

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อาเซียนและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย เรื่อง การออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐานของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาศึกษาปฐมวัย

The Development of Student Achievement in Learning Media and Toys for Early Childhood Subjects on The Design of Media and Toys According to The STEM Concept of Learning Management Based on The STEM Education Concept Together with The Creative-Based Learning: CBL of Students in The Early Childhood Education Department

วิลาสินี ทองแถบ

Wilasinee Thongtab

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

Faculty of Education, Nakhon Pathom Rajabhat University, Thailand

E-mail: wizy1917@gmail.com

Received June 5, 2024; **Revised** August 20, 2024; **Accepted** September 15, 2024

Abstract

The purposes of this research were: 1) to find the effectiveness of the learning management plan based on STEM education concepts combined with creative-based learning, 2) to compare learning achievement in learning media and toys for early childhood before and after receiving learning based on the STEM education concept together with the creative-based learning, 3) to compare the design of media and toys according to the concept of STEM education; 4) to assess student satisfaction with learning management. The sample group used in the experiment was 23 second-year early childhood education students selected using cluster random sampling. The research instruments consisted of 1) a learning management plan based on STEM education concepts combined with creative-based learning, 2) a test to measure learning achievement in media and toys for early childhood, 3) an assessment of the ability to design media and toys according to STEM

education concepts, 4) evaluation form for media and toys based on STEM education concepts; 5) satisfaction assessment form. The research results found that: 1) the effectiveness index of the plan is 0.82, and 2) learning achievement scores after studying were significantly higher than before studying at the .05 level. 3) The score of ability to design media and toys, after receiving learning, was higher than before receiving learning. The results of comparing media and toy works show that after the learning process, performance is higher than before. Additionally, student satisfaction with learning management reached the highest level.

Keywords: the design of media and toys; the STEM concept; Creative-Based Learning: CBL

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้รายวิชาสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน 3) เพื่อเปรียบเทียบการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย ชั้นปีที่ 2 จำนวน 23 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิชาสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย 3) แบบประเมินความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 4) แบบประเมินผลงานสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 5) แบบประเมินความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนฯ เท่ากับ 0.82 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) คะแนนความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่น หลังได้รับการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการเรียนรู้ 4) ผลการเปรียบเทียบผลงานสื่อและของเล่น หลังได้รับการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนได้รับการเรียนรู้ 5) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การออกแบบสื่อและของเล่น; แนวคิดสะเต็มศึกษา; การสร้างสรรค์เป็นฐาน

บทนำ

การพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิตของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) ช่วงวัยเรียน/วัยรุ่นควรปลูกฝังความเป็นคนดี มีวินัย พัฒนาทักษะความสามารถการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน มีภูมิคุ้มกันต่อปัญหาหรืออาชญากรรมต่าง ๆ มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความยืดหยุ่นทางความคิด รวมถึงทักษะด้านภาษา ศิลปะ และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพสอดคล้องกับความสามารถ ความถนัดและความสนใจการปรับเปลี่ยนระบบการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 โดยออกแบบกระบวนการเรียนรู้ในทุกระดับชั้นอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึง

อุดมศึกษา ที่มุ่งเน้นการใช้ฐานความรู้และระบบคิดในลักษณะสหวิทยาการ อาทิ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการตั้งคำถาม ความเข้าใจและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์และการคิดเพื่อหาทางแก้ปัญหา ความรู้และทักษะทางศิลปะ และความรู้ด้านคณิตศาสตร์และระบบคิดของเหตุผล และการหาความสัมพันธ์ การพัฒนาระบบการเรียนรู้เชิงบูรณาการที่เน้นการลงมือปฏิบัติ มีการสะท้อนความคิด/ทบทวนไตร่ตรอง การสร้างผู้เรียนให้สามารถกำกับกับการเรียนรู้ของตนได้ การหล่อหลอมทักษะการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ที่ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ในการสร้างรายได้หลายช่องทาง รวมทั้งการเรียนรู้ด้านวิชาชีพและทักษะชีวิต ดังนั้น ครูจึงต้องพัฒนาบทบาท “ครู” ให้เป็นครูยุคใหม่ โดยปรับบทบาทจาก “ครูสอน” เป็น “โค้ช” หรือ “ผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้” ทำหน้าที่กระตุ้น สร้างแรงบันดาลใจ แนะนำวิธีเรียนรู้และวิธีจัดระเบียบการสร้างความรู้ ออกแบบกิจกรรมและสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียน และมีบทบาทเป็นนักวิจัยพัฒนากระบวนการเรียนรู้เพื่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน (Office of the National Economic and Social Development Council, 2019)

เป้าหมายสำคัญของการปฏิรูปการศึกษาเพื่อให้คนมีทักษะในการคิดทางการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ (Ruechaiphanit & Chimpali, 2016) การสอนแบบสร้างสรรค์ (Creativity- Based Learning: CBL) เป็นรูปแบบการสอนที่ได้จากงานวิจัยในประเทศไทย เพื่อให้ผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ความรู้และเน้นพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการค้นคว้า ทักษะการคิด ทักษะการทำงาน เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กระบวนการ (process) และการสร้างบริบท (context) ตามแนวทาง CBL จะทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ได้จริง (Ruechaiphanit & Nimitpongkul, 2019)

การนำความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนานวัตกรรมเพื่อทำให้เกิด สิ่งใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ทั้งในเรื่องกระบวนการผลิตและรูปแบบผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ ๆ การเปลี่ยน แปลงเทคโนโลยีและการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตของผู้คนในสังคมโดยยึด “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” มุ่งพัฒนาคนให้มีความเป็นคนที่สมบูรณ์ มีวินัย ใฝ่รู้ มีความรู้ มีทักษะมีความคิดสร้างสรรค์ มีทัศนคติที่รับผิดชอบต่อสังคมมีจริยธรรมและคุณธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเร่งสร้างและพัฒนาบุคลากรวิจัยในสาขา STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) และส่งเสริมห้องปฏิบัติการวิจัยของภาคเอกชนที่ได้มาตรฐานและในแขนงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพในการสร้างนวัตกรรมของประเทศในอนาคต (Office of the National Economic and Social Development Council, 2019) ซึ่งสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงโดยจะพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมปัจจุบันและความก้าวหน้าในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ จากประสบการณ์การสอน นักศึกษารายวิชาสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัยในระดับอุดมศึกษา ในปีการศึกษา 2560 – 2563 นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาศึกษาปฐมวัยที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัยในปีที่ผ่านมา นักศึกษาออกแบบและผลิตสื่อและของเล่นในรูปแบบเดิม ๆ ไม่แปลกใหม่ ไม่คุ้มค่าโดยส่วนใหญ่จะทำการศึกษาค้นคว้าออกแบบและสร้างสื่อและของเล่นที่มีผู้อื่นคิดค้นไว้แล้ว ขาดการผสมผสาน การออกแบบที่หลากหลายและคิดริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือบูรณาการเชื่อมโยงนวัตกรรม การเรียนรู้ที่หลากหลาย ทำให้ไม่คุ้มค่า ไม่คุ้มทุนทั้งนี้อาจมี

