



บทความวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การชั่งสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*

THE EFFECTS OF DESIGN THINKING-BASED LEARNING MANAGEMENT ON MATHEMATICS
LEARNING ACHIEVEMENT IN WEIGHING FOR THIRD-GRADE PRIMARY SCHOOL STUDENTS

กนกวรรณ รักขติวงศ์*, ณัฏฐ์รดา ไชยอักรพงศ์

Kanokwan Ragkhatiwong*, Natrada Chaiakaraphong

คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์ สถาบันสารสาสน์เทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ สมุทรปราการ ประเทศไทย

Faculty Education and Liberal Arts, Sarasas Suvarnabhumi Institute of Technology, Samut Prakan, Thailand

*Corresponding author E-mail:

*Tel: 087-782-4601

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่ง สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนกับหลังใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบการ สุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่มโดยวิธีการจับสลาก คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 20 คน โรงเรียนสารสาสน์วิเทศปทุมธานี อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี จำนวน 59 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่ง จำนวน 6 แผน ผลการประเมินความเหมาะสมของแผน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$, S.D = 0.28) 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และ 3) แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดประสบการณ์ ศิลปะสร้างสรรค์ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการชั่ง สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา 3 ที่โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบหลังทดลอง (18.10) (สูงกว่าก่อนทดลอง (15.25) อยู่ในระดับดีมาก และ 2) นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจสูงในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ ต้องการทำกิจกรรมลักษณะนี้เพิ่มอีกในอนาคต นักเรียนบูรณาการทักษะทางคณิตศาสตร์กับศิลปะสร้างผลงานอย่างสร้างสรรค์ การใช้วัสดุ เทคนิค และขั้นตอน แสดงถึงความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้และเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์, คณิตศาสตร์, การชั่ง, การคิดเชิงออกแบบ

Abstract

To compare the mathematics learning achievement on "Measurement" for 3rd-grade primary students before and after using learning management based on the design thinking concept. To study the satisfaction of 3rd-grade primary students towards learning management based on the design thinking concept. Methodology: Sampling: A cluster random sampling

method was used, selecting 20 students from Grade 3/1 at Sarasas Witaed Pathumthani School, Mueang Pathum Thani District, Pathum Thani Province. The total sample size was 59 students. Instruments: Mathematics learning plans on "Measurement" (6 plans). The suitability of the plans was evaluated at a very high level ($\bar{X} = 4.86$, S.D = 0.28). Mathematics learning achievement test with content validity ranging from 0.67-1.00. Satisfaction interview with content validity ranging from 0.67-1.00. Data Analysis: Mean, standard deviation, and paired samples t-test were used. Research Findings: Mathematics learning achievement on "Measurement" for 3rd-grade primary students after the intervention (18.10) was significantly higher than before the intervention (15.25), indicating a very good level. 3rd-grade primary students showed high satisfaction with the learning management based on the design thinking concept. They expressed a desire for more similar activities in the future. Students creatively integrated mathematics and art skills to produce their work. The use of materials, techniques, and steps demonstrated their understanding of the learning process and fostered motivation to learn.

Keywords: Achievement, Mathematics, Measurement, Design Thinking

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2562 ซึ่งได้กำหนดจุดมุ่งหมายและหลักการศึกษาไว้ในหมวดที่ 1 มาตรา 6 โดยกล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตคนไทยความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545) ซึ่งสาระสำคัญของหมวดนี้ในการจัดการเรียนการสอนได้กำหนดสาระการเรียนรู้ไว้ทั้งหมด 8 กลุ่มสาระ ในแต่สาระที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่มีความสามารถในการไตร่ตรอง ใคร่ครวญแยกออกเป็น ส่วน ๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้ โดยคิดพิจารณาอย่างรอบคอบ ใคร่ครวญในเหตุและผล โดยแยกแยะพิจารณาไตร่ตรองเพื่อความถูกต้องแจ่มแจ้งชัดเจน มิใช่พิจารณาเพียงแต่การวิเคราะห์ แยกแยะความสำคัญความสัมพันธ์และหลักการด้านเดียว แต่ต้องพิจารณาใคร่ครวญทุกด้านทุกมุมอย่างลึกซึ้ง

จากคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนสารสาสน์วิเทศปทุมธานีสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ปีการศึกษา 2563 - 2564 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด คือ โดยเฉลี่ยร้อยละ 74.37 และ 72.56 และเมื่อพิจารณาระดับผลการเรียน พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนอยู่ในระดับไม่น่าพึงพอใจ กล่าวคือ ต่ำกว่าระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 52 และเมื่อพิจารณาผลการประเมินหน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563-2564 พบว่า หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การชั่ง มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 52.23 และ 53.12 ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเชิงลึกและสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น โดยเฉพาะการชั่ง จำเป็นต้องอาศัยกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง การใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย และการสร้างประสบการณ์เรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจแนวคิดหลักและพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล จะสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการชั่ง การตวง และการวัดได้ เพราะการแก้โจทย์ปัญหาจะต้องแก้ปัญหาไปที่ละขั้นตอน หากมีแต่โจทย์ที่มีเพียงตัวเลข และการคิดคำนวณ อาจทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความสนใจ ไม่มีแรงกระตุ้นที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา (นาจนารี นพแก้ว, 2561) ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนพิจารณาเห็นว่าปัญหาวิธีการ



จัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการอย่างมีระบบ เป็นขั้นตอน และการใช้สื่อต่าง ๆ ที่หลากหลาย จะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์มีความหมายต่อนักเรียนประถมเป็นอย่างมาก เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้และการคิดที่จะช่วยให้คิดอย่างเป็นระบบ และสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ และการจัดประสบการณ์ศิลปะสร้างสรรค์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเด็ก ทั้งด้านอารมณ์ ความคิดสร้างสรรค์จินตนาการและการสื่อสารผ่านสัญลักษณ์ เด็กได้ใช้การวาดภาพ การปั้น หรือการประดิษฐ์ผลงาน เพื่อแสดงออกถึงความเข้าใจเกี่ยวกับโลกและสิ่งรอบตัว (Eisner, E. W., 2002) การบูรณาการคณิตศาสตร์เข้ากับศิลปะสร้างสรรค์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะช่วยให้เด็กเรียนรู้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง เช่น การวาดรูปทรงเรขาคณิต การสร้างลวดลายที่มีความสมมาตร หรือการใช้ตัวเลขและการนับในกิจกรรมศิลปะ (Clements, D. H. & Sarama, J., 2011) นอกจากนี้ ศิลปะยังช่วยให้เด็กได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและสนุกสนาน โดยไม่รู้สึกลัวถูกบังคับ เช่น การใช้สีสันทในการเปรียบเทียบ การจัดองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับจำนวนหรือรูปแบบ และการออกแบบที่สอดคล้องกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ (Sullivan, P. & Lilburn, P., 2010) สิ่งเหล่านี้ทำให้การเรียนรู้มีความหมายสำหรับเด็กและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน

กระบวนการจัดการเรียนรู้มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้มีอยู่หลากหลายรูปแบบ หลากหลายวิธีที่จะสามารถช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า ในปัจจุบันแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบการคิดเชิงออกแบบ (Design thinking) เป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างเป็นระบบ และคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของไปรมา อิศรเสนา ณ อยุธยา และชูจิต ตรีรัตน์พันธ์ ที่สรุปว่า การคิดเชิงออกแบบเป็นวิธีสร้างความคิดใหม่อย่างก้าวกระโดด นอกกรอบเดิม สามารถสร้างประสบการณ์จากมุมมองต่างชั้น เปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการสนทนา และเป็นวิธีการทำงานที่มนุษย์เป็นศูนย์กลางเน้นการลงมือปฏิบัติและความร่วมมือเพื่อสร้างความเข้าใจ เปลี่ยนกรอบความคิดและแก้ปัญหา (ไปรมา อิศรเสนา ณ อยุธยา และชูจิต ตรีรัตน์พันธ์, 2560) นอกจากนี้ การใช้การคิดเชิงออกแบบในการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ปัญหาได้ถูกจุด และมีวิธีการในการแก้ไขปัญหานั้นเป็นลำดับ คิดวิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนและรอบด้าน ทำให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง (Empathize) การระบุปัญหาและกรอบของปัญหา (Define) การหาแนวทางแก้ไข (Ideate) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดลองใช้ (Test) จากขั้นตอนที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างเป็นระบบและเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ในระยะยาว (ต่อศักดิ์ กาญจนทรัพย์สิน, 2564)

