



การจัดการเรียนรู้จากงานของพ่อผ่านสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
และประสบการณ์ การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

Learning Arrangement from the King's Projects Through STEM Education to
Develop Early Childhood Children's Problem Solving Skills and Engineering

สิริลดาตาม์ เกียรติทวี¹, รัชชุกาญจน์ ทองถาวร², และ ไพบุญย์ อุปันโน³

Sirilada Kaittawee¹, Rajchukarn Tongthaworn², and Paiboon Upanno³

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างหน่วยบูรณาการการเรียนรู้จากงานของพ่อผ่านสะเต็มศึกษา 2) เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่เรียนรู้ผ่านสะเต็มศึกษา 3) เพื่อศึกษาประสบการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่เรียนรู้ผ่านสะเต็มศึกษา กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นอนุบาล 3 โรงเรียนอนุบาลไชยโรจน์สิริล เชียงใหม่ จำนวน 17 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้จากงานของพ่อผ่านสะเต็มศึกษา 2) แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย 3) แบบวัดประสบการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัย วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย กำหนดเกณฑ์คะแนนการผ่าน ร้อยละ 70.00 ตามที่โรงเรียนได้กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา ผลการวิจัยพบว่า 1) ได้หน่วยบูรณาการการเรียนรู้จากงานของพ่อผ่านสะเต็มศึกษา จำนวน 3 หน่วย 2) ผลการศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยกลุ่มเป้าหมาย ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.41 สูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70.00 3) ผลการศึกษาประสบการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัยกลุ่มเป้าหมาย ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 94.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70.00

คำสำคัญ: งานของพ่อ / การแก้ปัญหา / วิศวกรรมศาสตร์ / สะเต็มศึกษา/ เด็กปฐมวัย

Article Info: Received 2 July, 2017; Received in revised form 4 September, 2018; Accepted 24 December, 2018

¹ นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาศึกษา (วิชาเอกการศึกษาปฐมวัย) ภาควิชาพื้นฐานและการพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
อีเมล: sirilada.k@gmail.com

Graduate student in Early childhood Education Division, Department of Educational Foundation and Development, Faculty of Education, Chiang Mai University Email: sirilada.k@gmail.com

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาศึกษาปฐมวัย ภาควิชาพื้นฐานและการพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
อีเมล: rajchukarn@gmail.com

Lecturer in Early childhood Education Division, Department of Educational Foundation and Development, Faculty of Education, Chiang Mai University Email: rajchukarn@gmail.com

³ อาจารย์พิเศษสาขาวิชาการศึกษาศึกษาปฐมวัย ภาควิชาพื้นฐานและการพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Lecturer in Early childhood Education Division, Department of Educational Foundation and Development, Faculty of Education, Chiang Mai University

Abstract

The purposes of this research were 1) to design integrated learning units from *the King's projects* through STEM education, 2) to study the problem-solving skills of early childhood children learned through STEM education, 3) to investigate the engineering experiences of early childhood children learned through STEM education. The target group in this research was seventeen K-3-students who were studying at Chairojsirin Kindergarten Chiangmai School. They were purposively selected. The instruments used for this study were 1) experiential learning plans of the King's Projects through STEM education for developing kindergartner's problem-solving skills as well as promoting their engineering experiences, 2) pictorial problem-solving skills assessment for early childhood children, and 3) pictorial engineering experience assessment for early childhood children. The data was analyzed by computing percentage and mean of the scores of the student's problem-solving skills and engineering experiences, then compared it with the school's criteria at 70.00%. The results found that: 1) There were three integrated units of the King's Projects through STEM education; 2) The findings of the study in the problem-solving skills of the target group, learned through STEM education experiential learning plans, indicated that their average scores were at 84.41% which were higher than the school's criteria at 70.00%; 3) The result of the study of the engineering experiences of the target group, learned through STEM education experiential learning plans, showed that their average scores were at 94.51% which were higher than the school's criteria at 70.00%.

KEYWORDS: KING'S PROJECTS / PROBLEM SOLVING / ENGINEERING / STEM EDUCATION / YOUNG CHILDREN

บทนำ

เมื่อโลกก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ประเทศต่าง ๆ ได้เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาคุณภาพของการศึกษาและการเตรียมความพร้อม ตลอดจนการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้สอดคล้องกับบริบทของสังคมที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงอันเป็นผลจากการปฏิวัติด้านดิจิทัล (Digital revolution) และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ที่ทำให้โลกทั้งโลกสามารถเชื่อมโยงและสื่อสารถึงกันได้

อย่างรวดเร็ว จึงจำเป็นต้องพัฒนาคนให้เป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีความสามารถ มีทักษะ ความถนัดและความชำนาญด้านทักษะการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่และพร้อมที่จะขับเคลื่อนและยกระดับการพัฒนาประเทศสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาในระดับที่สูงขึ้น

รัฐบาลจึงได้มีนโยบายด้านการศึกษาที่จะยกระดับคุณภาพการศึกษาของไทย โดยสร้างความเข้มแข็งทางการศึกษาด้วยนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่น่าสนใจและสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นและเป็นที่ต้องการสำหรับศตวรรษที่ 21 สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการศึกษาแนวใหม่ที่ตอบโจทย์เนื่องจากการจัดการศึกษาที่มีการบูรณาการกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer: E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) (สำนักนายกรัฐมนตรี, 2559)

