การพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษา สำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย

The Development Learning Program by Experience-based on STEM for Early Childhood Teacher Students

วราลี ถนอมชาติ*, นภัส ศรีเจริญประมง
Waralee Thanomchat, Napat Sricharoenpramong
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี 22000
Faculty of Education, Rambhai Barni Rajabhat University, Chanthaburi 22000 Thailand
*Correspondind author E-mail: waralee.t@rbru.ac.th
(Received : August 17, 2020; Revised : October 2 2020 ; Accepted : November 27 2020)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ และศึกษาลักษณะโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาวิชาชีพครู ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 44 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน ประกอบด้วย 1) คู่มือการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ 2) แผนการจัดกิจกรรม และ 3) เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้ฯ มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การสร้างโปรแกรมการเรียนรู้ฯ 3) การทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ และ 4) ปรับปรุงโปรแกรมการเรียนรู้ฯ ระยะเวลาเก็บรวบรวมข้อมูล 12 สัปดาห์ แบ่งเป็นการประเมินความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาก่อนการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ 1 สัปดาห์ ทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง 30 นาที การประเมินความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษา หลังทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ 1 สัปดาห์ และวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยปรากฏพบว่า 1. หลังการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ กลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้ความเข้าใจ เรื่อง สะเต็มศึกษาสูงกว่าก่อนการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ และ 2) ลักษณะสำคัญของโปรแกรมการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับ 1) ประสบการณ์ที่หลากหลาย 2) สะท้อนการเรียนรู้และอภิปราย 3) เกิดความคิดรวบยอด และ 4) การประยุกต์ใช้ความรู้ ซึ่งโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัยที่ปรับปรุงแล้วมีลักษณะสำคัญคือ 1) ประกอบด้วย 1) หลักการและแนวคิด 2) วัตถุประสงค์ 3) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 4) เนื้อหา 5) ลักษณะกิจกรรม 6) เอกสารและสื่อ 7) ระยะเวลา และ 8) การประเมินผลการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ

คำสำคัญ : การพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้, การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน, สะเต็มศึกษา

Abstract

The purpose of this research was to develop the experience-based learning program on STEM for early childhood teacher students. The samples were 44 3rd year early childhood teacher students in the academic year 2019 of Rambhai Barni Rajabhat University, obtained by using the purposive sampling technique. The experience-based learning program consisted of 1) a manual of the program, 2) a package of the activity plan and 3) data collection instrument. There were four steps of learning program development including 1) basic information study, 2) development of learning program, 3) trying out the learning program and 4) revising the learning program. The total period of data collection was 12 weeks. The assessment of understanding on STEM education was done one week prior to trying out the learning program. The trying-out process lasted for 10 weeks; it was conducted three days a week and one hour and 30 minutes a day with 1 hour 30 minutes a day. The assessment of understanding on STEM education after trying out the learning program was done in a week later. The data were analyzed using mean.

The results showed that : 1. After trying out the learning program, the experimental group had scores of understanding on STEM education higher than before trying out the learning program and 2. the adjusted the experience-based learning program on STEM education for early childhood teacher students consisted of 1) principle and concept, 2) purpose, 3) population and sample, 4) content, 5) activity, 6) document and media, 7) period of time and 8) assessment of the learning program.

Keywords : Development Learning Program, Experience-based approach , The STEM education