จากความเป็นมาและสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมุ่งศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่ง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่พบเจอในชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่ง สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนกับหลังใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่ง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศปทุมธานี อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี จำนวน 3 ห้อง รวมทั้งสิ้น 59 คน ซึ่งนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาทั้ง 3 ห้องเรียนไม่มีความแตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 20 คน

ได้มาด้วยวิธีการ สุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยถือว่าห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จากนั้นจึงดำเนินการสุ่ม

เลือกห้องเรียน จำนวน 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมดของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยวิธีการจับสลาก

แบบแผนการวิจัย การวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบแผนการวิจัยแบบขั้นต้น (Pre-experimental Research Design) และทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลัง (One group pretest-posttest design)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้วิจัยในครั้งนี้คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง การชั่ง จำนวน 6 แผน
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ

มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนสารสาสน์วิเทศปทุมธานี พุทธศักราช 2566

- 1.2 ศึกษาหลักการแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการคิดเชิงออกแบบจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 1.3 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง การชั่ง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ครั้งละ 50 นาที เวลารวม 12 คาบ

- 1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบและขอคำแนะนำในเบื้องต้น จากนั้นนำมาปรับปรุงและแก้ไข

- 1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ และด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหาและทำการประเมินความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไข โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าความเหมาะสมโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 อยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรายด้าน ดังนี้

ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70

ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65

ด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.89



1.6 นำแผนการ จัดการเรียนรู้มาปรับแก้ไขตามที่คุณผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนสารสาสน์วิเทศบhumธานี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 20 คน เพื่อศึกษาความเหมาะสมในด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ระยะเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดประเมินผลการเรียนรู้

1.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังไม่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้นต่อไป

1.8 นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีลำดับขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

2.1 ศึกษาข้อมูลและค้นคว้า เอกสารตำรา วารสาร รายงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2.1 กำหนดรายการประเมินทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จากทฤษฎีบทและสังเคราะห์องค์ประกอบทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์

2.2.2 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบิคแยกประเด็น มี 4 ระดับ คือ คะแนน 4, 3, 2, และ 1 และใช้เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง (บุญทัน ดอกโธสง, 2555)

2.2.3 นำแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.2.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบประเมิน ซึ่งได้ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00

2.2.5 นำวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.32 - 0.78 ค่าเฉลี่ยความยากง่ายเท่ากับ 0.56 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.69 และ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

3. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดประสบการณ์ศิลปะสร้างสรรค์

3.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจในเด็กปฐมวัยที่มีต่อกิจกรรม

3.2 สร้าง. แบบประเมินความพึงพอใจประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 ที่มีต่อการจัดประสบการณ์ศิลปะสร้างสรรค์ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.2.1 ตั้งคำถามแบบปลายเปิดเพื่อให้เด็กได้อธิบายถึงความพึงพอใจของตนต่อการจัดประสบการณ์ศิลปะสร้างสรรค์ที่ครูจัดขึ้น

3.2.2 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.3.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบประเมิน IOC ซึ่งได้ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ทำความคุ้นเคยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 ก่อนการทดลอง 2 สัปดาห์

2. ประเมินก่อนเรียนด้วยแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์โดยการสังเกตพฤติกรรมก่อนทดลอง 1 สัปดาห์

