอ่อนว่ามีพัฒนาการหรือไม่ เพราะหากนักเรียนกลุ่มเก่งนำเสนอก่อน นักเรียนกลุ่มปานกลาง หรือกลุ่มอ่อน อาจจะคล้อยตามความคิดของนักเรียนกลุ่มเก่งก็เป็นได้ ซึ่งพบว่า นักเรียนกลุ่มอ่อนในแต่ละกลุ่มสามารถนำเสนอความสัมพันธ์ของแบบรูปและวิธีการหาคำตอบได้ในระดับดี

ขั้นที่ 3 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการอธิบายแนวคิด วิธีการในการหาคำตอบจากใบกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งครูผู้สอนต้องคอยเฝ้าการนำเสนอของนักเรียน และต้องคอยกำกับให้นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งใจฟังการนำเสนอของผู้เรียน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อดี ข้อบกพร่องในการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มนำเสนอ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนในบางกลุ่มมีข้อผิดพลาดในการนำเสนอ อธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปได้ไม่ชัดเจน และบางกลุ่มแสดงวิธีการหาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง วงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้สอนได้แนะนำให้นักเรียนเข้าใจวิธีการในการนำเสนอ การอธิบายให้มีความชัดเจน โดยอธิบายถึงสิ่งที่สถานการณ์กำหนดไว้แล้วค่อย ๆ พูดอธิบายแนวคิดของตนเอง ซึ่งพบว่า นักเรียนสามารถพูดอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปได้ดีขึ้น และอธิบายวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์ ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้สอนได้ให้นักเรียนกลุ่มอ่อนมีบทบาทหลักในการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งพบว่า นักเรียนกลุ่มอ่อนสามารถอธิบายความสัมพันธ์และวิธีการหาคำตอบได้ ซึ่งอาจจะมีเพื่อนนักเรียนภายในกลุ่มช่วยเหลืออยู่เล็กน้อย

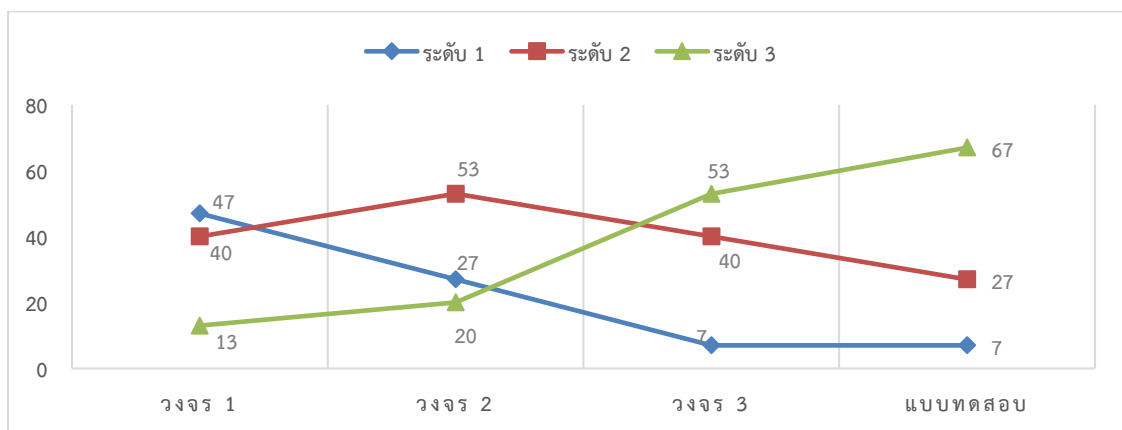
ขั้นที่ 4 การประเมินผล ครูผู้สอนและนักเรียนแต่ละกลุ่มควรร่วมกันสังเคราะห์ข้อดี ข้อบกพร่องของการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม เพื่อให้แต่ละกลุ่มนำ

