

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*
THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BASED ON MODEL-ELICIT ACTIVITIES (MEAS) WITH SOCRATIC QUESTIONING TECHNIQUES TO ENHANCE MATHEMATICAL COMMUNICATION AND INTERPRETATION SKILLS IN THE TOPIC OF LINEAR EQUATION WITH ONE VARIABLE OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS

อังกวราภรณ์ สังข์โชติ¹ และ นันทิพย์ งามอาจวนิชย์²

Ingwaraphat Sangchot¹ and Namthip Ongardwanich²

¹⁻²มหาวิทยาลัยนเรศวร

¹⁻²Naresuan University, Thailand

Corresponding Author's Email: ingwaraphats67@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส โดยดำเนินการศึกษาตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 25 คน โรงเรียนสรเทพวิทยานุสรณ์ จัหวัดพิจิตร ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) แบบวัดทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพ 77.44/73.25 ซึ่งเป็นไป

* Received 7 April 2026; Revised 28 April 2026; Accepted 12 July 2026

ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) นักเรียนมีทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ หลังเรียน ($\bar{x} = 17.80$, S.D. = 1.29) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 1.50) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.37$, S.D. = 0.79)

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs), เทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครตีส, ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were: 1) to develop learning activities and determine their efficiency in accordance with the 75/75 efficiency criteria; 2) to compare mathematical communication and interpretation skills before and after the learning activity. and 3) to investigate the satisfaction with the learning activities based on model-elicit activities (MEAs) with socratic questioning techniques. The study was conducted using a research and development process. The sample group consisted of 25 Mathayomsuksa 1 students from Sanphet Atthama Pittayakhom School, Phichit Province, selected using purposive sampling. The research instruments included 1) learning activity plans 2) a mathematical communication and interpretation skills assessment and 3) a student satisfaction questionnaire. The data were analyzed using mean, percentage, standard deviation, tests of data distribution, and a dependent samples t-test.

The results were as follows: 1) the efficiency of the developed learning activities was 77.44/73.25, which met the established criteria 2) Students' mathematical communication and interpretation skills after the intervention were significantly higher ($\bar{x} = 17.80$, S.D. = 1.29) than before ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 1.50) at the .05 level of statistical significance. 3) the students' satisfaction with the learning activities was at a high level ($\bar{x} = 4.37$, S.D. = 0.79).

Keywords: Learning Activities Based on Model-Elicit Activities (MEAs), Socratic Questioning Techniques, Mathematical Communication and Interpretation Skills

บทนำ

ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ถือเป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ โดยทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมให้กลายเป็นรูปธรรมที่เข้าใจได้ชัดเจน ซึ่งการที่ผู้เรียนสามารถอธิบายแนวคิดผ่านการพูด การเขียน หรือการวาดภาพถือเป็นดัชนีชี้วัดความเข้าใจในเชิงมนทัศน์ที่ก้าวข้ามการท่องจำ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) นอกจากนี้ ทักษะดังกล่าวยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถแปลงสถานการณ์ในชีวิตจริงให้อยู่ในรูปของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อสื่อสารแนวคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเป็นเอกภาพ (NCTM, 2000) ตลอดจนช่วยส่งเสริมสมรรถนะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการทำงานร่วมกับผู้อื่นผ่านกระบวนการอภิปรายและการโต้แย้งด้วยหลักการ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการขัดเกลาความคิดให้คมชัดและเป็นระบบมากยิ่งขึ้น (รักษ์พล ณะจำรัส, 2564)

แม้การสื่อสารทางคณิตศาสตร์จะเป็นสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตร จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2567 พบว่ามาตรฐาน ค 1.3 มีค่าเฉลี่ยต่ำมีคะแนนอยู่ในช่วงระดับคุณภาพพอใช้ จากการสังเกตการณ์การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน พบว่านักเรียนยังเผชิญอุปสรรคสำคัญหลายประการ เริ่มจากการขาดทักษะในการแปลผลจากสถานการณ์จริงให้เป็นแบบจำลองหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ไม่สามารถเข้าถึงกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ขณะเดียวกัน พฤติกรรมการเรียนที่มุ่งเน้นเพียง "คำตอบสุดท้าย" มากกว่าวิธีการ ได้ทำให้นักเรียนขาดทักษะการเรียบเรียงความคิดและไม่สามารถให้เหตุผลประกอบแนวคิดได้อย่างเป็นระบบ (ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งโรจน์ และคณะ, 2562) นอกจากนี้ การยึดติดกับการแก้สมการเพียงอย่างเดียวโดยขาดทักษะการใช้ตัวแทนความคิดอื่นๆ เช่น แผนภาพหรือรูปวาด ยังเป็นอุปสรรคสำคัญในการสื่อความหมายเพื่อวิเคราะห์โจทย์ที่ซับซ้อน (อัมพร ม้าคอง, 2559) ซึ่งปัญหาเหล่านี้ถูกตอกย้ำด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ยังเน้นการบรรยายโดยครูเป็นหลัก ทำให้ผู้เรียนขาดพื้นที่ในการฝึกอภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารอย่างยั่งยืน

