

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา

The Development of Early Childhood Children's Problem Solving Ability through Learning Activity Package Based on STEAM Education

พาชุดา เบนจพิชญ¹ และ ปริญา ปริพฒ²
Pachuda Benchapich¹ and Pariya Pariput²

Received : 22 ก.ย. 2562
Revised : 25 ธ.ค. 2562
Accepted : 26 ธ.ค. 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เด็กปฐมวัย อายุระหว่าง 3-4 ปี ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ของศูนย์พัฒนาเด็กเล็กสังกัดองค์การบริหารส่วนตำบลนาคำ จำนวน 40 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา จำนวน 12 ชุด รวมใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง และสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาใช้เกณฑ์ประเมินแบบรูบริก จำนวน 5 ด้าน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และร้อยละ ผลการวิจัย พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมตามแนวคิดสเต็มศึกษา อยู่ในระดับสูง โดยมีคะแนนรวมเฉลี่ยคิดเป็น 81.06 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น

คำสำคัญ : ความสามารถในการแก้ปัญหา, เด็กปฐมวัย, สเต็มศึกษา

Abstract

This research aimed to study and compare the problem-solving ability of the early childhood children learning through the activity package based on the concept of the STEAM Education. The samples were 3-4-year-old children studying in the first semester of the academic year 2019 of the Child Development Center under the Local Administrative Organizations in Nakham Sub-District, Si Mueang Mai District, Ubon Ratchathani Province. They were 40 samples in the cluster random sampling. The instruments were 12 learning activity packages based on the STEAM Education with 12 hours learning. The 5 aspects rubric assessment was used to observe behavior, problem solving ability. The data was analyzed by using basic statistics such as mean and percentage. The results showed that the problem solving ability of the early childhood children learned by the activity package based on the concept of the STEAM Education at a high level with an average score of 81.06 and a higher ability to solve problems.

Keywords : Problem Solving Ability, Early Childhood Children, STEAM Education

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัราชภัฏอุบลราชธานี
อีเมล: Std.60751940115@ubru.ac.th

² อาจารย์ ดร., อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

¹ Master Student Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, UbonRatchatani Rajabhat University,
Email: Std.60751940115@ubru.ac.th

