# ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## THE EFFECTS OF LEARNING MANAGEMENT USING THE DESIGN THINKING PROCESS ON THE CREATIVITY OF GRADE 6 STUDENTS IN THE TOPIC OF VOLUME AND CAPACITY

**พรพรรณ เสาร์คำเมืองดี** [1*] รุสนันท์ แก้วตา [2] ฐิตพัฒน์ สตางค์จันทร์ [3]

**Phornphan Saokhammuangdee** [1*] Russanan Kaewta [2] Titapat Satangjun [3]

[1] โรงเรียนบ้านร่องคำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1, ประเทศไทย

[2,3] สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1, ประเทศไทย

[1] Banrongkham School Phayao Primary Education Service Area Office 1, Thailand

[2,3] Phayao Primary Education Service Area Office 1, Thailand

* Corresponding author e-mail: s.phornphan.18@gmail.com

Received: 23/05/2025 I Revised: 19/07/2025 I Accepted: 05/08/2025

**บทคัดย่อ**

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) หาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ (2) ประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ และ(3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านร่องคำ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริมาตรและความจุ (2) แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง ปริมาตรและความจุ และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test one sample ผลการวิจัยพบว่า (1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.76 - 4.80 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.21- 0.29 (2) ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินความคิดสร้างสรรค์

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และ(3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

**คำสำคัญ:** กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ความคิดสร้างสรรค์ ปริมาตรและความจุ

## Abstract

The objectives of this research were: (1) evaluate the effectiveness of learning management using the design thinking process on the topic of volume and capacity, (2) assess the creativity of Grade 6 students following the implementation, and (3) investigate students' satisfaction with the design thinking-based learning approach. The sample consisted of 12 Grade 6 students from Ban Rongkham School, during the second semester of the 2024 academic year. Research instruments included (1) a learning management plan based on the design thinking process (2) a creativity assessment form and (3) a student satisfaction questionnaire. Data were analyzed using percentage mean standard deviation and t-test one sample. The results revealed that (1) the instructional plan demonstrated high quality and suitability, with mean scores ranging from 4.76 to 4.80 and standard deviations between 0.21 and 0.29 (2) students' creativity scores exceeded the 70 percent benchmark after the learning management intervention and (3) students reported a very high level of satisfaction with the learning experience. These findings suggest that integrating the design thinking process into mathematics instruction can effectively enhance students' creativity and engagement.

**Keywords:** Design Thinking Process, Creativity, Volume and Capacity

## บทนำ

การศึกษาของประเทศไทยในยุคปัจจุบันมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ซึ่งไม่ใช่เพียงแค่ความรู้ในเนื้อหาวิชาเท่านั้น แต่ยังรวมถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และการปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคดิจิทัล (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) ผลการวิเคราะห์การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ที่ผ่านมาสะท้อนให้เห็นถึงประเด็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับประถมศึกษา พบว่านักเรียนยังมีจุดอ่อนในด้านการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน และการคิดสร้างสรรค์เพื่อหาแนวทางใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2565)

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นช่วงรอยต่อของการศึกษาในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น การพัฒนากระบวนการคิดเชิงออกแบบและความคิดสร้างสรรค์จึงมีความสำคัญอย่าง

ยิ่ง เนื่องจากทักษะเหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับสูงขึ้น และเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตและการทำงานในอนาคต กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นกระบวนการคิดที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการทำความเข้าใจปัญหา ระดมสมองเพื่อหาแนวทางหลากหลาย สร้างต้นแบบ และทดสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข (Stanford d.school, n.d.) กระบวนการนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกฝนการคิดวิเคราะห์ปัญหา การคิดอย่างเป็นระบบ และการคิดสร้างสรรค์เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Brown, 2008)

