

การจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในจังหวัดลำปาง

The Organizing Experiences of STEM Education for Students in Fundamental Education in Lampang Province

ดวงจันทร์ แก้วกongan¹, วีรนุช คฤหานนท์², ชิสัพพัชร์ ชูทอง³

Duangjan Kaewkongpan¹, Weeranuch Karuehanon², Chisapath Choothong³

Corresponding Author E-mail: duangjan.kkp@hotmail.com

Received: 2025-08-09; Revised: 2025-09-04; Accepted: 2025-09-15

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดลำปาง 2) ศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบการทดลองขั้นพื้นฐาน แบบ One-Group Post-Test Only Design กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดลำปางที่สมัครใจเข้าร่วมกิจกรรม จำนวนประมาณ 25-30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ 1) แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนที่กำลังศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดลำปาง 2) แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ทักษะย่อยคือ 1) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา 2) ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือ และ 3) ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม และ 3) แบบประเมินเจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลการศึกษาทักษะในศตวรรษที่ 21 การจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดลำปาง ภาพรวมพบว่า ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.45 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.53 อยู่ในระดับมาก 2) ผลเจตคติของผู้เรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาภาครวมค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 4.37 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การจัดประสบการณ์เรียนรู้, สะเต็มศึกษา, ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

¹ Assistant Professor Program of Science teaching, Faculty of Science, Lampang Rajabhat University

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

² Assistant Professor Program of Science teaching, Faculty of Science, Lampang Rajabhat University

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

³ Assistant Professor, Program of Community Public Health, Faculty of Science, Lampang Rajabhat University

Abstract

This research aimed to 1) study the 21st century skills organized by STEM education learning experiences for basic education students in Lampang province and 2) study the attitudes of learners who were organized by STEM education learning experiences. The study employed a one-group with post-test only design. The target group used in the research was basic education students in Lampang Province who volunteered to participate in the activities approximately 25–30 people. The instruments used in this research were 1) STEM education experience plan for basic education students in Lampang Province, 2) The 21st century skills assessment form, sub-skills were 1) Critical thinking & problem-solving skills, 2) Communication & Collaboration skills and 3) Creativity & innovation skills, and 3) Student attitude assessment form regarding STEM education learning experiences. The findings revealed found that:

1) The results of the study of 21st century skills, STEM education learning experiences for basic education students in Lampang Province, the overall result was found that the mean value was 4.45 and the standard deviation was 0.53, which was at a high level. 2) The result of the attitude of the students who received the learning experience with STEM education, the overall mean value was 4.37 and the standard deviation was 0.83, which was at a high level.

Keywords: Organizing Experiences, STEM Education, Fundamental Education

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 และมีการใช้นโยบายไทยแลนด์ 4.0 ในการขับเคลื่อนประเทศด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรมไปสู่ความ “มั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืน” ดังนั้น ระบบการศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะของคนยุคใหม่ โดยเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะศตวรรษที่ 21 (อรรถัย รุ่งวชิรา, เศรษฐาภรณ์ ตั้งวันเจริญ, และกาญจนา เกียรติกานนท์. 2564) การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและการแข่งขันอยู่ตลอดเวลา (กาญจนา จินตานิล, สิริพร พงศ์ธีรฤกษ์กุล, และพัชร ฉลาดธัญกิจ. 2565)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นับเป็นภารกิจที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในบริบทของสังคมปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ทั้งในด้านชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ ตลอดจนการใช้เทคโนโลยี เครื่องมือ อุปกรณ์ และผลผลิตต่าง ๆ ที่เอื้อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต โดยปัจจัยเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงผลลัพธ์ขององค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งได้รับการหล่อหลอมร่วมกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์สาขาอื่นอย่างเป็นองค์รวม วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนากระบวนการคิดของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการคิดอย่างมีเหตุผล การคิดวิเคราะห์ การคิดวิพากษ์ ตลอดจนการคิดสร้างสรรค์ อีกทั้งยังส่งเสริมทักษะสำคัญในการแสวงหาความรู้ การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และการตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สามารถตรวจสอบได้ ดังนั้น วิทยาศาสตร์จึงมิใช่เพียงองค์ความรู้เท่านั้น หากแต่เป็นรากฐานของวัฒนธรรมในโลกยุคใหม่ที่ขับเคลื่อนด้วยองค์ความรู้ หรือที่เรียกว่า “สังคมฐานความรู้” (Knowledge-Based Society) ซึ่งส่งผลให้ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้ง ทั้งในด้านธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีเหตุผล มีจริยธรรม และเกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560) แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการของ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มาใช้ร่วมกับหลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ในการออกแบบ สร้างสรรค์ และพัฒนาชิ้นงาน พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทของชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม (พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. 2556) การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการอื่นใด เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้นแนะนำและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด อีกทั้ง วิไล ธรรมวาจา, และสมศิริ สิงห์หลพ (2567) กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษ

ที่ 21 เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จึงควรใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเองเพื่อสร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิต

การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะ กระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่ครูผู้สอนหรือผู้มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาต้องตระหนักและให้ความสำคัญเพื่อที่จะได้พัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและมีศักยภาพตรงตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพผ่านประสบการณ์ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2559) สถานศึกษาต้องส่งเสริมการเรียนรู้ที่บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ (STEM Education) การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเน้นการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการทางานอย่างเป็นระบบในการค้นคว้าหาความรู้ การแก้ปัญหาหรือสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรม เมื่อผ่านการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ เกิดทักษะที่นำไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตลอดจนเป็นการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศให้สูงขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2558) อีกทั้งยังตอบสนองต่อการดำรงชีวิตอยู่ในยุคปัจจุบันและโลกอนาคตอีกด้วย

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนอย่างรอบด้าน โดยเฉพาะในด้านที่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการเปิดใจรับฟังความคิดเห็นหรือคำวิพากษ์วิจารณ์จากผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ หากผู้เรียนได้รับการออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวอย่างเหมาะสม ย่อมก่อให้เกิดพัฒนาการที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพในยุคปัจจุบัน ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวได้อย่างเข้าใจลึกซึ้ง พร้อมทั้งพัฒนาความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ลงมือปฏิบัติ และถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ หรือความคิดของตนไปสู่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังที่ กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบประสบการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้โอกาสรับประสบการณ์ แล้วได้รับการกระตุ้นสิ่งต่าง ๆ ที่ได้จากประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะใหม่ ๆ เจตคติใหม่ หรือการคิดใหม่ ๆ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด วิเคราะห์ ปัญหาและหาเหตุผลในการแก้ปัญหาด้วยตนเองและกระบวนการกลุ่มได้ สรุปผลและนำเสนอสิ่งที่ค้นพบ นอกจากนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558) กล่าวว่า เมื่อผ่านการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงแนวคิดกับปัญหาในเชิงรูปธรรม ประยุกต์ความรู้และทักษะในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริง สื่อสารแนวคิดและทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดทักษะที่นำไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตลอดจนเป็นการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศสูงขึ้น สอดคล้องกับ Dewey (1975) ได้เสนอแนวทางการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ (Experiential Learning) โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริงและสามารถสร้างองค์ความรู้หรือประสบการณ์ใหม่ โดยเริ่มจากการรับรู้ถึงปัญหาและพยายามแสวงหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ผ่านกระบวนการลงมือปฏิบัติในสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้เดิมมาเป็นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ Kolb (2015) และ Beard, & Wilson (2013) ยังได้อธิบายเพิ่มเติมว่า การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์เป็นแนวทางที่มุ่งเน้นการบูรณาการระหว่างความรู้ ทักษะ และความสามารถ ผ่านการมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นของผู้เรียน โดยมีหลักการสำคัญ 5 ประการ ดังนี้ 1) การเรียนรู้ต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์ของผู้เรียนเอง 2) การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา 3) การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการขยายขอบเขตความรู้ 4) การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ช่วยส่งเสริมทักษะการสื่อสารในหลากหลายรูปแบบ และ 5) การเรียนรู้ลักษณะนี้เอื้อต่อการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน อีกทั้ง สมพร รุ่งเรืองกลกิจ, เทวธิดา ชันคามโกษก, ยศวีร์ อิ่มอินทัย, และโสภณ อ่อนโอภาส (2564) การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ที่ได้รับความรู้สึกปลอดภัยที่จะพูด

หรือแสดงความรู้สึก ความคิดเห็นของผู้เรียนในชั้นเรียนมีความสำคัญในการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ อีกทั้ง กมลฉัตร กล่อมอ้อม (2559) อธิบายว่า สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างศาสตร์ทั้งสี่ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้จากแต่ละศาสตร์ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาในชีวิตจริง ทั้งในบริบทส่วนบุคคลและการประกอบอาชีพการจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการหรือสร้างผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ผ่านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ใช้ประสบการณ์เป็นฐาน (Experiential-Based Learning) ซึ่งเอื้อต่อการพัฒนาทักษะและสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 สะเต็มศึกษายังช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี

จากสาระสำคัญของการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ข้างต้น ทำให้ทราบว่า การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ (Experiential Learning) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งใหม่หรือปรับตัวต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง โดยผ่านกระบวนการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับจากการลงมือปฏิบัติจริงในกระบวนการดังกล่าว บทบาทของผู้สอนมีความสำคัญอย่างยิ่งในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนอย่างกระตือรือร้น โดยเฉพาะการสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทดลอง ลงมือปฏิบัติจริง และเผชิญความท้าทายที่ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการลองผิดลองถูก ซึ่งนำไปสู่การคิดวิเคราะห์ การสรุปแนวทาง หรือการสร้างองค์ความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทของชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะในด้าน ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity & Innovation) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพในโลกยุคใหม่การส่งเสริมทักษะดังกล่าวควรเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติจริง โดยการนำความรู้ที่ได้รับจากหลากหลายสาขามารวมกัน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบหรือผลิตผลงานใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ลักษณะนี้จะช่วยพัฒนาทักษะทางสติปัญญาและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะข้อมูล และแสวงหาความรู้เพิ่มเติมอย่างต่อเนื่อง จนนำไปสู่การคิดวิเคราะห์ วางแผน และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดลำปาง
2. เพื่อศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

การทบทวนวรรณกรรม

แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับกระบวนการและองค์ประกอบของการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