คำแนะนำ คำติชม ไปแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองให้ดีขึ้น และสุดท้ายครูและนักเรียนจะร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ร่วมกัน พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนแต่ละกลุ่มไม่กล้าที่จะประเมินผลลัพธ์ของเพื่อนกลุ่มอื่น เนื่องจากไม่เคยประเมิน และไม่รู้ว่าสิ่งใดเป็นสิ่งที่ถูกต้อง หรือสิ่งใดเป็นสิ่งที่ควรปรับปรุง ผู้สอนจึงได้ให้คำแนะนำและสะท้อนข้อดี ข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละกลุ่มให้ฟังเพื่อให้นักเรียนนำกลับไปคิด วิเคราะห์และประเมินผลลัพธ์ของเพื่อนแต่ละกลุ่ม รวมทั้งแก้ไขวิธีการของกลุ่มตนเองด้วย ซึ่งในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถประเมินผลลัพธ์ของกลุ่มอื่นได้ค่อนข้างดี แต่ผู้สอนยังคงต้องชี้แนะและช่วยให้คำแนะนำกับนักเรียนบางกลุ่ม และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้สอนได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินผลลัพธ์ด้วยตนเอง พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถประเมินผลลัพธ์ สะท้อนข้อดี ข้อบกพร่อง และแนวทางการแก้ไขได้ดี รวมทั้งสามารถสรุปความรู้ที่ได้รับการจากการเรียนรู้ได้อีกด้วย

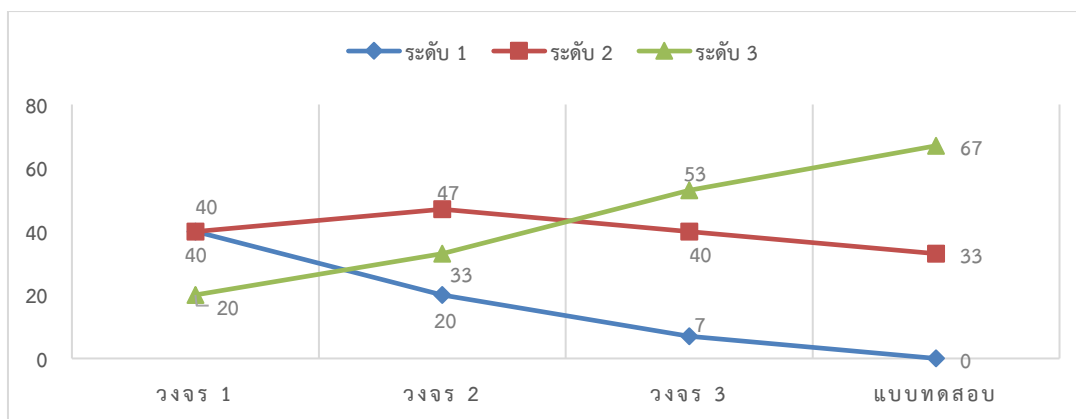
นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่า การสะท้อนผลจากการตรวจคำถามท้ายบทความ และการตรวจใบกิจกรรม จะช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาแนวทางในการเขียนอธิบายดีขึ้น ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการ ซึ่งส่งผลให้การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนดีขึ้นด้วย

2) ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model-Eliciting Activities เรื่อง แบบรูป

หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model – Eliciting Activities เรื่อง แบบรูป เรียบร้อยแล้วทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ สามารถสรุปพัฒนาการความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ได้ดังภาพที่ 2 ภาพที่ 3 ภาพที่ 4 และภาพที่ 5

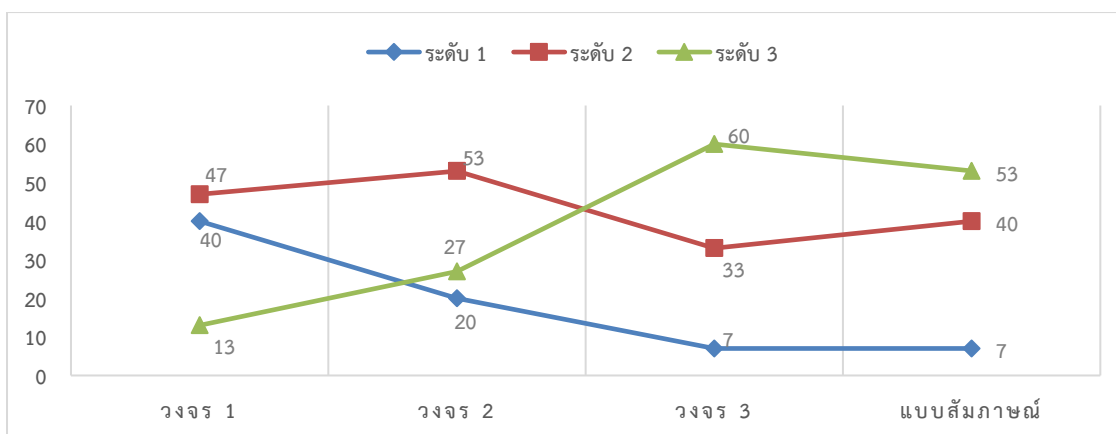


ภาพที่ 2 พัฒนาการความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนแสดงความสัมพันธ์ของแบบรูป โดยแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีการใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ (WR)

