

การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2
โรงเรียนวัดเวตวันธรรมาวาสด้วยการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์
ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

Developing problem-solving thinking skills of kindergarten students year 2
Watwetawanthummawat school by organizing creative art activities
through the engineering design process

ปัญญภา ละลี¹ มานิตา ทองสุข² สุพันธ์วิทย์ ไวยารูป^{3*} และ ธิติกาญจน์ ฐิติโสภณศักดิ์⁴
Panyapha Lalee¹ Manita Thongsukh² Suphanwadee Waiyaroop^{3*}
and Thitikan Thitisoponsak⁴

Received: June 12, 2024; Revised: November 1, 2025; Accepted: November 10, 2025

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมาวาส และเพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมาวาสก่อนและหลังการใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 20 คนจาก 40 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากนักเรียนมีปัญหาด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมจำนวน 12 แผน มีระดับคุณภาพมากที่สุด ($\bar{X} = 4.93$, S.D. = 0.30) และแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา มีค่าความสอดคล้องของเนื้อหาระหว่าง 0.67-1.00 สถิติที่ใช้ในวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความเที่ยงตรง ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมาวาสมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.10 /80.42 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 80/80 ตามที่กำหนด และนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีทักษะการคิดแก้ปัญหา หลังการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

คำสำคัญ: ทักษะการคิดแก้ปัญหา, กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์, กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

ABSTRACT

This research is a quasi - experimental research with the objective to create and determine the effectiveness of creative art activities through the engineering design process to develop problem-solving skills of students in kindergarten 2 at Watwetawanthummawat School with 80/80 criteria and to compare the problem-solving thinking skills of students in kindergarten 2 students at Watwetawanthummawat School before and after the implementation of creative art activities through the engineering design process. The sample group for this research consisted of 20 kindergarten 2 students selected from a total of 40 students. The sampling method used in this research was purposive sampling, chosen because the students had pre-existing issues with problem-solving thinking skills. The research instruments included: 12 lesson plans for creative art activities incorporating the engineering design process, which achieved the highest level of quality with an average mean 4.93 and an Index of Item-Objective Congruence (IOC) of 0.30. A problem-solving thinking skills assessment form, which demonstrated content validity with a Content Validity Index (CVI) ranging from 0.67 to 1.00. The statistics employed for data analysis were the Mean, Standard Deviation, and Validity. The results showed that the creative art activities through the engineering design process to develop the problem-solving thinking skills of Kindergarten 2 student at Watwetawanthammawat School were effective at 84.10 /80.42, which passed the 80/80 criterion as required. After organizing creative arts activities through the engineering design process, it was statistically significantly higher than before the event at the level of .05

Keywords: Problem-Solving Skills, Creative Arts, Engineering Design Processes

¹นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์, คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, E-mail: s63121112063@ssru.ac.th

²ครูชำนาญการ, โรงเรียนวัดเวตวันธรรมมาวาส, E-mail: Manitapangfoon@gmail.com

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา,
E-mail: suphanwadee.wa@ssru.ac.th (*Corresponding author)

⁴อาจารย์สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, E-mail: thitikan.th@ssru.ac.th

¹Student in Early Childhood Education Program, Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University,
E-mail: s61131112006@ssru.ac.th

²Professional Teacher, Watwetawanthummawat School, E-mail: Manitapangfoon@gmail.com

³Assistant Professor in Early Childhood Education, Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University,
E-mail: suphanwadee.wa@ssru.ac.th (*Corresponding author)

⁴Lecturer in the Faculty of Education, Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University, E-mail: thitikan.th@ssru.ac.th