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทนำ

ในปัจจุบันคุณภาพการศึกษาพื้นฐานตกต่ำลงอย่างมาก และยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ในเร็ววันนี้ ปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อเด็กไทยที่เข้าเรียนในระบบการศึกษาไทย ซึ่งจากการทดสอบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test : O-Net) ในทุก ๆ ปีนั้น ผลที่ออกมามักจะเป็นไปในทิศทางเดียวกันในทุก ๆ ปี คือ เด็กไทยมีความรู้ ต่ำกว่ามาตรฐานอยู่เสมอ ๆ หรือแม้แต่การศึกษาขององค์การความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economics Co-operation and Development, OECD) ที่รู้กันในชื่อของ PISA (Programme for International Students Assessment) พบว่า นักเรียนไทยมีความรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูงมีเพียง 1% เท่านั้นเอง ทั้ง ๆ ที่เราใช้เวลาในการเรียนการสอนมากกว่า 8 ชม.ต่อวัน นอกจากนี้ PISA ยังพบว่า เด็กไทย 74% อ่านภาษาไทยไม่รู้เรื่อง คือ มีตั้งแต่อ่านไม่ออก อ่านแล้วตีความไม่ได้ วิเคราะห์ความหมายไม่ถูกหรือแม้แต่ใช้ภาษาให้เป็นประโยชน์ในการศึกษาวิชาอื่น ๆ (ห้องเรียนแห่งอนาคต, 2557)

ในการพัฒนามนุษย์โดยองค์รวมควรพัฒนาตั้งแต่มนุษย์เริ่มเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ การศึกษาจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงและพัฒนามนุษย์ การจัดการศึกษาที่กำลังเข้ามามีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 คือ การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งเกิดจากการนำศาสตร์ทั้ง 4 มาบูรณาการการเรียนรู้เข้าด้วยกัน ได้แก่ S หมายถึง Science หรือวิทยาศาสตร์ T หมายถึง Technology หรือเทคโนโลยี E หมายถึง Engineering หรือวิศวกรรมศาสตร์ M หมายถึง Mathematics หรือคณิตศาสตร์ (วศิณีส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2560 : 2) ซึ่งที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนา ทักษะการคิด ตั้งคำถามแก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้ (สะเต็มประเทศไทย, 2557)

สำหรับในประเทศไทยที่มีการศึกษาแบบท่องจำมาเป็นเวลานาน นักการศึกษาเริ่มตื่นตัวและเริ่มการศึกษาแบบที่ให้นักเรียนลงมือทดลองและคิดมากขึ้น มีการออกพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2545 ในมาตรา 23 ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้และการบูรณาการที่เหมาะสม ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยเน้นให้มีการจัดเนื้อหาและสาระฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จัดการสอนโดยผสมผสานความรู้ด้านต่าง ๆ สนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้รอบรู้ได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ โดยร่วมมือกับผู้ปกครองและชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาที่เน้นการคิด ทดลอง และลงมือปฏิบัติ (วศิณีส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2560 : 7) ดังนั้นประเทศไทยจึงมีความจำเป็นในการพัฒนาการศึกษาด้านสะเต็ม เพื่อให้เด็กรู้จักวิธีคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบ ไม่ใช่การเรียนแบบท่องจำ

การปลูกฝังให้เด็กมีความสามารถในด้านสะเต็มศึกษาขึ้นอยู่กับการเลี้ยงดูของพ่อแม่ ขอยกตัวอย่างบุคคลสำคัญด้านสะเต็มศึกษาของไทย คือ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช พระมหากษัตริย์ผู้ทรงพระปรีชาสามารถในด้านสะเต็มของประเทศไทย “พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้รับการเลี้ยงดูอย่างดี จากสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนีโดยเฉพาะในวัยที่ทรงพระเยาว์ ได้รับการปลูกฝังในเรื่อง การเรียนเล่นอย่างมีความสุข จะเห็นว่าพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเล่นดิน ทรายได้สัมผัสของจริง ส่งผลให้พระองค์ท่านเรียนรู้จากประสบการณ์จริง รู้จักสังเกต เป็นนักปฏิบัติ ลงมือทำจริง และเป็นนักวิจัย (เยาวพา เดชะคุปต์, 2549) ซึ่งพระมารดาเลี้ยงดูพระองค์โดยให้ใกล้ชิดกับธรรมชาติ และเรียนรู้จากธรรมชาติ เช่น ทรงเรียนรู้จากการเล่นน้ำและเล่นทราย เมื่อพระองค์ยังทรงพระเยาว์พระองค์เล่นก่อทรายเป็นเขื่อนการเล่นจากการสังเกต สร้าง และเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ ทำให้พระองค์มีความสนพระทัยและมีพื้นฐานในด้านสะเต็มตั้งแต่เด็ก (มูลนิธิเพื่อแผ่นดิน, 2554) จะเห็นได้ว่าพระองค์ทรงประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ ประดิษฐ์ของเล่น ประดิษฐ์รถลากตั้งแต่เยาว์วัย ทรงเรียนรู้โดยการเล่น การคิด การประดิษฐ์สร้างสรรค์และการแก้ปัญหา ทำให้พระองค์ทรงมีพระปรีชาสามารถในด้าน STEM Engineering ตัวอย่างเช่น โครงการพระราชดำริต่าง ๆ โครงการฝนเทียม โครงการกังหันน้ำชัยพัฒนา โครงการหญ้าแฝก โครงการฝนหลวง โครงการเกษตรทฤษฎีใหม่ และโครงการแก้มลิง (โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ฝ่ายประถม, 2542) ซึ่งพระองค์ทรงประยุกต์นำความรู้ในด้านสะเต็มศึกษามาใช้แก้ปัญหาของประเทศชาติและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ด้วยพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และทรงแก้ปัญหา สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ด้วยการใช้วิศวกรรมและเทคโนโลยี