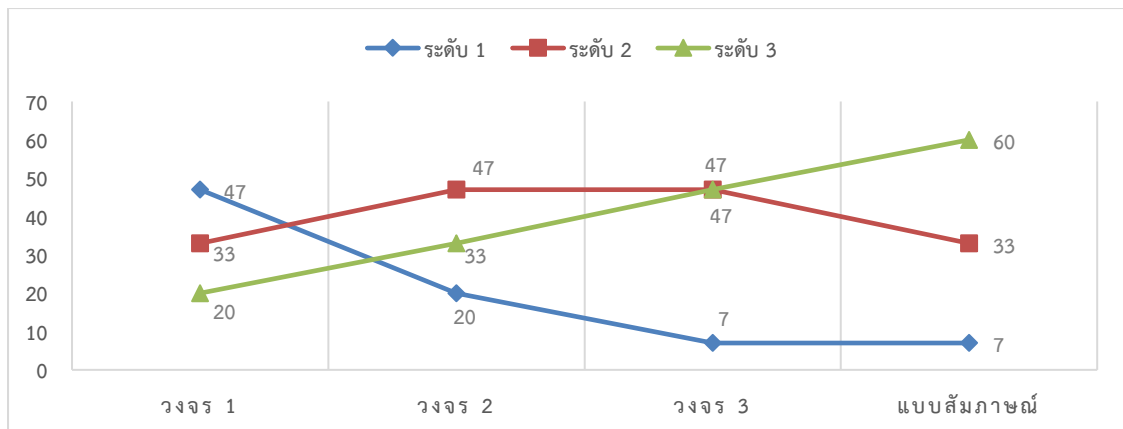


ภาพที่ 3 พัฒนาการความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนอธิบาย แสดงขั้นตอนในการหาคำตอบของปัญหาเกี่ยวกับแบบรูปได้ (WS)

จากภาพที่ 2 และภาพที่ 3 พบว่า ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามลำดับ ซึ่งจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้าน WR และ WS ในระดับ 3 มีเพียงร้อยละ 13 และร้อยละ 20 ตามลำดับ ส่วนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้าน WR และ WS ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 53 ทั้งสองด้าน และเมื่อวิเคราะห์แบบทดสอบความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้าน WR และ WS ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 67 ทั้งสองด้าน แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนที่สูงขึ้นและเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งสองด้าน



ภาพที่ 4 พัฒนาการความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดอธิบาย ความสัมพันธ์ของแบบรูป โดยมีการนำเอาแนวคิดทางคณิตศาสตร์มาร่วมอธิบายด้วยได้ (SR)



ภาพที่ 5 พัฒนาการความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดอธิบายวิธีการหาคำตอบของปัญหาเกี่ยวกับแบบรูปได้ (SS)

จากภาพที่ 4 และภาพที่ 5 พบว่า ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามลำดับ ซึ่งจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่านักเรียนมีความสามารถด้าน SR และ SS ในระดับ 3 มีเพียงร้อยละ 13 และร้อยละ 20 ตามลำดับ ส่วนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้าน SR และ SS ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 60 และร้อยละ 47 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์จากแบบสัมภาษณ์ประกอบภาพ พบว่านักเรียนมีความสามารถด้าน SR และ SS ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 53 และร้อยละ 60 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดที่สูงขึ้นและเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งสองด้าน

อภิปรายผล

1) แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model - Eliciting Activities ที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายได้ในประเด็นต่าง ๆ ที่ค้นพบ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการและงานวิจัยดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การอ่านบทความ และตอบคำถามเตรียมความพร้อม ในการออกแบบบทความ เพื่อเตรียมให้นักเรียนได้อ่าน ครูควรกำหนดสถานการณ์บทความให้เชื่อมโยงกับชีวิตจริงหรือใกล้เคียงกับบริบทของนักเรียน เป็นสิ่งที่นักเรียนสนใจ เช่น สถานการณ์ในท้องถิ่น เหตุการณ์ที่กำลังได้รับความนิยม ซึ่งควรจัดให้มีภาพประกอบที่ช่วยให้นักเรียนได้เห็นอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน และช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการอ่านบทความ สอดคล้องกับงานวิจัยของธัญญฐิตา วงษ์เคี่ยม (Wongkiam, 2019) ได้กล่าวว่า การจัดสถานการณ์ที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกับชีวิตจริง จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้ไปใช้จัดการสถานการณ์ปัญหาได้ดีขึ้น