บทนำ

การพัฒนาคุณภาพชีวิตให้มีคุณภาพที่ดีนั้นต้องเริ่มให้ความสำคัญตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 6 ปี ซึ่งเป็นช่วงปฐมวัยที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์จิตใจ สังคม และสติปัญญา โดยเฉพาะด้านสติปัญญา สติปัญญาเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาการด้านการคิดต่างๆ ของเด็กปฐมวัย จึงควรจัดประสบการณ์ให้เด็กได้คิดริเริ่ม วางแผน ตัดสินใจลงมือกระทำ และนำเสนอความคิด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 41) ทั้งการสังเกต การลองผิดลองถูก การฝึกแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตลอดจนการคิดสร้างสรรค์และอื่นๆ อีกมากมายตามความคิดและวิธีการของตนเอง เกิดการคิดที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ ในส่วนของการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา นับได้ว่าเป็นสิ่งที่จำเป็น เพราะทำให้เด็กปฐมวัยสามารถเชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์เดิมไปสู่ประสบการณ์ใหม่ หรือเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ในบริบทต่างๆ ได้ฝึกคิดวิเคราะห์ และหาวิธีการเพื่อให้ปัญหานั้นคลี่คลายลง ทำให้พร้อมในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ต่อไป พื้นฐานของการคิดที่ได้มาจากการฝึกแก้ปัญหาส่วนหนึ่งจะก่อให้เกิดการคิดรวบยอด การคิดเชิงเหตุผล การตัดสินใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 43) การฝึกให้เด็กปฐมวัยคิดแก้ปัญหาอย่างถูกต้องในสถานการณ์ต่างๆ จึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยเฉพาะในสภาพการณ์ปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้น จึงควรจัดประสบการณ์เพื่อฝึกให้เด็กเรียนรู้ในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับวัย ฝึกสังเกต ทดลอง ปฏิบัติ ผ่านสัมผัสทั้งห้าหรือจากประสบการณ์ตรง สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ บรูเนอร์ (Bruner, 1969 อ้างถึงในปานอาภา วิชะรังสรรค์ นฤมล เนียมหอม อติกาญจน์ ฐิติโสภณศักดิ์ และสุพันธ์วิไล วัชรบุณ, 2566: 21) ในขั้นการเรียนรู้จากความคิด บรูเนอร์ กล่าวว่า ในขั้นนี้อาศัยการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ แล้วนำประสบการณ์ที่ได้จากการใช้ประสาทสัมผัส นั้นมาสร้างเป็นภาพขึ้นในใจ การสร้างภาพในใจขึ้นมาก่อนการกระทำจะเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ เด็กยิ่งโตมากยิ่งขึ้นสามารถถ่ายทอดประสบการณ์ออกมาเป็นสัญลักษณ์ได้มากขึ้น การใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าของเด็กผ่านการจัดการเรียนรู้จึงเปรียบเสมือนเป็นสื่อกลางให้เกิดพัฒนาการด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะพัฒนาการด้านสติปัญญาหรือทักษะการคิดด้านต่างๆ ในขั้นนี้จึงเป็นการรับรู้ภาพและจินตนาการ เมื่อเด็ก ๆ ได้รับประสบการณ์สำคัญควบคู่กับการศึกษาจะช่วยส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้พัฒนาด้านต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิต โดยเฉพาะการคิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ ทักษะการสืบค้นข้อมูล เด็กได้ลงมือปฏิบัติงาน หากเด็กปฐมวัยได้รับการจัดประสบการณ์แล้วจะช่วยทำให้เด็กมีทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้ในระดับสูงขึ้น (ชลธิศ สมานิต, 2558: 110) เด็กปฐมวัยจึงควรได้รับการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญาและสามารถนำไปปรับใช้ในอนาคตให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

จากการที่ผู้วิจัยฝึกปฏิบัติงานโรงเรียนวัดเวตวันธรรมาวาส เขตบางซื่อ สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ส่งเสริมสุขภาพ คุณธรรม จริยธรรม และพัฒนาความรู้ นั้น ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวนหนึ่งยังขาดทักษะการคิดแก้ปัญหาที่เหมาะสมตามวัย คือ การแก้ปัญหาเมื่อทำน้ำหก หรือนมหก การแก้ปัญหาเมื่อพบผ้ากันเปื้อนกลับด้าน การแก้ปัญหาเมื่อสวมรองเท้าสลับข้าง และการแก้ปัญหาคารกของบันไดสูงให้ปลอดภัย ซึ่งเป็นปัญหาที่พบบ่อยครั้ง หากไม่รีบแก้ไขหรือปรับเปลี่ยนให้สามารถคิดแก้ไขปัญหาด้วยตนเองได้อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานประจำวันปกติอื่นๆ ตลอดจนพัฒนาการทางด้านอารมณ์และสังคมต่อไป