สะเต็มศึกษามีจุดกำเนิดขึ้นที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งในขณะนั้นพบปัญหาว่า โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Program for international student assessment หรือ PISA) และการทดสอบด้านคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ระดับสากล (Trends in international mathematics and science study หรือ TIMSS) มีผลการทดสอบต่ำกว่าหลาย ๆ ประเทศ ในขณะที่ประเทศอื่น ๆ ทั่วโลกมีความก้าวหน้าไปมาก (พรทิพย์ ศิริวัทราชัย, 2556) ผลการประเมินการจัดอันดับโดยสถาบันนานาชาติเพื่อการพัฒนาการจัดการ หรือ IMD (International institute for management development: IMD) พบว่า ในปี ค.ศ. 2013 การศึกษาไทยอยู่ในอันดับที่ 51 จากทั้งหมด 60 ประเทศ และผลการประเมินการทดสอบ PISA ทั้งด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการอ่านในปี ค.ศ. 2009 พบว่าเด็กไทยจัดอยู่ประมาณอันดับที่ 50 จากทั้งหมด 65 ประเทศ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 12 และนโยบายไทยแลนด์ 4.0 โมเดล เพื่อขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืน ให้ความสำคัญกับการเตรียมคนไทย 4.0 เพื่อเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ในศตวรรษที่ 21 โดยมีการปรับเปลี่ยนการเรียนรู้เพื่อมุ่งการทำงานให้เกิดผลสัมฤทธิ์ (Result-based learning) เปลี่ยนจากการเรียนโดยเน้นทฤษฎีเป็นการเรียนที่เน้นการวิเคราะห์และแก้ปัญหา (สำนักนายกรัฐมนตรี, 2559) กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดนโยบายด้านการศึกษาที่มุ่งยกระดับคุณภาพการศึกษา พัฒนาระบบการเรียนการสอน

ในปัจจุบัน เพื่อรองรับหลักสูตรใหม่ให้ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา และเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องรวมทั้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556) ตลอดจนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยเฉพาะการเร่งสร้างและพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาและวิจัยในสาขา STEM

สะเต็มศึกษาจึงเป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนแก้ไขปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง (Margaret & Kanter, 2013) อีกทั้งยังสร้างเสริมประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี[สสวท.], 2557) การจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาจึงควรเริ่มตั้งแต่ระดับปฐมวัย เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษามีความสอดคล้องกับหลักการแนวทางการจัดการศึกษา จุดมุ่งหมายและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของการจัดการศึกษาของเด็กปฐมวัย อีกทั้งยังสอดคล้องกับสมรรถนะของเด็กปฐมวัย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552) ซึ่งกำหนดไว้ว่าเด็กปฐมวัยต้องมีความสามารถในการคิดและแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับวัย มีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีทักษะในการแสวงหาความรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาที่เน้นกระบวนการวิศวกรรมศาสตร์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2547) การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาที่เน้นกระบวนการวิศวกรรมศาสตร์นั้น ผู้เรียนจะต้องใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการประเมินสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเพื่อกำหนดปัญหาและหาแนวทางวิธีการในแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น (วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2559) โดยผ่านกระบวนการวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering process) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นระบุปัญหา ขั้นวางแผน ขั้นออกแบบ ขั้นปรับปรุง และขั้นแบ่งปัน ในการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนนี้ ผู้เรียนต้องใช้ทักษะการคิดและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหายังเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย และกรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัยของสสวท. (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี[สสวท.], 2551) และมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์มาตรฐานที่ 10 ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ที่ว่าเด็กปฐมวัยจะต้อง

มีความสามารถในการคิดและแก้ปัญหาได้ ซึ่งเป็นทักษะที่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ทุกคนเพราะปัญหาสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา

การแก้ปัญหาเกิดจากกระบวนการการทำงานของสมอง (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2553) เป็นปฏิกิริยาทางสมองที่เกิดจากความรู้สึกสงสัย เกิดคำถามและความคิดที่แก้ปัญหา นั้น ๆ การแก้ปัญหาก็จะช่วยให้มนุษย์สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมและปัญหาที่เผชิญอยู่นั้นได้เป็นอย่างดี นักวิทยาศาสตร์พบว่าพัฒนาของสมองจะเกิดขึ้นในช่วงแรก ๆ ของชีวิต การพัฒนาสมองของเด็กในช่วงระดับปฐมวัยนั้นเป็นช่วงที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง จึงจำเป็นต้องจัดการศึกษาให้เด็กได้มีพัฒนาการด้านการคิดและการแก้ปัญหาดังแต่ปฐมวัย การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในเด็กปฐมวัยเป็นรากฐานที่สำคัญที่จะทำให้เด็กเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีกระบวนการคิด เพื่อที่จะสามารถแก้ไขปัญหิต่าง ๆ ที่พบเจอได้ไปตลอดชีวิต ดังที่ Newman กล่าวว่า สมองของมนุษย์มีระยะเวลาในการพัฒนา การเรียนรู้บางอย่างเกิดขึ้นได้ง่ายที่สุดและอย่างเป็นธรรมชาติเฉพาะในบางเวลา เรียกช่วงเวลานี้ว่า ช่วงวิกฤติ (นกเนตร ธรรมบวร, 2544) ทักษะการแก้ปัญหาจึงเป็นหนึ่งในเป้าหมายของการพัฒนาเด็กปฐมวัยของโรงเรียนอนุบาลไชยโรจน์สิริล จังหวัดเชียงใหม่ โรงเรียนจึงนำปัญหาที่พบได้จริงในโรงเรียนและชุมชนมาบูรณาการเข้ากับหน่วยการเรียนรู้ (โรงเรียนอนุบาลไชยโรจน์สิริล, 2556) ซึ่งทักษะการแก้ปัญหาในที่นี้ ผู้วิจัยได้ให้ความหมายไว้ว่า คือ ความสามารถในการประเมินสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552)