ปัจจัยมาจากต้นทุนเดิมของนักศึกษาด้านทักษะความคิดสร้างสรรค์ และผู้สอนการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ แก้ปัญหา หรือให้ข้อเสนอแนะไม่มากพอ

สื่อและของเล่นมีความสำคัญและจำเป็นกับเด็กปฐมวัยเป็นอย่างมาก เพราะเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ด้านต่าง ๆ ให้กับเด็ก สื่อและของเล่นนั้นมีหลายประเภท นักศึกษาจึงควรศึกษาและทำความเข้าใจในสื่อและของเล่นประเภทต่าง ๆ ซึ่งเมื่อเด็กกระทำกับสื่อและของเล่นจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากสิ่งสัมผัส จับต้อง นอกจากเด็กจะมีพัฒนาการตามวัยของเด็กแล้ว จะเห็นได้ว่าการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งกระตุ้นเร้าซึ่งอาจเป็นบุคคล วิธีการเล่น อุปกรณ์การเล่นและสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้ความสามารถในการเรียนรู้ของเด็กในแต่ละคนแตกต่างกันไป เด็กเรียนรู้ผ่านการเล่นและการลงมือกระทำ ถ้าเด็กมีโอกาสที่จะเล่นอย่างเหมาะสมตามวัยก็จะสามารถเรียนรู้พัฒนาด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญาได้อย่างเต็มตามศักยภาพ ทั้งนี้ต้องพิจารณาเลือกสื่อและของเล่นให้เหมาะสมกับวัย อีกทั้งคำนึงถึงความปลอดภัยและคุณค่าของการเรียนรู้ (Thongtab, 2021)

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสร้างสรรค์เป็นฐาน มาจัดการเรียนการสอนให้แก่ศึกษาศาสาวิชาการศึกษาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี รายวิชา 1172203 สื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์วิธีการสอนจากแนวคิดข้างต้น มาจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน เพื่อให้นักศึกษา ค้นคว้า คิดค้น และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยผู้สอนกระตุ้นและสร้างแรงบันดาลใจแก่ผู้เรียน อีกทั้งเป็นผู้สนับสนุน ให้คำปรึกษาและเสนอแนะ ซึ่งผู้เรียนต้องอาศัยความร่วมมือ คิดและวางแผนเพื่อพัฒนาการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาให้มีความน่าสนใจ แตกต่างอย่างสร้างสรรค์ และเกิดทักษะการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัยที่หลากหลาย อีกทั้งนักศึกษาสามารถนำความรู้และประสบการณ์ในรายวิชาสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัยไปใช้ประยุกต์ในการออกแบบสื่อและของเล่นในรูปแบบต่าง ๆ ใช้ประกอบการเรียนการสอนให้แก่เด็กปฐมวัยเพื่อสร้างองค์ความรู้และพัฒนาเด็กปฐมวัยได้อย่างเต็มศักยภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้รายวิชาสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัยของนักศึกษาศาสาวิชาการศึกษาศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน
3. เพื่อเปรียบเทียบการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักศึกษาศาสาวิชาการศึกษาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 1172203 สื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 3 หมู่เรียน ได้แก่ หมู่เรียน 64/2 ,หมู่เรียน 64/3 และหมู่เรียน 64/100 โดยมีนักศึกษารวมทั้งสิ้น 68 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย นักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 1172203 สื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 หมู่เรียน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้หมู่เรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ซึ่งปรากฏว่าหมู่เรียนที่สุ่มได้และใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ หมู่เรียน 64/2 จำนวนนักศึกษารวม 23 คน

ทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดของสะเต็มศึกษา (STEM Education)

แนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ และประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่พบในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ นอกจากนี้ ในระหว่างการเรียนรู้ดังกล่าว ผู้เรียนยังได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) ทักษะการทำงานเป็นทีม (Collaboration skill) ทักษะการสื่อสาร (Communication skill) และความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) (Sittisomboon, 2020) STEM Education เป็นการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนามนุษย์ให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้วยพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จากการบูรณาการความรู้กับวิชาอื่น ๆ ในการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสารการเป็นผู้นำ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Issarasena Na Ayutthaya, 2016)

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) การระบุปัญหา (Identify a challenge) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจสิ่งที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน และจำเป็นต้องหาวิธีการหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ (Innovation) เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว 2) การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideas) คือการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า ข้อดี และข้อด้อยและความเหมาะสมเพื่อเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด 3) การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) ผู้แก้ปัญหามustกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงานรวมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินการให้ชัดเจนรวมถึงออกแบบและพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ของผลผลิตเพื่อใช้ในการทดสอบแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา 4) การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมิน การใช้งานต้นแบบเพื่อแก้ปัญหาโดยผลที่ได้จากถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น 5) การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) หลังจากการพัฒนาปรับปรุง ทดสอบและประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการแล้วผู้แก้ปัญหามustนำเสนอ

ผลลัพธ์ต่อสาธารณชนโดยต้องออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ (Institute for the Promotion of Science and Technology Learning, 2014)

การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative-Based Learning: CBL)

การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-Based Learning : CBL) (Ruechaipanich, 2015) เป็นรูปแบบการสอนต่อยอดมาจาก Problem-Based Learning : PBL ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวทางการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งได้ผลดีในหลายประเทศเป็นการสอนแบบ Active Learning คือ การจัดการสอนให้ผู้เรียนตื่นตัวในการค้นคว้า แทนที่จะรอรับการบรรยายแบบเดิม CBL (Kaewdok, 2019) จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักศึกษา คิด ค้นคว้า ตั้งคำถามในที่ตนเองสงสัย สร้างกระบวนการทำงานกลุ่มตามความสนใจ โดยผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้นักศึกษาคิดนอกกรอบ และคิดหลากหลายตามความสนใจของนักศึกษาเพื่อออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานที่หลากหลาย สนุกกับกระบวนการสอนตั้งแต่ขั้นแรก ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เกมและกิจกรรมเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ซึ่งบทบาทผู้สอนจะเปลี่ยนจากผู้สอน (Lecturer) มาเป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ (Facilitator) คอยให้คำแนะนำและเพิ่มเติมไอเดียให้กับนักศึกษา หลีกเลี่ยงการตัดสินว่าคำตอบของผู้เรียนนั้นถูกหรือผิด แต่จะใช้วิธีถามว่า แน่ใจหรือ ? ทำไมคิดอย่างนั้น ? หรือเพื่อน ๆ คิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับเรื่องนี้ ? เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยคิดเห็นว่าการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-Based Learning : CBL) มาจัดการเรียนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง คิด ค้นคว้า และความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัยได้อย่างหลากหลายและสร้างสรรค์

การออกแบบสื่อและของเล่น

การผลิตสื่อการศึกษาควรจะมีการวางแผนร่วมกัน การวางแผนร่วมกันจะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของแต่ละบุคคล เพื่อให้สื่อการศึกษาสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์การวางแผนการผลิตจะต้องประเด็นที่ต้องพิจารณา ดังนี้ 1) วางแผน/วิเคราะห์ 2) ออกแบบ 3) พัฒนาสื่อ 4) วางแผน/วิเคราะห์ 5) นำไปใช้ 6) ประเมินสื่อ (Mingsiritham, 2016) การออกแบบการเรียนรู้และพัฒนาระบบการเรียนการสอน มีลักษณะ 3 ประการ คือ ต้องมีการวิเคราะห์งาน หรือกิจกรรมการเรียนการสอน ต้องมีการประเมินทุกขั้นตอน และต้องมีการระบุกลยุทธ์การเรียนรู้ ระบุสื่อที่ใช้สร้าง สภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อผู้เรียนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ขึ้น องค์ประกอบใช้ในการออกแบบการเรียนรู้จากทฤษฎีการเรียนรู้ เช่น แรงจูงใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล จุดมุ่งหมายการเรียนรู้ การจัดลำดับเนื้อหาความรู้ การเตรียมล่วงหน้า ผู้เรียน ข้อมูลย้อนกลับ การเสริมแรง การฝึก ปฏิบัติ การนำไปใช้ เป็นต้น (Kearsley, 1984) ขั้นตอนกระบวนการออกแบบสื่อการเรียนรู้ ในการออกแบบและผลิตสื่อการสอนที่มีความแปลกใหม่ ทันสมัย และด้วยเทคนิควิธีการที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน วิเคราะห์เนื้อหา จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ในเด็กปฐมวัยสื่อและของเล่นถือว่ามีบทบาทอย่างมากนอกจากจะช่วยสร้างแรงจูงใจในการทำกิจกรรมแล้ว เมื่อเด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อและของเล่นโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เด็กจะเกิดกระบวนการเรียนรู้ผ่านการเล่นและลงมือกระทำ จากการทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์วิธีการสอนจากแนวคิดข้างต้น มาจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้า คิดค้น และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยผู้สอนกระตุ้นและสร้างแรงบันดาลใจแก่ผู้เรียน อีกทั้งเป็นผู้สนับสนุน ให้คำปรึกษาและเสนอแนะ ซึ่งผู้เรียนต้องอาศัยความร่วมมือ คิดและวางแผนเพื่อพัฒนาการออกแบบสื่อและของเล่นให้มีความน่าสนใจ แตกต่างอย่างสร้างสรรค์ และเกิดทักษะการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัยที่หลากหลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2565 กับนักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 1172203 สื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย ทำการทดลองเป็นเวลา 15 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 วัน (4 คาบ) โดยมีขั้นตอนและวิธีดำเนินการทดลองดังนี้

1. ผู้วิจัยทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการดำเนินวิจัย
2. ผู้วิจัยอธิบายกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเพื่อทำความเข้าใจในขั้นตอนกระบวนการวิจัย
3. ผู้วิจัยนำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิชาสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา จำนวน 30 ข้อ ทดสอบกับนักศึกษา ก่อนดำเนินการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน
4. ผู้วิจัยทำการประเมินความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ก่อนการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยการประเมินความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
5. ผู้วิจัยทำการประเมินผลงานการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ก่อนการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยการประเมินความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
6. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง/คาบ
7. ผู้วิจัยประเมินการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ก่อน ระหว่าง และหลังใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐานหลังผู้สอนใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบแผนการทดลองแบบ One Group Time – Series Design ในสัปดาห์ที่ 3 (ครั้งที่ 1), สัปดาห์ที่ 6 (ครั้งที่ 2), สัปดาห์ที่ 9 (ครั้งที่ 3), สัปดาห์ที่ 12 (ครั้งที่ 4), สัปดาห์ที่ 15 (ครั้งที่ 5)

X_0	X_{1-3}	X_{4-6}	X_{7-9}	X_{10-12}	X_{13-15}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
O_0	O_1	O_2	O_3	O_4	O_5

8. ผู้วิจัยประเมินผลงานสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ก่อน ระหว่าง และหลังใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐานหลังผู้สอนใช้แผนการจัดการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 4 (ครั้งที่ 1), สัปดาห์ที่ 7 (ครั้งที่ 2), สัปดาห์ที่ 10 (ครั้งที่ 3), สัปดาห์ที่ 13 (ครั้งที่ 4), สัปดาห์ที่ 16 (ครั้งที่ 5)
9. นำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิชาสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา จำนวน 30 ข้อ ทดสอบกับนักศึกษาหลังดำเนินการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน ครบ 15 สัปดาห์
10. นำผลคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาคะแนนเต็มทั้งก่อนและหลังเรียนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิชาสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย เรื่อง การออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐานมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.)