จะเห็นได้ว่า การเลี้ยงดูเด็กและการสร้างพื้นฐานสะเต็มศึกษา ควรเริ่มตั้งแต่เด็กเล็กหรือเด็กอนุบาล เนื่องจากการสอนให้เด็กมีเหตุผลชอบในวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ตั้งแต่ยังเล็ก เพื่อให้มีทัศนคติที่ดีกับวิชาเหล่านี้ เด็กรู้จักสืบค้นมีพื้นฐานการคิดเชิงเหตุผล คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในการพัฒนาศักยภาพของเด็กให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา ประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ช่วยให้เด็กมีพื้นฐานความรู้ที่จำเป็นในด้านสะเต็ม (วศิณีส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2560 : 10) นอกจากพ่อแม่แล้ว ครูปฐมวัย คือ บุคคลที่มีบทบาทสำคัญในการสร้างพื้นฐานสะเต็มศึกษาให้แก่เด็กปฐมวัย ดังนั้นการจะพัฒนา

ให้เด็กปฐมวัยให้มีพื้นฐานด้านสะเต็มศึกษาที่ดี จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนานักศึกษาครูให้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถบูรณาการการสอนสะเต็มศึกษาให้แก่เด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาให้แก่ครูและบุคลากรทางการศึกษาปฐมวัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาครูปฐมวัยให้มีความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาโดยใช้โปรแกรมการเรียนรู้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบของโปรแกรมการเรียนรู้มีรายละเอียดของแนวทางการจัดประสบการณ์ เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับการพัฒนาไปตามจุดมุ่งหมายหรือลักษณะของโปรแกรมที่วางไว้อย่างชัดเจน (เกสรี สุวรรณเรืองศรี, 2542 : 49) นอกจากการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมการเรียนรู้แล้วนั้นยังต้องอาศัยแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน (Experience-Based Approach) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานมุ่งเน้นให้ผู้เรียน 1) ได้ประยุกต์ใช้ความคิด ประสบการณ์ ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ในเวลาเดียวกันจนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง 2) ผู้สอนต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ๆ จนเกิดจินตนาการละความคิดสร้างสรรค์ในการหากระบวนการและวิธีการต่าง ๆ 3) ผู้สอนจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้ผู้เรียนไม่เคร่งเครียด แสดงความคิดเห็น และรับผิดชอบต่องานของตนเองและกลุ่ม ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนจนเกิดความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ และ 4) ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด วิเคราะห์ปัญหาและหาเหตุผลในการแก้ปัญหาด้วยตนเองและกระบวนการกลุ่มได้สรุปผลและนำเสนอสิ่งที่ค้นพบ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550 : 7)

จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงตระหนักและสนใจพัฒนานักศึกษาครูปฐมวัยให้มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการศึกษาแบบบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ตลอดจนสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในระดับปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยพบว่าการใช้โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสรับประสบการณ์ แล้วได้รับการกระตุ้นให้สะท้อน สิ่งต่าง ๆ (Reflection) ที่ได้รับจากประสบการณ์นั้นออกมา เพื่อพัฒนาทักษะใหม่ ๆ เจตคติใหม่ ๆ หรือวิธีการคิดใหม่ ๆ โดยผู้วิจัยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง โดยผ่านการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ร่วมกันคิดวิเคราะห์และค้นหาเหตุผลในการแก้ปัญหาร่วมกัน สรุปและนำเสนอสิ่งที่ค้นพบซึ่งเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนา และสร้างองค์ความรู้ให้แก่นักศึกษาวิชาชีพครูได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาผลการใช้โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ

2. ศึกษาลักษณะโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย

สมมติฐานการวิจัย

หลังการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ กลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาสูงกว่าก่อนการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มเดียว โดยวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (The Single Group, Pre-test post-test Design) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย โดยได้แบ่งวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอน ซึ่งแต่ละขั้นมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำมาใช้เป็นแนวคิดในการสร้างโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการเรียนรู้ รูปแบบการพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้ การประเมินผลโปรแกรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานจากเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาจากเอกสาร ตำรา บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 การสร้างโปรแกรมการเรียนรู้ฯ

การสร้างโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่ได้จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมากำหนดกรอบแนวคิดการพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้ฯ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การสร้างโปรแกรมการเรียนรู้ฯ 3) การทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ และขั้นที่ 4) การประเมินโปรแกรมการเรียนรู้ฯ

2.2 สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่ได้จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมากำหนดรายละเอียดของโปรแกรมการเรียนรู้ฯ ซึ่งประกอบด้วย หลักการและแนวคิด วัตถุประสงค์ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เนื้อหา ลักษณะกิจกรรมของโปรแกรมการเรียนรู้ฯ เอกสารและสื่อประกอบการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ ระยะเวลาดำเนินการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ และการประเมินผลการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ

2.3 กำหนดเนื้อหาที่ใช้ในโปรแกรมการเรียนรู้ฯ จากการสังเคราะห์บทความ เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำข้อมูลที่ได้กำหนดเนื้อหาของโปรแกรมการเรียนรู้ฯ ซึ่งประกอบด้วยความเป็นมาของสะเต็มศึกษาความหมายของสะเต็มศึกษา องค์ประกอบของสะเต็มศึกษา หลักการของสะเต็มศึกษา แนวการสอนตามแนวสะเต็มศึกษา และการจัดประสบการณ์ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย

2.4 พัฒนากรอบแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน จากการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) ประสบการณ์
2) แลกเปลี่ยนประสบการณ์ สะท้อนความคิดและอภิปราย
3) ความเข้าใจและเกิดความคิดรวบยอด
4) ทดลองใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ / ประยุกต์ใช้

2.5 สร้างแผนการดำเนินการของโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการจัดประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์

2.6 สร้างแผนการจัดกิจกรรมของโปรแกรมการเรียนรู้ เอกสารประกอบการบรรยาย และสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรม จากนั้นนำแผนการจัดกิจกรรมและสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ นำแผนการจัดกิจกรรมและสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปทดลองใช้

2.7 การประเมินผลโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย ใช้แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษา โดยการหาค่าเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ

ขั้นที่ 3 การทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาครู สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 240 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ คือ นักศึกษาครู สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย ชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ปีการศึกษา 2562 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 44 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

การดำเนินการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้

1. ระยะก่อนการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ ใช้ระยะเวลา 1 สัปดาห์ ในการทำแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษา

2. ระยะดำเนินการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ ใช้ระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมตามแผนการจัดกิจกรรม

3. ระยะหลังการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ ใช้ระยะเวลา 1 สัปดาห์ ในการทำแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษา ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม การเรียนรู้ฯ โดยการหาค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำเสนอข้อมูลโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการเรียนรู้ฯ

