

**ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่มี
ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย โรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง
จังหวัดกาญจนบุรี**

มนตรา สัญญะชิต^{1*} ปิยลักษณ์ อัครรัตน์² และสถาพร ปกป้อง³

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท, สาขาวิชาการศึกษาศึกษาปฐมวัย วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

²อาจารย์ประจำ, สาขาวิชาการศึกษาศึกษาปฐมวัย วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

³อาจารย์ประจำ, สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

*Corresponding author email: leklemontra@gmail.com

วันที่รับบทความ (Received) 25 กันยายน 2567

วันที่ได้รับบทความฉบับแก้ไข (Revised) 10 ธันวาคม 2567

วันที่ตอบรับบทความ (Accepted) 4 มกราคม 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เด็กปฐมวัย ชาย-หญิง อายุระหว่าง 5 - 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2567 ที่โรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบ แบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะ เต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม จำนวน 24 แผน และแบบทดสอบความสามารถในการ แก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย จำนวน 4 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 16 ข้อ มีค่าดัชนีความ สอดคล้องระหว่าง 0.67 – 1.00 ระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 40 นาที ในช่วง กิจกรรมเสริมประสบการณ์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ 1.00 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ

ผลการวิจัยพบว่าเด็กปฐมวัยหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนการทดลอง แสดงให้เห็นว่า เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้นหลังการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: แนวคิดสะเต็มศึกษา กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ความสามารถในการแก้ปัญหา
เด็กปฐมวัย

EFFECTS OF LEARNING MANAGEMENT BASED ON STEM EDUCATION CONCEPT
USING THE ENGINEERING DESIGN PROCESS AFFECTING PRESCHOOL CHILDREN'S
PROBLEM SOLVING ABILITIES, WATPRATAENDONGRUNG SCHOOL,
KANCHANABURI PROVINCE

Montra Sunyachit¹ Piyalak Akkratana² and Sathaporn Pokpong

¹Student, Master of Education Program Department of Early Childhood Education,
College of Teacher Education, Phranakorn Rajabhat University

²Lecture, Master of Education Program Department of Early Childhood Education,
College of Teacher Education, Phranakorn Rajabhat University

³Lecture, Civil Engineering Technology, Faculty of Industrial Technology, Phranakorn Rajabhat University

Abstract

The purpose of this research was to compare preschool children's problem solving abilities before and after implementing learning management based on STEM education concept using the engineering design process. The samples consisted of 28 preschool children, boys and girls, aged between 5-6 years, studied in Kindergarten Year 3 room 2 during the first semester of the academic year 2024 at Watprataendongrung School, Kanchanaburi Province. The samples were selected by using cluster random sampling. The research instruments included 24 learning management plans based on STEM education concept using the engineering design process and a test of preschool children's problem solving abilities with 4 situations, each with 4 items, totaling 16 items. The IOC ranged between 0.67 to 1.00. The research duration was 8 weeks, conducted 3 days a week, with 40 minutes each during the experience enhancement activities with the IOC of 1.00. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation and t-test dependent.

The research findings revealed that preschool children, after implementing learning management based on STEM education concept using the engineering design process demonstrated higher problem solving abilities than before the experiment. This suggested that preschool children had higher problem solving abilities after the experiment with the statistical significance level of .05.

Keywords: STEM Education Concept, The Engineering Design Process, Problem Solving Abilities, Preschool Children

ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

สถานการณ์ในปัจจุบันสภาพชีวิตของบุคคล ในสังคมจะต้องเกี่ยวข้องกับและเผชิญกับปัญหาที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมอยู่ตลอดเวลา ซึ่งได้ส่งผลกระทบต่อบุคคลทั้งสิ้น การเปลี่ยนแปลงนี้จะก่อให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมามากมาย บุคคลจึงจำเป็นต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อที่จะปรับตัวอยู่ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (อรกช อุดมสำลี, 2555, น.1) ซึ่งอิทธิพลที่มีผลต่อการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลนั้นขึ้นอยู่กับ ตัวบุคคล ได้แก่ ความพร้อมทางสติปัญญา แรงจูงใจและอารมณ์ในขณะนั้น สถานการณ์ของปัญหา ว่าเป็นปัญหาที่เคยมีประสบการณ์มาก่อนหรือไม่ หากมีประสบการณ์มาก่อนก็สามารถหาหนทางในการแก้ปัญหาได้รวดเร็วและแม่นยำ บุคคลใดมีสติปัญญามาก มีประสบการณ์ทางด้านนั้นมากจะสามารถแก้ปัญหาสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้รวดเร็วและดีกว่าบุคคลอื่น หากเป็นสถานการณ์ปัญหาใหม่ ก็จะต้องใช้สติปัญญาในการหาวิธีการในการแก้ปัญหาโดยอาศัยความรู้ความสามารถและการควบคุมความมั่นคงของอารมณ์ให้สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้ดีที่สุด การแก้ปัญหาและการนำไปใช้ที่ถูกต้องเหมาะสม จะช่วยให้เด็กได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (จันทร์ทิพย์ จันทร์ปุม, 2564, น. 42) การส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาในเด็กปฐมวัย ให้เด็กมีทักษะในการคิด การคิดที่สามารถพัฒนาและส่งเสริมได้ในเด็กเล็ก คือ การรู้จักการแก้ปัญหาซึ่งจะต้องเริ่มกันตั้งแต่แรก ผู้ใหญ่จะต้องเข้าใจพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก การคิดของเด็กเล็กต้องอาศัยการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ และการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมรอบตัวเด็ก ดังนั้นผู้ใหญ่จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในสิ่งที่จะทำให้เด็กเรียนรู้ในการแก้ปัญหา การคิดที่เป็นเหตุเป็นผล เด็กก็จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาจนกระทั่งโตเป็นผู้ใหญ่ เด็กพบกับปัญหาที่สามารถที่จะเผชิญต่อปัญหาต่าง ๆ อย่างไม่กลัว กล้าที่จะเผชิญกับสิ่งที่ปัญหา และดำเนินการไปสู่การแก้ปัญหาได้ในที่สุด (ดรรารัตน์ อุทัยพยัคฆ์, ออนไลน์) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 มุ่งส่งเสริมให้เด็กที่มีอายุแรกเกิดถึง 6 ปี ให้มีพัฒนาการทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญาที่เหมาะสมกับวัย ให้มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับวัย ตลอดจนมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และมีทักษะในการแสวงหาความรู้ จากมาตรฐานที่ 10 ความสามารถในการแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับวัยถือว่าเป็นหัวใจสำคัญในการจัดการศึกษาและเป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนเพราะเด็กปฐมวัยเป็นวัยเริ่มต้นของการพัฒนาในทุก ๆ ด้าน เด็กควรได้รับการส่งเสริม สนับสนุนให้ใช้ความคิดและแสดงความคิดเห็น หากเด็กไม่ได้รับโอกาสให้คิดและแสดงความคิดบ่อย ๆ เด็กก็ย่อมคิดช้า การสอนให้คิดเป็นวิธีแห่งปัญญาซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 33) ดังนั้น การจัดการศึกษาที่มุ่งส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต้องเริ่มตั้งแต่ระดับปฐมวัย เนื่องจากเป็นวัยที่มีความสำคัญมากที่สุดในส่งเสริมพัฒนาการทุกด้าน ประสบการณ์และการเรียนรู้ที่เด็กจะได้รับในช่วงนี้จะมีอิทธิพลต่อพัฒนาการในทุก ๆ ด้านโดยเฉพาะสมองของวัยเด็กจะมีพัฒนาการกว่าร้อยละ 90 ของวัยผู้ใหญ่ ฉะนั้นหากเด็กได้รับการเสริมสร้างที่ถูกต้องย่อมเป็นการช่วยให้พัฒนาการทุกด้านรวมทั้งสติปัญญาเป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ (เครือมาศ แสนศรี, 2557, น.48)

สาเหตุของสภาพปัญหามาจากเด็กขาดประสบการณ์ในการคิดแก้ปัญหา เด็กจะต้องมีความรู้ ความคิด และความเข้าใจในปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา โรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง ประจำปีการศึกษา 2565 พบว่า ครูควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการเด็กให้มีทักษะความสามารถในการคิดแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 โดยครูผู้สอนเป็นผู้สนับสนุน อำนวยความสะดวกและเรียนรู้ไปกับเด็ก ครูควรจัดกิจกรรมโดยให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยตนเอง จัดกิจกรรมมุมประสบการณ์ต่าง ๆ ตามความสนใจของเด็ก เน้นกิจกรรมที่ให้เด็กได้ริเริ่มการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ส่งเสริมให้รู้จักการสังเกต การตั้งคำถาม การค้นคว้าหาคำตอบ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ให้เด็กได้มีโอกาสคิด

และแก้ปัญหาด้วยตนเอง และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ มีบรรยากาศที่อบอุ่นเพื่อให้เด็กมีความสุข จัดกิจกรรมแบบบูรณาการ โดยคำนึงถึงพัฒนาการทุกด้านของเด็กปฐมวัย (รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษาโรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง, 2565, น.ก)

การจัดการศึกษาแบบบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ หรือ STEM เป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่ตอบสนองให้เด็กหรือผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นในยุคปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรูปแบบของการจัดการศึกษาแบบบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีความสอดคล้องกับการจัดการศึกษาในระดับปฐมวัยอยู่แล้ว เพราะธรรมชาติของการจัดการศึกษาในระดับปฐมวัยเป็นการจัดการศึกษาแบบบูรณาการในขณะที่มีการจัดการศึกษาในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจะจัดเนื้อหาเป็นรายวิชา ซึ่งครูผู้สอนจะต้องบูรณาการสาระและทักษะกระบวนการทั้ง 4 สาระเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะกระบวนการทำงานและทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 อันได้แก่ ทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดแก้ปัญหาและทักษะชีวิต (ชลาธิป สมานิต, 2557) การสอนวิทยาศาสตร์ใน STEM จะทำให้ผู้เรียนสนใจ มีความกระตือรือร้น รู้สึกท้าทาย และเกิดความมั่นใจในการเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนในสาขาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นสูง และประสบความสำเร็จในการเรียน เทคโนโลยี (Technology: T) เป็นรายวิชาที่เกี่ยวกับกระบวนการการแก้ปัญหา ปรับปรุงพัฒนาสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของคน โดยผ่านกระบวนการทำงานทางเทคโนโลยีที่เรียกว่า Engineering Design หรือ Design Process ซึ่งคล้ายกับกระบวนการสืบเสาะ เป็นกระบวนการที่ให้เด็กได้ตั้งคำถาม ค้นหาปัญหา ระดมความคิด สังเกต วางแผน และสรุปผล ดังนั้นเทคโนโลยีจึงมิได้หมายถึงคอมพิวเตอร์หรือ ICT ตามที่คนส่วนใหญ่เข้าใจ วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering: E) เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคิดสร้างสรรค์ พัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี และจากการศึกษาวิจัยพบว่า แม้แต่เด็กอนุบาลก็สามารถเรียนได้ดีเช่นกัน (พรทิพย์ ศิริภักทราชัย, 2556, น. 50) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีความสำคัญต่อการพัฒนาเด็กปฐมวัย เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ส่งเสริมให้เด็กตั้งคำถาม สืบค้น วางแผน การทำงานแบบร่วมมือ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

นอกจากนั้นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการเชิงวิศวกรรมยังเป็นกระบวนการ เป็นขั้นตอนที่นำไปใช้ในการดำเนินการแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการ ซึ่งกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจะเริ่มจากการระบุปัญหาที่พบแล้ว กำหนดปัญหาที่ต้องการแก้ไข กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process) เป็นหนึ่งในกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 6 ขั้นตอน ตามสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กล่าวไว้ ดังนี้ ได้ระบุปัญหา ค้นหาสาเหตุของปัญหา รวบรวมข้อมูลและแนวคิดเพื่อสรรหาวิธีการที่เป็นไปได้ คิดค้นหา และรวบรวมแนวคิดเพื่อแก้ปัญหา เลือกและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อสร้างต้นแบบ เป็นการวางแผนอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขต้นแบบ นำเสนอต้นแบบ วิธีการและผลการแก้ปัญหา กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนี้ สามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563, น. 48)

จากความสำคัญที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มาเป็นแนวทางในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย โรงเรียนพระแท่นดงรัง จังหวัดกาญจนบุรี ให้สูงยิ่งขึ้นและเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเด็กปฐมวัยให้มีทักษะด้านอื่น ๆ ในลำดับต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

สมมติฐานของงานวิจัย

เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการทดลอง

ขอบเขตของงานวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยชาย-หญิง ที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนทั้งหมด 56 คน ทุกห้องเรียนมีลักษณะคล้ายคลึงกัน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยชาย-หญิง ที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 28 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 28 คน

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาวิจัย

ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 40 นาที

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัย ชาย-หญิง ที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนทั้งหมด 56 คน ทุกห้องเรียนมีลักษณะคล้ายคลึงกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยชาย-หญิง ที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 28 คน โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 28 คน

2. เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อกำหนดแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563) พัชรินทร์ อินทวงษ์ (2562) ศิริเพ็ญ กิจกระจ่าง (2562) สุวิมล สาสังข์ (2562)

2. วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 เพื่อกำหนดเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการทดลอง โดยกำหนดหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 4 หน่วย ดังนี้ 1. หน่วยบ้าน 2. หน่วยอากาศ 3. หน่วยขยะ 4. หน่วยแรงและพลังงาน

3. นำข้อมูลที่ได้มาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ตามหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 4 หน่วย รวม 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน จำนวน 24 แผน โดยมีการกำหนดองค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม คือ ชื่อหน่วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สารที่ควรเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้

4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ วิเคราะห์ความสอดคล้องของกระบวนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์ด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00

5. นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ ปรับปรุงแก้ไขกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับวัยของเด็กปฐมวัย

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try - Out) กับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 โรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งให้เป็นฉบับสมบูรณ์

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมฉบับสมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นเด็กปฐมวัยที่กำลังศึกษาชั้นอนุบาลปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 28 คน

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย วิธีการสร้าง การใช้แบบทดสอบ และการตรวจให้คะแนน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการระบุปัญหา ด้านการเลือกทางแก้ปัญหา ด้านการลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือก และด้านการประเมินผลของ อรินดา เกิดกิจ (2562) จันทรทิพย์ จันทรปุ้ม (2564) เพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย

2. นำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ประกอบด้วยแบบทดสอบประกอบสถานการณ์ 4 สถานการณ์ ๆ ละ 4 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบรูปภาพประกอบสถานการณ์ มีข้อคำถามทั้งหมด 16 ข้อ

โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เด็กตอบคำถามประกอบสถานการณ์ได้สอดคล้องกับความเป็นจริง 1 คะแนน

เด็กไม่ตอบคำถามประกอบสถานการณ์หรือตอบไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง 0 คะแนน

3. นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ วิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00

4. ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ ปรับปรุงคำถามให้มีความชัดเจน เข้าใจง่ายมากขึ้น และให้เหมาะสมกับวัย

5. นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try-Out) กับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 โรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

6. ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสม โดยประเมินตามเกณฑ์ ดังนี้

6.1 ค่าความยากง่าย (P) คัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายรายข้อที่พอเหมาะ คือ ข้อสอบที่ได้ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.79

6.2 ค่าอำนาจจำแนก (B) คัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อที่พอเหมาะ คือ ข้อสอบที่ได้ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20 - 1.00

6.3 ค่าความเชื่อมั่น (R) นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีของ คูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) จากสูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยทั้งฉบับ เท่ากับ 0.75

ได้แบบทดสอบจำนวน 4 สถานการณ์ ที่ครอบคลุมและสอดคล้องกับจุดประสงค์รวม 4 ด้าน ประกอบด้วย แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาด้านการระบุปัญหา จำนวน 4 ข้อ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาด้านการเลือกทางแก้ปัญหา จำนวน 4 ข้อ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาด้านการลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือก จำนวน 4 ข้อ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาด้านการประเมินผล จำนวน 4 ข้อ รวมทั้งสิ้น 16 ข้อ

7. นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วมาจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง เพื่อหาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็น

แบบทดสอบประกอบรูปภาพสถานการณ์ โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2 ดำเนินการทดลองการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแบบสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งทำการทดลองในกิจกรรมเสริมประสบการณ์ ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 40 นาที

3. เมื่อดำเนินการทดลองครบ 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการทดลอง (Post-Test) กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองโดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม

4 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

4.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากแบบทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ผลการวิจัย

1. ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลองและหลังการทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมโดยภาพรวม

ความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย	จำนวนคน n	ก่อนการทดลอง (16 คะแนน)		หลังการทดลอง (16 คะแนน)		ค่าที่ t	ผลต่าง D	Sig.
		\bar{X}	s	\bar{X}	s			
ความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยภาพรวม	28	5.75	1.11	13.75	1.04	37.72**	8.00	0.0000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า เด็กปฐมวัยมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งคะแนนทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 5.75$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S = 1.11$) และหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 13.75$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S = 1.04$) มีค่าเฉลี่ยผลต่างเท่ากับ 8.00 และมีค่าเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลอง ($t = 37.72$)

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยโดยภาพรวม แสดงว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม หลังทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยจำแนกเป็นรายด้าน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยจำแนกเป็นรายด้าน

ความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย	n	ก่อนการทดลอง (16 คะแนน)		หลังการทดลอง (16 คะแนน)		ผลต่าง D
		\bar{X}	s	\bar{X}	s	
ด้านระบุปัญหา	28	1.61	0.57	3.39	0.57	1.78
ด้านการเลือกทางแก้ปัญหา	28	1.39	0.50	3.39	0.50	2.00
ด้านการลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือก	28	1.36	0.49	3.39	0.57	2.03
ด้านการประเมินผล	28	1.39	0.50	3.50	0.64	2.11

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย โรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง จังหวัดกาญจนบุรี มีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยจำแนกรายด้านนั้น เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองทุกด้าน ดังนี้

ด้านระบุปัญหา ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 1.61$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S = 0.57$) และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.39$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S = 0.57$) แสดงว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านระบุปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และมีค่าเฉลี่ยของผลต่างเท่ากับ 1.78 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ด้านการเลือกทางแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 1.39$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S = 0.50$) และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.39$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S = 0.50$)