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Creativity) เป็นความสามารถในการสร้างแนวคิดใหม่ ๆ วิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่าง หรือการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่ไม่เคยมีมาก่อน (Haylock, 1987) ความคิดสร้างสรรค์นี้มีความสำคัญต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะช่วยให้นักเรียนสามารถมองปัญหาในมุมที่แปลกใหม่ คิดนอกกรอบ และค้นพบวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพ (Mann, 2006) การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะเป็นรากฐานสำคัญในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น และยังเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบมีลักษณะเด่นที่สำคัญ คือ การเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-centered) โดยให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติการสำรวจและการค้นพบด้วยตนเอง กระบวนการคิดเชิงออกแบบส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะที่หลากหลาย เช่น การคิดวิเคราะห์ปัญหา การระดมสมอง การสร้างต้นแบบ และการทดสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข (Razzouk & Shute, 2012) ลักษณะเด่นเหล่านี้สอดคล้องกับหลักการของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่โดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ และการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Vygotsky, 1978)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบยังมีความเชื่อมโยงอย่างชัดเจนกับการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ กระบวนการคิดเชิงออกแบบเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดนอกกรอบ ทดลองแนวทางใหม่ ๆ และสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย (Plattner, Meinel, & Leifer, 2015) ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เช่น ขั้นตอนการระดมสมอง ผู้เรียนจะได้รับการกระตุ้นให้คิดอย่างอิสระ สร้างสรรค์แนวคิดที่แปลกใหม่ และเชื่อมโยงความคิดที่แตกต่างกันเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา นอกจากนี้ การสร้างต้นแบบและการทดสอบในกระบวนการคิดเชิงออกแบบยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลองแนวคิดของตนเอง ปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาแนวคิดให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการส่งเสริมกระบวนการคิดสร้างสรรค์อย่างต่อเนื่อง (Cropley, 2001) การนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่องปริมาตรและความจุ จะช่วยให้นักเรียนได้สำรวจแนวคิดเกี่ยวกับปริมาตรและความจุในรูปแบบที่สร้างสรรค์ เช่น การออกแบบภาชนะที่มีปริมาตรตามที่กำหนด การสร้างแบบจำลองเพื่อเปรียบเทียบปริมาตร หรือการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรและความจุในสถานการณ์จำลอง ซึ่งจะ

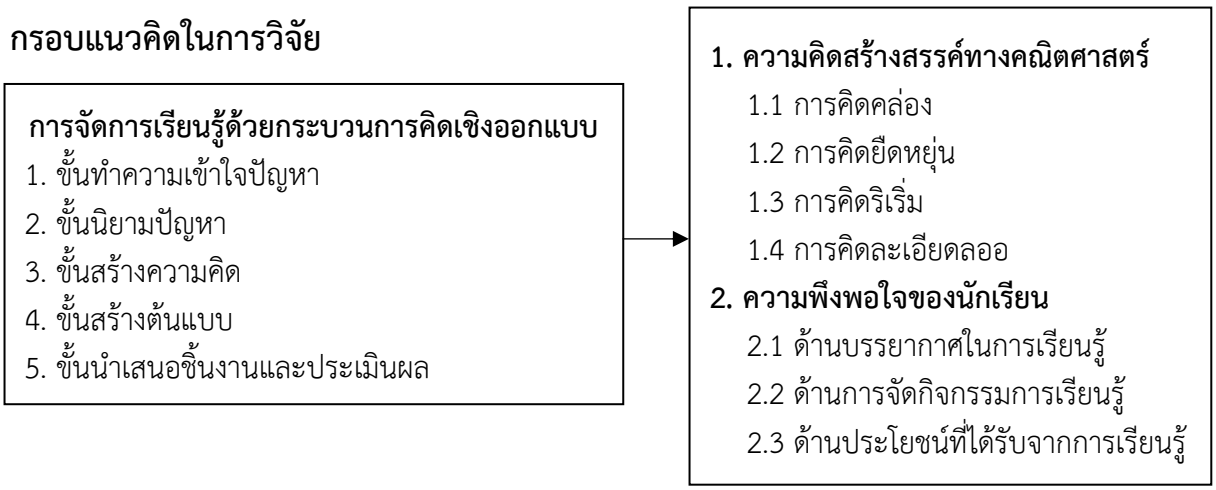
ช่วยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งผลให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ดังนั้น การวิจัยในครั้งนี้จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากจะช่วยเติมเต็มช่องว่างการวิจัยดังกล่าว และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเนื้อหาเรื่องปริมาตรและความจุ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญและเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ซึ่งผลการวิจัยจะช่วยให้ครูผู้สอนมีแนวทางในการนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทั้งประสิทธิภาพการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัยต่อยอดในอนาคต

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. หาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ
2. ประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ
3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ

## กรอบแนวคิดในการวิจัย




**ภาพประกอบ 1** กรอบแนวคิดในการวิจัย

## สมมติฐานการวิจัย

ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการวิจัยเชิงทดลองขั้นพื้นฐาน (Pre-Experimental Design) ดังนี้

แบบกลุ่มเดียว ทดสอบหลังเรียน (The One-Shot Case Study) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558) เพื่อประเมินความคิดสร้างสรรค์ หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาและความจุ ดังนี้

| ทดลอง | หลัง |
|---|---|
| $X$ | $T_2$ |

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

$X$ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

$T_2$ หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ความพึงพอใจของนักเรียน

**1) กลุ่มเป้าหมาย**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนนักเรียน 12 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนบ้านร่องคำ อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1

**2) ตัวแปรที่ศึกษา**

1. ตัวแปรต้น (Independent Variable) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

- ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
- ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

**3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นระยะเวลา 14 ชั่วโมง ได้แก่ แผนที่ 1 ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (ปริมาตร) แผนที่ 2 ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (ความจุ) และแผนที่ 3 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 15 ชั่วโมง (การทดสอบหลังเรียนอีก 1 ชั่วโมง) โดยผู้วิจัยได้ศึกษาโครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา วิเคราะห์เนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพโดยพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) โดยใช้มาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert) พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกแผน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.76-4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.31-0.41 สามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลได้

2. แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุ ซึ่งประเมินคุณภาพใน 4 ด้าน ได้แก่ 1) การคิดคล่อง (Fluency) เป็นการคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาเดียวกันได้อย่างรวดเร็ว มีหลายคำตอบที่เป็นไปได้ โดยไม่มีการกำหนดจำนวนความคิดที่ต้องการแสดงออก ภายในเวลาที่กำหนด 2) การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) เป็นการคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่มีหลากหลายวิธีการหรือแนวทางการคิด ซึ่งสอดคล้องกับเงื่อนไขหรือสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด จึงเกิดกลุ่มแนวคิดที่แตกต่างหลายประเภท 3) การคิดริเริ่ม (Originality) เป็นการคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่แปลกใหม่แตกต่างจากเดิม โดยมีวิธีการหรือแนวทางการคิดที่ซ้ำกับความคิดของคนอื่นน้อยมากที่สุด 4) การคิดละเอียดลออ (Elaboration) เป็นการคิดตามหลักการทางคณิตศาสตร์ที่จัดระบบการคิดในการวางแผนและอธิบายได้ชัดเจน กระชับ ครบถ้วน สมบูรณ์แบบในการคิดอย่างรอบคอบ (Burns, 1995; Guilford, 1967, as cited in อุบลวรรณา ภวกานันท์, 2556; Mendoza, 2009; Rawlinson, 2005; Torrance, 1965, as cited in อัมพร ม้าคนอง, 2553; วิภาพร สุทธิอัมพร, 2555; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556) โดยแบบประเมินนี้ใช้ประเมินรายบุคคล ซึ่งลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ คือ ดีมาก (4) ดี (3) พอใช้ (2) และปรับปรุง (1) และกำหนดเป็นเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Rubric Score) ใช้ประเมินหลังการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมถึงศึกษาหลักการสร้างแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางการคณิตศาสตร์ และศึกษาทฤษฎี หลักสูตร แนวคิด หนังสือเรียน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ศึกษาการสร้างแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ซึ่งออกแบบให้ครอบคลุมมิติสำคัญของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้การออกแบบ (Design Thinking) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินความสามารถของนักเรียนในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตจริงอย่างมีความหมาย โดยข้อที่ 1 มุ่งเน้นการประเมินความสามารถของนักเรียนในการระบุความต้องการหรือข้อจำกัดของผู้ใช้ ซึ่งสะท้อนการใช้ทักษะด้านการตีความและการเข้าใจบริบท ข้อที่ 2 เน้นการวิเคราะห์และสรุปปัญหาหลักของสถานการณ์ที่กำหนด ซึ่งแสดงถึงทักษะการคิดวิเคราะห์ ข้อที่ 3 ประเมินความสามารถในการคิดสร้างแนวทางที่หลากหลาย ซึ่งสะท้อนการมีความคิดริเริ่มและยืดหยุ่น ข้อที่ 4 วัดทักษะในการสังเคราะห์แนวคิดเป็นผลงานรูปธรรมและอธิบายได้อย่างมีเหตุผล ขณะที่ข้อที่ 5 ประเมินการคิดเชิงวิพากษ์ผ่านการสะท้อนผลลัพธ์และการปรับปรุงพัฒนา จากนั้นสร้างแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุ กำหนดเกณฑ์การประเมินความคิด

สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุ โดยการตรวจคำตอบเพื่อให้คะแนนแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์จะต้องตรวจเป็นรายข้อหรือแยกเป็นรายสถานการณ์ นำแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และเกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้โดยพิจารณาจากค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาแต่ละข้อคำถาม แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ต้องได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 สามารถนำแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลได้

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยมีประเด็น ดังนี้ 1) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ และ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ เป็นแบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ได้แก่ พึงพอใจมากที่สุด (5) พึงพอใจมาก (4) พึงพอใจปานกลาง (3) พึงพอใจน้อย (2) และ พึงพอใจน้อยที่สุด (1) ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบและศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบพิจารณาด้านความครอบคลุมของพฤติกรรม แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยแบบสอบถามต้องได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 สามารถนำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลได้

**4) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล**

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นก่อนการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริมาตรและความจุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 2) แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

1.2 ผู้วิจัยทบทวนเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ให้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง

2) ขั้นทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างไว้ และใช้เครื่องมือในการวิจัยที่เตรียมไว้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องที่จะเรียน

2.2 เวลาที่ใช้ในการทดลอง 4 สัปดาห์ รวม 15 ชั่วโมง

2.3 การจัดช่วงเวลาในการเรียนแต่ละวันจัดการเรียนการสอนตามเวลาของการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ตามแผนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน

2.4 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองสอน คือ วิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.5 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอนการสอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) นักเรียนเรียนรู้และเข้าใจความต้องการของผู้ใช้ (ผู้บริโภค) โดยตั้งอยู่บนฐานของความเห็นอกเห็นใจ เช่น ครูให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เช่น การเลือกภาชนะใส่น้ำให้เหมาะสมกับการใช้งาน

ขั้นที่ 2 ขั้นนิยามปัญหา (Define) นักเรียนสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้น Empathize เพื่อเขียนเป็นปัญหาที่ชัดเจนและสามารถแก้ไขได้ เช่น นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่แท้จริง เช่น ขนาดภาชนะไม่เหมาะกับการใช้งานจริง

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความคิด (Ideate) นักเรียนคิดหาแนวทางหรือไอเดียใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาที่นิยามไว้ โดยไม่จำกัดความคิด เช่น นักเรียนระดมแนวคิดวิธีการออกแบบภาชนะใหม่โดยไม่ตัดสินไอเดีย

ขั้นที่ 4 ขั้นสร้างต้นแบบ (Prototype) นักเรียนสร้างชิ้นงานตัวอย่างจากไอเดียที่เลือกไว้เพื่อใช้ทดสอบและพัฒนา เช่น นักเรียนสร้างแบบจำลองจากวัสดุ เช่น กล่องกระดาษ หรือวัสดุเหลือใช้

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอชิ้นงานและประเมินผล (Test & Present) นักเรียนนำเสนอผลงานเพื่อรับฟังข้อเสนอแนะและประเมินประสิทธิภาพของแนวทางแก้ปัญหาที่นำเสนอ เช่น นักเรียนนำเสนอแบบจำลองต่อเพื่อนร่วมชั้น ทดลองใช้งานจริง และรับข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนา

ภายหลังการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยประเมิน ทั้ง 4 ด้าน ซึ่งแต่ละด้านมีคะแนน 3 2 1 และ 0 หลังการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แผนละ 1 ครั้ง แต่ละครั้งมีคะแนนเต็ม 12 คะแนน รวมประเมินทั้งหมด 3 ครั้ง แล้วนำคะแนนมาคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย

3) ขั้นหลังการทดลอง ภายหลังเสร็จสิ้นการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน โดยใช้แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง ปริมาตรและความจุ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนโดยการให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติและวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

**5) การวิเคราะห์ข้อมูล**

1) การวิเคราะห์หาคุณภาพจากแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ ใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2) การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเชิงออกแบบ โดยใช้สถิติ t-test one sample

3) การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การแปลผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเชิงออกแบบ

## สรุปผลการวิจัย

1. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ

**ตาราง 1** แสดงผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน | $\bar{x}$ | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| 1. ด้านเนื้อหาและความสอดคล้องกับมาตรฐาน | 4.75 | 0.10 | มากที่สุด |
| 2. ด้านกระบวนการเรียนรู้ | 4.83 | 0.18 | มากที่สุด |
| 3. ด้านการวัดและประเมินผล | 4.71 | 0.31 | มากที่สุด |
| **เฉลี่ยรวมทั้ง 3 ด้าน** | 4.76 | 0.20 | มากที่สุด |