ขั้นที่ 4 การปรับปรุงโปรแกรมการเรียนรู้

1. นำข้อมูลที่ได้จากผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการเรียนรู้ฯ และผลการเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินข้อมูลที่ได้จากการสังเกตของผู้วิจัยตลอดระยะเวลา การเก็บข้อมูลตลอดจนประเด็นปัญหา ข้อบกพร่องที่พบจากการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ มาวิเคราะห์ สรุปประเด็นสำคัญแล้วนำมาผลมาปรับปรุงโปรแกรมการเรียนรู้ฯ ให้สมบูรณ์

2. นำเสนอโปรแกรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย ฉบับสมบูรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย ซึ่งประกอบด้วย

1) คู่มือการใช้โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานโดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย

2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษา

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษา

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือสำหรับการทดลองมีรายละเอียดดังนี้

1. นำโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสม โดยภาพรวมพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.54)

2. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสม โดยภาพรวมพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.87)

3. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฯ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ (Index of Item Objective Congruence : IOC) มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.06-1.00 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.24-0.79 และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.09

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลก่อนทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ โดยใช้แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ เรื่องสะเต็มศึกษาก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ผลและนำเสนอผล โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติคะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัยก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการเรียนรู้ฯ

1.1 การเปรียบเทียบคะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัยก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการเรียนรู้ฯ นำเสนอในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบคะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการเรียนรู้ฯ

ระยะเวลา	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ	44	40	19.09	2.93
หลังการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ	44	40	31.14	2.57

จากตารางที่ 1.1 แสดงให้เห็นว่าคะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย สูงกว่าก่อนการจัดโปรแกรมการเรียนรู้ฯ โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ความเข้าใจเท่ากับ 31.14 ($\bar{X}$ = 31.14, S.D. = 2.57) และก่อนการจัดโปรแกรมการเรียนรู้ฯ เท่ากับ 19.09 ($\bar{X}$ = 19.09, S.D. = 2.93) จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน

ตอนที่ 2 ปรับปรุงและนำเสนอลักษณะของโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย หลังเข้าร่วมโปรแกรมการเรียนรู้ฯ

โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการจัดประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย มีลักษณะที่มุ่งเน้นให้นักศึกษาครูปฐมวัยได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ จากนั้นให้ผู้เรียนได้อภิปรายและสะท้อนการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ แล้วนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการจัดประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย ประกอบด้วยสาระสำคัญ ดังนี้

1. หลักการและแนวคิดของโปรแกรมการเรียนรู้ฯ
2. วัตถุประสงค์ของโปรแกรมการเรียนรู้ฯ
3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
4. เนื้อหาของโปรแกรมการเรียนรู้ฯ
5. ลักษณะกิจกรรมของโปรแกรมการเรียนรู้ฯ
6. เอกสารและสื่อประกอบการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ
7. ระยะเวลาดำเนินการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ
8. การประเมินผลการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ

สรุปและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย มีดังนี้

1.1 กลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาหลังการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ สูงกว่าก่อนการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ความเข้าใจหลังการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ เท่ากับ 31.14 และก่อนการจัดโปรแกรมการเรียนรู้ฯ มีคะแนนความรู้ความเข้าใจเท่ากับ 19.09

2. ลักษณะของโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัยที่ปรับปรุงแล้วมีลักษณะสำคัญสรุปได้ดังนี้ 1) ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง 2) ผู้เรียนได้สะท้อนการเรียนรู้และอภิปราย 3) ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด และ 4) ผู้เรียนสามารถประยุกต์แนวคิดได้ ซึ่งประกอบด้วย 1) หลักการและแนวคิด 2) วัตถุประสงค์ 3) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 4) เนื้อหา 5) ลักษณะกิจกรรมของโปรแกรมการเรียนรู้ฯ 6) เอกสารและสื่อประกอบ การใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ 7) ระยะเวลาดำเนินการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ และ 8) การประเมินผลการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ ซึ่งเอกสารและสื่อประกอบการเรียนรู้ฯ ดังต่อไปนี้ 1) คู่มือการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ จำนวน 1 เล่ม 2) แผนการจัดกิจกรรม จำนวน 1 ชุด 3) เครื่องมือประเมินผล คือ แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษา

อภิปรายผล

การศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษา ผู้วิจัยได้พบประเด็นที่เป็นผลของการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ ซึ่งสามารถนำมาอภิปรายได้ดังนี้

1. ปัจจัยสนับสนุนให้การดำเนินการใช้โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีดังนี้

1.1 การพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้ช่วยให้นักศึกษาครูปฐมวัยมีความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยพบว่า ขั้นตอนของกระบวนการในการพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้มีรายละเอียดของแนวทางการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังมีหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และมีองค์ประกอบของโปรแกรมการเรียนรู้ที่ชัดเจน ดังที่ Joyce and Weil (1996 : 479) ได้กล่าวถึงหลักการในการพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) โปรแกรมหรือรูปแบบการสอนต้องมีทฤษฎีรองรับ 2) เมื่อพัฒนาโปรแกรมแล้วต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎีและตรวจสอบคุณภาพในเชิงการใช้สถานการณ์จริง และนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไข 3) การพัฒนาโปรแกรมหรือรูปแบบการสอนอาจออกแบบให้ได้กว้างขวาง หรือเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะเจาะจง อีกทั้งในการพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้ยังมีลำดับขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้ที่มีรูปแบบและกระบวนการที่ชัดเจน และเหมาะสมกับผู้เรียน ดังที่ สุดาเรศ แจ่มเดชะศักดิ์ (2543 : 58) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการสอน 5 ขั้นตอน คือ 1) การประเมินผู้เรียน 2) การตั้งเป้าหมายและจุดประสงค์การสอน 3) การวิเคราะห์งาน 4) การเลือกใช้กลยุทธ์การสอนรวมทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และ 5) การประเมินผลโปรแกรม

1.2 รูปแบบของโครงสร้างกิจกรรมช่วยส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษา ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานเพื่อให้นักศึกษาครูปฐมวัยมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มมากขึ้นนั้น พบว่าได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีในทุก ๆ ขั้นตอน กล่าวคือ มีความสนใจในการรับความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยนั้นสอดคล้องกับความสนใจและความต้องการของนักศึกษาครูปฐมวัย เนื่องจากเป็นแนวคิดและทฤษฎีรูปแบบใหม่ที่โรงเรียนต่าง ๆ ได้นำมาใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่เด็กปฐมวัยในยุคปัจจุบัน ซึ่งนักศึกษาครูปฐมวัยจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี หลักการ และสามารถจัดประสบการณ์ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยได้ นอกจากนี้นักศึกษาครูปฐมวัยยังมีความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม อภิปราย แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน รวมทั้งการสรุปความรู้ที่ได้รับและสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง ตลอดจนการนำความรู้ที่ได้ไปทดลองใช้ได้อย่างเหมาะสม จากรูปแบบของกิจกรรม การเรียนรู้ดังกล่าวเน้นให้ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และสร้างองค์ความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ของ Doyle Eva & Ward Susan (2001 : 47-48) คือ การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพสูงสุดนั้น ผู้เรียนต้องมาเกี่ยวข้องกับประสบการณ์การเรียนรู้ ความรู้ที่ได้ค้นพบจะต้องมีความหมายและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ และสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 7) คือ 1) ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความคิด ประสบการณ์ ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ในเวลาเดียวกันจนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง 2) ผู้สอนต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ๆ จนเกิดจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ในการหากระบวนการและวิธีการต่าง ๆ 3) ผู้สอนจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้ผู้เรียนไม่เคร่งเครียด แสดงความคิดเห็น และรับผิดชอบต่องานของตนเองและกลุ่มให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้สอน