3. ดำเนินการจัดประสบการณ์ศิลปะสร้างสรรค์ โดยใช้ระยะเวลาในการทดลอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ในกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ จำนวน 12 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที จำนวน 6 แผน

4. หลังเสร็จสิ้นการทดลองสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคลเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดประสบการณ์ศิลปะสร้างสรรค์

5. ประเมินหลังเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลังการทดลองเสร็จสิ้น 1 สัปดาห์

การวิเคราะห์ข้อมูล
การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1. นำผลการประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำข้อมูลที่ได้มาแปลความหมายตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. นำผลที่ได้จากการประเมินก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยทดสอบค่าที (t-test Dependent Samples)

3. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ความพึงพอใจของนักเรียนมาวิเคราะห์เนื้อหา(Content Analysis) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.1 สัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

3.2 จัดบันทึกคำให้สัมภาษณ์ของนักเรียนลงในแบบสัมภาษณ์

3.3 เมื่อสัมภาษณ์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดประสบการณ์ศิลปะสร้างสรรค์ครบทุกคนแล้ว นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความเหมือนและความแตกต่าง และสร้างข้อสรุป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้คณิตศาสตร์ ก่อนและหลังจัดกิจกรรม

2. ทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระต่อกัน (Dependent-samples t-test) เพื่อตรวจสอบว่าค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองชุดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

3. เมื่อได้ค่า t-test มาแล้ว นำมาแปลผล

4. วิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลการสัมภาษณ์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดประสบการณ์ศิลปะสร้างสรรค์ โดยวิเคราะห์และตีความข้อความ เพื่อสรุปผลและตอบคำถามการวิจัยว่าเด็กมีความพึงพอใจหรือไม่อย่างไร

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ dependent sample t-test ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่ง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ ก่อนเรียนและหลังเรียน (n=20)

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	20	20	15.25	0.91	12.25**	.000*
หลังเรียน	20	20	18.10	0.72		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง การชั่ง โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ พบว่า คะแนนก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .001, t = 12.25$) โดยคะแนนค่าเฉลี่ยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ เท่ากับ 15.25 ส่วนหลังการจัดการเรียนรู้ค่าเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 18.10 ซึ่งสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ

นอกจากนี้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ

รายการ	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. แต่ละกิจกรรมมีความต่อเนื่องในด้านเนื้อหา	2.95	0.22	มาก
2. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจการชั่งมากขึ้น	2.70	0.47	มาก
3. กิจกรรมน่าสนใจชวนติดตาม ไม่น่าเบื่อ	2.95	0.22	มาก
4. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน	2.70	0.47	มาก
5. สื่อการเรียนรู้น่าสนใจ	2.75	0.44	มาก
6. สื่อการเรียนรู้มีเพียงพอสำหรับนักเรียนทุกคน	2.60	0.50	มาก
7. ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน	2.80	0.41	มาก
8. นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข	2.75	0.44	มาก
9. นักเรียนได้นำการเรียนรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน	2.75	0.44	มาก
10. นักเรียนอยากเรียนการชั่งเช่นนี้อีก	2.75	0.44	มาก
รวมเฉลี่ย	2.77	0.41	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 2.77$) โดยด้านที่ได้รับความพึงพอใจในระดับมากเป็นลำดับแรก คือ แต่ละกิจกรรมมีความต่อเนื่องในด้านเนื้อหา และกิจกรรมน่าสนใจ ชวนติดตาม ไม่น่าเบื่อ ($\bar{x} = 2.95$) รองลงมา ได้แก่ ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน ($\bar{x} = 2.80$) สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เรียนรู้มีความสุข ได้นำการเรียนรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน และอยากเรียนการชั่งเช่นนี้อีก ($\bar{x} = 2.75$) นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจการชั่งมากขึ้น และได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน ($\bar{x} = 2.70$) และสื่อการเรียนรู้มีเพียงพอสำหรับนักเรียนทุกคน ($\bar{x} = 2.60$) ตามลำดับ2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