โรงเรียนอนุบาลไชยโรจน์สิริลตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ มีชุมชนล้อมรอบหลายชุมชน ได้แก่ ชุมชนฟ้าใหม่ ชุมชนประตูก้อม ชุมชนนันทาราม โดยจะมีลำเหมืองชื่อว่าลำคูไหว ซึ่งเป็นลำเหมืองสาธารณะที่รับน้ำมาจากดอยสุเทพ โดยไหลผ่านชุมชนและโรงเรียน ปัญหาที่พบในชุมชนรอบ ๆ และพื้นที่ของโรงเรียน ได้แก่ ในช่วงฤดูฝนมักจะประสบปัญหาน้ำท่วมอยู่บ่อยครั้ง โดยเฉพาะช่วงที่มีฝนตกต่อเนื่องเป็นเวลาหลายวัน จะทำให้เกิดน้ำป่าไหลหลากลงมาจากดอยสุเทพ จนเกิดน้ำท่วมบริเวณชุมชนรอบ ๆ โรงเรียน เนื่องจากบริเวณด้านหลังของโรงเรียนติดกับลำคูไหวเป็นแนวยาวประมาณ 100 เมตร

นอกจากนี้ชุมชนยังประสบปัญหาการพังทลายของดินริมตลิ่ง ซึ่งเกิดจากการกัดเซาะของน้ำและปัญหาสภาพน้ำเน่าเสียในลำคูไหว เนื่องจากการทิ้งขยะและน้ำเสียลงในลำคูไหว ซึ่งเป็นลำคูสาธารณะที่ไหลผ่านชุมชนหลายแห่งก่อนที่จะมาถึงบริเวณหลังโรงเรียน ทางโรงเรียน

จึงต้องการนำปัญหาที่พบได้จริงในบริบทชุมชนมาบูรณาการเข้ากับการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการแก้ปัญหาจากสภาพจริง โดยนำโครงการพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ รัชกาลที่ 9 มาบูรณาการในการจัดหน่วยการเรียนรู้สะเต็มศึกษา

โครงการพระราชดำริฯ เป็นโครงการที่เกิดจากแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ รัชกาลที่ 9 เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับดิน น้ำ ป่าไม้ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการดำรงชีวิตให้แก่ประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชาชนที่อาศัยอยู่ในชนบทและถิ่นทุรกันดาร ลักษณะการดำเนินงานของโครงการจะเป็นการนำองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ มาบูรณาการในการแก้ปัญหา ด้วยทรงมองเห็นความเดือดร้อนของประชาชน ทรงทุ่มเทพระวรกายในการทรงงานอย่างหนัก จนทำให้ประชาชนได้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ประชาชนจึงควรเรียนรู้และตระหนักถึงสิ่งที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ รัชกาลที่ 9 ทรงทำเพื่อประชาชนชาวไทยมาโดยตลอด (สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2557)

โครงการพระราชดำริฯ ที่มีเนื้อหาที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในวิจัยนี้ ได้แก่ โครงการพระราชดำริฝายแม้ว โครงการพระราชดำริหญ้าแฝก และโครงการพระราชดำริกักเก็บน้ำชัยพัฒนา ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับสถานการณ์และปัญหาที่พบได้ในโรงเรียนและชุมชนดังกล่าวไว้ข้างต้น โดยนำโครงการพระราชดำริ ฝายแม้ว เข้ามาเกี่ยวโยงในเรื่องของการอนุรักษ์ป่าไม้ เพราะการที่ป่าไม้ถูกทำลายเป็นสาเหตุหนึ่งของปัญหาน้ำป่าไหลหลาก การสร้างฝายแม้ว เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยอนุรักษ์ดินและน้ำ ทำให้ป่ามีความชุ่มชื้นและยังเป็นฝายที่ช่วยชะลอความเร็วของน้ำในฤดูฝนได้อีกด้วย โครงการพระราชดำริหญ้าแฝกช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ว่าเราสามารถป้องกันการกัดเซาะและการพังทลายของดินริมตลิ่งได้ด้วยการปลูกหญ้าแฝก ซึ่งมีรากยาวกว่าพืชชนิดอื่น ๆ และช่วยยึดดินไว้ได้เป็นอย่างดี โครงการพระราชดำริ กักเก็บน้ำชัยพัฒนาเกี่ยวข้องกับเรื่องของการแก้ปัญหาน้ำเน่าเสียโดยใช้กักเก็บน้ำชัยพัฒนาเป็นเครื่องกลเติมอากาศทำให้น้ำเสียกลายเป็นน้ำดี

เนื้อหาสาระที่ปรากฏในโครงการพระราชดำรินี้มีความเกี่ยวข้องกับสาระในกลุ่มวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงศึกษาเรื่องการจัดการเรียนรู้จากงานของพ่อ เพื่อทักษะการแก้ปัญหาและประสบการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยสะเต็มศึกษาโดยการบูรณาการสาระในกลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และกระบวนการ