กับผู้เรียนจนเกิดความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ และ 4) ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดวิเคราะห์ปัญหาและหาเหตุผลในการแก้ปัญหาด้วยตนเองและกระบวนการกลุ่มได้สรุปผลและนำเสนอสิ่งที่ค้นพบ

1.3 คุณค่าของโปรแกรมการเรียนรู้ฯ จากผลการวิจัยปรากฏออกมาดังกล่าว ผู้วิจัยพบว่าน่าจะมาจากการตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรมนุษย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กปฐมวัย อีกทั้งยังพบว่ามีปัญหาคุณภาพการจัดการศึกษาและรูปแบบการจัดการศึกษาในประเทศไทยที่เน้นการท่องจำมาเป็นเวลานาน โดยบุคลากรทางการศึกษาและผู้มีส่วนในการจัดการศึกษาทุกภาคส่วนเริ่มตื่นตัวและเริ่มจัดการศึกษาในรูปแบบที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง เน้นกระบวนการคิดและแก้ปัญหาให้มากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งการจัดการศึกษาที่เข้ามามีบทบาทในการเปลี่ยนแปลง และพัฒนาการศึกษาไทยในยุคศตวรรษที่ 21 ตลอดจนพัฒนารูปแบบและวิธีการสอนของครูในยุคปัจจุบันอีกรูปแบบหนึ่ง คือ การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ผู้วิจัยจึงได้เสนอโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย ปรากฏว่าผู้เข้าร่วมวิจัยมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย และยังสามารถจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาให้แก่เด็กปฐมวัยได้อีกด้วย

2. ความรู้ความเข้าใจของนักศึกษาวิชาชีพครู สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย เรื่อง สะเต็มศึกษา

การพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน ส่งผลต่อการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจของนักศึกษาครูปฐมวัย เรื่อง สะเต็มศึกษา ซึ่งผู้วิจัยพบว่า หลังการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ มีคะแนนความรู้ความเข้าใจสูงกว่าก่อนการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ แสดงให้เห็นชัดเจนว่า โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานมีความเหมาะสม และสามารถส่งเสริมให้นักศึกษาครูปฐมวัย มีความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษามากขึ้น จะเห็นว่าการพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดประสบการณ์เป็นฐาน เป็นโปรแกรมที่นักศึกษาครูปฐมวัยได้มีโอกาสรับประสบการณ์ กระตุ้นให้สะท้อนสิ่งต่าง ๆ จากประสบการณ์เดิมออกมา เพื่อพัฒนาวิธีคิดใหม่ ๆ ด้วยการสืบเสาะหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งทำให้บทบาทของนักศึกษาครูปฐมวัยเปลี่ยนแปลงจากผู้รับความรู้ เป็นผู้สืบเสาะหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองซึ่งโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน เป็นโปรแกรมการเรียนรู้ที่สร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องสะเต็มศึกษา นักศึกษาครูปฐมวัยสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ให้แก่เด็กปฐมวัยได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Kolb (1984 : 15) ที่เรียกว่า Kolb Process Learning เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ ซึ่งแตกต่างจากการเรียนการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และครูเป็นผู้กำหนดและถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้รับรู้ การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์มีขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม ขั้นที่ 2 ผู้เรียนสะท้อนความคิดจากประสบการณ์ด้วยมุมมองที่หลากหลาย ขั้นที่ 3 ผู้เรียนสรุปความรู้จากการสังเกตและการสะท้อนความคิดเป็นความคิดรวบยอด ซึ่งเป็นนามธรรมและสรุปเป็นหลักการซึ่งได้จากการบูรณาการการสังเกตกับทฤษฎี และขั้นที่ 4 ผู้เรียนนำหลักการนั้นไปประยุกต์ใช้หรือทดลองใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

1. ผู้ใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ ควรศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา ขั้นตอนการจัดกิจกรรม และการประเมินผลให้ละเอียดก่อนเพื่อที่จะได้ใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ ได้โดยสะดวกและเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2. ผู้ที่จะนำโปรแกรมการเรียนรู้ฯ ไปใช้ จะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาอย่างแม่นยำ สามารถตอบข้อสงสัยต่าง ๆ ของนักศึกษา และให้คำแนะนำได้อย่างถูกต้อง