แสดงว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านการเลือกทางแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และมีค่าเฉลี่ยของผลต่างเท่ากับ 2.00 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ด้านการลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือก ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 1.36$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S = 0.49$) และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.39$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S = 0.57$) แสดงว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านการลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือก หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และมีค่าเฉลี่ยของผลต่างเท่ากับ 2.03 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ด้านการประเมินผล ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 1.39$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S = 0.50$) และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 3.50$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S = 0.64$) แสดงว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านการประเมินผล หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และมีค่าเฉลี่ยของผลต่างเท่ากับ 2.11 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา โรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง จังหวัดกาญจนบุรี ผลการวิจัยพบว่า หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมทั้งภาพรวมและแยกตามรายด้าน ซึ่งก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ผู้วิจัยสังเกตว่า เด็กปฐมวัยไม่สามารถคิดแก้ปัญหาและไม่สามารถแก้ปัญหาทั้ง 4 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ 1 ด้านการระบุปัญหา คือ เด็กไม่สามารถบอกสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นและต้องการแก้ไขได้ ด้านที่ 2 ด้านการเลือกทางแก้ปัญหา คือ เด็กไม่สามารถหาวิธีหรือเลือกวิธีการในการแก้ปัญหานั้น ๆ ที่ดีที่สุดได้ ด้านที่ 3 ด้านการลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือก คือ เด็กไม่สามารถลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือกไว้ในปัญหานั้น ๆ ได้ด้วยตนเอง และด้านที่ 4 ด้านการประเมินผล คือ เด็กไม่สามารถประเมินผลการแก้ปัญหาได้ว่าสำเร็จและเหมาะสมเพียงใด มีอะไรต้องปรับปรุงแก้ไขบ้าง ซึ่งจากการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม พบว่า เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้สูงขึ้นกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยในระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนั้น เด็กปฐมวัยได้แสดงออกถึงความสามารถในการแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ จากนิทานเรื่อง บ้านของหนูนิต เด็ก ๆ คิดว่าเกิดอะไรขึ้นกับบ้านของหนูนิต เด็ก ๆ จะช่วยหนูนิตแก้ปัญหาได้อย่างไร ครูนำภาพบ้านน้ำท่วมที่มีลักษณะต่างกัน 2 ภาพ คือภาพบ้านน้ำท่วม และบ้านที่น้ำไม่ท่วม มาให้เด็ก ๆ สังเกตลักษณะและโครงสร้างของบ้าน วัสดุที่ใช้ในการสร้างบ้านของแต่ละภาพ พร้อมบอก รูปร่าง รูปทรง และเปรียบเทียบภาพบ้านน้ำท่วมและบ้านที่น้ำไม่ท่วม ว่าบ้านที่น้ำไม่ท่วมมีโครงสร้างอย่างไร จากนั้นเด็กและครูร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของบ้าน วัสดุและการสร้างบ้านที่ป้องกันน้ำท่วม ครูให้เด็กค้นคว้าต่อยอดจากการพาเด็กไปห้องสมุดในโรงเรียน และให้เด็กสืบค้นจากคลิปวิดีโอ เรื่องบ้าน จากอินเทอร์เน็ต หลังจากที่เด็กและครูร่วมกันสืบค้นข้อมูลแล้ว นำมาร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุป ครูให้เด็กดูภาพบ้านหลาย ๆ แบบ และให้เด็ก ๆ ช่วยกันเลือกแบบบ้านที่

ป้องกันน้ำท่วมได้“บ้านแบบใดที่สามารถป้องกันน้ำท่วมได้ แล้วถ้าเด็ก ๆ จะสร้างบ้านเด็ก ๆ จะสร้างอย่างไร” ซึ่งจากการสร้างเงื่อนไขในการทำกิจกรรมเป็นการส่งผลให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้ คิด และได้รับประสบการณ์ใหม่ ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับ สมมติฐานการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรมสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยให้สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ อรินดา เกิดกิจ (2562, น. 10) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการหรือหลักในการทำงาน ของสมองในรูปแบบต่าง ๆ ที่ซับซ้อนต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ ความ ชำนาญและประสบการณ์เดิมเข้ามาแก้ปัญหาใหม่ตามเป้าหมายเพื่อแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ โดยพิจารณาจาก โครงสร้างของปัญหาเพื่อคิดแก้แนวทางปฏิบัติให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาอันจะเป็นแนวทางให้ ปัญหานั้นหมดไป บรรลุมุ่งหมายตามที่ตนเองต้องการและได้มาซึ่งความรู้ใหม่ต่อไป พร้อมกับนำไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้ อีกทั้ง เบญจวรรณ สายโยค (2557, น. 84) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็ก ปฐมวัย เป็นความสามารถในการใช้ความคิด ประสบการณ์ มาประกอบกันในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่อาจ เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของเด็กในการเลือกกระทำหรือปฏิบัติ เพื่อให้พ้นอุปสรรคและเกิดความพอใจในการ ปฏิบัตินั้น

ความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดย ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสูงขึ้นกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยหลังการทดลองจะเห็นได้ว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็ก ปฐมวัยทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการระบุปัญหา ด้านการเลือกทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ด้านการลงมือแก้ปัญหาตาม วิธีการที่เลือก และด้านการประเมินผล เด็กมีการพัฒนามากขึ้น โดยในด้านที่ 1 ด้านการระบุปัญหา พบว่า เด็ก ปฐมวัยสามารถบอกสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นและต้องการแก้ไขได้มากขึ้น ด้านที่ 2 ด้านการเลือกทาง แก้ปัญหา พบว่า เด็กปฐมวัยสามารถหาวิธีหรือเลือกวิธีการในการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้มากขึ้น ด้านที่ 3 ด้านการ ลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือก พบว่า เด็กปฐมวัยสามารถลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือกไว้ในปัญหานั้น ๆ ได้ด้วยตนเองได้มากขึ้น และด้านที่ 4 ด้านการประเมินผล พบว่า เด็กปฐมวัยสามารถประเมินผลการ แก้ปัญหาว่าสำเร็จเหมาะสมเพียงใด มีอะไรต้องปรับปรุงแก้ไขอีกบ้างได้มากขึ้น ซึ่งเด็กปฐมวัยสามารถนำ ความสามารถในการแก้ปัญหาทั้ง 4 ด้าน ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันของตนเองได้ สอดคล้องกับ จันท์ทิพย์ จันท์ปุม (2564, น. 38) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายและเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของการสอนให้เด็กคิด ครู จึงควรปลูกฝังและส่งเสริมให้เด็กได้ฝึกคิดอยู่เสมอ เพื่อให้เด็กได้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ โดยวิธีการแก้ปัญหาของแต่ละคนนั้นไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน เนื่องจาก ความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งการแก้ปัญหานั้นส่งผลต่อเด็กในอนาคต ช่วยลดความกลัวในการเผชิญปัญหา และสามารถนำสิ่งที่ตนเรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะ เต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นการจัดการเรียนรู้ให้เด็กเกิดการเรียนรู้และสามารถ บูรณาการความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และกระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ดังที่ วศิณีส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2559, น.2) ได้กล่าวว่า การจัดการศึกษาที่กำลังเข้ามามีบทบาทในการเปลี่ยนแปลง มนุษย์ในศตวรรษที่ 21 คือ การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ซึ่งเกิดจากการนำศาสตร์ทั้ง 4 มาบูรณาการเรียนรู้เข้า ด้วยกัน ได้แก่ S หมายถึง Science หรือวิทยาศาสตร์ T หมายถึง Technology หรือเทคโนโลยี E หมายถึง Engineering หรือวิศวกรรมศาสตร์ M หมายถึง Mathematics หรือคณิตศาสตร์ STEM เป็นการสอนที่ต่าง จากในอดีตที่สอนให้เด็กท่องจำ เป็นการบูรณาการการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์

และคณิตศาสตร์ เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยการลงมือทดลองปฏิบัติและเน้นการคิดเพื่อสร้างสรรค์และแก้ปัญหาต่าง ๆ เมื่อเจอปัญหาใหม่ ๆ ในการเรียนรู้ในแต่ละวัน STEM เป็นการสอนที่ควรเริ่มสอนเด็กตั้งแต่อายุอนุบาล เพื่อให้เด็กชอบ สนุกที่จะเรียน และมีพื้นฐานในการแก้ปัญหา เรียนรู้ที่จะคิดอย่างมีระบบตั้งแต่เล็ก ๆ เมื่อเด็กเติบโตขึ้น จะได้มีความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาของโลกและพัฒนาการทางเทคโนโลยี

สอดคล้องกันกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., น.1) ได้กล่าวว่า สะเต็มเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ยุทธศาสตร์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน ให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง รวมทั้งพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความมุ่งมั่นที่จะส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ให้เกิดขึ้นในทุกระดับชั้นเพื่อให้เยาวชนไทยได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิด วิเคราะห์ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ การจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมบูรณาการการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ผสมกับแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและได้นำความรู้มาออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อตอบสนองความต้องการหรือการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยนั้นต้องเป็นการเรียนรู้ผ่านการ บูรณาการกิจกรรมต่าง ๆ ให้มีความหลากหลายน่าสนใจ เปิดโอกาสให้เด็กปฐมวัยได้พัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และสามารถนำความรู้มาออกแบบชิ้นงาน วิธีการหรือกระบวนการ มาปรับแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นกับชีวิตประจำวันได้ เด็กจะแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการระบุปัญหา ด้านการเลือกทางแก้ปัญหา ด้านการลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือก และด้านการประเมินผล โดยหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยได้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย จากการทดลองความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยเป็นรายบุคคลนั้น พบว่า เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการแก้ปัญหาทั้ง 4 ด้านดีขึ้น โดยเด็กรู้จักบอกสาเหตุของปัญหาหาวิธีการแก้ปัญหา ลงมือแก้ปัญหา และประเมินผลการแก้ปัญหาได้จากสถานการณ์ต่าง ๆ จากประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ถึงเหตุการณ์หรือการกระทำที่เกิดขึ้น เด็กได้ลงมือปฏิบัติผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมทั้ง 6 ขั้นตอนซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถทำให้เด็กแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาได้มากที่สุดผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและเด็กได้ปฏิบัติจริงด้วยตนเองทุกขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การค้นหาปัญหา เด็กค้นหาสาเหตุของปัญหาที่ต้องการแก้ไข ขั้นตอนนี้ครูจะใช้นิทานมาเล่าให้เด็กฟังและสนทนาร่วมกันถึงนิทาน ซึ่งเป็นสื่อที่ช่วยกระตุ้นให้เด็กได้ถ่ายทอดประสบการณ์เดิมออกมา โดยครูจะตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นความคิด เพื่อให้เด็กสามารถบอกสาเหตุของปัญหาและกำหนดปัญหาได้ ขั้นตอนที่ 2 การจินตนาการและระดมความคิด เด็กคิดออกแบบหรือคิดวิธีการแก้ปัญหา เพื่อรวบรวมข้อมูลมาใช้ในการออกแบบ โดยเด็กและครูร่วมกันสืบค้นข้อมูลและแนวทางต่าง ๆ อย่างหลากหลายวิธี และนำมาสรุปและอภิปรายร่วมกัน เช่น หน่วย บ้าน เรื่อง บ้านของหนูนิต เด็กและครูร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของบ้าน วัสดุและการสร้างบ้านที่ป้องกันน้ำท่วมครูให้เด็กค้นคว้าต่อยอดจากการพาเด็กไปห้องสมุดในโรงเรียน และให้เด็กสืบค้นจากคลิปวิดีโอ เรื่องบ้าน จาก