11. ผู้วิจัยให้นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน

12. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานโดยค่าหาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อน ระหว่าง และหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยใช้สถิติ Nonparametric Test ของ Wilcoxon Signed-Rank Test

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้งสิ้น 5 ฉบับ ซึ่งผ่านการรับรองจริยธรรม เลขที่ 073/2564 ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิชาสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย เรื่อง การออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน
3. แบบประเมินความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
4. แบบประเมินผลงานสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
5. แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาศึกษาปฐมวัยต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยใช้ประเมินการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ก่อน ระหว่าง และหลังใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐานหลังผู้สอนใช้แผนการจัดการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 3 (ครั้งที่ 1), สัปดาห์ที่ 6 (ครั้งที่ 2), สัปดาห์ที่ 9 (ครั้งที่ 3), สัปดาห์ที่ 12 (ครั้งที่ 4), สัปดาห์ที่ 15 (ครั้งที่ 5)
2. ผู้วิจัยประเมินผลงานสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ก่อน ระหว่าง และหลังใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐานหลังผู้สอนใช้แผนการจัดการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 4 (ครั้งที่ 1), สัปดาห์ที่ 7 (ครั้งที่ 2), สัปดาห์ที่ 10 (ครั้งที่ 3), สัปดาห์ที่ 13 (ครั้งที่ 4), สัปดาห์ที่ 16 (ครั้งที่ 5)
3. ผู้วิจัยนำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิชาสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา จำนวน 30 ข้อ ทดสอบกับนักศึกษา ก่อนและหลังดำเนินการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน
4. ผู้วิจัยให้นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐานหลังดำเนินการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์การเปรียบเทียบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิชาสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็ม
2. วิเคราะห์สถิติพื้นฐานของความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ในแต่ละช่วงสัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 3 6 9 12 และ 15) โดยวิเคราะห์ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มัธยฐาน (Median)

3. วิเคราะห์สถิติพื้นฐานของผลงานการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ในแต่ละช่วงสัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 4 7 10 13 และ 16) โดยวิเคราะห์ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มัธยฐาน (Median)

4. สร้างทัศนภาพข้อมูลเพื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการออกแบบการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยในแต่ละขั้นตอน

5. วิเคราะห์การเปรียบเทียบความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาก่อนการจัดการเรียนรู้ในช่วงการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ Wilcoxon Signed-Rank Test

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่องการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน ปรากฏผลดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นและสร้างแรงบันดาลใจ เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นความสนใจ และสร้างแรงบันดาลใจในการเข้าสู่บทเรียนให้กับผู้เรียน โดยการศึกษาผ่านคลิปวิดีโอจาก YouTube โปรแกรม wordwall เกม Coding และสังเกตสื่อที่หลากหลาย และการใช้คำถามปลายเปิด

ขั้นที่ 2 ขั้นระบุปัญหา/ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ เป็นขั้นที่ผู้สอนให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม เพื่อศึกษาไปงานเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาบูรณาการหัวเรื่องต่าง ๆ โดยให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มตั้งชื่อกลุ่ม เลือกประธาน รองประธาน และเลขานุการกลุ่ม และนักศึกษาแต่ละคนนำเสนอปัญหา สรุปประเด็นที่กลุ่มสนใจมากที่สุด และประเด็นที่ต้องการศึกษาค้นคว้า และบันทึกลงในแบบบันทึกปัญหาของกลุ่มตามไปงาน

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าแนวคิดที่เกี่ยวข้อง เป็นขั้นที่ผู้สอนให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา สืบค้นข้อมูลจากไปงานและใบความรู้ หนังสือ ตำรา งานวิจัย หรือเว็บไซต์ต่าง ๆ จากประเด็นของกลุ่ม และร่วมกันสรุปประเด็นที่ร่วมกันศึกษา

ขั้นที่ 4 คิดและการวางแผน เป็นขั้นที่ผู้สอนให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มออกแบบสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อจัดการเรียนรู้และประสบการณ์ให้แก่เด็กปฐมวัย ในรูปแบบที่กลุ่มนักศึกษาสนใจ เช่น แผนผังความคิด รูปภาพ แผนภาพ การ์ตูน แผ่นพับหรือผลงาน 3 มิติ รูปแบบต่าง ๆ หรือผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่ผู้สอนให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน นักศึกษาและครูร่วมกันวิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์ หาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรมและให้คะแนนผลงานของแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่นักศึกษาร่วมกันประเมินผลงาน นักศึกษาและผู้สอนร่วมกันสรุปความรู้ด้วยโปรแกรม Jamboard ผู้สอนประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา ดังนี้ การตอบคำถามในชั้นเรียน การร่วมกิจกรรมกลุ่ม การสืบค้นข้อมูลและการบันทึกประเด็น/ปัญหากลุ่ม การประเมินผลงานกลุ่ม

ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่องการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ปรากฏผลดังนี้

Table 1 shows the effectiveness index of the learning management plan based on STEM concepts combined with creativity as a base.

Number of students	Full score	Score sum		Effective index
		Test before class	Test after class	
23	40	260	798	0.82

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่องการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.82 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐานมีประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 82

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้รายวิชาสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัยของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาศึกษาปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน

Table 2 shows the results of comparing learning achievement scores in the early childhood media and toys subject of early childhood education students before and after receiving learning according to STEM concepts combined with creativity as a basis. (n=23)

Group	n	M	SD	SE	Wilcoxon	p	Effect size
posttest	23	21.13	2.77	0.58	276	< .003	1.00
pretest	23	8.78	2.49	0.52			

Note $H_1: \mu_{posttest} - \mu_{pretest} < 0$; $\alpha = .05$; $W = 0.85$; $p = .003$; $Effect\ size = Rank\ biserial\ correlation$

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้รายวิชาสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน จำนวน 23 คน พบว่า ผลต่างระหว่างคะแนนหลังและก่อนเรียนมีการแจกแจงไม่แตกต่างจากโค้งปกติ ($W = 0.85$, $p = 0.03$) และพบว่าคะแนนหลังหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน ($M = 21.13$, $SD = 2.77$) มากกว่าคะแนนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน ($M = 8.78$, $SD = 2.49$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ก่อน ระหว่างและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน

Table 3 shows the results of comparing scores on the ability to design media and toys according to STEM concepts before and after receiving learning according to STEM concepts combined with creativity as a base (n=23)

Group	n	M	SD	SE	Wilcoxon	p	Effect size
Posttest	23	34.70	1.02	0.23	276	< .001	1.00
pretest	23	11.30	1.66	0.28			

Note $H_1: \mu_{posttest} - \mu_{pretest} < 0$; $\alpha = .05$; $W = 0.86$; $p = .004$; $Effect\ size = Rank\ biserial\ correlation$

ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของคะแนนความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน จำนวน 23 คน พบว่าผลต่างระหว่างคะแนนหลังและก่อนเรียนมีการแจกแจง แตกต่างจากโค้งปกติ ($W=0.86$ $p=.004$) โดยผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วย Wilcoxon Signed-Rank Test แสดงให้เห็นว่าคะแนนความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ (Posttest) ($M=34.70$, $SD=1.02$) ของนักศึกษามากกว่าคะแนนการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน (pretest) ($M=11.30$, $SD=1.66$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลงานสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาฯ ก่อน ระหว่าง และหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน

Table 4 shows the results of comparing the evaluation scores of media and toys and after receiving learning according to STEM concepts combined with creativity as a base ($n=23$)

Group	n	M	SD	SE	Wilcoxon	p	Effect size
posttest	23	33.83	0.78	0.36	276	< .003	1.00
pretest	23	10.78	0.74	0.36			

Note $H_1: \mu_{posttest} - \mu_{pretest} < 0$; $\alpha = .05$; $W = 0.85$; $p = .003$; $Effect\ size = Rank\ biserial\ correlation$

ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของคะแนนผลงานสื่อและของเล่นก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน จำนวน 23 คน พบว่าผลต่างระหว่างคะแนนหลังและก่อนเรียนมีการแจกแจงแตกต่างจากโค้งปกติ ($W=0.85$ $p<.003$) โดยผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วย Wilcoxon Signed-Rank Test แสดงให้เห็นว่าคะแนนการประเมินผลงานสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐานหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ (posttest) ($M=33.83$, $SD=0.78$) ของนักศึกษามากกว่าคะแนนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน (pretest) ($M=10.78$, $SD=0.74$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน

Table 5 Results of the analysis of student satisfaction with learning management based on STEM concepts combined with creativity as a base ($n=23$)

Evaluated items	M	SD	level Satisfaction
Teacher side			
1. teachers' knowledge, abilities, and skills in transferring knowledge	4.57	0.50	the most
2. teaching preparation and punctuality	4.48	0.71	a lot
3. ability to manage and solve problems in the classroom	4.57	0.58	the most
4. providing advice, assistance, and facilitation for students in activities	4.57	0.58	the most

Evaluated items	M	SD	level Satisfaction
5. encouraging learners to search for information from the internet or other learning resources	4.78	0.41	the most
Together	4.59	0.56	the most
Content aspect			
1. the content is appropriate to the level of knowledge. learner's abilities	4.74	0.44	the most
2. the content taught is interesting and modern	4.65	0.48	the most
3. the content is arranged according to the objectives and needs of the learners	4.57	0.58	the most
4. the content can be applied to other situations or other subjects	4.65	0.48	the most
5. the content is complete and sufficient to serve as the basis for learning	4.61	0.49	the most
Together	4.64	0.49	the most
In terms of teaching and learning activities, organizing learning according to the concept of STEM education together with creativity			
1. promote a teaching and learning atmosphere and participation in the classroom	4.57	0.50	the most
2. encourage students to participate in problem solving and creative thinking	4.83	0.38	the most
3. encourage students to participate in designing media and toys based on STEM concepts	4.65	0.48	the most
4. encourage students to participate in exchanging knowledge with teachers	4.61	0.57	the most
5. encourage students to ask questions Express opinions, meet, discuss, give advice, and listen to opinions of students that are different or conflicting with those of the teacher	4.61	0.64	the most
Together	4.65	0.51	the most
Media and teaching support			
1. introducing various sources of knowledge	4.61	0.57	the most
2. using a variety of media in teaching and learning	4.65	0.48	the most
3. the media used is consistent with the content taught	4.70	0.55	the most
4. using innovation or modern technology in teaching	4.61	0.57	the most
5. there are complete and sufficient teaching materials and equipment	4.61	0.49	the most
Together	4.63	0.53	the most
Measurement and evaluation of learning outcomes			
1. the measurement method is consistent and appropriate to the content	4.61	0.57	the most
2. measurement methods are consistent and appropriate for the purpose	4.65	0.48	the most

Evaluated items	M	SD	level Satisfaction
3. the measurement method is consistent and appropriate to the activity	4.74	0.53	the most
4. use the evaluation method according to actual conditions	4.70	0.46	the most
5. evaluation criteria are fair and transparent	4.70	0.55	the most
Together	4.68	0.52	the most
Benefits and satisfaction received			
1. organizing learning according to the concept of STEM education together with creativity as a base to encourage students to better understand the content they learn	4.65	0.56	the most
2. organizing learning according to STEM education concepts combined with creativity as a base encourages students to be creative	4.65	0.56	the most
3. organizing learning according to STEM education concepts combined with creativity as a basis results in students having a good attitude towards learning	4.65	0.48	the most
4. organizing learning according to STEM concepts combined with creativity as a base is an interesting way of learning	4.70	0.46	the most
5. overall satisfaction with learning management based on STEM concepts combined with creativity	4.70	0.46	the most
Together	4.67	0.50	the most

จากผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐานพบว่า ในภาพรวมของความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจด้านการวัดและประเมินผลการเรียน ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด ($M = 4.68$, $SD = 0.52$) ด้านประโยชน์และความพึงพอใจที่ได้รับ ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด ($M = 4.67$, $SD = 0.50$) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด ($M = 4.65$, $SD = 0.51$) ตามลำดับ

อภิปรายผล

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน เท่ากับ 0.82 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 0.50 หากพิจารณาแล้วจะสังเกตได้ว่า หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน นักศึกษามีความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 81.50 อันเป็นผลมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็น