3. กิจกรรมต่าง ๆ ในโปรแกรมการเรียนรู้ฯ สามารถยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม เช่น วัน เวลา และสื่อต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวกของผู้ใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ แต่ควรดำเนินการตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้ในแผนการจัดกิจกรรม เพื่อให้นักศึกษาได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

4. โปรแกรมการเรียนรู้ฯ ที่พัฒนาขึ้นนี้ถือเป็นโปรแกรมเฉพาะสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย แต่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับนักศึกษาวิชาชีพครูในสาขาอื่น ๆ ได้ เช่น นักศึกษาสาขาวิชาสังคมศึกษา ภาษาไทย พลศึกษา เป็นต้น เพียงแต่ต้องปรับเนื้อหาสาระให้มีความเหมาะสมกับนักศึกษาในสาขาวิชาอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในระดับต่อไป

1. โปรแกรมการเรียนรู้ฯ นี้ ได้ศึกษาผลการใช้โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการเรียนรู้ฯ ดังนั้น การทำวิจัยในระดับต่อไปอาจมีการศึกษาเพิ่มเติมเรื่อง STEAM คือ การนำเอา Art เข้ามาบูรณาการการเรียนรู้เพิ่มเติมจาก STEM

2. ควรมีการทำวิจัยที่นำโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาก่อนฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

3. ควรมีการทำวิจัยโดยนำโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ ของนักศึกษาในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้านอื่น ๆ ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

เกสรี สุวรรณเรืองศรี. (2542). **การพัฒนาโปรแกรมความร่วมมือระหว่างโรงเรียนและชุมชนตามแนวคิดพหุวัฒนธรรมเพื่อพัฒนาการสอนระดับอนุบาล ในชุมชนไทยมุสลิมภาคใต้.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษาปฐมวัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มูลนิธิเพื่อแผ่นดิน. (2554). **สมเด็จย่ากับการเลี้ยงดูพระโอรสและพระธิดา.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.tamdee-for-king.net/index.php/news/news/td_frm_news view.php. 5 ธันวาคม 2561.

เยาวพา เดชะคุปต์. (2549). **เชิดชูสมเด็จย่าแบบอย่างในการเลี้ยงลูก ยกย่องในหลวงครูของแผ่นดิน.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา : https://mgronline.com/qol/detail/9490000083634. 5 ธันวาคม 2561.

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ฝ่ายประถม. (2542). **ในหลวงของเรา.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://ejournals.swu.ac.th/index.php/JOH/article/viewFile/9368/8023. 5 ธันวาคม 2561.

วศิณีส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2560). **เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับสะเต็มศึกษา.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สะเต็มประเทศไทย. (2557). **รู้จักสะเต็ม.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.stemedthailand.Org/?page_id=23. 5 ธันวาคม 2561.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). **การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์และที่เน้นปฏิบัติ.** กรุงเทพมหานคร : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สุดาเรศ แจ่มเดชะศักดิ์. (2543). **การพัฒนาโปรแกรมสิ่งแวดล้อมศึกษาสำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้แนวการสอนแบบผูกเป็นเรื่องราว.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษาปฐมวัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ห้องเรียนแห่งอนาคต. (2557). **5 ข้อปัญหาของการจัดการศึกษาในระบบไทย.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.charuaypontorranin.com/index.php?lay= show&ac=article&Id=538672107. 13 กุมภาพันธ์ 2562.

Doyle, E. I. and Ward, S. E. (2001). **The process of community health education and promotion.** Long Grove : Waveland Press.

Joyce and Weil. (1996). **Model for teaching thinking.** Journal of the Education Leadership 42(8) : 4-7 ; May.

Kolb, D. A. (1984). **Experiential learning : Experience as the source of learning and development.** New Tersev : Prentice Hall.

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี