

# ผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการผ่านกิจกรรม “นักออกแบบอาหาร” โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่มี ต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

THE EFFECTS OF INTEGRATED MATHEMATICS LEARNING THROUGH “FOOD DESIGNER”  
ACTIVITY USING THE ENGINEERING DESIGN PROCESS (EDP)  
ON CREATIVE THINKING OF GRADE 6 STUDENTS

พนิตตา วงษ์พานิช<sup>1</sup> กฤษณะ มุขแก้ว<sup>2\*</sup> วรินทร์ จันทรสารทูล<sup>1</sup>

Panitta Wongphanich<sup>1</sup> Kridsana Mookkaew<sup>2\*</sup> Warintorn Jantarasaratoon<sup>1</sup>

<sup>1</sup> คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประเทศไทย

<sup>2</sup> โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ประเทศไทย

<sup>1</sup> Faculty of Education, Srinakharinwirot University, Thailand

<sup>2</sup> Srinakharinwirot University: Prasarnmit Demonstration School (Elementary), Thailand

\*\* Corresponding author e-mail: kridsana@g.swu.ac.th

Received: 22/01/2026 | Revised: 17/02/2026 | Accepted: 28/02/2026

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการผ่านกิจกรรม “นักออกแบบอาหาร” โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 30 คน ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวกลบเศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากัน ใบกิจกรรม เรื่อง การคิดกำไรต้นทุน และใบกิจกรรม เรื่อง เลखวิทย์กับชีวิตเรา

วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ ศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 27 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2569

Srinakharinwirot Academic Journal of Education Vol. 27 No. 1 January – June 2026

Page | 55

สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความคิดสร้างสรรค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $M=3.66$   $SD=1.68$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบ พบว่า คิดคล่องมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $M=3.93$   $SD=1.75$ ) คิดอเนกนัย ( $M=3.89$   $SD=1.77$ ) คิดยืดหยุ่น ( $M=3.57$   $SD=1.68$ ) และคิดเป็นต้นแบบมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ( $M=3.25$   $SD=1.51$ ) ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม  
นักเรียนชั้นประถมศึกษา ความคิดสร้างสรรค์

## Abstract

This research investigated the effects of integrated mathematics learning through the "Food Designer" activity based on the Engineering Design Process (EDP) on creative thinking of Grade 6 students. Thirty students from Srinakharinwirot University : Prasarnmit Demonstration School (Elementary) were purposively selected as participants. The research instruments comprised EDP based learning modules integrating mathematics, science, and real-life applications through three main activities: the "Food Designer" project, cost-profit calculations, and interdisciplinary problem-solving tasks. Data were analyzed using descriptive statistics. Results revealed that students demonstrated high levels of creative thinking across four dimensions, with mean scores ranked from highest to lowest as follows: fluency, divergent thinking, flexibility, and originality. These findings suggest that EDP integrated mathematics learning effectively enhances multiple dimensions of creative thinking in elementary students.

**Keywords:** Integrated Mathematics Learning through Activities, Engineering Design Process (EDP), Primary Student, Creative thinking

## บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ฉะนั้นครูผู้สอน และผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะผู้ถ่ายทอดความรู้ ไปเป็นผู้ช่วยเหลือส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ และให้ข้อมูลที่ต้องการแก่ผู้เรียนเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้สร้างสรรค์ความรู้ของตน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง (นิติพัฒน์ พินยะพงศ์, 2555)