ฐาน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจในการคิดและวางแผนออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 6 ชั้น ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นและสร้างแรงบันดาลใจ เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นความสนใจ และสร้างแรงบันดาลใจในการเข้าสู่บทเรียนให้กับผู้เรียน โดยการศึกษาผ่านคลิปวิดีโอจาก YouTube โปรแกรม wordwall เกม Coding และสิ่งเก๋เก๋ที่หลากหลาย และการใช้คำถามปลายเปิด

ขั้นที่ 2 ขั้นระบุปัญหา/ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ เป็นขั้นที่ผู้สอนให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม เพื่อศึกษาใบงานเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาบูรณาการหัวเรื่องต่าง ๆ โดยให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มตั้งชื่อกลุ่ม เลือกประธาน รองประธาน และเลขานุการกลุ่ม และนักศึกษาแต่ละคนนำเสนอปัญหา สรุปประเด็นที่กลุ่มสนใจมากที่สุด และประเด็นที่ต้องการศึกษาค้นคว้า และบันทึกลงในแบบบันทึกปัญหาของกลุ่มตามใบงาน

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าแนวคิดที่เกี่ยวข้อง เป็นขั้นที่ผู้สอนให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา สืบค้นข้อมูลจากใบงานและใบความรู้ หนังสือ ตำรา งานวิจัย หรือเว็บไซต์ต่าง ๆ จากประเด็นของกลุ่ม และร่วมกันสรุปประเด็นที่ร่วมกันศึกษา

ขั้นที่ 4 คิดและการวางแผน เป็นขั้นที่ผู้สอนให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มออกแบบสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อจัดการเรียนรู้และประสบการณ์ให้แก่เด็กปฐมวัย ในรูปแบบที่กลุ่มนักศึกษาสนใจ เช่น แผนผังความคิด รูปภาพ แผนภาพ การ์ตูน แผ่นพับหรือผลงาน 3 มิติ รูปแบบต่าง ๆ หรือผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่ผู้สอนให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน นักศึกษาและครูร่วมกันวิเคราะห์ วิพากษ์ วิวิจารณ์ หาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรมและให้คะแนนผลงานของแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่นักศึกษาร่วมกันประเมินผลงาน นักศึกษาและผู้สอนร่วมกันสรุปความรู้ด้วยโปรแกรม Jamboard ผู้สอนประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา ดังนี้ การตอบคำถามในชั้นเรียน การร่วมกิจกรรมกลุ่ม การสืบค้นข้อมูลและการบันทึกประเด็น/ปัญหากลุ่ม การประเมินผลงานกลุ่ม

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐานส่งผลให้นักศึกษาสามารถออกแบบและสร้างผลงานได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถนำไปให้ประกอบการเรียนการสอนในระดับปฐมวัย เป็นทั้งสื่อประกอบการสอนของครูและเป็นของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อแก้ปัญหาและส่งเสริมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tanawet (2021) ศึกษา เรื่อง ความน่าจะเป็นระหว่างการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6974 และ 0.6221 และ Nampuan (2014) ศึกษา รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและ สมบัติของวัสดุแบบสะเต็มศึกษา (STEM education) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษา พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ แบบสะเต็มศึกษา เท่ากับ 0.6655 ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 66.55 ซึ่งแสดง ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้รายวิชาสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย มีคะแนนเฉลี่ยก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับสร้างสรรค์เป็นฐาน เท่ากับ 8.78 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้รายวิชาสื่อและของเล่นสำหรับเด็ก

ปฐมวัยหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับสร้างสรรค์เป็นฐาน เท่ากับ 21.13 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน นักศึกษามีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Buesa (2015) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชีววิทยา ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) เท่ากับ 21.23 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังได้รับ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) เท่ากับ 28.26 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนนนักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน ส่งผลให้นักศึกษามีพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ประเด็นปัญหาจากปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ประสพการณ์จากการสังเกตพฤติกรรมเด็กปฐมวัย และหัวข้อที่ผู้สอนกำหนดในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย ส่งเสริมให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียน เนื่องจากกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริง ทดลอง สังเกต ด้วยตนเองจากการที่นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเองจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ นั้นทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาในแต่ละหัวข้อมากขึ้น นักศึกษาได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่ม แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ลองผิดลองถูกผ่านการนำความรู้ที่ได้ไปสร้างสรรค์ชิ้นงานและการแก้ปัญหา นักศึกษาจะต้องศึกษาความรู้ของในหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย เพื่อที่สามารถนำความรู้ ดังกล่าวไปบูรณาการกับเนื้อหาสาระจากสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกันและในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน สำหรับการแก้ปัญหาที่ส่งผลให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชา ผ่านจากการลงมือปฏิบัติแทนการเรียนรู้เนื้อหาผ่านการสอนแบบบรรยาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ thalapaporn (2015) ได้ศึกษาการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา พบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถเชื่อมโยงแนวคิดในสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อนักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ได้และสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย ของออสซูเบล (Asubel) ที่เน้นให้ความสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความหมาย การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ หรือข้อมูลใหม่กับความรู้เดิมในสมองของผู้เรียน

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการการออกแบบการสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและคะแนนผลงานสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาหลังจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับสร้างสรรค์เป็นฐานฯ แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับสร้างสรรค์เป็นฐานที่เน้นผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบสื่อและของเล่นเพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัยนั้น ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักศึกษาคิดนอกกรอบ และคิดหลากหลายตามความสนใจของนักศึกษา เพื่อออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานที่หลากหลาย สนุกกับกระบวนการสอนตั้งแต่ขั้นแรก ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เกม คำถาม และกิจกรรมเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนซึ่งบทบาทผู้สอนจะเปลี่ยนจากผู้สอน (Lecturer) มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) คอยให้คำแนะนำและเพิ่มเติมไอเดียให้กับนักศึกษา ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติ กระตุ้นให้เกิดกระบวนการคิดริเริ่ม คิดหลากหลาย คิดนอกกรอบด้วยการวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างสร้างสรรค์ พิจารณาได้จากการเปลี่ยนแปลงของคะแนนผลการประเมินความสามารถในการออกแบบสื่อและ

ของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และคะแนนผลงานสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่เพิ่มสูงขึ้นในทุกขั้นตอนของแต่ละระยะของการทดสอบประกอบกับผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการออกแบบการสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และคะแนนผลงานสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่าคะแนนความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และคะแนนผลงานสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาหลังได้รับการจัดการเรียนรู้มากกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยสอดคล้องกับ Boonthanom and Butkatany (2015) ศึกษาการจัดประสบการณ์บูรณาการ การเรียนรู้สเต็มศึกษาโดยการใช้วรรณกรรมเป็นฐานเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย พบว่าเด็กสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ดีเพราะเด็กได้ฟังนิทานและทำกิจกรรมที่สัมพันธ์กับนิทานในการสร้างสรรค์ออกแบบและประดิษฐ์ชิ้นงาน โดยการบูรณาการการใช้ธรรมชาติของการเรียนรู้แต่ละศาสตร์ทั้ง 5 คือ วิทยาศาสตร์ในการสำรวจและ สืบค้น เทคโนโลยีในการลงมือปฏิบัติใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ วิศวกรรมศาสตร์ในการออกแบบชิ้นงาน คณิตศาสตร์ในการคิดคำนวณจำนวนตัวเลขและการวัดโดยมีศิลปะและละครเป็นองค์ประกอบสำคัญของการจัดกิจกรรมในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ อีกทั้งการศึกษาการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานในรายวิชาเทคนิคการสร้างสื่อปฏิสัมพันธ์ดิจิทัลขณะเทคโนโลยีสารสนเทศของ Maiprasert (2020) พบว่า สภาพการเรียนรู้การสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-based learning Model) ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การปฏิบัติงานจริง และสามารถนำไปใช้สร้างสื่อต่าง ๆ ได้ ผู้เรียนมีความเพลิดเพลินสนุกสนานเวลาเรียน เรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สร้างสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ruechaiponich (2015) การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นการจัดการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนฝึกทักษะต่าง ๆ ทั้งในทักษะการหาความรู้ทักษะการทำงานและทักษะความคิด

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 4 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ฯ และผลการวิเคราะห์ความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไปในอัตราที่เพิ่มสูงขึ้นตามลำดับของระยะเวลาในการประเมิน โดยพิจารณาผลการประเมินความพึงพอใจภาพรวมพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีความพึงพอใจสูงสุดในด้านการวัดและประเมินผลการเรียน เนื่องจากผู้สอนชี้แจงวิธีการประเมินและรายละเอียดหัวข้อในการประเมินในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและผลงานสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา อีกทั้งแจ้งคะแนนการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและผลงานสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาให้นักศึกษาทราบเป็นระยะ ด้านประโยชน์และความพึงพอใจที่ได้รับ นักศึกษาได้ออกแบบตามกระบวนการและผลิตผลงานตามที่ออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา นักศึกษามีความพึงพอใจในผลงานและผลงานพัฒนาที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ ลำดับและเห็นประโยชน์ในการนำสื่อและของเล่นที่บูรณาการนำไปพัฒนาเด็กปฐมวัยหลากหลายด้านทั้งด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ วิศวกรรม ศิลปะ สื่อและของเล่นมีความน่าสนใจแตกต่างอย่างสร้างสรรค์ และเกิดทักษะการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัยที่หลากหลาย อีกทั้งช่วยกระตุ้นให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับสร้างสรรค์เป็นฐาน ผู้สอนออกแบบกิจกรรมเพื่อกระตุ้นและสร้างแรงบันดาลใจโดยนำคลิปวิดีโอจาก YouTube โปรแกรม wordwall เกม Coding และสิ่งก่อสร้างที่หลากหลาย และการใช้คำถามปลายเปิด ด้านผู้สอนนำด้านเนื้อหาสาระด้านสื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ผู้สอนจัดเตรียมชุดสื่อและวัสดุอุปกรณ์เพื่อเตรียมความพร้อมและ

ตอบสนองการเรียนรู้ของนักศึกษาตามรูปแบบการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่นักศึกษาออกแบบ สอดคล้องกับ Buesa (2015) นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจ เนื่องจากสามารถตรวจสอบด้วยตัวเอง และสามารถปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น โดยเมื่อครูเปิดโอกาสให้แก้ไขแล้วนักเรียนพยายามทำชิ้นงานของกลุ่มตนเองให้เกิดเป็นผลงานที่ดีที่สุด มีความผิดพลาดน้อยที่สุดเพื่อให้ได้คะแนนที่ดีขึ้น อีกทั้งผู้สอนมีการแจ้งคะแนนผลการเรียน แจ้งคะแนนความก้าวหน้าของการเก็บคะแนนตลอดการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถทราบผลการเรียนของตนเองเป็นระยะ ๆ ส่งผลให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ส่วนความพึงพอใจด้านที่น้อยสุด คือ ด้านผู้สอน ผู้วิจัยได้สังเกตและสอบถามจากนักศึกษา พบว่ากระบวนการจัดการเรียนการสอนสร้างสรรค์เป็นฐาน ผู้สอนปรับบทบาทจาก “ครูสอน” เป็น “โค้ช” หรือ “ผู้อำนวยการการเรียนรู้” ทำหน้าที่กระตุ้น สร้างแรงบันดาลใจ แนะนำวิธีเรียนรู้และวิธีจัดระเบียบการสร้างความรู้ ออกแบบกิจกรรมและสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ให้นักศึกษา (Office of the National Economic and Social Development Council, 2019) อีกทั้ง Sittisomboon (2020) นักศึกษาเรียนรู้จากการศึกษา ค้นคว้า คิดค้น และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษาและต้องอาศัยความร่วมมือ