แนวคิดของ Dewey (2005) อธิบายรูปแบบการเรียนรู้จากประสบการณ์ว่าเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลเชิงวิเคราะห์และการบูรณาการระหว่างประสบการณ์กับความคิดรวบยอด ผ่านการสังเกตและการปฏิบัติ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนำไปสู่การก่อเกิดความคิดใหม่ และความคิดนั้นทำหน้าที่เป็นแรงกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง Dewey ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติจริง โดยมองว่าการเรียนรู้จากประสบการณ์จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง แล้วสามารถย้อนกลับไปที่สะท้อนและประเมินผลเพื่อพิจารณาว่าส่วนใดมีคุณค่าและมีความสำคัญ กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Dewey มีลักษณะเป็นวงจรที่เชื่อมโยงต่อเนื่องกัน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นร่วมปฏิบัติจริง (Impulse) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดหรือแรงบันดาลใจ ขั้นใคร่ครวญไตร่ตรอง (Observation) ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปประสบการณ์เป็นองค์ความรู้ (Knowledge) และ ขั้นวินิจฉัยเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ (Judgment) ซึ่งเป็นการนำผลการสังเกตและองค์ความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์ใหม่อย่างมีเหตุผล

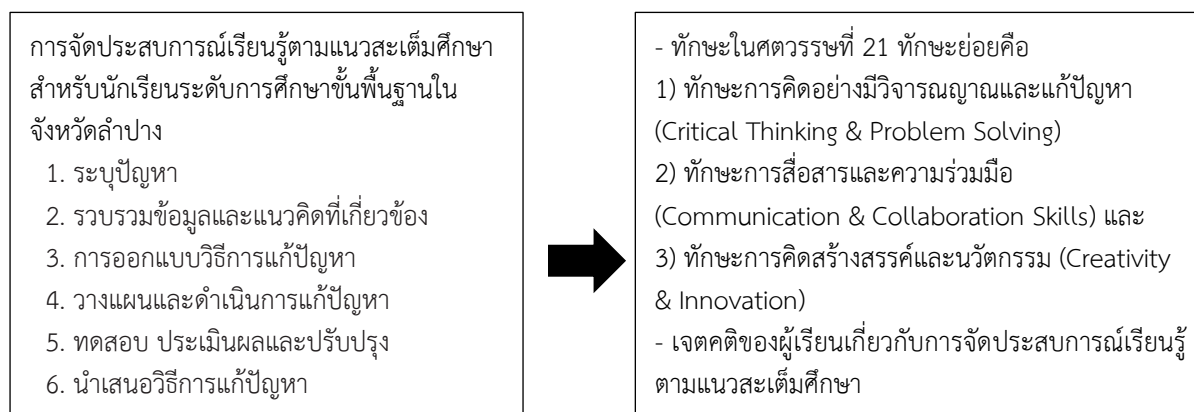
แนวคิดของ Lewin (2005) ได้พัฒนารูปแบบการเข้าถึงการเรียนรู้โดยอิงจากมุมมองของ Dewey ซึ่งมีความเชื่อร่วมกันว่าประสบการณ์สามารถนำไปสู่การเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและมีความหมายมากขึ้น การทำความเข้าใจประสบการณ์ทำให้ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่ได้รับไปพัฒนาตนเองและกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ Lewin ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่มีประเด็นสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ 1) การเรียนรู้เป็นการทำให้ประสบการณ์นามธรรมกลายเป็นรูปธรรมในสถานการณ์เฉพาะหน้า 2) การเรียนรู้เป็นกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการและการทดลอง

แนวคิดของ Kolb (2005) ได้นำเสนอกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ว่าเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ ขั้นสร้างประสบการณ์ (Concrete Experience) ซึ่งเป็นช่วงที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จริงในลักษณะรูปธรรมผ่านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือสถานการณ์การเรียนรู้โดยตรง 2) ขั้นสังเกตปฏิกริยาตอบสนอง (Reflective Observation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสะท้อนและวิเคราะห์ประสบการณ์ที่ได้รับ ทำให้สามารถมองเห็นความแตกต่างและมุมมองที่หลากหลาย รวมถึงเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในขณะนั้น 3) ขั้นสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization) เป็นกระบวนการสรุปองค์ความรู้จากการสังเกตและการสะท้อนความคิด เพื่อนำมาบูรณาการเป็นแนวคิดหรือทฤษฎีอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ และ 4) ขั้นทดลอง (Active Experimentation) เป็นการนำหลักการหรือทฤษฎีที่ได้จากการสรุปไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ เพื่อทดสอบและพัฒนาความเข้าใจให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สรุปแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการและองค์ประกอบของการเรียนรู้จากประสบการณ์