จากตางราง 1 พบว่า คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.76, S.D. = 0.20)

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

**ตาราง 2** ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 (29.58 คะแนน จากคะแนนเต็ม 36 คะแนน)

| การทดสอบ | n | คะแนนเต็ม | $\bar{x}$ | S.D. | % of Mean | t | Sig(1-tailed) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| หลังเรียน | 12 | 36 | 29.58 | 1.88 | 82.18 | 8.07* | 0.0000 |

จากตางราง 2 พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 82.18 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังจากการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ภาพประกอบ 2** ภาพส่วนหนึ่งของกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่สื่อถึงการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

**ตาราง 3** แสดงความความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

| ความพึงพอใจ | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับความพึงพอใจ | ลำดับที่ |
|---|---|---|---|---|
| 1. ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ | 4.38 | 0.52 | มาก | 3 |
| 2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ | 4.68 | 0.54 | มากที่สุด | 1 |
| 3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ | 4.57 | 0.65 | มากที่สุด | 2 |
| **เฉลี่ยรวมทั้ง 3 ด้าน** | 4.54 | 0.57 | มากที่สุด | |

จากตาราง 3 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.54, S.D. = 0.57) รองลงมาได้แก่ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.57, S.D. = 0.65) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.38, S.D.= 0.52)

## อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เรื่อง ปริมาตรและความจุ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.76–4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในช่วง 0.21–0.29 ซึ่งสะท้อนถึงความเห็นที่สอดคล้องกันอย่างมากจากผู้ประเมินในเรื่องของความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ก่อนการนำแผนไปใช้จริง ทั้งนี้ การประเมินพิจารณาครอบคลุม 3 ด้านหลัก ได้แก่ (1) ด้านเนื้อหา (2) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และ (3) ด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งแต่ละด้านมีความโดดเด่นเฉพาะที่ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพโดยรวมในระดับสูง ดังนี้ 1. ความเหมาะสมด้านเนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้มีความครอบคลุมและลึกซึ้งในสาระสำคัญของ เรื่อง ปริมาตรและความจุ โดยมีการคัดเลือกประเด็นทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับบริบทในชีวิตประจำวัน เช่น การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่สามารถบรรจุของเหลวในปริมาณที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้เชิงประยุกต์ (Applied Learning) และการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมองเห็นคุณค่าของเนื้อหาคณิตศาสตร์ในบริบทจริง อีกทั้งยังสนับสนุนการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการสังเคราะห์ 2. ความเหมาะสมด้านกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้มีลักษณะเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในกระบวนการเรียนรู้ โดยอิงตามขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ขั้นนิยามปัญหา (Define) ขั้นสร้างความคิด (Ideate) ขั้นสร้างต้นแบบ (Prototype) และขั้นนำเสนอชิ้นงานและประเมินผล (Test & Present) ซึ่งช่วยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกัน และการคิดอย่างเป็นระบบของผู้เรียน จุดเด่นของกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ คือ

การออกแบบที่เอื้อต่อการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) และการตั้งคำถามเชิงท้าทายเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนสำรวจแนวทางที่หลากหลายอย่างอิสระ ทั้งยังสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 3. ความเหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล เกณฑ์การวัดและประเมินผลในแผนถูกออกแบบให้สะท้อนผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ที่ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ การคิดคล่อง (Fluency) การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) การคิดริเริ่ม (Originality) และการคิดละเอียดลออ (Elaboration) ซึ่งสะท้อนถึงความเข้าใจในมิติของความคิดสร้างสรรค์อย่างรอบด้าน รูปแบบการประเมินเป็นแบบอัตนัยที่ให้นักเรียนแสดงความสามารถเชิงอธิบายและแสดงผลงานจริง ส่งผลให้สามารถประเมินสมรรถนะผู้เรียนได้อย่างแท้จริง ไม่ใช่เพียงความรู้เชิงท่องจำ จากการพิจารณาทั้ง 3 ด้านข้างต้น จะเห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับหลักการทางการศึกษาร่วมสมัย ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง คิดอย่างสร้างสรรค์ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้การนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้เป็นโครงสร้างหลักของแผนการจัดการเรียนรู้ ยังนับเป็นแนวทางที่โดดเด่นในการบูรณาการวิธีคิดเชิงสร้างสรรค์เข้ากับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมักถูกมองว่าเป็นวิชาที่เน้นความถูกต้องแบบมีคำตอบเดียว การเปลี่ยนมุมมองนี้จึงเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้มีอิสระทางความคิดมากขึ้น และสะท้อนให้เห็นว่าแผนการเรียนรู้ดังกล่าวเหมาะสมอย่างยิ่งต่อการส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกและยั่งยืนในระดับประถมศึกษา

2. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีระดับความคิดสร้างสรรค์หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเฉลี่ยเท่ากับ 78.94 ซึ่งสูงกว่าร้อยละ 70 ตามเกณฑ์ที่กำหนด แสดงให้เห็นว่ากระบวนการคิดเชิงออกแบบสามารถส่งเสริมองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างครอบคลุม ทั้งในด้านการคิดคล่อง (Fluency) การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) การคิดริเริ่ม (Originality) และการคิดละเอียดลออ (Elaboration) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Guilford (1967) ที่อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นผลจากกระบวนการคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) ที่สามารถพัฒนาได้เมื่อผู้เรียนได้รับโอกาสในการคิด ทดลอง และปรับปรุงแนวคิดของตนอย่างต่อเนื่อง เมื่อลงลึกในขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) 2) ขั้นนิยามปัญหา (Define) 3) ขั้นสร้างแนวคิด (Ideate) 4) ขั้นสร้างต้นแบบ (Prototype) และ 5) ขั้นนำเสนอชิ้นงานและประเมินผล (Test & Present) พบว่า ในขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) นักเรียนได้ฝึกทักษะการฟังและมองโลกจากมุมมองของผู้อื่น ซึ่งเปิดพื้นที่ทางความคิดให้กว้างขึ้น เกิดแนวคิดหลากหลายที่ตอบโจทย์ความต้องการผู้ใช้ส่งเสริมการคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ในขั้นนิยามปัญหา (Define) นักเรียนได้มีโอกาสกลั่นกรองและจัดระเบียบข้อมูล เพื่อสรุปเป็นประเด็นปัญหาที่แท้จริง การจัดระเบียบแนวคิดเชิงระบบเช่นนี้กระตุ้น การคิดละเอียดลออ (Elaboration) เนื่องจากต้องเชื่อมโยงข้อมูลเชิงเหตุผลและบริบทการใช้จริง ขั้นสร้างแนวคิด (Ideate) เป็นช่วงที่เปิดกว้างให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์แนวทางแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย โดยไม่มีข้อจำกัด ซึ่งส่งเสริมอย่างชัดเจนในด้านการคิดคล่อง (Fluency) และการคิดริเริ่ม (Originality) นักเรียนสามารถเสนอวิธีการใหม่ ๆ โดยไม่ยึดติดกับรูปแบบเดิม ขั้นสร้างต้นแบบ

(Prototype) และขั้นนำเสนอชิ้นงานและประเมินผล (Test & Present) ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทดลอง สังเกต และปรับปรุงแนวคิด ซึ่งช่วยพัฒนาการคิดละเอียดลออ (Elaboration) อีกครั้งผ่านกระบวนการตรวจสอบรายละเอียดและประสิทธิภาพของผลงาน พร้อมทั้งส่งเสริม การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) จากการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเพื่อให้สอดคล้องกับข้อเสนอแนะหรือข้อจำกัดที่พบระหว่างการทดสอบ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับ Cropley (2001) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างแนวทางใหม่ ทดลองและประเมินตนเอง เป็นกลไกสำคัญในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนผลการวิจัยของ Kim & Bae (2020) ที่ยืนยันว่า Design Thinking ช่วยให้นักเรียนสามารถนำเสนอแนวคิดหลากหลายและมีความริเริ่มสูง ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของความคิดสร้างสรรค์เชิงคณิตศาสตร์ กล่าวโดยสรุป การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ มิได้เพียงเสริมสร้างความเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ แต่ยังส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ที่ประกอบด้วยการคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม และคิดละเอียดลออได้อย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อย่างแท้จริง