ขั้นที่ 2 การจัดสถานการณ์ปัญหา ในขั้นตอนนี้ครูผู้สอนจัดกลุ่มให้กับนักเรียนโดยคละความสามารถของนักเรียน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนช่วยกันเรียนรู้ มีการแลกเปลี่ยนความ

คิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยครูผู้สอนควรมีการเลือกใช้คำถามที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนค้นพบองค์ความรู้ จนสามารถจัดการกับสถานการณ์ปัญหาในบทความได้ ซึ่งสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (Makanong, 2011) ที่กล่าวว่า การใช้คำถามของครูผู้สอนมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการคิด และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในชั้นเรียน บางครั้งเมื่อผู้เรียนตอบคำถามหรือคิดไม่ได้ แต่ผู้สอนช่วยเหลือด้วยการแนะ หรือตั้งคำถามใหม่ที่ง่ายกว่า จะทำให้ผู้เรียนค่อย ๆ ตอบได้ และนำไปสู่การหาคำตอบที่ต้องการได้

ขั้นที่ 3 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ครูผู้สอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ออกมานำเสนอแนวคิด วิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน มีการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้เห็นมุมมองที่แตกต่างในด้านการหาคำตอบจากกลุ่มอื่น จะส่งผลให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้งและยาวนาน ซึ่งสอดคล้องกับที่ สสวท. (IPST, 2008) กล่าวว่า การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายหรือการเขียนแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย เข้าใจได้อย่างกว้างขวางลึกซึ้งและจดจำได้นานมากขึ้นอีกด้วย

ขั้นที่ 4 การประเมินผล หลังจากนักเรียนแต่ละกลุ่มได้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มจะเห็นข้อดีของแต่ละกลุ่ม ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดและดีที่สุด ทำให้เกิดการเรียนรู้ในวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างและหลากหลาย ส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทั้งด้านการเขียนและด้านพูด ซึ่งสอดคล้องกับ อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ (Anurutwong, 2012 cited in Chatakarn, 2015) ที่กล่าวว่า การสร้างความคิดที่หลังไหลให้นักเรียนหาคำตอบได้หลายทิศทางจากการตัดสินใจของคนอื่น และการระดมสมอง ทำให้นักเรียนสามารถสร้างความคิดและการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแสดงออกถึงกระบวนการคิดได้

2) ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model-Eliciting Activities เรื่อง แบบรูป มีรายละเอียดดังนี้

ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน พบว่า นักเรียนมีแนวโน้มพัฒนาการที่ดีขึ้น คือ นักเรียนสามารถเขียนอธิบายแสดงความเข้าใจหรือความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของตนเองให้ผู้อื่นได้รับรู้ได้ มีการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการเขียนอธิบายได้ถูกต้องและชัดเจนมากขึ้น ซึ่งพบว่ากิจกรรมกลุ่มจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการเขียนสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้ดีกว่ากิจกรรมเดี่ยว เนื่องจากสมาชิกภายในกลุ่มจะช่วยกันตรวจสอบ และแก้ไขข้อผิดพลาด มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดซึ่งกันและกัน จนเกิดเป็นแนวคิดที่ดีที่สุดประจำกลุ่มของตนเอง และจากการประเมินผลในขั้นตอนสุดท้ายของการจัดการเรียนรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับการสะท้อนผลการนำเสนอจากครูผู้สอนและเพื่อนนักเรียน ทำให้นักเรียนนำข้อผิดพลาดไปแก้ไขใบกิจกรรมของกลุ่มตนเองได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางส่งเสริมความสามารถทางการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของ Mumme & Shepherd (1990) ที่กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เขียนสื่อสารแสดงแนวคิดของตนเอง มีการเขียนสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนมีการสื่อสารที่ดีขึ้น และ Santos & Semana (2015) ที่กล่าวว่า การที่

ผู้เรียนได้รับการสะท้อนกลับให้รู้ถึงวิธีการเขียนแสดงวิธีทำที่ถูกต้อง การให้เหตุผลประกอบการเขียนที่ดี จะช่วยให้การเขียนของผู้เรียนได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น

ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด พบว่า นักเรียนมีแนวโน้มพัฒนาการที่ดีขึ้น คือ นักเรียนสามารถพูดอธิบายความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ตนเองได้สร้างขึ้นให้ผู้อื่นได้รับรู้ได้ถูกต้องและชัดเจน มีรายละเอียดครบถ้วน เนื่องจากในขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนว Model – Eliciting Activities ที่ผู้วิจัยได้จัดขึ้นมีการแทรกกิจกรรมให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดในทุกขั้นตอน ซึ่งมีครูผู้สอนคอยใช้คำถามเพื่อเป็นกระตุ้นความคิดของนักเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามเพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้พูดนำเสนอความคิดตนเองออกมา ซึ่งสอดคล้องกับพรพรณทิภา ทองนวล (Thongnuan, 2011 cited in Kaeopinta, 2019) ที่พบว่า การใช้คำถามของครูและการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้พูดโต้ตอบ จะเป็นแนวทางการส่งเสริมการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

- 1) การจัดการเรียนรู้ตามแนว Model – Eliciting Activities ครูผู้สอนอาจใช้สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่นอกเหนือจากบทความที่สร้างขึ้น เช่น การใช้คลิปวิดีโอจากทาง Social Media ที่หลากหลาย อาทิ Tik Tok, Facebook เป็นต้น เพื่อช่วยดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ให้มากขึ้น และครูผู้สอนควรทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นให้นักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้
- 2) ในการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model – Eliciting Activities ควรมีความยืดหยุ่นเรื่องเวลา เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีทักษะในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน รวมไปถึงกิจกรรมบางกิจกรรมอาจใช้เวลา นานกว่ากิจกรรมอื่น
- 3) กระบวนการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ช่วยให้นักเรียนเกิดความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

References

- Chatakarn, V. (2015). k̄anwīchai choēng patibatkaṇ [Action research]. *Suratthani Rajabhat Journal*. 2(1), 29-49.
- Kaeopinta, J. (2019). k̄an songsoēm thaksa k̄ansūsān thāng k̄hanittasāt l̄ae phon samrit thāngk̄an r̄ianrū k̄hanittasāt khōng nak r̄ian namat yom suksā pī thī sōng dōi chai k̄an sūpsō h̄akhwām rū pen klum [Promoting mathematical communication skills and mathematics achievement of grade 8 students by using group investigation]. Chiang Mai University.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner*. Springer.
- Lesh, R., & English, L. D. (2005). Trends in the evolution of models & modeling perspectives on mathematical learning and problem solving. *ZDM*. 37(6), 487-489. <https://doi.org/10.1007/BF02655857>

- Makanong, A. (2011). **thaksa læ krabuānkān thāng khanittasāt : kānphatthana phūā phatthanākān** [Mathematical skills and processes: development for development]. Chulalongkorn University Printing House.
- Ministry of Education. (2008). **laksūt kānsuksā naphūn thān Phutthasakkarāt sōngphanhārōjhasip‘et** [Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)]. Bureau of Academic Affairs and Educational Standards.
- Mumme, J., & Shepherd, N. (1990). **Implementing The Standards: Communication in Mathematics**. In *The Arithmetic Teacher* (pp. 18-22). NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). **Curriculum and evaluation standards for school mathematics**. VA:NCTM.
- Pansak, K. (2019). kānphatthana khwāmsāmāt nai kānsūsān thāng khanittasāt læ kānnam sancē duāi kānchatkān rianrū bāep sē ri mot ‘akān rianrū‘ong chāmnūānchīng samrap nak rian namat yom suksā pī thī sīx [The Development of Grade 10 Students’ Mathematical Communication, and Presentation Ability using Scaffolding Learning in The Topic of Real Number]. **Journal of Education, Mahasarakham University**. 13(2), 32-44.
- Santos, L. & Semana, S. (2015). Developing mathematics written communication through expository writing supported by assessment strategies. **Educational studies in mathematics**. 88, 65-87.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2017). **khūmū kānchai laksūt klum sara kānrianrū khanittasāt (chabap prapprung Phō,So, sōngphanhārōjhoksip) radap prathom suksā** [Mathematics Learning Curriculum Manual (revised edition 2017) elementary level]. Ministry of Education.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2008). **thaksa/krabuānkān thāng khanittasāt** [Mathematical Skills/Processes]. S Charoen Printing Co., Ltd.
- Wongkiam, T. (2019). **phon khōng kānchai prokræm Model - Eliciting Activities phūā soēmsāng khwāmkhīt sāngsan thāng khanittasāt khōng nak rian chan prathom suksā pī thī ha** [Effects of model – eliciting activities program on mathematics creative thinking among fifth grade students]. Srinakharinwirot University.