อินเตอร์เน็ต หลังจากที่เด็กและครูร่วมกันสืบค้นข้อมูลแล้ว นำมาร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุป ครูให้เด็กดูภาพบ้านหลาย ๆ แบบ และให้เด็ก ๆ ช่วยกันเลือกแบบบ้านที่ป้องกันน้ำท่วมได้ “บ้านแบบใดที่สามารถป้องกันน้ำท่วมได้ แล้วถ้าเด็ก ๆ จะสร้างบ้านเด็ก ๆ จะสร้างอย่างไร” ขั้นตอนที่ 3 วางแผนและออกแบบเด็กออกแบบวางแผนตามวิธีที่เลือก ขั้นตอนนี้ เด็กจะได้ลงมือปฏิบัติ โดยแบ่งกลุ่มจำนวนเท่า ๆ กัน และนำข้อมูลที่สืบค้นจากขั้นตอนที่ 2 มาออกแบบชิ้นงานของกลุ่มตนเอง ออกแบบเป็นลำดับขั้นตอนในการสร้างชิ้นงานนั้น ๆ ซึ่งครูเตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ในการสร้างชิ้นงานไว้ให้และให้เด็กแต่ละกลุ่มมาเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ในการสร้างชิ้นงานตามที่ออกแบบไว้ ขั้นตอนที่ 4 สร้างต้นแบบ เด็กสร้างแบบจำลองตามที่ออกแบบโดยวาดภาพหรือคิดขั้นตอนไว้ ลงมือทำต้นแบบตามที่วางแผนไว้ เด็กแต่ละกลุ่มทบทวนการออกแบบและการวางแผนขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนที่ 3 เมื่อทบทวนเสร็จ เด็กลงมือสร้างชิ้นงาน ซึ่งครูจะคอยดูแลและให้คำแนะนำขณะทำกิจกรรม หลังจากที่เด็กสร้างชิ้นงานเสร็จ ขั้นตอนที่ 5 ปรับปรุง เด็กประเมินและปรับปรุงต้นแบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยครูกระตุ้นให้เด็ก ๆ ทบทวน และประเมินวิธีการออกแบบบ้านที่ป้องกันน้ำท่วมของกลุ่มตนเอง ถ้าบ้านของกลุ่มใดที่ไม่สามารถป้องกันน้ำท่วมได้ ให้เด็ก ๆ สามารถปรับปรุงชิ้นงานของตนเองได้ หลังจากนั้นเด็กและครูร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยน และแสดงความคิดเห็นถึงชิ้นงาน ว่ามีอะไรเกิดขึ้นบ้าง และเด็ก ๆ มีวิธีแก้ปัญหาที่น้อยอย่างไร และขั้นตอนที่ 6 นำเสนอต้นแบบและวิธีการแก้ปัญหาเด็กนำเสนอต้นแบบ ทดสอบและประเมินชิ้นงาน โดยนำผลที่ได้มาปรับปรุง พัฒนาการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ขั้นนี้เป็นขั้นสุดท้ายซึ่งขั้นนี้เด็กจะนำเสนอชิ้นงานและขั้นตอนในการสร้างชิ้นงานให้วิธีการที่หลากหลาย เด็กและครูชื่นชมชิ้นงานร่วมกัน พร้อมกับสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการพัฒนาครั้งต่อไป