ทักษะความคิดสร้างสรรค์นับเป็นทักษะการคิดขั้นสูงที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นความสามารถในการสร้างสรรค์แนวคิดหรือวิธีการใหม่ที่มีคุณค่า โดยมีไม่ใช่เพียงการคิดสิ่งแปลกใหม่อย่างไร้ทิศทาง หากแต่เป็นการนำจินตนาการมาผสมผสานกับองค์ความรู้เดิม หลักการ และทฤษฎีทางวิชาการ แล้วพัฒนาเป็นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การมองเห็นปัญหา การตั้งคำถาม การสร้างทางเลือกที่หลากหลาย การทดลองและปรับปรุง ตลอดจนการอธิบายเหตุผลเพื่อรองรับแนวคิดหรือวิธีการที่เลือกใช้ ผลลัพธ์ของกระบวนการดังกล่าวนำไปสู่การสร้าง “นวัตกรรม” ในความหมายของสิ่งใหม่ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้หรือบริบทจริงได้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งในด้านการดำรงชีวิตและการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ อันเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนไปสู่การเป็นผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการในอนาคต (สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย, 2559) ดังนั้น การจัดการกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นภารกิจสำคัญที่ครูผู้สอนต้องออกแบบอย่างมีจุดมุ่งหมายให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน โดยจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างแนวคิดที่หลากหลายและคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสมบนฐานเหตุผลและข้อจำกัดของปัญหา พร้อมสนับสนุนให้ลงมือปฏิบัติ ทดลอง ปรับปรุงจากข้อเสนอแนะ และสะท้อนคิดอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ความคิดสร้างสรรค์เชื่อมโยงกับสาระวิชาและนำไปสู่การประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ แนวคิดเรื่องการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าวยังสอดคล้องกับกรอบการประเมินของโครงการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment: PISA) ขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ซึ่งได้ให้ความสำคัญกับ “ความคิดสร้างสรรค์” ในฐานะสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยมองว่าความคิดสร้างสรรค์มิใช่เพียงความสามารถในการคิดสิ่งใหม่ แต่เป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลที่ผู้เรียนสามารถสร้าง พัฒนา และประเมินแนวคิดที่มีคุณค่า ภายใต้บริบทและข้อจำกัดของสถานการณ์จริง ทั้งในระดับส่วนบุคคล สังคม และโลกของการทำงาน กรอบการประเมินของ PISA เน้นการบูรณาการจินตนาการเข้ากับความรู้เดิม การตั้งคำถาม การสร้างทางเลือกที่หลากหลาย การทดลองปรับปรุงแนวคิด และการอธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการเชิงระบบที่สามารถเรียนรู้ ฝึกฝน และพัฒนาได้ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ดังนั้นการจัดการกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนจึงไม่เพียงสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรระดับชาติเท่านั้น หากยังตอบสนองต่อแนวโน้มการประเมินสมรรถนะระดับนานาชาติอย่าง PISA ที่มุ่งเน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและสร้างนวัตกรรมในบริบทจริง ครูผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย ลงมือปฏิบัติ ทดลอง ปรับปรุงจากข้อมูลย้อนกลับ และสะท้อนคิดอย่างมีเหตุผล เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ควบคู่ไปกับการเข้าใจในสาระวิชา อันจะนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนให้พร้อมต่อการดำรงชีวิตและการทำงานในอนาคต

กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEAM เป็นเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการรูปแบบหนึ่งที่ต่อยอดจากแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ออกแบบมาโดยการบูรณาการระหว่างศาสตร์สาขาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์โดยการเพิ่มศิลปะ

(Art) เข้าไปและเป็นการบูรณาการศาสตร์สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งอธิบายผ่านกระบวนการทางวิศวกรรมและศิลปะ โดยการจัดการเรียนรู้ไม่เน้นการท่องจำ เนื้อหาสาระแต่จะมุ่งเน้นหรือฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการคิดและให้ความสำคัญกับกระบวนการในการนำความรู้และประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตจริง เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ ความคิดสร้างสรรค์และเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพโดยการจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมผนวกกับแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรม สร้างสรรค์ประดิษฐ์ชิ้นงานและบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม (Soon, Dongssoo, & Tae, 2011; พิทยาอัสไวณี ตาเย๊ะ, ณัฐินี โมพันธ์ และ มัยดี แวดราแม, 2560) โดยผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม (The Engineering Design Process: EDP) 6 ขั้นตอน คือ 1) ระบุปัญหา (Problem Identification) 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) (National Research Council, 2012) ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้นี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด ค้นคว้า แก้ปัญหาและทำงานเป็นทีม โดยสามารถประยุกต์ใช้ได้ในทุกกลุ่มสาระทุกรายวิชาเพื่อให้ผลลัพธ์การเรียนรู้นำไปสู่การใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สามารถดำเนินการได้หลากหลายรูปแบบ โดยครูจำเป็นต้องออกแบบให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ทั้งด้านความพร้อม ความสนใจ และประสบการณ์เดิม หลักการสอนคณิตศาสตร์จึงเน้นการจัดลำดับจากง่ายไปยาก จากรูปธรรมสู่นามธรรม และคงความต่อเนื่องของบทเรียนพร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ คิดและค้นคว้าด้วยตนเอง โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำอย่างยืดหยุ่นตามความเหมาะสมของผู้เรียน (กมลพร จินดาหลวง, 2555) แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (EDP) ซึ่งใช้ปัญหาจริงเป็นฐานให้ผู้เรียนได้ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล ออกแบบวิธีแก้ปัญหา วางแผนและพัฒนาชิ้นงาน ทดสอบและปรับปรุงตลอดจนสื่อสารนำเสนอผลลัพธ์ กระบวนการนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้คิดเชิงสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบผ่านการสร้างทางเลือกที่หลากหลาย การตัดสินใจภายใต้ข้อจำกัด และการปรับปรุงจากการทดลองจริง ส่งผลให้การเรียนคณิตศาสตร์มีความหมาย เชื่อมโยงการใช้เหตุผลกับการสร้างสรรค์ผลงาน และเอื้อต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม

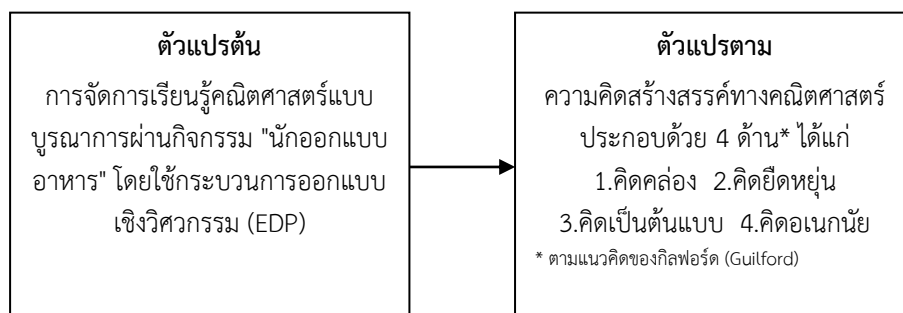
ดังนั้น รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการจึงเป็นการเชื่อมโยงองค์ความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนผสมผสานกับประสบการณ์การเรียนรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมดเข้าด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทั้งทางด้านความรู้ ทักษะและคุณลักษณะไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้อย่างลึกซึ้งเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (ชนาธิป พรกุล, 2561) ทำให้การเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่อง สนุกสนานและเข้าใจง่าย

จากความสำคัญของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละองค์ประกอบ ตั้งแต่การระบุปัญหาและรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างแนวคิดและคำตอบ มีการระดมความคิดเห็นและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการดำเนินการวางแผนและปรับแก้ไขเพื่อให้ได้แนวทางที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัด และทดลอง นำเสนอชิ้นงานโดยใช้เหตุผลมาอธิบายหรือรองรับเพื่อให้เกิดความชัดเจนในคำตอบ อันเป็นเหตุผลที่สำคัญที่ผู้วิจัยสนใจจะศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการผ่านกิจกรรม "นักรออกแบบอาหาร" โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยเป็นอาจารย์ผู้สอน และนำผลการศึกษาที่ได้ไปวางแผนการจัดกิจกรรมในเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ อันจะทำให้เกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการผ่านกิจกรรม “นักรออกแบบอาหาร” โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (EDP)

### กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการผ่านกิจกรรม "นักรออกแบบอาหาร" โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Research) ใช้แบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียววัดผลหลังการทดลอง (One Group Posttest Design) มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

## 1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 244 คน (โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม), 2566)

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ 1.เป็นนักเรียนชั้น ป.6 ที่ผ่านการเรียนวิชา C-STEAM ตั้งแต่ระดับชั้น ป.4 และ ป.5 2.ผ่านการเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน และ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและระบบย่อยอาหาร 3.ได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง

## 2) ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการผ่านกิจกรรม "นักร้องแบบอาหาร" โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (EDP)

ตัวแปรตาม คือ ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย คิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดเป็นต้นแบบ คิดอเนกนัย

## 3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ผู้วิจัยทำการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 รายละเอียดเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้และมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน มีจำนวน 1 แผนการเรียนรู้ รวม 1 คาบ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผลการประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด

2. ไปกิจกรรม เรื่อง การคิดกำไรต้นทุนและเลขวิทย์กับชีวิตเรา เพื่อใช้ประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยมีการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ต่อมาพัฒนาไปกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกับความมุ่งหมายและนิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ จากนั้นนำไปกิจกรรมให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 จากนั้นนำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31 – 0.79 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้ 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ระดับ “มากที่สุด” 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ระดับ “มาก” 2.50 – 3.49

หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ระดับ “ปานกลาง” 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ระดับ “น้อย” 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ระดับ “น้อยที่สุด”

#### 4) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นเตรียม (Plan) ผู้วิจัยทำการศึกษาปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาเศษส่วน ผู้วิจัยจึงจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน และใบกิจกรรม เรื่อง กำไรขาดทุนและเลขวิทย์กับชีวิตเรา จากนั้นทำการให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน จากนั้นทำการปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ และนัดหมายนักเรียนเพื่อดำเนินการเก็บข้อมูล

2. ขั้นดำเนินการ (Do) ผู้วิจัยทำการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการผ่านกิจกรรม "นักร้องแบบอาหาร" โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (EDP) ตามวันและเวลาที่กำหนดไว้ และหลังการจัดการเรียนรู้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง การคิดกำไรต้นทุนและเลขวิทย์กับชีวิตเรา

3. ขั้นสรุป (Check + Action) ผู้วิจัยทำการตรวจใบกิจกรรม เรื่อง การคิดกำไรต้นทุนและเลขวิทย์กับชีวิตเรา ต่อมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย จัดทำข้อเสนอแนะการวิจัย และจัดทำรายงานการวิจัยต่อไป

#### 5) การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

#### สรุปผลการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความคิดสร้างสรรค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $M=3.66$   $SD=1.68$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบ พบว่า คิดคล่องมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $M=3.93$   $SD=1.75$ ) คิดอเนกนัย ( $M=3.89$   $SD=1.77$ ) คิดยืดหยุ่น ( $M=3.57$   $SD=1.68$ ) และคิดเป็นต้นแบบมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ( $M=3.25$   $SD=1.51$ ) ตามลำดับ

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	M	SD	ระดับ
คิดคล่อง	3.93	1.75	มาก
คิดยืดหยุ่น	3.57	1.68	มาก
คิดเป็นต้นแบบ	3.25	1.51	ปานกลาง
คิดอเนกนัย	3.89	1.77	มาก
<b>ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยรวม</b>	<b>3.66</b>	<b>1.68</b>	<b>มาก</b>