จากสาเหตุข้างต้นที่กล่าวมาผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการแก้ไขในรูปแบบวิธีการต่าง ๆ ตลอดจนทบทวนเอกสารพบว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมสามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนได้โดยผ่านการจัดกิจกรรม 6 ขั้นตอน ได้แก่ รู้จักปัญหา ระบุปัญหาที่เกิดขึ้น รวบรวมข้อมูล ออกแบบชิ้นงาน ทดลอง และนำเสนอชิ้นงานที่สร้างขึ้น เนื่องจากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบการเรียนการสอนแบบสเต็มศึกษา ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง รู้จักสังเกต

ตั้งคำถาม แก้ไขปัญหาเป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องประสานสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ไว้อย่างลงตัว สะท้อนให้เห็นถึงองค์ความรู้ ความเข้าใจ การสื่อสาร ทักษะกระบวนการคิด กระบวนการทำงาน เน้นการจัด การเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการแก้ปัญหาด้วยการค้นคว้าหาข้อมูล การคิด การวางแผน การร่วมมือ และแก้ไขปัญหาผ่านการลงมือปฏิบัติจริงในประเด็นปัญหาที่สร้างสรรค์ ทำท่าย แปลงใหม่ และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าและสร้างสรรค์ผลงานและผลผลิตตลอดจนนวัตกรรมออกมาเพื่อแก้ปัญหานั้น ๆ ได้ (สุภัก โอฬารพิริยกุล, 2562: 14 – 15) โดยเฉพาะกิจกรรมศิลปะซึ่งเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัย จูงใจและเป็นที่น่าสนใจ สำหรับนักเรียนสามารถกระตุ้นการเรียนรู้และต่อยอดการเรียนรู้ด้านอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ผลการวิจัยของเกตุมนิ เหมรา และชลาริพ สมานิต (2560: 153) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่อง ของดีเมืองร้อยเอ็ดเพื่อ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่อง ของดีเมือง ร้อยเอ็ดมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นหลังได้รับการจัดกิจกรรม และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สิริณัฐลดาณ์ เกียรติทวี รัชชกาญจน์ ทองถาวร และไพบุลย์ อุปโน (2562: 508) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้จาก งานของพ่อผ่านสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและประสบการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัย พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยกลุ่มเป้าหมายได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ และผลการศึกษา ประสบการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัยกลุ่มเป้าหมายสูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดเช่นกัน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทาง วิศวกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมवास ทั้งนี้เพื่อให้เด็กนักเรียนมี พัฒนาการเหมาะสมตามวัยและสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานและตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนา ทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมवास
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมवासก่อนและหลัง การใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

สมมติฐานการวิจัย

1. การใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อพัฒนาการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมवास มีประสิทธิภาพ
2. นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมवासมีทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมสูงกว่าก่อนใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยตามรายละเอียด ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมवास จำนวน 44 คน ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมवास จำนวน 20 คนจากจำนวน 44 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากนักเรียนมีปัญหาด้านทักษะการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การแก้ปัญหาเมื่อน้ำหกหรือถนนหก การแก้ปัญหาเมื่อผ้ากันเปื้อนกลับด้าน การแก้ปัญหาเมื่อสวมรองเท้าสลับข้าง และการแก้ปัญหาการหยิบของบนที่สูง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมและแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา

2.1 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

2.1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรม

2.1.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2560

2.1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมและการออกแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทักษะการคิดแก้ปัญหาผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

2.1.4 นำข้อมูลที่ได้มาสร้างแผนการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ชื่อกิจกรรม วัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินกิจกรรม (กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมทั้ง 6 ขั้นตอน ได้แก่ รู้จักปัญหา ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล ออกแบบชิ้นงาน ทดลอง และนำเสนอชิ้นงาน) สื่อการเรียนรู้ และการประเมินผล

2.1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรม ด้วยการประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ได้ค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.93$, S.D. = 0.26)

2.1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมที่ได้รับการตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมที่แก้ไขแล้วไปดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

2.2.1 ศึกษาตำราแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 และสมรรถนะของเด็กปฐมวัยในการพัฒนาตามวัย 3 - 5 ปี