แนวคิดของ Dewey (2005) มองว่าการเรียนรู้จากประสบการณ์เป็นกระบวนการที่เน้นการใช้เหตุผลและการบูรณาการระหว่างประสบการณ์กับความคิดรวบยอด โดยอาศัยการสังเกตและการปฏิบัติร่วมกันเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ กระบวนการดังกล่าวประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การร่วมปฏิบัติจริง (Impulse) ซึ่งสร้างแรงบันดาลใจและแนวคิดให้กับผู้เรียน การใคร่ครวญไตร่ตรอง (Observation) ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปและสร้างความรู้ และการนำไปประยุกต์ใช้ (Judgment) ซึ่งเป็นการใช้ความรู้หรือผลการสังเกตเพื่อแก้ไขหรือวิเคราะห์สถานการณ์ใหม่อย่างเหมาะสม แนวคิดของ Lewin (2005) ให้ความสำคัญกับประสบการณ์ในฐานะแหล่งข้อมูลหลักของการเรียนรู้ โดยมีมุมมองสำคัญ 2 ประการ คือ (1) การเรียนรู้เป็นการทำให้ประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมสามารถนำมาใช้ได้รูปธรรม และ (2) การเรียนรู้มีลักษณะเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ใช้การทดลองและการสะท้อนพฤติกรรมเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจ กระบวนการเรียนรู้ของ Lewin ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม (Concrete Experience) ขั้นการสังเกตและสะท้อนผล (Reflective Observation) ขั้นการสร้างแนวคิดเชิงนามธรรมและหลักการทั่วไป (Abstract Conceptualization) และ ขั้นการทดสอบแนวคิดกับสถานการณ์ใหม่ (Active Experimentation) แนวคิดของ Kolb (2005) นำเสนอวงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างประสบการณ์ (Concrete Experience) ขั้นสังเกตปฏิกริยาตอบสนอง (Reflective Observation) ขั้นสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization) และขั้นทดลอง (Active Experimentation) โดยกระบวนการนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จริง สะท้อนผลจากประสบการณ์นั้น สรุปเป็นความรู้ และนำไปทดสอบหรือประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่เพื่อพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยสรุป ทั้งสามแนวคิดมีจุดร่วมสำคัญคือการมองว่าประสบการณ์เป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ และเน้นกระบวนการสะท้อนคิด การสร้างองค์ความรู้ และการนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เพื่อพัฒนาความเข้าใจและทักษะอย่างยั่งยืน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบการทดลองขั้นพื้นฐาน แบบ One-Group Post-Test Only Design ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดลำปาง จำนวน 129 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดลำปาง ที่สมัครใจเข้าร่วมกิจกรรม จำนวนประมาณ 25-30 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนที่กำลังศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดลำปาง

2. แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ทักษะย่อยคือ 1) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา (Critical Thinking & Problem Solving) 2) ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือ (Communication & Collaboration Skills) และ 3) ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity & Innovation)

3. แบบประเมินเจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษานักเรียนที่กำลังศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดลำปาง

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และมาตรฐานสะเต็มศึกษา

1.2 สร้างแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดลำปาง กำหนดขั้นตอนการดำเนินการ เป็น 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 3) ขั้นตอนออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ขั้นทดสอบประเมินผลและปรับปรุง และ 6) ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลการพัฒนานวัตกรรม

1.3 นำแผนการจัดประสบการณ์แบบสะเต็มศึกษาฯ เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความตรงเชิงโครงสร้างแผนการจัดประสบการณ์แบบสะเต็มศึกษา แล้วหาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) (บุญชม ศรีสะอาด. 2560)

1.4 นำข้อคิดเห็นที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข จนได้แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย

2. แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ทักษะย่อยคือ 1) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา (Critical Thinking & Problem Solving) 2) ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือ (Communication & Collaboration Skills) และ 3) ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity & Innovation)

- 2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือแบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21
- 2.2 กำหนดจุดประสงค์ในการสร้างแบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21
- 2.3 สร้างคำถามที่เป็นสถานการณ์ในการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ทักษะย่อยคือ 1) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา (Critical Thinking & Problem Solving) 2) ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือ (Communication & Collaboration Skills) และ 3) ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity & Innovation)

2.4 นำแบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ทักษะย่อย คือ 1) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา (Critical Thinking & Problem Solving) 2) ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือ (Communication & Collaboration Skills) และ 3) ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity & Innovation) เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาหาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา (IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 2.7 นำแบบประเมินฯ ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try Out) และนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

กรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งกำหนดทักษะในศตวรรษที่ 21 ไว้ ผู้เขียนจึงนำมาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้การจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยกิจกรรมคือ การออกแบบเรือบรรทุกน้ำพืชน้ำ นักวิทยาศาสตร์น้อย เขรามักสร้างสรรค์ และ สืบสานจากธรรมชาติ ได้ฝึกทักษะ 3 กลุ่ม (4Cs) คือ 1) ทักษะชีวิตและการทำงาน 2) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และ 3) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี เพื่อเชื่อมโยงความรู้จากห้องเรียนสู่นอกห้องเรียน นั่นก็คือ การลงมือปฏิบัติใช้จริง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผสมผสานทั้งเนื้อหา และทักษะจะช่วยให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง Panich (2012) อธิบายไว้ว่า ทักษะย่อยของทักษะทั้ง 3 กลุ่ม (4Cs) มีดังนี้

- 1) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา (Critical Thinking & Problem Solving) ได้แก่

ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา	ทักษะย่อย
1. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา	1.1 ผู้เรียนสามารถใช้เหตุผล 1.2 ผู้เรียนสามารถใช้การคิดกระบวนระบบ 1.3 ผู้เรียนสามารถใช้วิจารณญาณและตัดสินใจ 1.4 ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้

- 2) ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือ (Communication & Collaboration Skills) ได้แก่

ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือ	ทักษะย่อย
2. ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือ	2.1 ผู้เรียนสามารถสื่อสารได้ชัดเจน 2.2 ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

- 3) ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity & Innovation) ได้แก่

ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	ทักษะย่อย
3. ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	3.1 ผู้เรียนคิดอย่างสร้างสรรค์ 3.2 ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ 3.3 ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ความคิด สู่นวัตกรรม

3. แบบประเมินเจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

- 3.1 สร้างแบบประเมินเจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา
- 3.2 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินเจตคติของกลุ่มเป้าหมายที่ได้รับการจัดกิจกรรมการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

3.3 นำแบบประเมินเจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาหาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา (IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 2.7 นำแบบประเมินฯ ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try Out) และนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

วิธีรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาตามแผนการจัดกิจกรรมตามแนวสะเต็มศึกษาตามขั้นตอนทั้ง 6 ขั้นตอนดังนี้

2.1 ระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นกระบวนการเบื้องต้นที่มีความสำคัญต่อการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าใจลักษณะของปัญหาหรือความท้าทายที่กำลังเผชิญอย่างถ่องแท้ ผ่านการวิเคราะห์เงื่อนไข ข้อจำกัด หรือบริบทของสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การกำหนดขอบเขตของปัญหาได้อย่างชัดเจนและเป็นระบบกระบวนการดังกล่าวถือเป็นรากฐานสำคัญในการวางแผนพัฒนาชิ้นงาน วิธีการหรือแนวทางการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับสภาพจริง อีกทั้งยังช่วยให้การตัดสินใจในการเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นมีความแม่นยำและมีแนวโน้มที่จะประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้น โดยผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้นำเสนอเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่จะนำไปสู่ปัญหาและใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนได้รับรู้ถึงปัญหาแล้วจึงเกิดการระดมความคิดเพื่อช่วยกันกำหนดขอบเขตของปัญหา แบ่งปัญหาออกเป็นรายข้อและเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดเพื่อนำไปสู่การรวบรวมข้อมูล

2.2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการแก้ปัญหา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องจากศาสตร์ต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อผู้เรียนระบุปัญหาหลักได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากหลากหลายแหล่งข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลจากผู้สอน (ครู) ที่ได้รับในห้องเรียน และข้อมูลเสริมจากแหล่งภายนอก หรือสื่อออนไลน์ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงผ่านอินเทอร์เน็ต โดยใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนเป็นเครื่องมือในการค้นหา (Information Retrieval via Smartphone) กระบวนการนี้ช่วยให้ผู้เรียนมีพื้นฐานข้อมูลที่แข็งแกร่งที่จะนำไปใช้ในการออกแบบชิ้นงานหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์สถานการณ์จริงได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์

2.3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนจะเริ่มออกแบบชิ้นงานการอาศัยข้อมูลที่รวบรวมมาช่วยในการออกแบบ โดยมีคณะผู้ดำเนินงานวิจัยเป็นผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและสังเกตการทำงานของนักเรียนแต่ละคน

2.4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) เป็นขั้นตอนสำคัญในการพัฒนาชิ้นงานหรือแนวทางแก้ปัญหา โดยเริ่มจากการกำหนดลำดับขั้นตอนอย่างมีระบบสำหรับการสร้างผลงานหรือการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ ผู้เรียนจะวิเคราะห์แนวทางที่เป็นไปได้ และวางแผนในการลงมือปฏิบัติอย่างรอบคอบเมื่อได้แบบร่างของแนวทางหรือชิ้นงานแล้ว ผู้เรียนจึงดำเนินการสร้างผลงานจริงตามแบบแผนที่ได้วางไว้ โดยในระหว่างกระบวนการดังกล่าว ครูจะทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) คอยให้คำแนะนำ สนับสนุนการเรียนรู้ ตลอดจนดูแลความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนรายบุคคล เพื่อประเมินความก้าวหน้าและให้ความช่วยเหลืออย่างเหมาะสมกระบวนการนี้เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการวางแผน การทำงานอย่างมีระบบ และความรับผิดชอบของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการแก้ปัญหาที่มุ่งเน้นการตรวจสอบประสิทธิภาพและความเหมาะสมของชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้รับการออกแบบและพัฒนา โดยผู้เรียนจะนำผลงานที่สร้างเสร็จแล้วมาทดสอบการใช้งานจริงเพื่อประเมินว่าชิ้นงานสามารถตอบโจทย์หรือแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ได้หรือไม่ กระบวนการทดสอบดำเนินการในลักษณะกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะทำการทดลอง ใช้งาน จัดบันทึกผลลัพธ์ และระบุข้อบกพร่องหรือจุดที่สามารถปรับปรุงได้ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะถูกนำมาใช้ในการปรับแก้และพัฒนาชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ กิจกรรมการประเมินผลยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินชิ้นงานของเพื่อนร่วมกลุ่ม เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ฝึกฝนทักษะการให้และรับข้อเสนอแนะ ตลอดจนสร้างเจตคติที่ดีต่อความแตกต่างทางความคิด อันเป็นการส่งเสริมทักษะทางสังคมและการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีคุณภาพ

2.6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) เป็นกระบวนการสำคัญในช่วงสุดท้ายของการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารแนวคิด กระบวนการ และผลงานของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ได้รับข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์สำหรับการปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

3. ผู้วิจัยดำเนินการประเมินโดยใช้แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ทักษะย่อย คือ 1) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา (Critical Thinking & Problem Solving) 2) ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือ (Communication & Collaboration Skills) และ 3) ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity & Innovation) และแบบประเมินเจตคติหลังจากการดำเนินกิจกรรม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และแปลความหมายตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สรุปผลการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะในศตวรรษที่ 21 การจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดลำปาง แสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาทักษะในศตวรรษที่ 21 การจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดลำปาง

ทักษะในศตวรรษที่ 21	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกและท้าทายกับการเรียนรู้ในรูปแบบสะเต็มศึกษา	4.50	0.64	มากที่สุด
2. ข้าพเจ้าสนใจที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีมากขึ้น	4.30	0.92	มาก
3. ข้าพเจ้าเข้าใจความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์	4.24	0.78	มาก
4. ข้าพเจ้าการเรียนรู้แบบสะเต็มช่วยให้ฉันเห็นภาพการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง	4.50	0.98	มากที่สุด
5. ข้าพเจ้ามองว่าการเรียนรู้แบบสะเต็มช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา	4.30	0.87	มาก
6. ข้าพเจ้ารู้สึกมั่นใจมากขึ้นในการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการเรียนรู้แบบสะเต็ม	4.45	0.84	มากที่สุด
7. ข้าพเจ้าการเรียนรู้แบบสะเต็มช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.30	1.00	มาก
8. ข้าพเจ้าเรียนรู้วิธีการแบ่งปันความคิดและรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนร่วมทีม	4.25	0.81	มาก
9. ข้าพเจ้าการเรียนรู้แบบสะเต็มทำให้ฉันเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น	4.40	0.81	มาก
10. ข้าพเจ้าฉันอยากให้มีการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาต่อไปในอนาคต	4.40	0.88	มาก
รวม	4.37	0.83	มาก

จากตารางที่ 2 ผลเจตคติของผู้เรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาภาครวมค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.37 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 อยู่ในระดับมาก เมื่อแยกเป็นประเด็นรายชื่อเชิงบวก รายการที่ 1 ฉันรู้สึกสนุกสนานทุกครั้งในขณะเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 อยู่ในระดับมาก และรายการที่ 4 ข้าพเจ้าการเรียนรู้แบบสะเต็มช่วยให้ฉันเห็นภาพการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาทักษะในศตวรรษที่ 21 การจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดลำปาง ภาพรวมพบว่า ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.45 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.53 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาแต่ละทักษะพบว่า ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา (Critical Thinking & Problem Solving) ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.51 อยู่ในระดับมาก ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือ (Communication & Collaboration Skills) ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.52 อยู่ในระดับมากที่สุด และทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity & Innovation) ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.55 อยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง กระบวนการสร้างความรู้ ทักษะและเจตคติ โดยการดึงเอาประสบการณ์เดิม แล้วกระตุ้นให้สะท้อนความคิดเกี่ยวกับประสบการณ์นั้น ๆ ออกมาเพื่อเป็นความรู้ใหม่ ดังที่ แนวคิดของ Dewey (2005) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนรู้จากประสบการณ์ว่าเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการกับ เชื่อมโยงเหตุผลและการบูรณาการระหว่างประสบการณ์กับความคิดรวบยอดรวมทั้งการสังเกตและการปฏิบัติที่ส่งผลให้เกิดความคิดและความคิดเหล่านั้นซึ่งก่อให้เกิดการกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ต่อไป โดยที่ Dewey มีความเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดจากการปฏิบัติจริง และเกิดจากประสบการณ์เกิดขึ้น เมื่อได้เข้าไปเกี่ยวข้องกับหรือลงมือทำกับกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง แล้วนั้น กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Dewey ที่ได้กล่าวถึงการเรียนรู้จากประสบการณ์นั้นประกอบด้วยกระบวนการที่เป็นวงจรหมุนวนเป็นวงจรลูกโซ่ที่มีความต่อเนื่อง 3 ขั้นตอน ได้แก่ การร่วมปฏิบัติจริง (Impulse) ซึ่งเป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดหรือแรงบันดาลใจ ขั้นการใคร่ครวญไตร่ตรอง (Observation) ที่ส่งผลให้เกิดการสรุปเป็นความรู้ (Knowledge) และขั้นการวินิจฉัยเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ (Judgment) ซึ่งเป็นขั้นที่นำขึ้นการสังเกตหรือความรู้ที่สรุปได้มาใช้วินิจฉัยสถานการณ์ใหม่ สอดคล้องกับแนวคิดของ Lewin (2005) ที่มีความเชื่อว่าการประสบการณ์นำไปสู่การเรียนรู้ที่มากขึ้น มีมุมมองเกี่ยวกับประสบการณ์ที่สำคัญ 2 ประการคือ การเรียนรู้เป็นรูปธรรมของการนำประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมมาใช้ ประสบการณ์ของคนเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายเพื่อนำไปสู่ความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม และประการต่อมา คือ การเรียนรู้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการและการทดลองเป็นกระบวนการสะท้อนกลับของพฤติกรรม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ นัยนา ดอрман, ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, และผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ (2563) ได้ศึกษาการเรียนรู้เชิงประสบการณ์และการสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์ พบว่า การสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์ เป็นกระบวนการเรียนรู้สู่ความเปลี่ยนแปลง เปลี่ยนเจตคติ และความเชื่อที่มีผลต่อพฤติกรรม อีกทั้ง สง่า วงศ์ไชย (2564) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาทักษะในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน ได้แก่ ทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะที่สำคัญในปัจจุบัน แสดงให้เห็นว่าหลักสำคัญของการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์นั้นมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดเชื่อมโยงในมิติต่าง ๆ ทั้งในด้านความรู้ ด้านความคิด ด้านความสามารถและทักษะต่าง ๆ ผ่านการลงมือกระทำด้วยตนเองและการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะได้อย่างครบถ้วน เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติที่เชื่อมโยงความรู้ ทักษะ และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งทักษะด้านสังคมการทำงานเป็นทีม จะเห็นได้ว่า ขั้นตอนการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์มี 5 ขั้นตอน คือ 1) การสัมผัสประสบการณ์ 2) การบูรณาการความคิด 3) การพินิจด้วยเหตุผล 4) การระดมพลไตร่ตรอง และ 5) การตอบสนองลงมือทำ ซึ่งแนวคิดนี้จะช่วยพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 2) ด้านทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แก้ปัญหา และ 3) ด้านทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา สอดคล้องกับ จิตรา พลสุธรรม, และชลธิศ สมานิติ (2560) พบว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) สามารถส่งเสริม ทักษะการสื่อความหมายของเด็กปฐมวัย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าหลังการจัดกิจกรรมตามแนวสะเต็มศึกษา เด็กมีคะแนนด้านทักษะการสื่อความหมายสูงขึ้นการจัดกิจกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษาดังกล่าวเน้นให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งเอื้อต่อการเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้งหลาย อันเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงที่มีความหมายต่อเด็ก กระบวนการเรียนรู้ช่วยให้เด็กสามารถแสดงออกทางภาษา ความคิด และการสื่อสารได้อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ (Adams. 2007; Clapper. 2010; Kitsafalvi, & Oliver. 2015) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ให้ความสำคัญต่อการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของผู้เรียน การสะท้อนคิดจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นกับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ความรู้สึกปลอดภัยที่จะพูด หรือการ