² Ph.D., Lecturer in Faculty of Education, UbonRatchatani Rajabhat University

บทนำ

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ได้กำหนดจุดหมายให้เด็กได้มีพัฒนาการตามวัยเต็มตามศักยภาพ และมีความพร้อมในการเรียนรู้ต่อไป ดังนี้ 1) ร่างกายเจริญเติบโตตามวัย แข็งแรง และมีสุขนิสัยที่ดี 2) สุขภาพจิตดี มีสุนทรียภาพ มีคุณธรรม จริยธรรม และจิตใจที่ดีงาม 3) มีทักษะชีวิตและปฏิบัติตนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีวินัย และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และ 4) มีทักษะการคิด การใช้ภาษาสื่อสาร และการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 26) โดยเฉพาะความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่บุคคลจะใช้ประสบการณ์ ทักษะ ความรู้ที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้ามาใช้เพื่อหาข้อสรุปเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ โดยกระบวนการเริ่มต้นตั้งแต่ การมองเห็นปัญหาไปจนถึงการลงข้อสรุป ได้มาจากการพิจารณาอย่างถี่ถ้วน และเด็กจะต้องวิเคราะห์ได้ว่าจะนำความรู้ ที่ได้เรียนมาไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้อย่างไร (Krulik & Rudnick, 1993 : 6) จากการศึกษาข้อมูลผลการจัด ประสบการณ์ในระดับปฐมวัย ของศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในสังกัดองค์การบริหารส่วนตำบลนาคำ อำเภอศรีเมืองใหม่ จังหวัด อุบลราชธานี ซึ่งศูนย์พัฒนาเด็กเล็กได้ใช้แนวทางการจัดประสบการณ์ตามหลักสูตรปฐมวัย พุทธศักราช 2560 พบว่าในช่วง 1 ปีการศึกษาที่ผ่านมา เด็กมีพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับต่ำกว่าด้านอื่น ประกอบกับผลรายงาน ของสำนักงานรับรองมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ (สมศ.) รอบ 3 ได้เข้าประเมินคุณภาพการศึกษาในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก พบว่าควรได้รับการพัฒนาในด้านการคิดและการแก้ปัญหาได้เหมาะสมตามวัย ตามมาตรฐานของสำนักงานกรมส่งเสริม การปกครองส่วนท้องถิ่น เมื่อพิจารณาโดยรวมผลการประเมิน นับเป็นปัญหาที่จำเป็นต้องยกระดับคุณภาพในระดับปฐมวัย ให้สูงขึ้น (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2555 : 3) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กจึง มีความตระหนักในด้านนี้เพื่อจะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหายังต่อเนื่อง และประสบการณ์ให้มีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในระดับปฐมวัย ต้องยึดหลักการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังที่ เมอร์ริสัน (Morrison, 2005 : 621) ได้กล่าวไว้ว่า เป็นการสอนแบบให้เด็กได้คิด และลงมือปฏิบัติ ได้แก่ การจัด ประสบการณ์ ด้วยการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้คิด ได้แก้ปัญหา ได้ศึกษาหาคำตอบด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนสามารถ สร้างความรู้ขึ้นมาได้จากประสบการณ์ จากการกระทำ จากการได้สัมผัส การได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นกับเพื่อน กับครู และกับผู้มีประสบการณ์ตรง ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีการจัดการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ และพบว่าการจัดการเรียนรู้ตาม แนวคิดสติศึกษา เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใหม่และน่าสนใจ และเหมาะแก่การนำมาพัฒนาความสามารถในการ แก้ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา (STEAM Education) ได้พัฒนามาจากการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสติศึกษา เป็นการจัดการศึกษาบูรณาการความรู้ 5 ด้าน คือ วิทยาศาสตร์ (S: Science) เทคโนโลยี (T: Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (E: Engineering) ศิลปะ (A: Art) ทั้งหมดอยู่ในองค์ประกอบทางคณิตศาสตร์ (M: Mathematics) โดยเน้นจุดเด่นของธรรมชาติตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชาผสมผสานกัน ซึ่งแนวคิดนี้ สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดของเด็กได้สอดคล้องกับงานวิจัยของหทัยภัทร ไกรวรรณ (2558 : 103-105) ได้ศึกษา การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสติศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย โดยจัด ประสบการณ์ 10 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน ๆ ละ 40 นาที พบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสติศึกษา 5 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 การระบุปัญหา ชั้นที่ 2 การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ชั้นที่ 3 การวางแผนและพัฒนา ชั้นที่ 4 การทดสอบ และการประเมินผล และชั้นที่ 5 การนำเสนอผลลัพธ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ หลังการจัดประสบการณ์ สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของเกตุเมณี เหมรา (2558 : 84-86) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรม สะเต็มศึกษาที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหายของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรม พบว่าเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหายสูงขึ้น หลังได้รับการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา และมีความสามารถในการแก้ปัญหายสูงขึ้น โดยเด็กสามารถระบุได้ว่าปัญหาคืออะไร และบอกวิธีการขั้นตอนในการแก้ปัญหายได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของสิริณัฐลดาณ์ เกียรติทวี (2560 : 75-81) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้จากงานของพ่อเพื่อพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหาและประสบการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยสะเต็มศึกษา กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นอนุบาล 3 จำนวน 17 คน พบว่า ทักษะการแก้ปัญหายของเด็กปฐมวัยที่เรียนรู้โดยสะเต็มศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.41 สูงกว่าเกณฑ์โรงเรียนที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70.00 และเด็กปฐมวัยได้คะแนน จากการทำ แบบวัดประสบการณ์ การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 94.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์โรงเรียนที่กำหนดไว้