วิศวกรรมศาสตร์ และเชื่อมโยงกับปัญหาที่ผู้เรียนพบได้จริง ในบริบทของชุมชนและโรงเรียน

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อสร้างหน่วยบูรณาการการเรียนรู้จากงานของพ่อผ่านสะเต็มศึกษา
2. เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่เรียนรู้ผ่านสะเต็มศึกษา
3. เพื่อศึกษาประสบการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่เรียนรู้ผ่านสะเต็มศึกษา

วิธีการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนอนุบาลไชยโรจน์สิริล จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 17 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

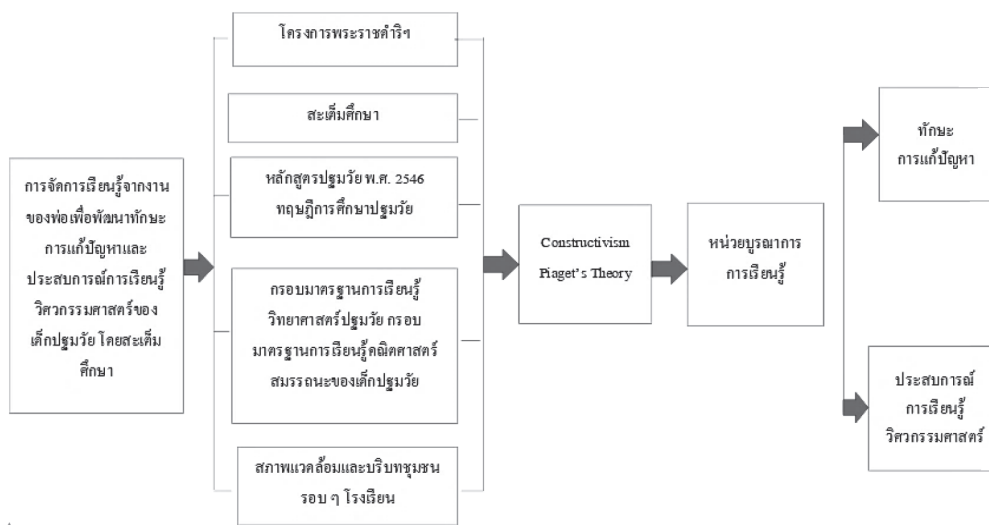
เครื่องมือการวิจัย

1. แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้จากงานของพ่อผ่านสะเต็มศึกษา ที่พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย จำนวน 3 หน่วย หน่วยละ 7 แผน แต่ละแผนใช้เวลาในการสอนประมาณ 45 นาที โดยได้นำสาระจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการวิศวกรรมศาสตร์ มาบูรณาการโดยใช้เนื้อหาจากงานของพ่อกำหนดเป็นเนื้อหาของแผนการจัดประสบการณ์

2. แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา วัดความสามารถในการประเมินสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเลือกวิธีการที่เป็นปัญหาได้อย่างเหมาะสม มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ โดยมีลักษณะเป็นรูปภาพ จำนวน 20 ข้อ

3. แบบวัดประสบการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ วัดความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนกระบวนการวิศวกรรมศาสตร์ ได้แก่ ขั้นตอนระบุปัญหา ขั้นตอนวางแผน ขั้นตอนออกแบบ ขั้นตอนปรับปรุง และขั้นตอนแบ่งปัน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ โดยมีลักษณะเป็นรูปภาพ จำนวน 15 ข้อ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. การสร้างหน่วยบูรณาการเรียนรู้จากงานของพ่อผ่านสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 เริ่มจากการศึกษา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องของสะเต็มศึกษา โครงการพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 และบริบทของชุมชน จากนั้นจึงกำหนดหน่วยบูรณาการเรียนรู้ 3 หน่วย ได้แก่ หน่วยผายแม่ (น้ำจืด ไหลช้า ๆ หน่อย) หน่วยหญ้าแฝก (จอมพลัง) และหน่วยกั้นน้ำช่วยพัฒนา (นักบำบัดน้ำเสีย)

1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยกับหลักสูตรปฐมวัย พุทธศักราช 2546 กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย (สสวท.) กรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย (สสวท.) เทคโนโลยี สมรรถนะของเด็กปฐมวัย เพื่อกำหนดสาระสำคัญและวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การสร้างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

1.3 ศึกษาทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ของ Piaget (Naughton & Williams, 2009) โดยใช้หลักการให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยหรือ

มีคำถาม ซึ่งจะก่อให้เกิดการเสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) ส่งผลให้สมองจะเกิดกระบวนการปรับสภาวะ (Accommodation) หากสามารถหาคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาก็ได้ สมองจะปรับเข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) และสร้างความรู้ขึ้นมา และใช้เป็นแนวคิดในการออกแบบกิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการวิศกรรมศาสตร์

1.4 จัดทำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของแต่ละหน่วย จำนวน 3 หน่วย หน่วยละ 7 แผน รวมทั้งหมด 21 แผน แต่ละแผนประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์ และการวัดผลประเมิน กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป ผู้วิจัยสร้างสื่อตามที่กำหนดไว้ในแต่ละแผน

