

การพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กรณีห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีและไม่ใช้เทคโนโลยี*

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL COMPETENCIES OF GRADE
9 WITH TECHNOLOGY AND WITHOUT TECHNOLOGY

ศุภิสรา หานุสิงห์¹ และ รามนรี นนทภา²

Supissara Hanusing¹ and Ramnaree Nontapa²

¹⁻²ราชภัฏมหาสารคาม

¹⁻²Rajabhat Mahasarakham University, Thailand

Corresponding Author's Email: keeta_0709@hotmail.com¹, ramnaree_cute.pig@hotmail.com²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 3) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีกับเกณฑ์ร้อยละ 70 4) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 5) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีและใช้เทคโนโลยี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 58 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคโนโลยี และ 3) แบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์งานเขียน สถิติทดสอบที่กรณีกลุ่มเดียว และสถิติทดสอบที่แบบกลุ่มอิสระ

ผลการวิจัย พบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 75.31/72.19 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคโนโลยี มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 73.50/71.66 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 3) การพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) การพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนของห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 5) คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบ

* Received 20 March 2025; Revised 5 April 2025; Accepted 15 April 2025

สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีกับนักเรียนห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีไม่มีความแตกต่างกัน

คำสำคัญ: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้, สมรรถนะทางคณิตศาสตร์, การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี

Abstract

This research aimed to 1) develop the learning activities of Grade 9 students on the topic of surface area and volume for classrooms that use technology to be effective according to the criteria of 70/70, 2) develop the learning activities of Grade 9 students on the topic of surface area and volume for classrooms that do not use technology to be effective according to the criteria of 70/70, 3) compare the mathematical competence of students in classrooms that use technology with the criteria of 70 percent, 4) compare the mathematical competence of students in classrooms that do not use technology with the criteria of 70 percent, and 5) compare the mathematical competence of students between classrooms that do not use technology and use technology. The sample group in the research consisted of 58 Grade 9 students who were selected by cluster random sampling. The instruments used were 1) the learning activities plan using technology, 2) the learning activities plan without technology, and 3) the mathematical competence test. The statistics used in data analysis were percentage, mean, standard deviation, writing analysis, t-test (One Sample t-test), and independent sample t-test. The results of the research found that 1) the learning activities using technology Effectiveness is equal to 75.31/72.19, which is in accordance with the set criteria. 2) Organizing learning activities without using technology is effective at 73.50/71.66, which is in accordance with the set criteria. 3) The development of mathematical competence of students in the classroom using technology is higher than the 70 percent criterion with statistical significance at the .05 level. 4) The development of mathematical competence of students in the classroom without using technology is higher than the 70 percent criterion with no statistical significance and 5) The average scores of the mathematical competence test of students in the classroom using

technology and students in the classroom without using technology are not different.

Keywords: Organization learning activities, Mathematical Competencies, Technology

บทนำ

ภายในระยะเวลาไม่กี่ทศวรรษที่ผ่านมา ระบบการศึกษาในแต่ละประเทศบนโลกเป็นสิ่งที่มีความเป็นพลวัตสูง กล่าวคือ การเรียนรู้ของเยาวชนยุคใหม่มีความแตกต่างจากรูปแบบที่เคยเป็นมาอย่างสิ้นเชิง ทั้งนี้ด้วยกระแสโลกาภิวัตน์ที่ทำให้สังคมโลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว สมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกอนาคตจึงเปลี่ยนแปลงไปด้วย “ครู” ผู้เป็นหนึ่งในฟันเฟืองที่สำคัญที่สุดของระบบการศึกษา จะต้องปรับเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นเพียงผู้ถ่ายทอดวิชาความรู้ ไปเป็น “ผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ (learning facilitator)” การจัดการเรียนรู้ โดยการที่ครูนำเอาเพียงความรู้และประสบการณ์ในอดีตมาถ่ายทอดให้กับผู้เรียน จึงไม่เพียงพอที่จะส่งเสริมผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับสังคมในศตวรรษที่ 21 แต่ครูจะต้องทำหน้าที่สนับสนุนการเรียนรู้สำหรับเยาวชนในยุคดิจิทัล โดยเพิ่มเติมการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่เป็นรากฐานสำคัญของศาสตร์แห่งชีวิต อีกทั้งเป็นองค์ความรู้สำคัญที่จะเกิดขึ้นได้จากประสบการณ์ ซึ่งแต่ละคนต้องตกผลึกเป็นหลักการเพื่อนำมาใช้ในชีวิตต่อไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564)

จากการศึกษาของคณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา พบว่านักเรียนไทยขาดสมรรถนะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ไม่สามารถนำความรู้ ทักษะและเจตคติที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานต่าง ๆ รวมถึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำมากจากผลการทดสอบทั้งระดับชาติ (O-NET) และการประเมินระดับนานาชาติโดยโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โครงการ PISA ประเทศไทย, 2557) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนไทยโดยเฉลี่ยมีความรู้และความสามารถในการใช้ความรู้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานนานาชาติ และขาดคุณลักษณะที่พึงประสงค์หลายประการ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565)

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET (Ordinary National Educational Test) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม (กลุ่มงานบริหารวิชาการ โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม, 2567) พบว่า สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การวัดและเรขาคณิต มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 9.13 (S.D = 6.06) ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 30 ของคะแนนเต็ม 34.50 แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังได้รับการฝึกและพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ จากการปฏิบัติการสอนของผู้วิจัย

พบว่า สภาพการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม ปีการศึกษา 2566 พบว่า ไม่สนใจในการเรียน เกิดความเบื่อหน่าย ไม่ตั้งใจเรียน ไม่ทำแบบฝึกทักษะ รวมทั้งขาดแรงจูงใจที่จะเรียนในเนื้อหาพื้นที่ผิวและปริมาตร เนื่องจากรายวิชาที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการคิด ยากต่อความเข้าใจ เพราะมีเทคนิคและสูตรที่ต้องนำมาใช้สัมพันธ์กัน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่รู้สึกรถึงความสำคัญ ไม่อยากค้นคว้า ไม่อยากทำแบบฝึกหัด ประกอบกับครูใช้วิธีการสอนแบบเดิม ๆ คือ บรรยายอธิบายตามตัวอย่าง ขาดการปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน เวลาครูสอนก็จะไม่ตั้งใจเรียน คู่กัน ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอน สื่อการสอนนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่จะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ คือการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในปัจจุบันนี้ เช่น แอปพลิเคชัน Kahoot, Plickers และ Quizizz ที่เป็นแอปพลิเคชันเกม โปรแกรม GeoGebra ที่เป็นแอปพลิเคชันเรขาคณิตเชิงโต้ตอบ พีชคณิต สถิติ และแคลคูลัส เป็นต้น นำแอปพลิเคชันที่ตอบสนองต่อการเรียนการสอน เข้ามาช่วยให้นักเรียนสนุกกับการเรียน และเห็นเนื้อหาที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น ผู้วิจัยจึงต้องการจะนำสื่อการสอนรูปแบบใหม่ในการจัดการเรียนเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้สนุกกับบทเรียน และสามารถช่วยเพิ่มสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลที่ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีและไม่ใช้เทคโนโลยี เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีโดยการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีโดยการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
3. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีกับเกณฑ์ร้อยละ 70
4. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีกับเกณฑ์ร้อยละ 70
5. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีและใช้เทคโนโลยี

สมมติฐานการวิจัย

1. คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
3. คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีมีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยี

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 104 คน (โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม, 2567)

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 2 ห้อง จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวนนักเรียน 58 คน และทำการสุ่มห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีและใช้เทคโนโลยี ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยี เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยมีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ประกอบไปด้วย 1) ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน 2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ 5) ขั้นนำความรู้ไปใช้ และ 6) ขั้นการประเมินผล จำนวน 12 แผน ใช้เวลาแผนละ 1 ชั่วโมง มาตรฐานประเมินค่าตามวิธีของลิเคิร์ทกำหนดเกณฑ์ระดับคุณภาพ (บุญชม ศรีสะอาด, 2541) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยไม่ใช้เทคโนโลยี เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยมีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ประกอบไปด้วย 1) ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน 2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ 5) ขั้นนำความรู้ไปใช้ และ 6) ขั้นการประเมินผล จำนวน 12 แผน ใช้เวลาแผนละ 1 ชั่วโมง มาตรฐานประเมินค่าตามวิธีของลิเคิร์ทกำหนดเกณฑ์ระดับคุณภาพ (บุญชม ศรีสะอาด, 2541) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีค่าเฉลี่ย 4.72 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2.3 แบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร แบบอัตนัย จำนวน 11 ข้อ ประกอบด้วย แบบทดสอบสมรรถนะการคิด/แปลงปัญหา 3 ข้อ, แบบทดสอบ

สมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์ 3 ข้อ, แบบทดสอบสมรรถนะการตีความและประเมินผล 2 ข้อ และแบบทดสอบสมรรถนะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3 ข้อ

2.4 หาค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) มีค่า IOC เท่ากับ 0.80 จำนวน 4 ข้อ และข้อสอบที่มีค่า IOC เท่ากับ 1 ทั้งหมดจำนวน 7 ข้อ นำข้อสอบไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน มีค่าความยากง่ายแบบอิงกลุ่ม ตั้งแต่ 0.21-0.58 ค่าอำนาจจำแนกจากการวิเคราะห์วิธีทฤษฎีและซาเบอร์แบบอิงกลุ่ม ตั้งแต่ 0.500-0.611 และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคแบบอิงกลุ่ม เท่ากับ 0.770

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยขอหนังสือจากคณะครุศาสตร์ ส่งไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคมเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และกำหนดในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

3.2 ผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และครูประจำชั้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย บทบาทหน้าที่ของกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย กำหนดวันเวลาที่จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการสอนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี จำนวน 12 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง และทำการสอนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 12 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง

3.4 หลังสิ้นสุดการสอน ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 11 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3.5 ผู้วิจัยดำเนินการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีและไม่ใช้เทคโนโลยีตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อประเมินผลการวิจัย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การศึกษาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยการหาร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด ที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะ และไปกิจกรรม ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) และหาร้อยละของค่าเฉลี่ยในการสอบด้วยแบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_2)

4.2 การศึกษาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคโนโลยี เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยการหาร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด ที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะ และไปกิจกรรม ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) และหาร้อยละของค่าเฉลี่ย

ในการสอบด้วยแบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_2)

4.3 การศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยี โดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์งานเขียน (Task Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analysis Description) สถิติทดสอบ t-test (One-Sample t-test) วิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

4.4 การศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยี โดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์งานเขียน (Task Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analysis Description) สถิติทดสอบ t-test (One-Sample t-test) วิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

4.5 เปรียบเทียบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีและไม่ใช้เทคโนโลยี โดยใช้ทดสอบที่แบบกลุ่มอิสระ (Independent Sample t-test)

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีโดยการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ของห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีนำเสนอโดยใช้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน

	คะแนนระหว่างเรียน (E_1)			รวม (100)	แบบทดสอบสมรรถนะ ทางคณิตศาสตร์ E_2 (104)
	ใบกิจกรรม (40)	แบบฝึกหัด (30)	แบบทดสอบ ย่อย (30)		
\bar{x}	28.77	22.85	23.69	75.3 1	75.08
s.d.	1.79	1.89	1.25	1.77	2.11
ร้อยละ	71.92	76.15	78.97	75.3 1	72.19
(E_1/E_2) เท่ากับ 75.31/72.19					

จากตารางที่ 1 พบว่า มีประสิทธิภาพ 75.31/72.19 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีโดยการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีขั้นตอนการสอน 6 ขั้นตอน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยี

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี	
ขั้นที่ 1	ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน ครูทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีและเร้าความสนใจ โดยใช้เกมง่าย ๆ อย่าง kahoot!, Plicker
ขั้นที่ 2	ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นเรื่องที่สอนใหม่ในคาบเวลาหรือช่วงเวลานั้น มีสื่อการสอน Power Point, โปรแกรม Geogebra แสดงภาพหรือครุ่นำเสนอสื่อวีดิทัศน์ ตามความเหมาะสมและเนื้อหาในแต่ละชั่วโมง เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพที่ชัดเจนมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้ครูผู้สอนลำดับขั้นตอนในการสอนได้ง่ายขึ้น
ขั้นที่ 3	ขั้นสรุป เป็นการตรวจสอบดูว่านักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาวิชาใหม่นั้นหรือไม่ ให้นักเรียนร่วมสรุปเป็นหลักการและสาระเนื้อหาเข้าสู่วิธีลัดด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจ
ขั้นที่ 4	ขั้นฝึกทักษะ ให้นักเรียนฝึกทักษะเพื่อให้เกิดความชำนาญ จากแบบฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น ซึ่งเป็นกิจกรรมหรือชิ้นงานที่สัมพันธ์กับเรื่องนั้น
ขั้นที่ 5	ขั้นนำความรู้ไปใช้ ให้นักเรียนทดสอบความรู้ที่ได้เรียนไป โดยการใช้เกมทดสอบ เช่น Kahoot!, Quizizz หรือ Plicker ตามความเหมาะสมและเนื้อหาในแต่ละชั่วโมง หรือเพิ่มความยากของแบบฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัด ด้วยการใช้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องหรืออาจพบเจอได้ในชีวิตประจำวัน
ขั้นที่ 6	ขั้นการประเมินผล มีการทดสอบนักเรียนโดยใช้เกมทดสอบที่ครูสร้างขึ้น หรือให้นักเรียนออกมานำเสนอที่หน้าชั้นเรียน เป็นการตรวจสอบความเข้าใจและการสื่อสารสัญลักษณ์คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วย

2. ผลการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีโดยการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยี นำเสนอโดยใช้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

	คะแนนระหว่างเรียน E ₁			รวม (100)	แบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ E ₂ (104)
	ใบกิจกรรม (40)	แบบฝึกหัด (30)	แบบทดสอบย่อย (30)		
\bar{x}	30.13	22.28	21.09	73.50	74.53
S.D.	1.80	1.27	1.00	1.20	2.12
ร้อยละ	75.31	74.27	70.31	73.50	71.66
(E ₁ /E ₂) เท่ากับ 73.50/71.66					

จากตารางที่ 3 พบว่า การจัดการเรียนรู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคโนโลยีตามแนวคิดสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประสิทธิภาพ 73.50/71.66 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีขั้นตอนการสอน 6 ขั้นตอน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยี

การจัดกิจกรรมโดยไม่ใช้เทคโนโลยี
ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน ครูทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีและสร้างความสนใจ โดยใช้บัตรคำ ให้นักเรียนชู้บัตรคำตอบที่ตรงกับคำถามนั้น ๆ
ขั้นที่ 2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เริ่มด้วยการให้ประสบการณ์จากการใช้ของจริงเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และให้เด็กมีส่วนร่วมในการใช้ของจริง หลังจากใช้ภาพของจริงแล้ว ขั้นสุดท้ายคือการใช้สัญลักษณ์ นักเรียนจะสามารถนำประสบการณ์เดิมที่ได้จากของจริง มาใช้ในการคิดคำนวณแก้ปัญหาโจทย์สัญลักษณ์ได้
ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ให้นักเรียนร่วมสรุปเป็นหลักการและสาระเนื้อหาเข้าสู่วิธีลัดด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจ
ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัด ซึ่งเป็นกิจกรรมหรือชิ้นงานที่สัมพันธ์กับเรื่องที่เรียน
ขั้นที่ 5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ เพิ่มความยากของแบบฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัด ด้วยการให้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องหรืออาจพบเจอได้ในชีวิตประจำวัน
ขั้นที่ 6 ขั้นการประเมินผล โดยการให้นักเรียนทดสอบตนเองด้วยเกมที่ครูออกแบบให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนรู้ หรือให้นักเรียนออกมานำเสนอที่หน้าชั้นเรียน เป็นการตรวจสอบความเข้าใจและการสื่อสารสัญลักษณ์คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วย

3. ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คะแนนแบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยี นำเสนอโดยร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ห้องเรียนใช้เทคโนโลยี	ระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ	\bar{x}	S.D.
แบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์	สูง	19	73.07	79.53	1.72
	ปานกลาง	7	26.92	63.00	1.83
	ต่ำ	0	0.00	0.00	0.00

จากตารางที่ 5 พบว่า สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีอยู่ในระดับสูง 19 คน คิดเป็นร้อยละ 73.07 และระดับปานกลาง 7 คน คิดเป็นร้อยละ 26.92

4. ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 คะแนนแบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยี นำเสนอโดยร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ห้องเรียนไม่ใช้เทคโนโลยี	ระดับสมรรถนะทางคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ	\bar{x}	S.D.
แบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์	สูง	25	78.12	77.92	2.33
	ปานกลาง	7	21.88	62.43	2.88
	ต่ำ	-	-	-	-

จากตารางที่ 6 พบว่า สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีอยู่ในระดับสูง 25 คน คิดเป็นร้อยละ 78.12 และระดับปานกลาง 7 คน คิดเป็นร้อยละ 21.88

5. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนักเรียนห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากแบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์

	จำนวนนักเรียน (คน)	\bar{x}	ร้อยละ	S.D.	df	t	Sig.
ห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยี	26	75.08	73.78	2.11	56	0.24	0.81
ห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยี	32	74.53	73.78	2.12			

จากตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความแปรปรวนไม่ต่างกัน ค่า Sig. มากกว่านัยสำคัญ .05 ดังนั้น คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีและนักเรียนที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคโนโลยีไม่มีความแตกต่างกัน

อภิปรายผล

1. การพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยี มีประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 75.31/72.19 ทั้งนี้เนื่องมาจาก แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยี ที่สร้างขึ้นจำนวน 12 แผน 6 ชั้น เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยดึงดูดความสนใจนักเรียนในยุคปัจจุบันได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นยุคที่นักเรียนเรียนรู้และเกิดมาพร้อมกับการใช้เทคโนโลยี การนำเทคโนโลยีมาใช้ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นทางเลือกที่สะดวกต่อการนำมาใช้ เนื่องจากครูไม่จำเป็นต้องผลิตสื่อทำมือเอง ช่วยให้ให้นักเรียนเข้าถึงสื่อการสอนได้ทุกคน อีกทั้งยังเกิดความสนุกสนานและสนใจในการเรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ รัตติกาล พลศรี (2566) ที่ได้ทำการศึกษาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มี 6 ขั้นตอน ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นที่ 1 ชั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน เพื่อนำความรู้เดิมที่นักเรียนเรียนมาก่อนแล้วเป็นพื้นฐานในการศึกษาหาความรู้ใหม่ ชั้นที่ 2 ชั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นเรื่องที่สอนใหม่ในคาบเวลาหรือช่วงเวลานั้น ควรเลือกใช้ วิธีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาของแต่ละบทแต่ละตอน การจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ของเนื้อหาใหม่ ควรเริ่มด้วยการให้ประสบการณ์จากการใช้ของจริงเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เพื่อจัดประสบการณ์ให้คล้ายกับสภาพจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียนมากที่สุด ส่วนการให้เด็กมีส่วนร่วมในการใช้ของจริง

อย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับวิธีที่ครูเลือกมาใช้ เมื่อได้ใช้ของจริงแล้ว ครูก็สามารถใช้ของจำลองหรือภาพแทนของจริงที่สอนไปแล้วให้ได้ หลังจากใช้ภาพของจริงแล้ว ขั้นสุดท้ายคือการใช้สัญลักษณ์ เมื่อถึงขั้นนี้นักเรียนจะมองเห็นรูปร่างสิ่งของต่างๆ ที่ครูกล่าวถึง แต่นักเรียนสามารถนำประสบการณ์เดิมที่ได้จากของภาพจริง มาใช้ในการคิดคำนวณแก้ปัญหาโจทย์สัญลักษณ์ได้จากนั้น ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป เป็นการตรวจสอบดูว่านักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาวิชาใหม่นั้นหรือไม่ ถ้านักเรียนเข้าใจแล้วในกรณีเนื้อหาใหม่นั้น มีวิธีคิดหลายวิธีและมีวิธีลัดในการคิดอยู่ด้วย ให้นักเรียนร่วมสรุปเป็นหลักการ และสาระเนื้อหาเข้าสู่วิธีลัดด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจเพื่อนำไปใช้ในโอกาสต่อไป สำหรับนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ ควรสอนซ่อมเสริมในเรื่องนั้นเพิ่มเติมให้ความสามารถทางสติปัญญาของเขา เมื่อนักเรียนเข้าใจในเนื้อหาแล้วต่อมา ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนสรุปเป็นหลักการได้แล้วนักเรียน ก็ให้ฝึกทักษะเพื่อให้เกิดความชำนาญ อาจจะใช้แบบฝึกทักษะแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น กิจกรรมหรือชิ้นงานที่สัมพันธ์กับเรื่องนั้น เมื่อนักเรียนมีความชำนาญในการทำแล้วต่อมาขั้นที่ 5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน โดยนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ ตลอดจนแก้ปัญหาต่างๆ ในการดำรงชีวิตจริง และทดลอง ปฏิบัติจากสถานการณ์จำลอง เช่น การแก้โจทย์ปัญหา และขั้นที่ 6 ขั้นการประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้านักเรียนยังไม่บรรลุตามจุดประสงค์ก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนเรียนเนื้อหาต่อไป มิฉะนั้นจะเป็นอุปสรรคในการเรียนเรื่องต่อไป โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลประเมินผล จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และสาระสำคัญของเรื่องที่จัดการเรียนรู้

2. การพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ โดยไม่ใช้เทคโนโลยี มีประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 73.50/71.66 ทั้งนี้เนื่องมาจาก แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยไม่ใช้เทคโนโลยี ที่สร้างขึ้นจำนวน 12 แผน 6 ชั้น เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศภายในห้องเรียนและการเรียนให้ผ่อนคลายขึ้น เนื่องจากรูปแบบของการสอนก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามแต่รูปแบบของสื่อที่ถูกนำมาใช้รวมกับการสอน ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานกับการเรียนการสอนได้มากขึ้น ไม่ซ้ำอยู่กับแค่การบรรยายของผู้สอนเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ทั้งช่วยกระตุ้น สร้างความสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนสนุกสนาน รวมถึงสร้างบรรยากาศที่ดีขึ้นในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ พรบ. ธรรมนูญ (2566) ที่ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมจัดการเรียนรู้โดยขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้พื้นฐาน เป็นเป็นขั้นตอนที่ผู้สอนใช้ใช้โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือข่าวสาร ปัจจุบันในการตั้งคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนได้เตรียมพร้อมที่จะเข้าสู่เนื้อหาใหม่ต่อไป ขั้นที่ 2 สอนเนื้อหาใหม่ เป็นขั้นตอนการใช้เกมที่สร้างจากแอปพลิเคชันมาใช้ในการสอน อีกทั้งยังเร้า ความสนใจของผู้เรียน ครูผู้สอนตั้งคำถามให้คล้ายกับสภาพจริง

ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมากที่สุด เพื่อให้นักเรียนสามารถนำประสบการณ์ที่ได้ มาใช้ในเขียน อธิบาย และคิดคำนวณแก้ปัญหาโจทย์ได้ ขั้นที่ 3 สรุปรุ ครูและนักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นและสรุปรสาระสำคัญของเนื้อหา ขั้นที่ 4 ฝึกทักษะ ครูใช้กิจกรรมหรือชิ้นงาน และให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะหรือใบกิจกรรม ขั้นที่ 5 นำความรู้ไปใช้ นักเรียนในกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม และอธิบายโจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันในชั้นเรียน และขั้นที่ 6 วัดผลประเมินผล วัดผลประเมินผลตามสภาพจริง โดยครูจะประเมินจากแบบฝึกทักษะ และใบกิจกรรม อีกทั้งครูตรวจสอบนักเรียนว่าสามารถอธิบาย และเขียนการแปลงคำถาม ทางคณิตศาสตร์ให้เป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สามารถอธิบาย และเขียนการนำเสนอข้อมูล ตามลำดับขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง

3. สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจาก นักเรียนได้ใช้เทคโนโลยีครูผู้ไปกับการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนได้เห็นภาพต่าง ๆ ประกอบการบรรยายอย่างชัดเจน ช่วยให้เข้าใจตรงกับผู้สอน อีกทั้งนักเรียนยังได้รับความสนุกสนานจากเกมง่าย ๆ อย่าง kahoot, Quizizz และ Plicker ซึ่งเป็นการทดสอบความรู้ที่ได้เรียนไปในแต่ละชั่วโมงด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ วันนันทดา ปราบภัย และคณะ (2566) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีในการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

4. สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจาก นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านสื่อการสอนทำมือที่จับต้องและเข้าถึงได้ง่าย ช่วยให้กระบวนการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคล ทั้งผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยตนเอง พัฒนาทักษะทางสังคม เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการเป็นผู้นำ เป็นต้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยไม่ใช้เทคโนโลยีมีสิ่งรบกวนน้อยกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี ซึ่งอาจมีสิ่งรบกวนสมาธิในการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น การแจ้งเตือนจากโซเชียลมีเดีย หรือเกมออนไลน์ เป็นต้น ช่วยให้ผู้สอนสามารถสื่อแนวคิดและองค์ความรู้ที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนได้ง่ายขึ้น

5. สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีกับนักเรียนห้องที่ไม่ใช้เทคโนโลยีไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีและไม่ใช้เทคโนโลยีมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน การ

เลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ลักษณะของผู้เรียน เนื้อหาที่สอน และบริบทแวดล้อม เป็นต้น นอกจากนี้ การผสมผสานการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบเข้าด้วยกันอาจเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ OECD (2015) ที่กล่าวว่าเทคโนโลยีไม่ได้ช่วยในการเรียนรู้ของนักเรียน แม้ว่าระบบการศึกษาเกือบทั่วทั้งโลก รวมทั้งในประเทศไทยได้พยายามนำเทคโนโลยี ICT เข้าไปสู่การเรียนการสอนในโรงเรียนโดยคาดหวังว่าจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ahmet, O. A., et al. (2021) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลของการใช้เทคโนโลยีในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน: การศึกษาวิเคราะห์ห่อภิมาณ (Meta-analysis) ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดเผยผลของการใช้เทคโนโลยีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับประถมศึกษา วิชาคณิตศาสตร์ โดยได้รวบรวมการวิจัยเกี่ยวกับผลของการใช้เทคโนโลยีในการสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2013 ถึง 2019 มาวิเคราะห์ห่อภิมาณ (Meta-analysis) พบว่า ขนาดของผล (Effect size) เท่ากับ 0.483 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างระดับชั้นกับการใช้เทคโนโลยี ระยะเวลาของการศึกษา ประเภทของการศึกษา และผลการศึกษาต่างประเทศและในประเทศ พบว่าเทคโนโลยีที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาามีผลในทางที่ดีเพียงเล็กน้อยต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สรุป/ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีและไม่ใช้เทคโนโลยี เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มีประสิทธิภาพของการเรียนรู้ (E_1/E_2) เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีและไม่ใช้เทคโนโลยีสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยีกับนักเรียนห้องเรียนที่ไม่ใช้เทคโนโลยีไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนข้อเสนอแนะในการวิจัย ประกอบด้วย 1. **ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้** ประกอบด้วย 1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีร่วมด้วย จะต้องสร้างข้อตกลงกับนักเรียนก่อนที่จะเริ่มเรียน กติกาการใช้เครื่องมือสื่อสาร เวลาใดที่สามารถใช้เครื่องมือสื่อสารได้หรือไม่ ผู้สอนจะต้องคอยตรวจสอบนักเรียนเป็นระยะว่านักเรียนยังสนใจเนื้อหาปัจจุบันอยู่หรือไม่ เนื่องจากเมื่อนักเรียนได้ใช้เครื่องมือสื่อสารแล้วจะไม่มีสมาธิในการเรียน ส่งผลให้ได้รับความรู้ได้ไม่ครบหรือตกหล่นได้ 1.2 ผู้สอนควรวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชั่วโมงให้ดี ทั้งเรื่องของเวลา เนื้อหา เกม และแบบทดสอบ เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความสับสนและความเบื่อหน่ายในการเรียน 1.3 ก่อนเริ่มเรียน ควรมีการทบทวนเนื้อหาเดิมทุกครั้ง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเรียน อีกทั้งเป็น

การเชื่อมโยงให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญและความต่อเนื่องของเนื้อหาเดิมและเนื้อหาใหม่ด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป 2.1 ควรมีการศึกษาผลของการพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีและไม่ใช้เทคโนโลยี ในระดับชั้นอื่น ๆ หรือเนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ 2.2 ควรมีการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อ อุปกรณ์ รวมทั้งหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ 2.3 ควรมีการศึกษาผลของการนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีและไม่ใช้เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- รัตติกาล พลศรี. (2566). การศึกษาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ปรมินทร์ ธีญญะภู. (2566). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วันนันทดา ปราบภัย และคณะ. (2566). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีในการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา, 6(2), 280-292.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โครงการ PISA ประเทศไทย. (2557). ตัวอย่างการประเมินผลนานาชาติ PISA คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). เอกสารประกอบการอบรมการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). เอกสารประกอบการอบรมการประเมินสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ โครงการเพิ่มศักยภาพครูให้มีสมรรถนะของครูยุคใหม่ สำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม. (2567). ข้อมูลพื้นฐานนักเรียน ปีการศึกษา 2567. เรียกใช้เมื่อ 19 ตุลาคม 2567 จาก <https://www.spk.ac.th/home/news/admis67banners/>.
- Akçay, A. O., et al. (2021). The Effect of Technology on Primary Students'



Mathematics Achievement. *International Research in Education*, 7(2), 1-21.

OECD. (2015). *Students, Computers and Learning Making the Connection*.

Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239555-en>.