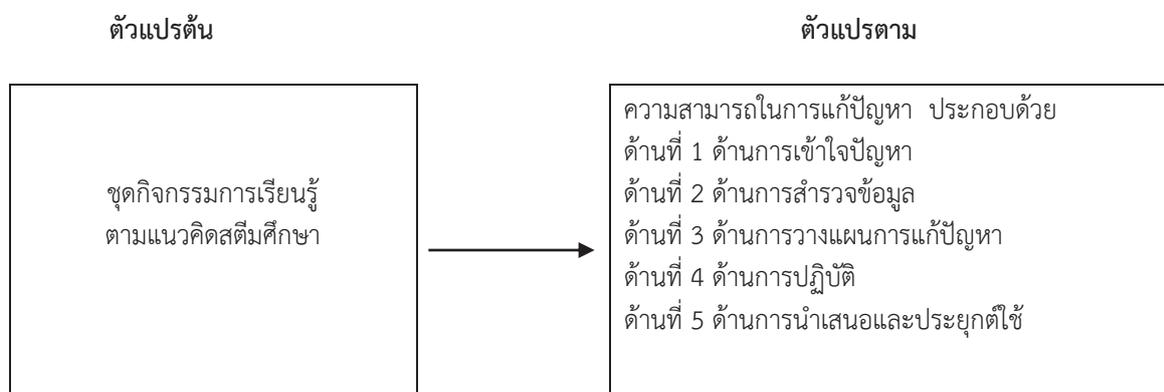
จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจจะศึกษาและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัยให้สูงขึ้น โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา และเป็นแนวทางให้กับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาระดับปฐมวัยใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา

กรอบแนวคิด

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแสดงกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา โดยประยุกต์ใช้แนวคิดชุดกิจกรรมของบุญชม ศรีสะอาด (2541 : 95-96) และแนวคิดสติศึกษาของ Yakman (2010 : 1-2) มาประยุกต์ใช้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการทั้ง 5 สาระ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ไว้ในกิจกรรม 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 เฝ้าดูปัญหา ขั้นที่ 2 การสำรวจ และค้นหา ขั้นที่ 3 การออกแบบสร้างสรรค์ ขั้นที่ 4 ปฏิบัติ และขั้นที่ 5 นำเสนอ และประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยพิจารณาจากองค์ประกอบ 5 ด้าน โดยประยุกต์ใช้แนวคิดของหทัยภัทร ไกรวรรณ (2558 : 18-19) ได้แก่ ด้านที่ 1 ด้านการเข้าใจปัญหา ด้านที่ 2 ด้านการสำรวจข้อมูล ด้านที่ 3 ด้านการวางแผนการแก้ปัญหา ด้านที่ 4 ด้านการปฏิบัติ ด้านที่ 5 ด้านการนำเสนอและประยุกต์ใช้ โดยแสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เด็กปฐมวัยอายุระหว่าง 3-4 ปี ที่ศึกษาอยู่ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ในเขตอำเภอศรีเมืองใหม่ จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 1,332 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เด็กปฐมวัยอายุระหว่าง 3-4 ปี ที่ศึกษาอยู่ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก สังกัดองค์การบริหารส่วนตำบลนาคำ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย มีจำนวน 12 ชุด

2.2 แบบสังเกตวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย แบบรูบริค (รายด้าน) จำนวน 5 ข้อ ดังนี้
ด้านที่ 1 ด้านการเข้าใจปัญหา คือ ความสามารถในการแสดงความคิดเห็นเพื่อบอกสิ่งที่เป็นปัญหา
ว่ามีสาเหตุมาจากสิ่งใด

ด้านที่ 2 ด้านการสำรวจข้อมูล คือ ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า มาใช้ในการสืบค้นข้อมูล
เพื่อหาคำตอบหรือแนวทางแก้ปัญหา

ด้านที่ 3 ด้านการวางแผนการแก้ปัญหา คือ ความสามารถในการเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหา
ของตนเอง และอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน

ด้านที่ 4 ด้านการปฏิบัติ คือ ความสามารถในการปฏิบัติตามแผนงานหรือวิธีการหรือขั้นตอน
ที่กำหนดไว้

ด้านที่ 5 ด้านการนำเสนอและประยุกต์ใช้ คือ ความสามารถในการนำเสนอและสรุปผลการแก้ปัญหา
และการนำมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

3. วิธีสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรปฐมวัย พุทธศักราช 2560

3.2 ศึกษาตำรา และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับความหมาย
ของชุดกิจกรรม แนวคิดของชุดกิจกรรม ประเภทของชุดกิจกรรม องค์ประกอบของชุดกิจกรรม ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