## อภิปรายผล

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการผ่านกิจกรรม "นักร้องแบบอาหาร" โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 6 ขั้นตอน สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ 1) ระบุปัญหา ผู้เรียนได้รับโจทย์ที่เชื่อมโยงชีวิตจริง เช่น การออกแบบแซนด์วิชให้เหมาะสมทั้งด้านต้นทุนและพลังงานอาหาร ส่งผลให้ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหาและข้อจำกัดของสถานการณ์ (problem sensitivity) และสามารถกำหนดกรอบปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น อีกทั้งยังเอื้อต่อการสร้างแนวทางเบื้องต้นได้อย่างรวดเร็วจากประสบการณ์ใกล้ตัว อันเป็นฐานของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในมิติความคิดคล่อง ในระดับเริ่มต้น สอดคล้องกับฐานิตดา นันตี และสภณรัชชัย ชะนูนันท์ (2566) ที่เสนอว่า การใช้สถานการณ์ใกล้ตัวและให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนรวบรวมข้อมูล เชื่อมโยงกับความรู้เดิม และทำความเข้าใจความต้องการในสถานการณ์เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปของปัญหาได้ 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลและระดมความคิดเห็นร่วมกันเกี่ยวกับวัตถุดิบ เมนู ต้นทุน และการคำนวณเศษส่วน/ สัดส่วนเพื่อออกแบบอาหาร ทำให้เกิดการสร้างทางเลือกหลายแนวทางและแลกเปลี่ยนมุมมองที่แตกต่าง ส่งเสริมความคิดแบบอนกนัย และความคิดคล่อง ผ่านการเสนอแนวคิดจำนวนมากและหลากหลาย สอดคล้องกับกิตติมาพร จันทร และภุชณิศ สุวรรณศิลป์ (2568) ที่ระบุว่านักเรียนควรร่วมมือกันคิดริเริ่ม และระบุงค์ประกอบของปัญหาให้ครอบคลุมหลายด้านเพื่อให้การแก้ปัญหาที่มีความรอบด้าน 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา เป็นการคิดคำนวณราคาขาย สารอาหารที่เหมาะสม เพื่อนำไปออกแบบเมนู เป็นการพัฒนาการคิดอนกนัย เช่นเดียวกับขั้นที่ 2 สอดคล้องกับการศึกษาของ ธัญญเรศ ก้อนจันทร์เทศ และสิรินภา กิจเกื้อกูล (2566) ที่กล่าวว่า นักเรียนจะต้องออกแบบชิ้นงานที่สามารถแก้ปัญหาและสอดคล้องกับเงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่กำหนด ผ่านการพูดคุย หาข้อสรุป และร่วมกันตัดสินใจภายในกลุ่ม 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ผู้เรียนต้องเผชิญกับคำตอบที่แตกต่างและหาวิธีตรวจสอบร่วมกันจนได้คำตอบที่ถูกต้อง ก่อให้เกิดการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการตรวจสอบเหตุผลทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับการศึกษาของสมหญิง เพ็ชรสุวรรณ และสิรินภา กิจเกื้อกูล (2566) ที่กล่าวว่า ขั้นตอนการออกแบบดำเนินการแก้ปัญหา การวาดแบบร่าง การออกแบบชิ้นงาน เป็นการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหาพร้อมทดสอบแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยนักเรียนต้องอาศัยข้อมูล ประสบการณ์ ความรู้มาใช้ในการดำเนินการ 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน เน้นให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบที่แตกต่างกันซ้ำ ๆ เพื่อหาข้อสรุปว่าคำตอบไหนเป็นคำตอบที่ถูกต้อง เป็นการพัฒนาคิดยืดหยุ่น สอดคล้องกับการศึกษาของสิทธิชัย พานิชย์วิไล และสิรินภา กิจเกื้อกูล (2566) ที่กล่าวว่า ครูควรให้นักเรียนทำการทดสอบและประเมินชิ้นงาน พร้อมทั้งให้คำแนะนำโดยยกตัวอย่างกลุ่มที่มีลักษณะการแก้ปัญหาหรือปรับปรุงได้ตรงประเด็นเพื่อให้นักเรียนนำไปปรับปรุงและพัฒนาชิ้นงาน และสร้างการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ และขั้นตอนสุดท้าย 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนถ่ายทอดผลงาน และแลกเปลี่ยนข้อเสนอแนะกับกลุ่มอื่น ทำให้เกิดการสะท้อนคิด มีความรู้ความเข้าใจว่าขนมชิ้นหนึ่งนั้นมี

ต้นทุนต่อชิ้น มีทั้งกำไรและขาดทุน การใช้เงินให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมถึงนักเรียนทุก ๆ คนจะได้เชื่อมโยงความรู้ทางวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน ทำให้นักเรียนสามารถคำนวณสารอาหาร ส่งผลให้นักเรียนมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่เหมาะสมกับพลังงานที่ใช้ในแต่ละวัน เป็นการพัฒนาการคิดค้นแบบ สอดคล้องกับการศึกษาของธัญญเรศ ก้อนจันทร์เทศ และสิรินภา กิจเกื้อกุล (2566) ที่กล่าวว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอแนะ ข้อดี ข้อจำกัด ของปัญหาที่พบให้กับเพื่อนกลุ่มอื่นฟัง และเมื่อเพื่อนได้ฟังแล้วก็จะได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงชิ้นงานให้ดียิ่งขึ้น

ผลการวิจัยครั้งนี้สะท้อนให้เห็นถึงการใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (EDP) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ทั้งในด้านการคิดค้น การคิดออกแบบ การคิดยืดหยุ่น และการคิดเป็นต้นแบบ ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบทชีวิตจริงและดำเนินการผ่านขั้นตอนที่เป็นระบบสามารถเสริมสร้างทักษะการคิดสร้างสรรค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Constructivism) ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติการเผชิญปัญหา และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมกลุ่ม โดยกระบวนการ EDP ซึ่งประกอบด้วย การระบุปัญหา การรวบรวมข้อมูล การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การวางแผนและพัฒนา การทดสอบและปรับปรุง และการนำเสนอผลลัพธ์ ได้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนต่อเนื่องและเป็นระบบ (National Research Council, 2012) สอดคล้องกับงานวิจัยของชุน ดองซู และเต Soon, Dongsoo และ Tae (2011) ที่ชี้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ STEAM ส่งผลต่อการพัฒนาบุคลิกภาพเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียน เนื่องจากการบูรณาการเนื้อหาข้ามศาสตร์ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระและเชื่อมโยงความรู้หลายด้านเข้าด้วยกัน ขณะเดียวกัน ยังสอดคล้องกับแนวคิดของทีศนา แคมมณี (2562) ที่กล่าวว่า วิธีสอนโดยใช้การลงมือปฏิบัติ ทำให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงผ่านการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการคิด และทักษะกระบวนการกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและมีการจดจำการเรียนรู้นั้นได้เป็นเวลานาน นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติมาพร จันทร์ และภูษณิศลา สุวรรณศิลป์ (2568) ที่ศึกษาการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีส่วนช่วยให้นักเรียนได้รับการพัฒนาด้านทักษะความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง โดยใช้การบูรณาการหลายศาสตร์ร่วมกัน ทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะและคณิตศาสตร์ ซึ่งในทุก ๆ ขั้นตอนของกิจกรรมจะมีการสอดแทรกการเรียนรู้ที่ช่วยเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์ และส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการระดมสมองร่วมกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของคงศักดิ์ วัฒนะโชติ (2568) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อสร้างนวัตกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เน้นความสามารถทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พบว่า ความคิด

สร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างนวัตกรรมได้ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมอยู่ในระดับมาก

เมื่อพิจารณาปัจจัยที่เอื้อต่อความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ พบว่า (1) บริบทกิจกรรมที่ใกล้เคียงชีวิตจริงทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจสูง (2) การทำงานเป็นทีมเอื้อต่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการพัฒนาความคิดตนเอง (3) การบูรณาการคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์เข้าด้วยกันช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน (4) ขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (EDP) ช่วยให้นักเรียนฝึกการคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมหญิง เพ็ชรสุวรรณ และสิรินภา กิจเกื้อกูล (2566) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตในลายผ้าทอน้ำอ่าง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในองค์ประกอบของความคิดหลายหลายได้ดีที่สุด รองลงมาคือ การสร้างความคิดสร้างสรรค์ และการประเมินและปรับปรุงความคิด และเมื่อนักเรียนผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา นักเรียนมีผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ได้ชัดเจนและครบถ้วนสมบูรณ์ขึ้น สามารถอธิบายแนวคิดหรือตีความข้อมูลเรื่องราวกับรูปเรขาคณิต และสร้างลวดลายต่าง ๆ โดยใช้รูปเรขาคณิตผสมผสานกับลายผ้าทอ ได้อย่างหลายหลาย ผสมผสานไปกับการบูรณาการองค์ความรู้ในการแก้ปัญหาทางสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์จริง โดยคำนึงถึงคุณค่าที่เกิดประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม

กล่าวโดยสรุปบริบทของการจัดการเรียนรู้ในงานวิจัยนี้ เป็นสิ่งที่ใกล้ตัวผู้เรียนและเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจสูงและสามารถใช้ความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในสถานการณ์จริงได้อย่างชัดเจน ดังนั้น ความสำคัญในเชิงทฤษฎีของงานวิจัยนี้จะช่วยยืนยันบทบาทของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (EDP) ต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในบริบทของการเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา และความสำคัญในเชิงปฏิบัติจะชี้ให้เห็นถึงแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและบูรณาการเนื้อหาข้ามศาสตร์ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนวิชาอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ได้เป็นอย่างดี

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรใช้กิจกรรมที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและสนใจของนักเรียน
2. ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการมีส่วนร่วมของนักเรียนทุกคน
3. ให้นเวลานักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงทั้งกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมเดี่ยว
4. ช่วยกระตุ้นการตั้งคำถามและสร้างความมั่นใจในการนำเสนอ
5. ควรส่งเสริมให้ครูนำแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมาใช้ในทุกกลุ่มสาระ
6. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมให้แก่ครู
7. จัดหาสื่อและอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการจัดกิจกรรมแบบบูรณาการ

8. พัฒนาหลักสูตรและแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการศาสตร์
9. ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเครื่องมือประเมินความคิดสร้างสรรค์ที่เหมาะสมกับบริบทไทย

#### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในเนื้อหาคณิตศาสตร์หน่วยอื่นๆ
2. ควรศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ระหว่างการใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมกับวิธีการสอนแบบปกติ
3. ควรศึกษาผลระยะยาวของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อคณิตศาสตร์
4. ควรพัฒนาเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่มีความเที่ยงและตรงสูง
5. ควรศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายและจำนวนมากขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง

#### บรรณานุกรม

กมลพร จินดาหลวง. (2555). *การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์*.

<https://www.gotoknow.org/posts/305858>

กิตติมาพร จันทร์ และ ภูษณิศรา สุวรรณศิลป์. (2568). การพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์แห่งรัตนโกสินทร์*, 7(1), 66–84.

คงศักดิ์ วัฒนชะโชติ. (2568). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อสร้างนวัตกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม. *วารสารสหศาสตร์ศรีปทุม ชลบุรี*, 11(1), 10–113.

ชนาธิป พรกุล. (2561). *กระบวนการสร้างความรู้ของครูกรณีการสอนบูรณาการ*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฐานิตดา นันดี และ สกนธ์ชัย ชะนูนันท์. (2566). การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน เรื่อง วัสดุและการใช้ประโยชน์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 25(4), 154-165.

ทิตนา แหมมณี. (2562). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธัญญเรศ ก้อนจันทร์เทศ และ สิริริภา กิจเกื้อกุล. (2566). การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 8(10), 50-69.

นิตีพัฒน์ พินยะพงศ์. (2555). *การบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น*.

<https://www.gotoknow.org/posts/401850>

พัฒมาอัสไวณี ตาเย๊ะ, ณัฐินี โมพันธ์, และ มฮดี แวดราแม. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์*, 4(2), 1-14.

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม). (2566). *รายงานการประเมินตนเอง (Self-Assessment Report) ประจำปีการศึกษา 2565* [เอกสารไม่ตีพิมพ์]. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมหญิง เพ็ชรสุวรรณ และ สิริินภา กิจเกื้อกูล. (2567). การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตในหลายผ้าทอน้ำอ่างของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *Journal of Education and Innovation*, 26(2), 332-346.

สิทธิชัย พานิชย์วิไล และ สิริินภา กิจเกื้อกูล. (2566). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีไอเซียงคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 25(3), 286-296.

สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย. (2559). *แนวทางจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*.

[https://webs.rmutl.ac.th/assets/upload/files/2016/09/20160908101755\\_51855.pdf](https://webs.rmutl.ac.th/assets/upload/files/2016/09/20160908101755_51855.pdf)

Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*.

<https://gwern.net/doc/iq/1967-guilford-thenatureofhumanintelligence.pdf>

National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>

Soon, B. K., Dongsoo, N., & Tae, W. L. (2011). The effects of convergence education based STEAM on elementary school students' creative personality. In *The 19th International Conference on Computers in Education* (pp. 783-785).

<https://library.apsce.net/index.php/ICCE/article/view/2639>