แสดงความรู้สึก ซึ่งความคิดเห็นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนต้องสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้สึกปลอดภัยและอยากที่จะเรียนรู้

2. ผลเจตคติของผู้เรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาภาครวมค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 4.37 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 อยู่ในระดับมาก เมื่อแยกเป็นประเด็นรายข้อเชิงบวก รายการที่ 1 ฉันทู้สึกสนุกสนานทุกครั้งที่เรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 อยู่ในระดับมาก และรายการที่ 4 ข้าพเจ้าการเรียนรู้แบบสะเต็มช่วยให้ฉันเห็นภาพการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 อยู่ในระดับมาก เนื่องจาก การเรียนรู้จากประสบการณ์ที่สำคัญ 2 ประการ ได้แก่ ประการแรก คือ การเรียนรู้เป็นเป็นรูปธรรมของการนำประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมมาใช้ในสถานการณ์เฉพาะหน้า ประสบการณ์ของบุคคลนับเป็นจุดเน้นของการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย เพื่อนำไปสู่การความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม ในขณะที่ส่วนที่เป็นรูปธรรมคือ การแบ่งปันรูปธรรมเชิงประจักษ์เพื่อการทดสอบความหมาย และความถูกต้องของความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนรู้ ประการที่สอง คือ การเรียนรู้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการและการทดลองการฝึกอบรมที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของกระบวนการสะท้อนกลับ Lewin เน้นถึงความสำคัญของการกระตุ้น มีส่วนร่วมเพื่อเรียนรู้ทักษะและทัศนคติใหม่ ๆ ซึ่งจะช่วยให้รูปแบบพฤติกรรมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การเรียนรู้จะสัมฤทธิ์ผลมากที่สุดในกลุ่มที่มีปฏิสัมพันธ์กัน และสะท้อนออกมาเป็นประสบการณ์ร่วมกัน กระบวนการเรียนรู้ อีกทั้ง สาวิทย์ แก้วโมลา, และอังคณา อ่อนธานี (2566) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผ่านทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ร่วมกับการเป็นผู้สร้างสรรค์คอนเทนต์บนสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถ ด้านการพูดภาษาจีน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า 1) ได้กิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นการระบุประสบการณ์ และกำหนดเป้าหมาย 2) ขั้นการเข้าใจในเรื่องราวและสะท้อนผลอย่างไตร่ตรอง 3) ขั้นการวางแผนสร้างคอนเทนต์ 4) ขั้นการสร้างสรรค์คอนเทนต์และเผยแพร่ และ 5) ขั้นการประเมินผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด นอกจากนี้ นุจริัย บุณศิริ (2563) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการประกอบอาหาร เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการประกอบอาหาร มีทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดประสบการณ์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกทั้ง อนุศาสน์ ตาเสน, และคณะ (2567) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแพลตฟอร์มการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ด้วยการคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะนวัตกรรม พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้เรียนได้ใช้ความสามารถ ตามกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ในลักษณะของการเรียนรู้แบบนันทนเอง (Active Learning) สามารถพัฒนาออกแบบนวัตกรรมได้อย่างสร้างสรรค์ส่งผลให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจและทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้เพื่อสร้างชิ้นงานนวัตกรรมซึ่งเป็นคุณสมบัติของนักนวัตกรรม

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การเลือกกิจกรรมควรเป็นกิจกรรมที่ไม่ซับซ้อนเป็นกิจกรรมที่เชื่อมกับบริบทใกล้ตัวของผู้เรียนและเริ่มจากการทำกิจกรรมง่าย ๆ ไปสู่กิจกรรมยากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากการทำง่าย ๆ ไปสู่การทำที่ยากขึ้น และยังสามารถวางแผนการทำได้