3.3 ศึกษาตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับแนวคิดสติศึกษา

3.4 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้วิจัย
ได้จัดทำชุดกิจกรรมทั้งหมด 5 ชุดกิจกรรม โดยแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีองค์ประกอบ คือ 1) คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม
การเรียนรู้ 2) คู่มือครูสำหรับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) แผนการจัดการเรียนรู้ 4) สื่อการเรียนรู้ 5) การวัดผลประเมินผล

3.5 สร้างแผนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.6 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยแนวคิดสติศึกษาทั้ง 12 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น พร้อมทั้งแผน
การจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง
และนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.7 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 12 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว
เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพและความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.8 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม มาหาค่าเฉลี่ย
เพื่อพิจารณาระดับความเหมาะสมเป็นรายชุด ตั้งแต่ระดับ 3.51 ขึ้นไปจะถือเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม
บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 112)

3.9 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา มาปรับปรุงในส่วนที่บกพร่อง ตามข้อเสนอแนะ
ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน จากนั้นนำไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพก่อนนำไปใช้จริง รายบุคคล 1:1 และกลุ่มเล็ก 1:10 ซึ่งไม่ใช่
กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและข้อบกพร่องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไข

3.10 ปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา พิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อที่ปรึกษา เพื่อนำไป
ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เด็กปฐมวัยอายุระหว่าง 3-4 ปี ที่ศึกษาอยู่ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก สังกัดองค์การบริหารส่วนตำบลนา
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

3.11 สร้างแบบประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย จำนวน 5 ข้อ ตามพฤติกรรมบ่งชี้
ความสามารถในการแก้ปัญหา 5 ด้าน

3.12 สร้างเกณฑ์แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย เป็นแบบรูบริค (Rubrics)
ซึ่งมีระดับคุณภาพของพฤติกรรมจำนวน 4 ระดับ

3.13 นำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของเด็กปฐมวัย และเกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำแก้ไขปรับปรุง โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าร้อยละของคะแนน ความสามารถในการแก้ปัญหา

3.14 นำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมพิจารณาประเมินความสอดคล้อง ของพฤติกรรมบ่งชี้ความสามารถในการแก้ปัญหาแต่ละขั้นกับเกณฑ์การประเมิน

3.15 จัดพิมพ์แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมทั้ง 12 ชุด ไปเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผล หลังจากนั้นได้นำแบบสังเกตพฤติกรรม ของเด็กมาตรวจวิเคราะห์และรายงานผลโดยใช้ สถิติขั้นพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ย และร้อยละ

สรุปผล

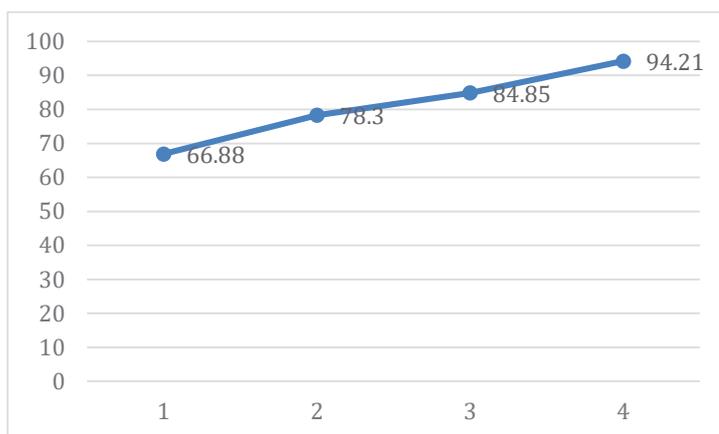
1. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดสติศึกษา ปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 1 ความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา

ครั้งที่	ด้าน 1 การเข้าใจ ปัญหา	ด้าน 2 การสำรวจ ข้อมูล	ด้าน 3 การวางแผน แก้ปัญหา	ด้าน 4 การปฏิบัติ	ด้าน 5 การนำเสนอ และประยุกต์ใช้	รวมร้อยละ
1	52.22	52.08	50.28	49.58	43.75	66.88
2	65.83	57.92	55.83	57.50	53.33	78.30
3	73.61	66.25	60.83	59.17	52.08	84.85
4	84.44	70.83	64.44	65.00	63.75	94.21
รวมเฉลี่ย	69.03	61.77	57.85	57.81	53.23	81.06