1.5 นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruence: IOC) ของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการประเมินได้ค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านทั้งหมด 3 หน่วย แต่ละหน่วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ คือ ให้เพิ่มเติมสาระคณิตศาสตร์ในกิจกรรมการเรียนรู้ให้มากขึ้น ปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

2. การสร้างแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย

2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรปฐมวัย พุทธศักราช 2546 การวัดและการประเมินการแก้ปัญหา การสร้างแบบประเมินสำหรับเด็กปฐมวัย สมรรถนะเด็กปฐมวัย เอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาและการสร้างแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย โดยสร้างแบบประเมินประเภทเลือกตอบ จากรูปภาพที่กำหนด จำนวน 20 ข้อ และกำหนดค่าคะแนนให้ 1 คะแนน สำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และ 0 คะแนนสำหรับคำตอบที่ผิด กำหนดเกณฑ์คะแนนการผ่าน ร้อยละ 70.00 ตามที่โรงเรียนได้กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา

2.2 นำแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และจุดประสงค์ ผลการประเมินได้ค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.93 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา คือ การปรับภาพบางภาพให้มีขนาดที่เหมาะสมและ

มีความชัดเจนมากขึ้น ปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

3. การสร้างแบบวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรปฐมวัย พุทธศักราช 2546 การวัดและการประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ การสร้างแบบทดสอบสำหรับเด็กปฐมวัย สมรรถนะเด็กปฐมวัย เอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ โดยสร้างแบบวัดประเภทเลือกตอบจากรูปภาพที่กำหนด จำนวน 15 ข้อ และกำหนดค่าคะแนนให้ 1 คะแนน สำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และ 0 คะแนนสำหรับคำตอบที่ผิด กำหนดเกณฑ์คะแนนการผ่าน ร้อยละ 70.00 ตามที่โรงเรียนได้กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา

3.2 นำแบบวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และ จุดประสงค์ ผลการประเมินได้ค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.93 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาในเรื่อง การปรับข้อความให้ชัดเจน และการปรับภาพบางภาพให้มีขนาดที่เหมาะสมและมีความชัดเจนมากขึ้น ปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

วิธีการดำเนินการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล

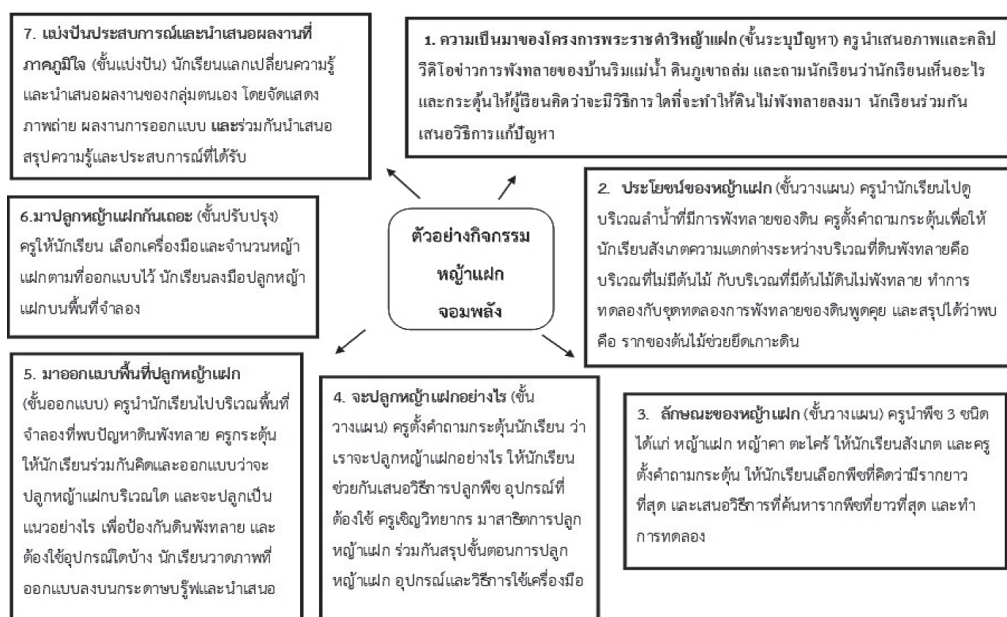
1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลไชยโรจน์สิริล ในการเก็บข้อมูลวิจัยศึกษาแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เตรียมสื่อ อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้จากงานของ พ่อผ่านสะเต็มศึกษาที่สร้างขึ้นจำนวน จำนวน 3 หน่วย หน่วยละ 7 แผน รวมทั้งหมด 21 แผน แผนละ 45 นาที ไปใช้ในเวลาเรียนชั่วโมงเรียนปกติ ใช้เวลาในการสอน 21 วัน

3. หลังจากการสอนเสร็จสิ้น ผู้เรียนทำแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา และทำแบบวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์แล้วนำคะแนนที่ได้จากการประเมินทักษะการแก้ปัญหาและประสิทธิภาพการเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ไปทำการวิเคราะห์และแปลผล