2.2.2 นำข้อมูลที่ได้จากเอกสารและงานวิจัย มาสร้างแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบตามสถานการณ์สมมติ จำนวน 4 รายการ ดังนี้ การแก้ปัญหาเมื่อน้ำหกหรือถนนหก การแก้ปัญหาเมื่อผ้ากันเปื้อนกลับด้าน การแก้ปัญหาเมื่อสวมรองเท้าสลับข้าง และการแก้ปัญหาการหยิบของบนที่สูง

2.2.3 สร้างเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการคิดแก้ปัญหาของแต่ละชุด ดังนี้

- 3 คะแนน หมายถึง สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
- 2 คะแนน หมายถึง สามารถแก้ปัญหาเมื่อมีผู้ชี้แนะ
- 1 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถแก้ปัญหาได้

2.2.4 นำแบบประเมินการคิดแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้แก่ ครูผู้สอนระดับอนุบาลที่มีความชำนาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพความถูกต้อง ความสอดคล้องและค่าความเที่ยงตรง (IOC) โดยมีค่าความสอดคล้องของเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

2.2.5 นำแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วดำเนินการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยผู้วิจัยได้เลือกแบบวิจัยกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลัง (One Group Pretest – Posttest Design) (พิสนุ พองศรี, 2558: 128) เขียนเป็นสัญลักษณ์ ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง

Pre – test		Treatment		Post – test
O_1		X		O_2
โดย O_1	หมายถึง	ประเมินก่อนทำกิจกรรม		
X	หมายถึง	การทดลองใช้การจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม		
O_2	หมายถึง	ประเมินหลังจัดกิจกรรม		

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยใช้แบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นผ่านการหาค่าคุณภาพแล้วนำไปใช้เก็บข้อมูลก่อนทดลอง

4.2 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน ได้แก่ วันอังคารและวันพุธ วันละ 30 นาที ในช่วงกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ เวลา 09.30 น. – 10.00 น.

4.3 เมื่อดำเนินการทดลองโดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมครบ 6 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาฉบับเดียวกับก่อนการทดลองไปประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังทดลอง

4.4 นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตะวันธรรมาวาส ก่อนการทดลองและหลังการทดลองไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติอนุมาน ได้แก่ ค่า t-test

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมवास โดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม และแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมवास

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

จำนวนแบบประเมิน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	E_1
6 ชุด	12	10.09	1.53	84.10

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา มีค่าเท่ากับ 10.09 คิดเป็นร้อยละ 84.10

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา เพื่อหาค่าประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2)

คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	E_2
12	9.65	1.23	80.42

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทำให้แบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังการจัดกิจกรรมด้วยแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาเท่ากับ 9.65 คิดเป็นร้อยละ 80.42

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา

จำนวนนักเรียน	ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2)
20	84.10	80.42

จากตารางที่ 4 พบว่า จากการทำให้แบบประเมินหลังการจัดกิจกรรมด้วยแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 84.10 และมีคะแนนจากการทำให้แบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังการจัดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80.42 ดังนั้น แบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมवास จึงมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.10 / 80.42

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมवास ก่อนและหลังโดยใช้กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหาก่อนการจัดกิจกรรม และหลังการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา

คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนการจัดกิจกรรม		คะแนนหลังการจัดกิจกรรม	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
12	4.60	0.60	9.65	1.23

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหาจากการประเมินก่อนการจัดกิจกรรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 (S.D.=0.60) และจากการประเมินหลังการจัดกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.65 (S.D.= 1.23)

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

การประเมิน	จำนวนนักเรียน	$\bar{X}$	S.D.	df	t	sig
ก่อนการจัดกิจกรรม	20	4.60	0.60	19	-17.695**	< .001*
หลังการจัดกิจกรรม	20	9.65	1.23			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า นักเรียนที่มีคะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้นเป็นผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