จากตาราง 1 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.06 เมื่อเรียงลำดับเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่ 1 การเข้าใจ ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 69.03 ด้านที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 61.77 ด้านที่ 3 การวางแผนแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 57.85 ด้านที่ 4 การปฏิบัติ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 57.81 และด้านที่ 5 การนำเสนอ และประยุกต์ใช้ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 53.23

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด สติศึกษา ผู้วิจัยจึงได้นำคะแนนเฉลี่ยรายด้านมาเขียนเป็นกราฟได้ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาครั้งของเด็กปฐมวัย

จากภาพประกอบ 2 แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.06 เมื่อเรียงลำดับเป็นรายครั้ง พบว่าการประเมินครั้งที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 66.88 การประเมินครั้งที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.30 การประเมินครั้งที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.85 และการประเมินครั้งที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 94.21

อภิปรายผล

จากการทำวิจัย เรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา พบว่า

1. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กหลังการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา พบว่าเด็กปฐมวัยมีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมคิดเป็นร้อยละ 81.06 ซึ่งแสดงว่าชุดกิจกรรมนี้สามารถพัฒนาการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยได้ เด็กมีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาเพราะว่าเด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านการจัดประสบการณ์ทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 เผชิญปัญหาเป็นการนำเข้าสู่กิจกรรมโดยการเล่านิทาน ข่าว หรือกำหนดสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นให้เด็กร่วมกันระดมความคิดเพื่อระบุปัญหา พบว่าเด็กมีความสามารถด้านเข้าใจปัญหาสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาทำให้เด็กได้ฝึกการหาปัญหาและหาข้อสรุปของปัญหานั้นคืออะไร มีสาเหตุเกิดจากสิ่งใด จากการที่ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดการคิดและร่วมกันแสดงความคิดเห็น สอดคล้องกับทฤษฎีของ Bruner (1966 : 233) ที่กล่าวว่า การรับรู้ของเด็กและความคิดของเด็กจะได้รับการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นเรื่องสำคัญ กว่าความรู้ที่ผู้อื่นหยิบยื่นให้ และกระบวนการแก้ปัญหาต้องมาจากสถานการณ์ที่เด็กสามารถนำเอาความรู้และประสบการณ์เดิมของตนมาค้นหาความรู้ จึงทำให้เด็กเกิดความคิดและจดจำประเด็นสำคัญต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ขั้นที่ 2 การสำรวจ และค้นหา เป็นการสำรวจโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าศึกษาค้นคว้า หาวิธีการแก้ปัญหา พบว่าเด็กมีความสามารถด้านสำรวจข้อมูลสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดประสบการณ์ทำให้เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการศึกษาและแสวงหาคำตอบของปัญหา สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (1952 : 236-246) ที่กล่าวว่า เด็กอายุ 3-7 ปี อยู่ในพัฒนาการขั้น Preoperational Stage เป็นขั้นที่เด็กจะได้เรียนรู้จากการสัมผัส โดยอาศัยสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่จับต้องได้ที่เป็นรูปธรรม ดังนั้นการที่เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าถือได้ว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย ขั้นที่ 3 การออกแบบสร้างสรรค์ เป็นการออกแบบวิธี หรือแนวทางการแก้ปัญหา ด้วยการอธิบายวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนเลือก พบว่าเด็กมีความสามารถด้านการวางแผนการแก้ปัญหาสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดประสบการณ์ครูให้เด็กได้ร่วมกันระดมความคิดเพื่อวางแผนในการแก้ปัญหา โดยเด็กจะเรียนรู้จากการที่เด็กได้สังเกต และจากประสาทสัมผัสทั้งห้า เพื่อออกแบบวิธีหรือแนวทางการแก้ปัญหา สอดคล้องกับทฤษฎีของ Vygotsky (1995 : 79) ที่กล่าวว่า เด็กจะเกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาได้ ก็ต่อเมื่อได้รับการช่วยเหลือหรือแนะนำจากบุคคลอื่น เช่น ครู เพื่อน หรือผู้ที่มีประสบการณ์มากกว่า บุคคลเหล่านี้จะสนับสนุนให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์