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การสร้างหน่วยบูรณาการการเรียนรู้จากงานของพ่อผ่านสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยได้หน่วยบูรณาการการเรียนรู้จากงานของพ่อผ่านสะเต็มศึกษา จำนวน 3 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 ฝายแม้ว (น้ำจำไหลช้า ๆ หน่อย) หน่วยที่ 2 เรือง หย้าแฝกจอมพลัง หน่วยที่ 3 เรือง กังหันน้ำชัยพัฒนานักบำบัดน้ำเสีย แต่ละหน่วยประกอบด้วยแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ หน่วยละ 7 แผน ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้แผนละ 45 นาที ในแต่ละหน่วยกำหนดเรื่องที่จะสอนสอดคล้องกับกระบวนการวิศวกรรมศาสตร์ ดังตัวอย่างกิจกรรมในหน่วยที่ 2 หย้าแฝก จอมพลัง



ภาพ 2 ตัวอย่างกิจกรรมหน่วยหย้าแฝกจอมพลัง

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่เรียนรู้ผ่านสะเต็มศึกษา พบว่าผู้เรียนได้คะแนนจากการทำแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยเฉลี่ยร้อยละ 84.41 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70.00

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาประสบการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่เรียนรู้ผ่านสะเต็มศึกษา พบว่า ผู้เรียนได้คะแนนจากการทำแบบวัดประสบการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเฉลี่ยร้อยละ 94.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70.00

อภิปรายผล

1. หน่วยบูรณาการการเรียนรู้จากงานของพ่อ ผ่านสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และประสบการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเด่น ดังนี้

1.1 การบูรณาการงานของพ่อกับสะเต็มศึกษา ผู้วิจัยได้เลือกโครงการพระราชดำริฯ เรื่อง ฝายแม้ว หล้าแฝก และกั้นน้ำชัยพัฒนา ซึ่งมีเนื้อหาสัมพันธ์กับกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีของสะเต็มศึกษา มากำหนดเป็นเนื้อหาของหน่วยการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นเนื้อหาแปลกใหม่สำหรับผู้เรียน อีกทั้งยังสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนและชุมชน ผู้เรียนจึงสนใจเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบให้เรื่องที่จะสอนในแต่ละหน่วยให้มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องจนสามารถสรุปเป็นความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน

1.2 การบูรณาการวิศวกรรมศาสตร์โดยการออกแบบการเรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการวิศวกรรมศาสตร์ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์และลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง จนเกิดประสบการณ์ตรงทำให้เกิดการเรียนรู้ด้านสติปัญญาตามทฤษฎี Constructivism ของ Piaget อีกทั้งยังเป็นไปตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ที่เน้นการจัดประสบการณ์เป็นองค์รวม เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ (Active learning) ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจากกิจกรรมการทดลอง และการได้ลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง

1.3 การจัดสื่อการเรียนรู้และพื้นที่ในโรงเรียนเพื่อใช้เป็นสถานที่ทดลองในกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการวิศวกรรมศาสตร์ เช่น การสร้างสื่อโดยจำลองหรือย่อส่วนจากของจริง อาทิ กั้นน้ำชัยพัฒนาขนาดย่อส่วน ชุดทดลองเกี่ยวกับการไหลของน้ำ กระบะปลูกพืชที่ทำจากอะคริลิกใส เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบรากของพืช 3 ชนิด ได้แก่ หล้าแฝก หล้าคา ตะไคร้ การจัดพื้นที่จำลองในโรงเรียนสำหรับปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการไหลบ่าของน้ำและการสร้างฝายแม้วเพื่อชะลอน้ำ การทดลองเกี่ยวกับการพังทลายของดินริมตลิ่ง และการปลูกหล้าแฝก การใช้สื่อที่สร้างขึ้นและการปฏิบัติการทดลองในพื้นที่จำลองดังกล่าวกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็นต้องการเข้าไปสัมผัส

ต้องการที่จะเข้าไปเล่น ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2556) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้จากความเป็นจริงของจริง

2. ทักษะการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยจากการจัดการเรียนรู้จากงานของพ่อผ่าน สะเต็มศึกษาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70.00 เนื่องจากผู้เรียนสามารถในการประเมินสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

2.1 การให้โอกาสผู้เรียนได้ลองผิดลองถูกในการใช้สื่ออุปกรณ์ในการลงมือปฏิบัติการทดลองและตอบคำถาม เช่น ในการจัดกิจกรรม การทดลองการไหลของน้ำให้ผู้เรียนได้ทดลองและสังเกต โดยตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดหาวิธีการที่จะทำให้น้ำไหลช้าลง ในที่สุดผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าต้องห่ออะไรมาขึ้น ผู้วิจัยจึงให้ผู้เรียนทดลองเปรียบเทียบการไหลของน้ำระหว่างการใช้แผ่นกั้นแบบต่าง ๆ แบบทึบ แบบมีรูเล็ก ๆ และไม่มีแผ่นกั้นเลย ผู้วิจัยได้ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดว่าแผ่นกั้นแบบใดกั้นน้ำได้ดีที่สุด ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มทดลองซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดการสังเกต สามารถประเมินได้ว่าแผ่นกั้นแบบใดที่จะทำให้การไหลของน้ำช้าที่สุด ดังที่ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2560) ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาไว้ว่า เป็นการใช้ประสบการณ์ที่ค้นพบด้วยตนเองที่เกิดจากการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ของมูล การตีความ และการสรุปความ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาย่างมีเหตุผล และยังสอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Thorndike ที่ว่าการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนแบบลองผิดลองถูกจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาจนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและเกิดความภูมิใจ (ทิศนา แคมมณี, 2556)