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยได้ทั้งภาพรวมและแยกตามรายด้าน คือ ด้านการระบุปัญหา ด้านการเลือกทางแก้ปัญหา ด้านการลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือก และด้านการประเมินผล ซึ่งหลังจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้นกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นการจัดการเรียนรู้ให้เด็กเกิดการเรียนรู้ สามารถบูรณาการความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สอดคล้องกับทฤษฎีของบรูเนอร์ (Bruner,1963, อ้างถึงในทิศนา ขัมมณี, 2564, น. 66 - 68) เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Learning) โดยเด็กเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่าง ๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการระบุปัญหา เลือกทางแก้ปัญหา ลงมือแก้ปัญหา และประเมินผล สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เด็กได้ลงมือปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้เด็กสามารถค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเองและสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยนั้น ครูควรศึกษาคู่มือและแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด

สะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมให้เข้าใจก่อนนำไปใช้ การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ควรมีความหลากหลายและเพียงพอต่อการสร้างชิ้นงาน

2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนั้น ครูจะต้องเข้าใจแนวทางปฏิบัติและบทบาทหน้าที่ของตนเองในการจัดการเรียนรู้ให้กับเด็ก มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ทั้ง 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การค้นหาปัญหา ขั้นที่ 2 การจินตนาการและระดมความคิด ขั้นที่ 3 วางแผนและออกแบบ ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ ขั้นที่ 5 ปรับปรุง และขั้นที่ 6 นำเสนอต้นแบบและวิธีการแก้ปัญหา

3. ขณะที่เด็กทำกิจกรรมตามขั้นตอนต่าง ๆ ครูควรเข้าไปชี้แนะ ซึ่งในแต่ละขั้นตอน หรือในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ อาจจะยาก ครูควรช่วยเหลือหรือเป็นที่ปรึกษา เช่น ในการสร้างชิ้นงาน กังหันลมพลังงานลม เป็นการสร้างชิ้นงานที่ค่อนข้างยากเพราะเด็กต้องมีการต่อสายไฟ เพื่อให้ไฟติด ครูควรลงไปทำกิจกรรมร่วมกับเด็ก เพื่อให้เด็กเกิดความสุขสนทนและมีความสุข ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดความเชื่อมั่นและมั่นใจที่จะแก้ปัญหา

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถนำไปพัฒนาได้อื่น ๆ ได้ เช่น ความสามารถในการสื่อความหมาย ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการกลุ่ม เป็นต้น

2. ควรนำการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ไปศึกษาผลในด้านการศึกษา สืบค้น สำนวน ทดลอง ค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ในชุมชน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของเด็กปฐมวัย

3. ควรศึกษาหาแนวทางหรือวิธีการในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ด้านระบุปัญหาให้สูงขึ้น ซึ่งอาจจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้การระบุปัญหาได้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- เครือมาศ แสนศรี. (2557). *การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบจิตปัญญาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อความพึงพอใจ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).
- จันทร์ทิพย์ จันทร์ปุม. (2564). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยสถานการณ์จำลองที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย โรงเรียนวัดท่าเสา (อภรรษาอุบลรัตน์) จังหวัดสมุทรสาคร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร).
- ชลธิศ สมานิติ. (2557). *การจัดการศึกษาแบบบูรณาการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ (STEM) สำหรับเด็กปฐมวัย*. สืบค้นได้จาก <http://www.preschool.or.th%2factivities-STEM.pdf>.
- ดารารัตน์ อุทัยยศ. (2553). *การส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาในเด็กปฐมวัย*. สืบค้นได้จาก <http://www.gotoknow.org/posts/405394>.
- ทิตนา เขมมณี. (2564). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- เบญจวรรณ สายโยค. (2557). การศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและความมีวินัยในตนเองของเด็กปฐมวัยโดยการจัดประสบการณ์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- พรทิพย์ ศิริภัทรชัย. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารนักบริหาร*, 33(2), 49–56.
- พัชรินทร์ อินทวงษ์. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้เชิงวิศวกรรมแบบ STEM ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย โรงเรียนบ้านหนองม่วง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร).
- ไพศาล วรรคา. (2564). การวิจัยทางการศึกษา (*Education Research*). (พิมพ์ครั้งที่ 12). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- โรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง. (2565). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษาโรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง. กาญจนบุรี: โรงเรียนวัดพระแท่นดงรัง.
- วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2559). *เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ STEM education (สะเต็มศึกษา)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริเพ็ญ กิจกระจ่าง. (2563). ผลการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย. *วารสารวิชาการจัดการปริทัศน์. พระนครศรีอยุธยา*, 21(2), 155-167.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *กรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย*. (พิมพ์ครั้งที่ 1) กรุงเทพฯ: โกลโพรินท์ (ไทยแลนด์).
- สุวิมล สาสังข์. (2562). ผลการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนประถมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- อรินดา เกิดกิจ. (2562). ผลของการจัดกิจกรรมการเล่นพื้นบ้านของประเทศอาเซียนที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยศูนย์พัฒนาเด็กเล็กองค์การบริหารส่วนตำบลสิงโตทอง อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร).
- อรกช อุดมสาลี. (2555). พฤติกรรมการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการใช้สถานการณ์จำลอง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)