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรใช้วัตถุดิบและอุปกรณ์ที่หลากหลายในการทำกิจกรรมหรือเป็นวัสดุอุปกรณ์ในท้องถิ่นที่หาง่าย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์และเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นด้วย

1.3 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมอย่างอิสระ ไม่ขึ้นนำ และไม่ควรถูกกำหนดเวลาเนื่องจากผู้เรียนยังมีความสนใจในกิจกรรมที่ทำอยู่ ผู้เรียนจะให้ความสนใจกับกิจกรรมที่ทำทหาย และเป็นกิจกรรมที่เห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในขณะที่ทำกิจกรรมได้อย่างชัดเจน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่มีการบูรณาการกับศาสตร์หรือวิชาอื่น ๆ ให้แก่ นักเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์กิจกรรม พัฒนาการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านอื่นของผู้เรียน

2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการจัดประสบการณ์เรียนรู้ด้วยรูปแบบอื่น ๆ เพื่อนำผลมาเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และสมรรถนะของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในการทำกิจกรรม

2.4 ควรมีการประเมินก่อนทำกิจกรรม ระหว่างทำกิจกรรม และหลังทำกิจกรรม เพื่อวิเคราะห์พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- กมลฉัตร กล่อมอิม. (2559). การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*. 18(4): 334-349.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- กาญจนา จินดานิล, สิริพร พงศ์ทรัพย์สุกุล, และพัชร ฉลาดธัญกิจ. (2565). การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในยุคดิจิทัลที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. *วารสารวิจัยวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*. 6(3): 187-199.
- จิตรา พลสุธรรม, และชลธิศ สมานิต. (2560). การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อความหมายของเด็กปฐมวัย. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*. 30(1): 117-123.
- นุจรี บุนนิต. (2563). การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการประกอบอาหาร เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. 3(7): 38-53.
- นัยนา ดอรรณ, ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, และผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์. (2563, กรกฎาคม-ธันวาคม). การเรียนรู้เชิงประสบการณ์และการสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์. *วารสารจิตวิทยา มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต*. 10(2): 20-28.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พรทิพย์ ศิริภทราชย์. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารนักบริหาร*. 33(2): 49-55.
- วิไล ธรรมวาจา, และสมศิริ สิงห์หล. (2567). 3-ACTIVE: แนวทางการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*. 12(2): 1-13.
- สาวิทย์ แก้วโสภา, และอังคณา อ่อนธานี. (2566). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผ่านทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ร่วมกับการเป็นผู้สร้างสรรค์คอนเทนต์บนสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการพูดภาษาจีน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *Journal of Roi Kaensarn Academi*. 8(7): 332-347.
- สมพร รุ่งเรืองกลกิจ, เทวธิดา ชันคามโกวิท, ยศวีร์ อมโนทัย, และโสภา อ่อนโอภาส. (2564). การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์: พื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*. 12(1): 89-110.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *คู่มือจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6*. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *ความรู้เบื้องต้นสะเต็มศึกษา*. สืบค้นเมื่อ 24 เมษายน 2568, จาก <https://www.scimath.org/stem>.
- สง่า วงศ์ไชย. (2564). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารวิชาการ The New Viridian Journal of Arts, Humanities and Social Sciences*. 1(1): 33-46.
- อรทัย รุ่งขิรา, เสวตาภรณ์ ตั้งวันเจริญ, และกาญจนา เกียรติกันนธ์. (2564). การจัดการเรียนรู้ในโลกยุคใหม่เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะคนยุคใหม่. *วารสารครุทรรศน์ (Online)*. 1(1): 97-106.
- อนุศาสน์ ตาเสน, และคณะ. (2567). การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ผ่านจักรวาลนฤมิตด้วยการคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะนวัตกรรม. *Journal of Roi Kaensarn Academi*. 9(9): 18-34.

- Adams, M. (2007). Pedagogical frameworks for social justice education. In **Teaching for diversity and social justice**. Teaching for diversity and social justice, edited by A. Maurianne Bell, B Lee, and P. Griffin. New York: Taylor & Francis Group.
- Beard, C., & Wilson, P. J. (2013). **Experiential learning: A handbook for education, training and coaching**. New Delhi: Kogan Page.
- Clapper, T. C. (2010). Creating the safe learning environment [internet]. **Paial Newsletter**. 3(2). [cited 2025 May 15]. Available from <https://www.researchgate.net/publication/257835881> Creating the safe learning environment.
- Dewey, J. (1975). **Experience & education**. New Jersey: Littlefield, Adam & Co.
- Dewey, J. (2005). **How we think: a restatement of the relation of reflective thinking and the educational process**. New York: D. C. Heath.
- Kisfalvi, V., & Oliver, D. (2015). "Creating and maintain a safe space in experiential Learning". **Journal of Management Education**. 39(6): 713-740.
- Kolb, D. A. (2005). **Experiential learning: Experience as the source of learning and development**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Kolb, A. D. (2015). **Experiential learning: Experience as the source of learning and development**. New Jersey: Pearson.
- Lewin. (2005). Lewis, A., & Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. **Theory into Practice**. 32(3): 131-137.
- Panich, W. (2012). **The way to enhance learning for student in the 21st century (วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21)**. Bangkok: Sodsri-Saritwong Foundation.