2.2 การปฏิสัมพันธ์ของผู้วิจัยและผู้เรียนในระหว่างทำกิจกรรม การใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและเกิดการคิดแก้ปัญหา ดังเช่นตัวอย่างในกิจกรรมหน่วย หล้าแฝงจอมพลัง ผู้วิจัยนำต้นไม้ที่มีลักษณะคล้ายกันจำนวน 3 ชนิด มาให้ผู้เรียนสังเกตลักษณะโดยทั่ว ๆ ไป โดยผู้วิจัยตั้งคำถามว่าต้นไม้ทั้ง 3 ชนิดนี้ ต้นไหนมีรากยาวที่สุดและจะรู้ได้อย่างไรว่ารากพืชชนิดใดยาวที่สุด ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันนำเสนอวิธีการ จากนั้นผู้วิจัยจึงให้ผู้เรียนทดลองตามที่คุณเรียนนำเสนอและเลือกต้นไม้ที่มีรากยาวที่สุด ในระหว่างทดลองผู้เรียนมีความสนใจและมุ่งมั่นที่จะหาคำตอบให้ได้ว่ารากของพืชชนิดใดยาวที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ วัฒนา มัคคสมัน (2554) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนกระบวนการแก้ปัญหา

เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดความคิด ครูทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหา และยังสอดคล้องกับ ชนาธิป พรกุล (2551) Grey and MacBlain (2015) และ Naughton & Williams (2009) ที่ได้กล่าวว่า กระบวนการทางสมองจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดความสงสัยหรือมีปัญหา จะก่อให้เกิดการเสียดุลทางปัญญา สมองจะเกิดกระบวนการปรับสภาวะ หากสามารถหาคำตอบ วิธีการแก้ปัญหาให้คลายความสงสัยได้ สมองจะปรับเข้าสู่สภาวะสมดุลแล้วสร้างองค์ความรู้ขึ้นมา

2.3 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดวิเคราะห์เปรียบเทียบ ดังเช่นในการเรียนหน่วยกัณฑ์น้ำซัยพัฒนา นักบำบัดน้ำเสีย ในกิจกรรมขั้นตอนการปรับปรุง ผู้เรียนได้นำอุปกรณ์ ได้แก่ ท่อพีวีซี ขวดน้ำ ขุดแกนหมุน ข้อต่อท่อพีวีซีชนิดต่าง ๆ ต่อเป็นกัณฑ์น้ำจำลอง ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ช่วยกันคิดหาวิธีที่จะประกอบอุปกรณ์ชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ผู้เรียนคนหนึ่งได้ลองนำท่อพีวีซี ประกอบเข้ากับแกนหมุน ทำให้เกิดเป็นรูปแบบคล้ายกัณฑ์น้ำ ผู้เรียนในกลุ่มได้ช่วยกันนำท่อพีวีซีที่มีลักษณะคล้ายกัน ประกอบเข้ากับแกนหมุนจนครบ 6 แกน และเมื่อผู้เรียนกลุ่มอื่น ๆ มาสังเกตผู้เรียนกลุ่มนี้ ทำให้เกิดความคิดวิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะกัณฑ์น้ำจำลองกับกลุ่มตนเอง

3. ประสพการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจากการจัดการเรียนรู้จากงานของพ่อผ่านสะเต็มศึกษา พบว่า ประสพการณ์การเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 94.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้สามารถอธิบายผลได้ ดังนี้

3.1 กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้น ดำเนินตามขั้นตอนวิศวกรรมศาสตร์อย่างชัดเจนและสม่ำเสมอในทุกหน่วยการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงและซึมซับจนเกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถต่อยอดความคิดและคาดคะเนได้ว่าในหน่วยการเรียนรู้ที่จะตามมา ผู้เรียนต้องทำอะไรอย่างใดบ้าง ตามขั้นตอนวิศวกรรมศาสตร์ ได้แก่ ระบุปัญหา วางแผน ออกแบบ ปรับปรุง และแบ่งปัน ดังเช่นในกิจกรรม หน่วยหญาแฝกจอมพล ซึ่งเรียนเป็นหน่วยที่ 2 หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการปลูกหญาแฝก ผู้เรียนคนหนึ่งถามผู้วิจัยว่า “พรุ่งนี้เราจะได้ออกแบบหญาแฝกไหมครับ” หลังจากที่ผู้เรียนได้ออกแบบพื้นที่การปลูกหญาแฝกและนำเสนอ มีผู้เรียนพูดขึ้นว่า “พรุ่งนี้เราจะได้ออกแบบหญาแฝกกัน” ซึ่งแสดงให้เห็นถึงว่าผู้เรียนเข้าใจขั้นตอนของกระบวนการวิศวกรรมศาสตร์และคาดคะเนได้ว่าทำอะไรในขั้นตอนต่อไป