และทำงานร่วมกับผู้อื่นเพราะเด็กวัยนี้ยังไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้โดยลำพังได้ ชั้นที่ 4 ปฏิบัติ เป็นการลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหาตามวิธีการและขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ตามความคิดของผู้เรียน พบว่าเด็กมีความสามารถด้านการปฏิบัติสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดประสบการณ์ทำให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยอาศัยสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่จับต้องได้ สอดคล้องกับปรัชญาของ Dewey (1976 : 130) ที่กล่าวว่า เด็กปฐมวัยเรียนรู้ได้ดีจากการกระทำ และจากประสบการณ์ตรง ได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เด็กสามารถเรียนรู้จากการลองผิดลองถูกด้วยตนเองและจากคำแนะนำของผู้อื่นเพื่อที่จะสามารถแก้ปัญหาได้ ชั้นที่ 5 นำเสนอและประยุกต์ใช้ เป็นการนำเสนอชิ้นงาน และการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน พบว่าเด็กมีความสามารถด้านการนำเสนอและประยุกต์ใช้สูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเด็กได้เลือกวิธีหรือแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้สามารถนำเสนอชิ้นงานและการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ จากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา ทำให้เด็กเกิดความสนใจ สนุกสนาน มีความอยากรู้อยากเห็น และมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน เด็กได้ใช้ความคิดมาใช้ในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษานั้น ทำให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทางด้านต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ในขณะที่ทำกิจกรรมต่าง ๆ เด็กต้องใช้ความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเด็กปฐมวัยเป็นวัยที่มีความสนใจ อยากรู้อยากเห็น อยากรอง ชอบลงมือปฏิบัติ เป็นวัยที่มีพัฒนาการทางด้านสติปัญญาสูง สอดคล้องกับทฤษฎีทางสติปัญญาของเพียเจต์ ที่กล่าวว่าเด็กปฐมวัยในช่วงอายุ 2-7 ปี เด็กจะพยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก แสดงพฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมายและสามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของหทัยภัทร ไกรวรรณ (2558 : 103) ได้ศึกษาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบ สติศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย พบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้แบบสติศึกษา 5 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 การระบุปัญหา ชั้นที่ 2 การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ชั้นที่ 3 การวางแผนและพัฒนา ชั้นที่ 4 การทดสอบและการประเมินผล และชั้นที่ 5 การนำเสนอผลลัพธ์ เด็กมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลังการจัดประสบการณ์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งทิพย์ ศรีสิงห์ (2560 : 101) ได้ศึกษา ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยโดยใช้เกมการศึกษา พบว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ และเด็กปฐมวัยมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในภาพรวมอยู่ในระดับดี