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปริมาตรและความจุ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ รองลงมาได้แก่ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ นักเรียนได้แสวงหาความรู้และหาแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเอง รองลงมาได้แก่ นักเรียนได้วางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ในชั้นเรียนเป็นบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ นักเรียนมีความสุขกับการเรียน สะท้อนให้เห็นว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวตอบสนองต่อความต้องการและลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับประถมศึกษาได้เป็นอย่างดี ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานของ Thomas & Brown (2011) ที่เสนอว่าการเรียนรู้ที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของการเรียนรู้ (ownership of learning) จะช่วยเพิ่มความพึงพอใจและแรงจูงใจในการเรียนได้อย่างยั่งยืน เช่นเดียวกับ Plattner, Meinel & Leifer (2015) ที่ชี้ว่า Design Thinking มีจุดเด่นในการสร้าง “ประสบการณ์การเรียนรู้ที่สนุกและท้าทาย” ซึ่งส่งผลต่อความพึงพอใจในเชิงบวกต่อกระบวนการเรียนรู้ ในบริบทของประเทศไทย งานวิจัยของ นุชจรี กิจวรรณ (2561) พบว่า นักเรียนประถมศึกษาที่ได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น และรู้สึกสนุกกับการแก้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง ซึ่งตรงกับผลการวิจัยในครั้งนี้ นอกจากนี้ความพึงพอใจของนักเรียนยังอาจมีผลสืบเนื่องต่อความต่อเนื่องในการเรียนรู้ (continuity of learning) และการพัฒนาทัศนคติเชิงบวกต่อคณิตศาสตร์ในระยะยาวอีกด้วย ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีในการวางรากฐานทัศนคติและทักษะของผู้เรียนต่อไป

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการศึกษาไปใช้

1.1 ควรนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา โดยเฉพาะในเนื้อหาที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และ

การแก้ปัญหา เช่น การวัด การคำนวณ หรือเรขาคณิต เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

1.2 ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ทุกขั้นตอน โดยเน้นการคิดวิเคราะห์ และการสร้างสรรค์ผลงานที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้

1.3 โรงเรียนและผู้บริหารสถานศึกษาควรสนับสนุนการจัดกิจกรรมอบรมหรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้แก่ครูผู้สอนเกี่ยวกับการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อขยายผลการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและยกระดับคุณภาพการศึกษาของผู้เรียน

**2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป**

2.1 ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในรายวิชาอื่น ๆ ที่มีลักษณะเป็นกระบวนการ เช่น รายวิชาวิทยาศาสตร์ หรือรายวิชาการงานอาชีพ เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์กับรายวิชาคณิตศาสตร์

2.2 ควรพัฒนาเครื่องมือประเมินความคิดสร้างสรรค์ให้หลากหลายรูปแบบ เช่น การประเมินด้วยแฟ้มสะสมงาน (Portfolio), การสังเกตพฤติกรรม หรือการประเมินตนเอง เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกและสะท้อนพัฒนาการของผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน

2.3 ควรศึกษาผลกระทบระยะยาวของการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบต่อความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อประเมินความยั่งยืนของผลการเรียนรู้

## บรรณานุกรม


จันทิมา อ่อนเกตุพล. (2563). การพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ. *วารสารศึกษาศาสตร์, 45*(2), 12–27.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *ความคิดสร้างสรรค์: แนวคิดและการพัฒนา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พัชรี พึ่งสุข. (2563). การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดของนักเรียน. *วารสารการวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชน, 13*(3), 45–60.

วิภาพร สุทธิอัมพร. (2555). *การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

ศิริวรรณ ศิริรักษ์. (2564). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน. *วารสารครุศาสตร์ศึกษา, 17*(1), 87–101.

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. (2562). *แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: คุรุสภา.

อัมพร ม้าคนอง. (2553). *วิธีการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะและความสามารถทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

อุบลวรรณา ภวกานันท์. (2556). *ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking creates new alternatives for business and society*. Boston, MA: Harvard Business Press.

Cropley, A. J. (2001). *Creativity in education & learning: A guide for teachers and educators*. London, England: Kogan Page.

Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York, NY: McGraw-Hill.

IDEO. (2012). *Design thinking for educators*. Retrieved from https://designthinkingforeducators.com

Kim, M., & Bae, J. (2020). The impact of design thinking-based mathematics education on creativity. *Journal of Educational Research, 113*(4), 275–288.

Mendoza, A. (2009). *Creative teaching of mathematics*. Manila, Philippines: Phoenix Publishing House.

Rawlinson, J. G. (2005). *Creative thinking and problem solving*. New York, NY: McGraw-Hill.

Robinson, K. (2011). *Out of our minds: Learning to be creative*. New York, NY: Capstone.

Torrance, E. P. (1965). *Rewarding creative behavior: Experiments in classroom creativity*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.