3.2 การที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและทำซ้ำ ๆ จากประสบการณ์ตรงใน
ทุกหน่วยการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในขั้นตอนกระบวนการวิศวกรรมศาสตร์และ
สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความเข้าใจ หน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วย จะเริ่มจากการที่ผู้เรียน
จะต้องสามารถบอกถึงปัญหาที่พบได้ จากนั้นทำการทดลองเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น และคิดหา
วิธีการและแนวทางแก้ปัญหาต่อการออกแบบวาดภาพแนวทางการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงาน
จากอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหา นำเสนอ บอกเล่าวิธีการแก้ปัญหาให้กับผู้อื่นได้ หลังจากผู้เรียน
ได้ผ่านการเรียนรู้ประสบการณ์วิศวกรรมศาสตร์จากหน่วยที่ 1 ฝายแมว (น้ำจำ ไหล ซ้ำ ๆ หน่อย)
และ หน่วยที่ 2 หล้าแฝกจอมพลังมาแล้ว เมื่อถึงหน่วยที่ 3 ผู้วิจัยสังเกตได้ว่าผู้เรียนเข้าใจ
ขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการวิศวกรรมศาสตร์เป็นอย่างดี ดังเช่นก่อนการเริ่มต้นหน่วย
การเรียนรู้ที่ 3 มีผู้เรียนคนหนึ่งถามผู้วิจัยขึ้นมาว่า “วันนี้เราจะเรียนเรื่องปัญหาอะไรครับ”
เมื่อผู้วิจัยนำภาพและคลิปวิดีโอที่น่าสนใจมาให้ผู้เรียนดู มีผู้เรียนถามขึ้นมาว่า “ในหลวง
ประดิษฐ์กังหันน้ำ มาแก่น้ำเน่าใช่ไหมคะ”

จากนั้นเมื่อผู้วิจัยนำผู้เรียนไปศึกษาการทำงานของกังหันน้ำชัยพัฒนาจำลองที่ประดิษฐ์
ขึ้น มีผู้เรียนคนหนึ่งพูดกับผู้เรียนในกลุ่มว่า “พรุ่งนี้เราจะได้ออกแบบและสร้างกังหันน้ำ”
การให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติทำกิจกรรมด้วยตนเองและทำซ้ำ ๆ ในการเรียนรู้จากกระบวนการ
วิศวกรรมศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และความเข้าใจในกระบวนการวิศวกรรม
ศาสตร์เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Thorndike
(อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2556) หากต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะในเรื่องใดต้องให้ผู้เรียน
เกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นอย่างแท้จริงและฝึกฝนให้ทำสิ่งนั้นบ่อย ๆ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. การสร้างหน่วยบูรณาการการเรียนรู้จากงานของพ่อผ่านสะเต็มศึกษา ควรเน้น
กิจกรรมให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือทำด้วยตนเอง เรื่องที่เรียนรู้ควรเป็นเรื่องที่สัมพันธ์กับบริบท
ของผู้เรียนและสภาพปัญหาจริงซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและมีความกระตือรือร้น
ในการเรียนรู้

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมศึกษาควรจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่องทุกวัน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องกันในทุกวันจะทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านการคิด ด้านทักษะการแก้ปัญหา ตลอดจนเกิดความเข้าใจและแม่นยำในขั้นตอนวิทยาศาสตร์อย่างเห็นได้ชัดเจน

ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรสร้างหน่วยบูรณาการการเรียนรู้จากงานพ่ผ่านส่งเสริมศึกษาเพื่อพัฒนาด้านอื่น ๆ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะด้านสังคม
2. ควรมีการวิจัยการสอนส่งเสริมศึกษาจากงานของพ่อในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). นโยบายการศึกษาที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ วันพฤหัสบดีที่ ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๕๖ ห้องประชุมราชวัลลภ กระทรวงศึกษาธิการ. สืบค้นจาก http://203.146.15.237:81/opsdb/2557/100012/1047/support/241114_091854/241114
- ชนาธิป พรกุล. (2551). การออกแบบการสอน การบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์และ การเขียน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2556). ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- นภเนตร ธรรมบวร. (2544). การพัฒนากระบวนการคิดในเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพมหานคร: 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- พรทิพย์ ศิริภทราชย์. (2556). STEM education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *Executive Journal*, 33(2), 49-56.

- โรงเรียนอนุบาลไชยโรจน์สิริล. (2556). *หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลไชยโรจน์สิริล ปีการศึกษา 2557* [เอกสารอัดสำเนา]. เชียงใหม่: โรงเรียนอนุบาลไชยโรจน์สิริล.
- วชิณิส อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2559). *เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ STEM education (สะเต็มศึกษา)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัฒนา มัคคสมัน. (2554). *การสอนแบบโครงการ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.]. (2551). *แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย 2546* [เอกสารอัดสำเนา]. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.]. (2557). *รวมผลงานการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในระดับปฐมวัย ตามแนวทางสะเต็มศึกษา งานประชุมวิชาการ สะเต็มศึกษาพัฒนาเด็กไทย* [เอกสารอัดสำเนา]. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ [สำนักงาน กปร.]. (2557). *โครงการด้านการพัฒนาแหล่งน้ำ*. สืบค้นจาก <http://www.rdpb.go.th/RDPB/front/Projects/RDPBProjectType.aspx?p=39>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักนายกรัฐมนตรี. (2559). *Thailand 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืน*. สืบค้นจาก http://www.ubu.ac.th/web/files_up/03f2017031611225228.pdf

ภาษาอังกฤษ

- Grey, C., & MacBlain, S. (2015). *Learning theories in childhood*. Los Angeles: SAGE.

Margaret, H. N., & Kanter, D. E. (2013). *Design, make, play: Growing the next generation of STEM innovators*. New York: Routledge.

Naughton, G. M., & Williams, G. (2009). *Teaching young children: Choices in theory and practice* (2nd ed.). New York: Open University Press.