สรุปผลและอภิปรายผล

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมवास ด้วยการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม สรุปผลได้ว่า กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมवासมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.10 /80.42 และนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีทักษะการคิดแก้ปัญหา หลังการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_2) ซึ่งได้จากการทำแบบประเมินหลังจากการได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมทั้ง 12 กิจกรรม เมื่อรวมคะแนนการประเมินจากแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา ได้นำมาหาค่าเฉลี่ย และคิดเป็นร้อยละ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 84.10 แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ (E_1) ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเป็นกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีหลักการ ทำให้แผนการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมกับวัยตามพัฒนาการการเรียนรู้ของเด็กและตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ส่งผลให้เด็กคิดแก้ปัญหาได้ สามารถส่งเสริมและต่อยอดให้เด็กเข้าใจถึงการทำงานอย่างเป็นขั้นตอนโดยผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมทั้ง 6 ขั้นตอน ได้แก่ รู้จักปัญหา ระบุปัญหาที่เกิดขึ้น รวบรวมข้อมูล ออกแบบชิ้นงาน ทดลอง และนำเสนอชิ้นงานที่สร้างขึ้น เข้าใจถึงกระบวนการที่ได้มาซึ่งชิ้นงานของวิศวกรที่ต้องมีการวางแผนการทำงาน การทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข การคิดค้นหาแนวทางที่หลากหลายเพื่อทดสอบวิธีการคิดแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด สามารถนำไปปรับใช้ได้ในอนาคตเมื่อนักเรียนพบเจอปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งมีความสอดคล้องกับความสำคัญและแนวคิดของกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมที่กล่าวไว้ว่า กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมนั้นเป็นกระบวนการที่ทำให้เด็กได้ฝึกทักษะในการคิดอย่างมีขั้นตอน เป็นการต่อยอดความรู้ที่เด็กมีอยู่ให้เพิ่มพูนขึ้น เมื่อพบเจอปัญหาสามารถมองหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ได้อย่างถูกต้อง จนเป็นทักษะการแก้ปัญหาที่สามารถนำติดตัวไปใช้ได้ในอนาคต แนวคิดของกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมนั้นยังเป็นการประยุกต์แนวคิดอื่น ๆ เข้ามา

ใช้ร่วมกันด้วยได้แก่ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนในการให้ผลลัพธ์ที่ดีและเหมาะสมที่สุดสำหรับเด็ก (สุจิตา การิณี, 2560: 24) และยังสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556: ออนไลน์) ที่กล่าวถึงลักษณะและความสำคัญของกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมว่า นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตวันธรรมมาวาสพบว่า หลังได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมนักเรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อภิปรายได้ ดังนี้

การประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนมีปัญหาด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยนักเรียนขาดทักษะการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การแก้ปัญหาเมื่อน้ำหกหรือบนหมก การแก้ปัญหาเมื่อผ้ากันเปื้อนกลับด้าน การแก้ปัญหาเมื่อสวมรองเท้าสลับข้างและการแก้ปัญหาการหยิบของบนที่สูง นักเรียนไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยต้องมีครูคอยให้คำแนะนำ จึงทำให้แบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมมีคะแนนต่ำ และจากการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา หลังได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.65 ซึ่งจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์หลังการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมพบว่า สูงกว่าก่อนการได้รับการจัดกิจกรรม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการสังเกตค้นพบว่าปัญหาคืออะไร ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้ รวบรวมข้อมูลต่างๆ คิดวิธีปฏิบัติและทดลองจริงด้วยตนเองทำให้เกิดทักษะการคิดแก้ปัญหาที่ดีขึ้น เมื่อพิจารณารายบุคคลพบว่า นักเรียนที่ได้คะแนนที่สูงเนื่องจากมีประสบการณ์ที่เคยพบปัญหานั้นมาบ้างแล้วเมื่อผ่านกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงมีการประยุกต์ใช้ในการนำมาแก้ปัญหาที่พบได้มากกว่า นักเรียนกลุ่มนี้จะเป็นกลุ่มแรกที่สามารถหาแนวคิดแก้ปัญหาได้เร็วกว่านักเรียนที่มีคะแนนต่ำ นักเรียนที่มีคะแนนต่ำอาจเนื่องมาจากไม่เคยเผชิญกับการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เมื่อมีปัญหาเข้ามามักจะใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ไม่เหมาะสมแทน เช่น การร้องไห้ การนั่ง จนถึงปฏิเสธไม่เห็นปัญหา เมื่อทำการทดลองในระยะแรกนักเรียนกลุ่มนี้จะรู้สึกไม่มั่นใจ กังวล ไม่รู้จะเริ่มจากตรงไหนจึงไม่สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ ต่อมาเมื่อผ่านการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม มีการลองผิดลองถูก มีการสังเกต รู้จักปัญหา ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้ รวบรวมข้อมูลที่มี คิด ทดลอง และปฏิบัติด้วยตนเองจึงสามารถคิดวิธีแก้ปัญหาได้ในที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มัลลิกา ตั้งความเพียรและปัทมาวดี เล่ห์มงคล (2565: 41) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรม STEAM จากวัฒนธรรมชาติของเด็กปฐมวัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมSTEAM จากวัฒนธรรมชาติมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ดังนั้น กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการทางวิศวกรรมในเชิงวิทยาศาสตร์จึงสามารถฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับ National Research Council (2011: 7) ที่กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า ปัจจุบันมีความสำคัญสำหรับทุกคนในการใช้ชีวิตประจำวัน ทั้งนี้ หากได้มีการปลูกฝังให้นักเรียนตั้งแต่ระดับปฐมวัยซึ่งเป็นช่วงวัยพื้นฐานของการศึกษาก็จะสามารถนำไปต่อยอดการเรียนรู้ทักษะการคิดแก้ปัญหาในระดับที่สูงขึ้นต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดเวตะวันธรรมาวาสด้วยการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเป็นรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนได้ โดยผ่านการจัดกิจกรรมและให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง

2. ครูผู้สอนที่นำแผนการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมไปใช้ควรศึกษาแผนการจัดกิจกรรมให้มีความเข้าใจ และจัดเตรียมสื่ออุปกรณ์ให้เพียงพอ และควรมีการปรับนวัตกรรมให้เข้ากับบริบทของนักเรียน โรงเรียนและสถานการณ์ในปัจจุบัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรบูรณาการการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมกับทักษะอื่นๆ ของเด็กปฐมวัย เช่น การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ทักษะวิทยาศาสตร์ การทำงานเป็นทีม เป็นต้น

2. ควรศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาการคิดแก้ปัญหาด้วยกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมระหว่างระดับชั้นเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- เกตุเมณี เหมรา, และชลธิศ สมานิต. (2560). การจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่องของดีเมืองร้อยเอ็ดเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 31(3), 153-160.
- ชลธิศ สมานิต. (2558). การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในระดับการศึกษาปฐมวัย. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 30(2), 102-111
- ปานอาภา วิชะรังสรรค์, นฤมล เนียมหอม, อติกาญจน์ จิตโสภณศักดิ์ และสุพันธวิ ไวยรูป. (2566). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ โดยใช้วิธีทัศน์เพื่อการสอนทางไกล. *วารสารวิชาการครุศาสตร์สวนสุนันทา*, 7(1), 14-21.
- พินญาดา จาปจินดา. (2566). การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ชั้นอนุบาลปีที่ 2. *วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร.*, 11(2), 495-507.
- พิสนุ พองศรี. (2558). *วิจัยชั้นเรียน: หลักการและเทคนิคปฏิบัติ*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). ด้านสุทธาการพิมพ์.
- มัลลิกา ตั้งความเพียร, และปัทมาวดี เล่ห์มงคล. (2565). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรม STEAM จากวัฒนธรรมชาติของเด็กปฐมวัย. *วารสารจันทร์เกษมสาร*, 28(1), 30-45.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *สะเต็มศึกษาและการออกแบบเชิงวิศวกรรม*. สืบค้น 15 สิงหาคม 2566, จาก http://designtechnology.ipst.ac.th/?page_id=1082.
- สิริญลดาณ์ เกียรติทวี, รัชชกาญจน์ ทองถาวร, และไพบุลย์ อุปโน. (2562). การจัดการเรียนรู้จากงานของพ่อผ่านสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและประสบการณ์ การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 74(1), 508-525.

- สุธิดา การมี. (2560). การใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหา ตอนที่ 1. วารสารรอบรู้เทคโนโลยี, 46(209), 23-27.
- สุภัค โอฬารพิริยกุล. (2562). STEAM EDUCATION: นวัตกรรมการศึกษาบูรณาการสู่การจัดการเรียนรู้. วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 9(1), 1-15.
- National Research Council. (2011). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. The National Academies Press.