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด สติศึกษา พบว่าเด็กมีพัฒนาการสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้เป็นกิจกรรมที่บูรณาการ ทั้ง 5 สาระ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย ชั้นที่ 1 เฝ้ายสถานการณ์ คือ การนำเข้าสู่กิจกรรมโดยการเล่านิทาน ข่าว หรือกำหนดสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นให้เด็กร่วมกันระดมความคิดเพื่อระบุปัญหา ชั้นที่ 2 การสำรวจ และค้นหา คือการสำรวจ โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ศึกษาค้นคว้า หาวิธีการแก้ปัญหา ชั้นที่ 3 การออกแบบสร้างสรรค์ คือการออกแบบวิธีการแนวทางการแก้ปัญหา ชั้นที่ 4 ปฏิบัติ คือการลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหา ตามวิธีการและขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ ชั้นที่ 5 นำเสนอ และประยุกต์ใช้ คือการนำเสนอชิ้นงาน และการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ดังเช่นที่จิราพร ศรีพรหม (2559 : 2-3) กล่าวว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนนั้นเป็นสื่อการเรียนรู้หลายอย่าง ที่มาประกอบเข้าด้วยกัน มีความสัมพันธ์กันและมีคุณค่าเสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจสอนเพื่อเร้าความสนใจ ในขณะที่สื่ออีกอย่างหนึ่งเพื่ออธิบายข้อเท็จจริงทุกอย่างจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ ซึ่งจัดไว้ด้วยกันอย่างเป็นชุด เป็นเครื่องมือถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์ให้แก่เด็กเรียนได้ดำเนินอย่างมีคุณภาพ พร้อมทั้งตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคล ให้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัตภาพ ตามความสามารถของแต่ละบุคคลในทุก ๆ ด้าน มีอิสระในการเรียนรู้ สามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่พบด้วยตนเองและฝึกทักษะกระบวนการคิดด้านต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ ไม่เกิดความเบื่อหน่าย สามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ซึ่งเป็นการเรียน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ศิริภา ขันทอง, 2560 : 8-18) สอดคล้องกับงานวิจัยของเกตุมณี เหมรา (2558 : 84-86) ได้ศึกษา ผลของการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรม พบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น หลังได้รับการจัดกิจกรรม สะเต็มศึกษา และมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น โดยเด็กสามารถระบุได้ว่าปัญหาคืออะไร และบอกวิธีการขั้นตอน ในการแก้ปัญหาได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของสิริญต์ดาม์ เกียรติทวี (2560 : 75-81) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้จากงานของพ่อ

เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและประสบการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยสะเต็มศึกษา กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นอนุบาล 3 จำนวน 17 คน พบว่าทักษะการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่เรียนรู้ โดยสะเต็มศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.41 สูงกว่าเกณฑ์โรงเรียนที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70.00 และเด็กปฐมวัยได้คะแนน จากการทำแบบวัดประสบการณ์ การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 94.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์โรงเรียนที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูปฐมวัย ควรนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ไปใช้ในการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยอาจเลือกเนื้อหาอื่น ๆ ที่เหมาะสมในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 จัดทำคู่มือครูเพิ่มเติมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมสำหรับครู

1.3 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีหลายขั้นตอน ครูผู้สอนควรศึกษาทำความเข้าใจก่อนนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะในการทบทวนครั้งต่อไป

จากผลการศึกษาที่พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยในด้านที่ 5 การนำเสนอและประยุกต์ใช้ของเด็กปฐมวัยมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด ดังนั้นจึงควรหาแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหาของเด็กต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560*. กรุงเทพฯ: ครุสภาลาดพร้าว.
- เกตุมณี เหมรา. (2558). *การจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่องของดีเมืองร้อยเอ็ดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย*. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐมวัยศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิราพร ศรีพรหม. (2559). *การพัฒนาชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียนรู้ตัวเลข 0-10 สำหรับเด็กปฐมวัย โดยใช้นิทานคำกลอน*. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- หทัยภัทร ไกรวรรณ. (2558). *การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย*. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐมวัยศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รุ่งทิพย์ ศรีสิงห์. (2558). *การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยโดยใช้เกมการศึกษา*. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- สิริณัฐลดาณ์ เกียรติทวี. (2560). *การจัดการเรียนรู้จากงานของพ่อเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและประสบการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยสะเต็มศึกษา*. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2555). *รายงานผลการประเมินคุณภาพภายนอก รอบสาม (พ.ศ. 2555-2558)*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 7)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ศิรินภา ชื่นทอง. (2560). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เรื่องปฏิกิริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักและการสอน. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. United States of America: Public Health Service.
- Dewey, J. (1976). *The Middle Works 1899-1924*. London and Amsterdam: Feffer & Simons, Inc.
- Krulik, S. and Rudnick, J. A. (1993). *Psychology* (1st ed.). New York: Rinehart and Winston.

- Morrison, A. (2005). Credit Derivatives, Disintermediation and Investment Decisions. *The Journal of Business*, 78(2), 621-648.
- Piaget. J. (1952). *The Original of intelligence in Children*. New York: International University Press.
- Vygotsky, L. S. (1995). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. London: Haward University Press.
- Yakman, G. (2018). *STEAM Education Program Description*. Retrived July 1, 2018, from <http://www.steamedu.com>