สรุปผล

ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด ด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นและสร้างแรงบันดาลใจ ขั้นที่ 2 ขั้นระบุปัญหา/ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ขั้นที่ 4 คิดและการวางแผน ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอผลงาน ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล ซึ่งดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน เท่ากับ 0.82 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 0.50 ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้รายวิชาสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัยฯ มีคะแนนเฉลี่ยหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน เท่ากับ 21.13 มีคะแนนหลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน ($M=34.70$, $SD=1.02$) การประเมินผลงานสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐานหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน ($M=-33.83$, $SD=0.78$) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน ในภาพรวม พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทำให้นักศึกษามีความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น ผู้สอนในระดับอุดมศึกษาสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน พัฒนาสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อนำไปส่งเสริมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาให้แก่เด็กปฐมวัย และช่วยให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของ นักศึกษามีอัตราการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาในชั้นระบุปัญหา/ตั้งปัญหาเห็นได้ว่าใน ช่วงแรกนักศึกษายังไม่เข้าใจการระบุปัญหา/ประเด็น และการบอกสาเหตุ/เหตุผลของปัญหาเพื่อนำไปสู่การออกแบบ สื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาดังนั้น ควรมีการปรับกระบวนการหรือวิธีการออกแบบในขั้นนี้ เพื่อให้ พัฒนาการของผู้เรียนเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งต่อไปอาจพิจารณาประเด็นในการกำหนดสถานการณ์หรือหัวข้อเพื่อให้นักศึกษาได้คิด แก้ปัญหา ควรเป็นสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและเหมาะสมกับการนำสื่อและ ของเล่นไปจัดการเรียนรู้ให้กับเด็กปฐมวัยให้เป็นไปตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2560 เพื่อให้นักศึกษาเห็น ความสำคัญ ประโยชน์ของการออกแบบและผลิตผลงานสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

2 จากการพิจารณาการประเมินความพึงพอใจประเด็นด้านผู้สอน มีผลการประเมินน้อยที่สุดผู้วิจัยได้ วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนการสอนและสอบถามจากนักศึกษาเพิ่มเติม พบว่ากระบวนการจัดการเรียน การสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับสร้างสรรค์เป็นฐานนั้น ผู้สอนลดบทบาทจากครูผู้สอนเปลี่ยนเป็นการโค้ช หรือคอยผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ให้กับนักศึกษา นักศึกษาอาจไม่คุ้นเคยกับรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนตาม แนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยนักศึกษามีบทบาทในการค้นคว้า คิดค้น และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษาและต้องอาศัยความร่วมมือของกลุ่ม ผู้สอนอาจดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดย เข้าถึงนักศึกษาอย่างใกล้ชิด ติดตามการดำเนินงานเป็นระยะเพื่อให้นักศึกษาออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิด สะเต็มศึกษาและสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ความรู้ใหม่

แผนจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการปรับวิธีการเรียนรู้ด้วย วิธีการผสมผสานระหว่างแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการสร้างสรรค์เป็นฐาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน โดยผู้สอนปรับ บทบาทจาก “ครูสอน” เป็น “โค้ช” หรือ “ผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้” ทำหน้าที่กระตุ้น สร้างแรงบันดาลใจ โดยนำคลิป วิดีโอจาก YouTube โปรแกรม wordwall เกม Coding การสังเกตสื่อที่หลากหลาย และการใช้คำถามปลายเปิด เป็น การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดด้วยการร่วมกันวิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหา วางแผนออกแบบสื่อและของเล่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษาอย่างสร้างสรรค์ ผลิตผลงานที่สอดคล้อง ความแนวคิดสะเต็มศึกษา มีความแปลกใหม่ น่าสนใจและทันสมัย สามารถนำไปแก้ปัญหาในชั้นเรียนและส่งเสริม การเรียนรู้สะเต็มศึกษาในการจัดการศึกษาระดับปฐมวัยได้



References

- Boonthanom, C., & Butkatany, A. (2015). Organizing an integrated learning experience for steam education by using literature as a base to develop the creativity of early childhood children. Field of Study: Early Childhood Education Department of Education Faculty of Education Kasetsart University. *Journal of Educational Studies Review*, 30(3), 191–192.
<https://so04.tci-thaijo.org/index.php/eduku/article/view/78538>
- Buesa, N. (2015). *Results of learning management according to the concept of STEM Education on academic achievement in biology. Ability to solve problems and satisfaction with learning management for Mathayom 5 students*[Master's thesis, Prince of Songkla University].
- Institute for the Promotion of Science and Technology Learning (IPST). (2014). *Basic knowledge of STEM Study the 1st level – 4th level*. SKSC Printing House, Lat Phrao.
- Inthalapaporn, C. (2015). *Training curriculum development. To strengthen the ability to organize learning according to STEM education for primary school teachers*[Doctoral dissertation, Srinakharinwirot University].

- Issarasena Na Ayutthaya, W. (2016). *Things to know about STEAM Education (STEM education)*. Chulalongkorn University Press.
- Kaewdok, P. (2019). *Study of academic achievement and creativity in science of Mathayom 4 students using creative teaching as a base: research combining methods*[Master's thesis, Mahasarakham University].
- Kearsley, G. (1984). *Training and technology: A handbook for HRD professional*. Addeson–Wesley.
- Maiprasert, D. (2020). A study of teaching and learning using creative teaching techniques as a base in the course Techniques for creating digital interactive media, Faculty of Information Technology. Thepsatri Rajabhat University. *Northern Journal*, 7(2), 1–7. <https://so09.tci-thaijo.org/index.php/AJntc/article/view/1386/626>
- Mingsiritham, K. (2016). *Creative educational media design*. Chulalongkorn University.
- Office of the National Economic and Social Development Council (NESDC). (2019). *National Strategy 2018–2037*. National Strategy Secretariat Office, Office of the National Economic and Social Development Board.
- Ruechaipanich, W. (2015). Creativity–based teaching. *Journal of Learning Innovation*, 1(2), 23–37.
- Ruechaiphant, W., & Chimpali, K. (2016). *The classroom of the future turns teachers into coaches*. SE-EDUCATION.
- Ruechaiphant, W., & Nimitpongkul, W. (2019). *Creative teaching, fun learning in the 4.0 era*. SE-EDUCATION.
- Sittisomboon, M. (2020). *STEM learning management* (2nd ed.). Faculty of Education, Naresuan University.
- Tanawet, S. (2021). *The comparison of learning achievement and problem solving thinking of Matthayomsuksa 4 students on the topic of probability between KWDL teaching technique and traditional learning activities*[Master's thesis, Mahasarakham University].
- Thongtab, W. (2021). *Teaching materials for the subject Media and Toys for Early Childhood*. Early Childhood Education Department, Faculty of Education, Nakhon Pathom Rajabhat University.