อภิปรายผล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การชั่ง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ ผู้วิจัยอภิปรายผลในประเด็นที่สำคัญดังต่อไปนี้ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่ง สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนกับหลังใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนเรียนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 15.25 หลังเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 18.10 การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ เน้นให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกัน

เน้นทักษะกระบวนการคิดที่ได้นำมาใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นอย่างมีคุณภาพ ขั้นตอนของคิดเชิงออกแบบช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างเป็นระบบ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจปัญหา ระบุปัญหา หาแนวทางแก้ไข สร้างต้นแบบ และทดลองใช้ โดยส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นกระบวนการคิดขั้นสูง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สุภาพร บุตรสัย ที่สรุปว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่มีต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 (สุภาพร บุตรสัย, 2565) และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ พิชญา กล้าหาญ และวิสูตร โพธิ์เงิน ที่สรุปว่าได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ประเมินความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผลการวิจัยก็พบว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจปัญหา รู้จักวางแผน ดำเนินการ ค้นคว้า และวิเคราะห์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (พิชญา กล้าหาญ และวิสูตร โพธิ์เงิน, 2564) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ นฤมล มีมุข ที่สรุปว่าศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการเขียนโปรแกรมเชิงจินตภาพส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กล่าวไว้ว่า กระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาจนพัฒนาแนวคิดโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบการใช้สื่อที่หลากหลาย ส่งเสริมให้เรียนรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้มี

การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาจะช่วยให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การให้อิสระทางความคิด การให้นักเรียนได้ร่วมมือกัน แบ่งหน้าที่ กระตุ้นให้อยากรู้อยากเห็น อยากรู้อะไรก็ได้ ให้รู้จักช่วยเหลือกัน มีความรับผิดชอบ โดยผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการในหลาย ๆ ด้าน

2. การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก การที่นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เนื่องมาจากแต่ละกิจกรรมมีความต่อเนื่องในด้านเนื้อหา กิจกรรมน่าสนใจ ชวนติดตาม ไม่น่าเบื่อ ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน (นฤมล มีมุข, 2565) ว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้นั้นจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาได้เต็มศักยภาพ นักเรียนได้รับการเปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กับสื่อ เพื่อน และครู ซึ่งบทบาทครูที่ยอมรับความคิดเห็นของนักเรียนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความไว้วางใจเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น บทบาทครูมีความสำคัญอย่างมากในการที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการคิดแก้ปัญหา นอกจากนี้สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง และเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข ได้นำการเรียนรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยมีความรู้ ความเข้าใจ เรื่องของการช่างมากขึ้น นอกจากนี้ สื่อการเรียนรู้ที่มีเพียงพอสำหรับนักเรียนทุกคน และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและบทเรียนที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล มีมุข, พิชญา กล้าหาญ และวิสูตร โพธิ์เงิน ที่สรุปว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบ มีผลต่อความพึงพอใจของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผลิตนวัตกรรมที่สนองความต้องการได้ และสามารถนำการเรียนรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ได้ สถานการณ์อื่น ๆ (นฤมล มีมุข, 2565); (พิชญา กล้าหาญ และวิสูตร โพธิ์เงิน, 2564) นอกจากนี้ยังสามารถอธิบายเชิงเหตุผลได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบส่งผลต่อการเรียนรู้เรื่อง “การช่าง” ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเนื้อหา เรื่องการช่างเป็นเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม (Concrete) และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนโดยตรง การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบซึ่งเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) และการระบุปัญหา (Define) ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เรื่องนำหนักกับสถานการณ์จริง เช่น การช่างสิ่งของในชีวิตประจำวัน การเปรียบเทียบน้ำหนัก หรือการแก้ปัญหาการเลือกใช้หน่วยการช่างที่เหมาะสมในชั้นการระดมความคิด (Ideate) และการสร้างต้นแบบ (Prototype) นักเรียนได้มีโอกาสทดลองใช้เครื่องมือช่างจริง หรือจำลองสถานการณ์การช่าง ทำให้เกิดการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของ



วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่เน้นการสร้างความเข้าใจจากประสบการณ์ตรง ส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับน้ำหนักและหน่วยการชั่งได้อย่างถูกต้องและชัดเจนมากยิ่งขึ้นอีกทั้งในขั้นการทดสอบ (Test) นักเรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบจากการทดลองจริง ทำให้เกิดการสะท้อนความคิด (Reflection) และปรับปรุงความเข้าใจของตนเองอย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยลดความคลาดเคลื่อนทางความคิดเกี่ยวกับการประมาณค่าและการเปรียบเทียบน้ำหนัก อันเป็นทักษะสำคัญในเรื่องการชั่งดังนั้น กระบวนการคิดเชิงออกแบบจึงไม่เพียงแต่ส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เชิงนามธรรมของคณิตศาสตร์เข้ากับสถานการณ์จริง ทำให้เกิดความเข้าใจเชิงลึกในเนื้อหาเรื่องการชั่ง และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ มีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษา โดยช่วยส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการจำแนกและเปรียบเทียบ ความสามารถในการจัดลำดับ ความสามารถในการนับ และความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียนรู้ รวมถึงการนำตัวเลขหรือรูปทรงเรขาคณิตมาใช้ในงานศิลปะอย่างเป็นธรรมชาติ สะท้อนถึงการเชื่อมโยงระหว่างจินตนาการกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ทั้งยังสร้างแรงจูงใจให้เด็กต้องการเข้าร่วมกิจกรรมต่อไปในอนาคต ข้อเสนอแนะคือ ควรจัดกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน สร้างบรรยากาศสนุกสนาน ใช้สื่อที่หลากหลาย และพัฒนาครูให้มีความเข้าใจในการบูรณาการศิลปะกับคณิตศาสตร์ รวมทั้งควรมีการศึกษาติดตามผลระยะยาวนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาเสริมกิจกรรม และพิจารณาผลต่อพัฒนาการด้านอื่น ๆ ควบคู่ไปด้วย เพื่อให้การพัฒนาเด็กปฐมวัยเกิดขึ้นอย่างรอบด้านและยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

- ต่อศักดิ์ กาญจนทรัพย์สิน. (2564). การใช้การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) มาใช้ในการออกแบบการสอน. เรียกใช้เมื่อ 2 สิงหาคม 2566 จาก <http://blog.bru.ac.th/2021/05/20/การใช้การคิดเชิงออกแบบ-d/>
- นฤมล มีมุข. (2565). ผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับ การเรียนโปรแกรมเชิงจินตภาพส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นางจนาณี นพแก้ว. (2561). การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวทางทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. เรียกใช้เมื่อ 13 พฤษภาคม 2566 จาก <https://buuir.buu.ac.th/bitstream/1234567890/7670/1/Fulltext.pdf>
- ไพบรมา อิศรเสนา ณ อยุธยา และชอุจิต ตรีรัตนพันธ์. (2560). การคิดเชิงออกแบบ: เรียนรู้ด้วยการลงมือทำ. เรียกใช้เมื่อ 6 มิถุนายน 2566 จาก <https://resource.tcdc.or.th/ebook/Design.Thinking.Learning.by.Doing.pdf>
- พิชญา กล้าหาญ และวิสูตร โพธิ์เงิน. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *Journal of Education Studies*, 49(2), 1-16.
- สุภาพร บุตรสัย. (2565). ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่มีต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการวัด ประเมิน และวิจัยทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.



- Clements, D. H. & Sarama, J. (2011). Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children. Oxfordshire: Routledge.
- Eisner, E. W. (2002). The arts and the creation of mind. London: Yale University Press.
- Sullivan, P. & Lilburn, P. (2010). Open-ended maths activities: Using “good” questions to enhance learning in mathematics. Oxford: Oxford University Press.