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวทางการส่งเสริมทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบโต้ตอบย้อนกลับเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการกระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกตั้งคำถามและอธิบายแนวคิดผ่านการทำงานร่วมกัน ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการนำเสนอและการให้เหตุผลอย่างเป็นระบบ (Junaidi et al., 2024) สอดคล้องกับแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ที่เน้นการจัดกิจกรรมจากสถานการณ์ในชีวิตจริงเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ถ่ายทอดความเข้าใจอย่างเป็นรูปธรรม ในครั้งนี้ การจัดการเรียนรู้ตามแนว

Model-Eliciting Activities (MEAs) ถือเป็นกระบวนการสำคัญที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อน โดยเน้นการสร้างแนวคิดด้วยตนเองและการสื่อสารผ่านการจัดการเอกสารเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (Lesh et al., 2000) ซึ่งสามารถเสริมความเข้มแข็งได้ด้วยเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส (Socratic Questioning) ทั้ง 6 ประเภท เพื่อยกระดับการคิดวิเคราะห์จากการจำสู่การสร้างเหตุผลประกอบ (Anderson & Krathwohl, 2001) ช่วยให้ผู้เรียนตรวจสอบสมมติฐาน ตีความโจทย์ได้แม่นยำ และสื่อสารกระบวนการคิดออกมาได้อย่างลึกซึ้ง (Irasari & Mustadi, 2018; Shridhar et al., 2022) แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุนิสา บุญมา (2563) และ ญัฐพล มากจิน (2566) ที่ยืนยันว่าการบูรณาการแนวคิด MEAs ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติสสามารถพัฒนาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ รวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนให้อยู่ในระดับสูง ผู้วิจัยจึงสนใจนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้มาใช้เพื่อยกระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนอย่างยั่งยืน

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติสเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากสถานการณ์จริง พร้อมทั้งฝึกการสื่อสารแนวคิดและเหตุผลอย่างมีระบบ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส

สมมติฐานการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. นักเรียนมีทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 25 คน โรงเรียนสรรเพชญ์วุฒุมหาพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง โดยผู้วิจัยคัดเลือกจากกลุ่มที่มีปัญหาเร่งด่วนและเป็นผู้สอนหลัก

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ทั้งหมด 9 ชั่วโมง จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พบว่า โดยภาพรวมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

2.2 แบบวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นข้อสอบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ ผู้วิจัยศึกษาหลักการวัดผลและสร้างข้อสอบฉบับร่างจำนวน 13 ข้อ ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ จากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนจำนวน 9 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ พบข้อสอบจำนวน 8 ข้อ ที่ผ่านเกณฑ์มีความยาก (p) ระหว่าง 0.46–0.83 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.00 - 0.50 โดยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง

0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 5 ข้อ มาจัดทำเป็นเครื่องมือวิจัย โดยมีค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) เท่ากับ 0.96

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ ครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต โดยผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีค่า IOC ระหว่าง 0.60 – 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาทั้งหมดเท่ากับ 0.974

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ดำเนินการทดสอบนักเรียนก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบวัดทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 1 ชั่วโมง

3.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 9 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง

3.3 ดำเนินการทดสอบนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบวัดทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 1 ชั่วโมง

3.4 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยแจกแบบประเมินความพึงพอใจให้นักเรียน จากนั้นนำแบบประเมินความพึงพอใจ มาตรวจนับคะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยพิจารณาตาม (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

4.2 เปรียบเทียบทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยสถิติ Dependent Sample t - test

4.3 วิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในแต่ละด้าน แล้วแปลผลของค่าเป็นระดับความพึงพอใจโดยใช้เกณฑ์ของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติสกับนักเรียนจำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

	คะแนนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้									แบบวัดทักษะหลังเรียน
	1 (36)	2 (34)	3 (81)	4 (13)	5 (48)	6 (42)	7 (42)	8 (30)	9 (33)	
เฉลี่ย	29.33	27.00	67.11	11.67	35.33	31.78	32.89	21.22	21.67	39.56
ร้อยละ	81.48	79.41	82.85	89.74	73.61	75.66	78.31	70.74	65.66	73.25
รวมเฉลี่ย $E_1/E_2 = 77.44/73.25$										

จากตารางที่ 1 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการทดลองแบบกลุ่มกับนักเรียนจำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างมีประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 77.44 และมีประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 73.25 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ $77.44/73.25$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส

การทดสอบ	N	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{D}$	S.D. _D	t	Sig
ก่อนการจัดการเรียนรู้	25	4.80	1.50	13.00	2.08	31.225*	.000
หลังการจัดการเรียนรู้	25	17.80	1.29				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการทดสอบทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส มีคะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 4.80 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.50 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 17.80 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.29 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า คะแนนสอบหลังการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครตีส เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครตีส

รายการ	n = 25		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{x}$	S.D.	
1. ด้านปัจจัยนำเข้า	4.08	0.91	มาก
2. ด้านกระบวนการ	4.52	0.69	มากที่สุด
3. ด้านผลผลิต	4.39	0.77	มาก
ภาพรวม	4.37	0.79	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสรพรพิทยอรรณพพิทยาคม มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครตีส ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79

อภิปรายผล

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครตีส เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับ 77.44/73.25 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และเอกสารประกอบหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปกำหนดขอบเขตของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลา ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการ แนวคิดและทฤษฎี การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครตีส และวิจัยที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านการสอนคณิตศาสตร์และด้านวัดผล ซึ่งผลการประเมินพบว่าโดยภาพรวมในแต่ละการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมาก

ที่สุด สะท้อนถึงคุณภาพของการออกแบบกิจกรรมที่สามารถสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้นำไปใช้ในการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพแบบ 1: 1 ปรับปรุงแก้ไขด้านภาษา ด้านเนื้อหา และด้านเวลา ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถปรับปรุงเนื้อหา รูปแบบกิจกรรมและความน่าสนใจให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น สอดคล้อง (สุนิสา บุญมา, 2563) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 77.58/76.06 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 และเป็นไปในทิศทางเดียวกับ (กฤษฎากร โชติฉันท และคณะ, 2566) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ MEAs ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ร่วมกับแอปพลิเคชัน Kahoot ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ MEAs เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ร่วมกับแอปพลิเคชัน Kahoot ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 75.78/76.30

2. ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model-Eliciting Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส มีทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้นตอน ร่วมกับคำถามโสเครติส 6 ประเภท ดังนี้ ในขั้นตอนที่ 1 การสร้างความรู้และกระตุ้นความสนใจ ผู้วิจัยใช้คำถามเกี่ยวกับการใช้คำถามแบบโสเครติส Questions about an initial question or issue เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนถ่ายทอดแนวคิดจากรูปธรรมสู่สัญลักษณ์ ขั้นตอนที่ 2 การทำความเข้าใจสถานการณ์และสร้างการใช้คำถามแบบโสเครติส Assumption questions และคำถามแบบโสเครติส Clarification questions ได้ผลักดันให้ผู้เรียนต้องวิเคราะห์เงื่อนไขอย่างถี่ถ้วน พร้อมทั้งอธิบายและรับฟังแนวคิดซึ่งกันและกันเพื่อยืนยันความถูกต้องของแบบจำลอง สำหรับขั้นตอนที่ 3 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาผู้วิจัยได้ใช้คำถามแบบโสเครติส Reason and evidence questions ควบคู่กับคำถามแบบโสเครติส Viewpoint questions เพื่อให้ผู้เรียนเรียบเรียงความคิดและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ผ่านหลักฐานเชิงประจักษ์โดยไม่ยึดติดกับวิธีการเดียว สุดท้ายในขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและสะท้อนคิดการใช้คำถามแบบโสเครติส Origin or source questions ควบคู่กับคำถามแบบโสเครติส Implication and consequence questions ช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์ที่มาและแปลความหมายจากสัญลักษณ์กลับสู่ภาษาพูดในชีวิตประจำวันได้สำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับ (นฤกวิน วัฒนรัตน์, 2565) ได้ศึกษางานวิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เรื่อง ร้อยละ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ (สุนิสา บุญมา, 2563) ได้ศึกษา งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังกิจกรรมการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เรื่อง อสมการ สูงกว่าก่อนเรียน และเป็นไปในทิศทางเดียวกับ (นฤนาท เอี่ยมฉ่ำ, 2565) ได้ศึกษา การพัฒนารูปแบบการสอน ตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับแนวคิด Model-Eliciting Activities เพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงช่วยกระตุ้นความกระตือรือร้นในการแปลความหมายสู่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ อีกทั้งการทำงานกลุ่มและการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ยังช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นในการสื่อสารและพัฒนาทักษะการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ซึ่งสอดคล้อง (สุนิสา บุญมา, 2563) และ (นฤกวิน วัฒนรัตน์, 2565) ที่ยืนยันว่าการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติสส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในระดับมาก เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์และการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันได้อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพ

สรุป/ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพ 77.44/73.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 2) นักเรียนมีทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำไปใช้เพิ่มเติม ดังนี้ 1) ครูควรเลือกสถานการณ์ที่ใกล้ตัวและมี

ลักษณะเป็นปลายเปิด เพื่อให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะสร้าง "แบบจำลอง" ด้วยตนเอง และ 2) ครูผู้สอนควรศึกษาและฝึกฝนเทคนิคการตั้งคำถามแบบโสเครตีสให้เชี่ยวชาญ โดยเฉพาะการเลือกจังหวะเวลาในการใช้คำถามกระตุ้น เพื่อให้นักเรียนไม่รู้สึกกดดัน แต่เกิดแรงจูงใจในการอธิบายเหตุผลหลังการแก้สมการ และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้ 1) ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครตีส ในเนื้อหาที่เป็นนามธรรมสูงและต้องการการคิดเชิงวิเคราะห์ เช่น สถิติ, เรขาคณิต หรือฟังก์ชัน เพื่อตรวจสอบความคงทนของทักษะการสื่อความหมายในบริบทที่ต่างออกไป และ 2) ควรศึกษาการใช้เทคโนโลยีหรือซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์ (เช่น GeoGebra หรือ Desmos) มาเป็นเครื่องมือช่วยในการสร้างแบบจำลอง ควบคู่ไปกับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Model – Elicit Activities (MEAs) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครตีส เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบมัลติมีเดียที่ทันสมัยขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎากร โชติฉินท์ และคณะ. (2566). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ MEAs ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ร่วมกับแอปพลิเคชัน Kahoot ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3(4), 1-18.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 7-20.
- ณัฐพล มากจิน. (2566). การจัดการเรียนรู้ตามแนว Model-Eliciting Activities เรื่อง แบบรูปที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ใน การค้นคว้าอิสระหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นฤกวิน วัฒนรัตน์. (2565). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครตีส เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ใน การค้นคว้าอิสระหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นฤนาท เอี่ยมฉ่ำ. (2565). การพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ร่วมกับแนวคิด Model-Eliciting Activities เพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย. ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.

- รักษ์พล ณะจรัส. (2564). การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในยุควิถีใหม่. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งโรจน์ และคณะ. (2562). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: ปัญหาและแนวทางการพัฒนาในโรงเรียนไทย. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 42(3), 15–28.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สุนิสา บุญมา. (2563). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ใน การค้นคว้าอิสระหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อัมพร ม้าคนอง. (2559). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York, NY: Longman.
- Irasari, S. P., & Mustadi, A. (2018). Pengaruh Socratic questioning terhadap pemahaman konsep matematika mahasiswa PGSD UNY. Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, 21(2), 154–161. <https://doi.org/10.24252/lp.2018v21n2i2>
- Junaidi et al. (2024). Improving mathematical communication and problem-solving ability of students through reciprocal teaching. In Proceedings of the International Conference on Educational Technology and Social Science (ICoETS 2023) (pp. 110–120). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-200-2_1

- Lesh et al. (2000). Principles for developing thought-revealing activities for students and teachers. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), Handbook of research design in mathematics and science education (pp. 591–646). Lawrence Erlbaum Associates.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: Author.
- Shridhar et al. (2022). Automatic generation of Socratic subquestions for teaching math word problems. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.12835>