การสังเคราะห์รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

SYNTHESIS OF A CONSTRUCTIVIST VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT INTEGRATED WITH DESIGN THINKING TO PROMOTE STUDENTS' CREATIVITY

สิริวิทย์ จันทร์ดำ[1], ชไมพร อินทร์แก้ว[2*], วิชัย นภาพงศ์[3] และ จิระวัฒน์ ตันสกุล[4]

Sirivit Jundum[1], Chamaiporn Inkaew[2*], Wichai Napapongs[3] and Jirawat Tansakul[4]

[1, 2, 3, 4]มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 181 หมู่ที่ 6 ถ.เจริญประดิษฐ์ ต.รูสะมิแล อ.เมือง จ.ปัตตานี 94000 ประเทศไทย

[1, 2, 3, 4]Prince of Songkla University, 181 Charoenpradit Rd, Rusamilae, Muang, Pattani 94000, Thailand

*Corresponding author E-mail: chaimaiporn.i@psu.ac.th

(Received: Dec 14, 2025; Revised: Jun 17, 2026; Accepted: Jun 22, 2026)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน และ 2) ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ด้านวัดผลและประเมินผลการศึกษา และด้านวิชาการศึกษา ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เครื่องมือการวิจัย คือ แบบประเมินรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การสังเคราะห์รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ มี 2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์จำลอง (2) แหล่งเรียนรู้ (3) การออกแบบ (4) การสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ และ (5) ฐานการช่วยเหลือ 2) ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การสังเกต (2) การรวบรวมข้อมูล (3) การระดมความคิด (4) การสร้างต้นแบบ และ (5) การทดสอบ 2) ความเหมาะสมของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (M = 4.61, S.D. = 0.40) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก และอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านประโยชน์การใช้งานรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ ด้านขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ และด้านองค์ประกอบของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ ส่วน 2 อันดับสุดท้ายอยู่ในระดับมาก คือ ด้านรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

---

[1] นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้

[2] อาจารย์ ดร. สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

[3] รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

[4] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์และด้านเครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ โดยสามารถนำไปใช้พัฒนานักเรียนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้

คำสำคัญ: สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์, การคิดเชิงออกแบบ, ความคิดสร้างสรรค์

ABSTRACT

This study aimed to 1) synthesize a constructivist virtual learning environment integrated with design thinking to promote students' creativity and 2) evaluate the suitability of the synthesized model. The suitability of the model was evaluated by five experts in the fields of educational technology, educational measurement and evaluation, and education. The research instrument was a suitability evaluation form for the constructivist virtual learning environment integrated with design thinking. Data were analyzed using descriptive statistics, including mean and standard deviation.

The findings revealed that 1) the synthesized model consists of two main components. The first component is the constructivist virtual learning environment, which comprises five elements, namely (1) simulation, (2) learning resources, (3) design, (4) creative reflection, and (5) scaffolding. The second component is the design thinking process, which consists of five steps, namely (1) observation, (2) information gathering, (3) ideation, (4) prototyping, and (5) testing. 2) The overall suitability of the constructivist virtual learning environment integrated with design thinking to promote students' creativity was rated at the highest level (M = 4.61, S.D. = 0.40). When individual aspects were considered, the three highest-rated aspects, all at the highest level, were the practical usefulness of the model, the design thinking process, and the components of the constructivist virtual learning environment. The remaining two aspects, namely the constructivist virtual learning environment and the tools used within the model, were rated at a high level. The findings indicate that the synthesized model can be effectively applied to support student development and promote creativity.

KEYWORDS: Virtual Learning Environment, Design Thinking, Creativity

บทนำ

ในยุคดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) มีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจและสังคม และมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน เนื่องจากเป็นทั้งเครื่องมือในการปฏิรูปวิธีการเรียนรู้และเป็นเนื้อหาที่จำเป็นต่อการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับโลกการทำงานในอนาคต เทคโนโลยีสารสนเทศจะช่วยขยายการเข้าถึงทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (Open Educational Resources: OER) และเนื้อหาความรู้นอกเวลาเรียนได้อย่างกว้างขวาง และยังส่งเสริมความยืดหยุ่นในการศึกษาผ่านทางเลือกใหม่ ๆ เทคโนโลยีสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 ไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือเสริมเท่านั้น แต่ยังเป็นองค์ประกอบสำคัญในการกำหนดอนาคตของการศึกษา โดยมีบทบาทสำคัญในการสร้างทักษะดิจิทัล การเข้าถึงทรัพยากร และการลดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคม (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2023) ประเทศไทยได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2561–2580 ภายใต้นโยบายประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) เพื่อขับเคลื่อนประเทศไปสู่การยกระดับในด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยยุทธศาสตร์ที่ 3 ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ เป็นการพัฒนาระบบการศึกษาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคดิจิทัล

การนำเทคโนโลยีมาผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้ มีการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงทรัพยากรและใช้ประโยชน์ได้อย่างสูงสุด และพัฒนาตนเองผ่านเทคโนโลยีการเรียนรู้สมัยใหม่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Office of the National Economic and Social Development Board [NESDB], 2017) การส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพและมีความเสมอภาคตามศักยภาพของแต่ละบุคคลโดยใช้เทคโนโลยี เป็นกลไกสำคัญในการขยายโอกาสทางการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยตอบสนองความต้องการของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และประเทศชาติได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยมีการกำหนดเป้าหมายในการเพิ่มโอกาสทางการศึกษาผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับทุกคนและทุกช่วงวัยอย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ (Office of the Education Council [OEC], 2022) แนวทางการขับเคลื่อนประเทศไทยตามโมเดลการพัฒนาประเทศไทย 4.0 ต้องมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจ จากเดิมที่ขับเคลื่อนด้วยการพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตภาคอุตสาหกรรมไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยต้องขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน 3 มิติ ได้แก่ 1) เปลี่ยนจากการผลิตสินค้าโภคภัณฑ์ไปสู่สินค้าเชิงนวัตกรรม 2) เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรมไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม และ 3) เปลี่ยนจากการเน้นในส่วนของภาคการผลิตสินค้าไปสู่การเน้นภาคบริการมากขึ้น (Ministry of Industry, 2017) สำหรับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579 ในการพัฒนาระบบการศึกษาไทย มีวิสัยทัศน์มุ่งเน้นให้คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ การจัดการศึกษาเพื่อความเท่าเทียมและทั่วถึง เพื่อพัฒนาศักยภาพของมนุษย์ให้มีทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 หรือที่เรียกว่า 3Rs และ 8Cs ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคดิจิทัลและการก้าวเข้าสู่ ประเทศไทย 4.0 โดยเน้นการพัฒนาและความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งถือว่าเป็นความสำเร็จของการยกระดับคุณภาพการศึกษาของชาติ (OEC, 2017) ดังทฤษฎีการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ของ Guilford (1967) ที่กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นผลรวมของความสามารถทั้งหมดของสติปัญญา ซึ่งให้ผลลัพธ์หลายรูปแบบ เป็นการทำงานของทุกส่วนของสมองที่ประสานสัมพันธ์อย่างมีระบบ รู้จักแยกแยะความยากง่าย หาหนทางแก้ไข ตรวจสอบผลและขยายผลเมื่อสำเร็จการคิดในลักษณะที่เป็นการคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และการคิดละเอียดลออ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการคิดสร้างสรรค์ สมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา (Association for Educational Communications and Technology) ได้กำหนดมาตรฐานทางเทคโนโลยีการศึกษาไว้ 5 ด้าน โดยในมาตรฐานที่ 3 ว่าด้วยสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ได้มุ่งเน้นถึงการอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน ผ่านกระบวนการสร้าง การใช้งาน การประเมินผล และการบริหารจัดการสภาพแวดล้อมดังกล่าวให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (Association for Education Communications and Technology [AECT], 2012) โดยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนเป็นระบบซอฟต์แวร์บนแพลตฟอร์มเครือข่ายที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) เพื่อสนับสนุนกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับการเรียนรู้แบบเผชิญหน้า มีจุดเด่นคือการมอบความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลการเรียนรู้และสื่อสารระหว่างผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มและการสนับสนุนจากเพื่อน ตลอดจนการประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การประเมินตนเอง การประเมินความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน (Hamutoglu et al., 2020)

ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและให้ความสำคัญกับระบบการคิดเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ถือเป็นบ่อเกิดของการพัฒนาทักษะการคิดและความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมนิสัยการใฝ่รู้ใฝ่เรียน ซึ่งไปสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) การเรียนรู้เป็นกระบวนการลงมือกระทำความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลต่าง ๆ หรือความรู้เดิมที่มีอยู่ รวมทั้งประสบการณ์เดิมนั้นมาสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง ความรู้และความเชื่อที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล จะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ของผู้เรียน โดยจะถูกนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจและจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างความรู้ใหม่หรือแนวคิดใหม่ (Ra-Ngubtook, 1998) การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของ

ผู้เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นในด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนผ่านกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ และยังช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนกล้าตัดสินใจในการลงมือกระทำจนเกิดความคิดสร้างสรรค์ขึ้น (Carroll et al., 2010) นอกจากนี้ การบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบเข้ากับการจัดการเรียนการสอนยังช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย อันเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมกระบวนการคิดและนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างยั่งยืน (Kwek, 2011) รูปแบบการเรียนการสอนแบบเดิมมีข้อจำกัดที่ส่งผลให้ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนลดลงหรือไม่สามารถพัฒนาได้อย่างเต็มศักยภาพ เนื่องจากเป็นการเรียนการสอนที่ยึดติดกับรูปแบบเดิมและขาดความยืดหยุ่นที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในการกระตุ้นกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนไม่สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างและรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียนได้ ข้อจำกัดเหล่านี้จึงไม่เพียงแต่ขัดขวางการมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการพัฒนากระบวนการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน (Lin & Chen, 2024)

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ในปัจจุบันแม้จะมีการนำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือน ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรักติวิสต์ และการคิดเชิงออกแบบ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ แต่ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาแยกส่วนหรือบูรณาการเพียงบางองค์ประกอบเท่านั้น ยังไม่พบการนำทั้งสามส่วนมาผสมผสานกันอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยเล็งเห็นว่า ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เพื่อเป็นไปตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579 จึงได้พัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนต่อไป

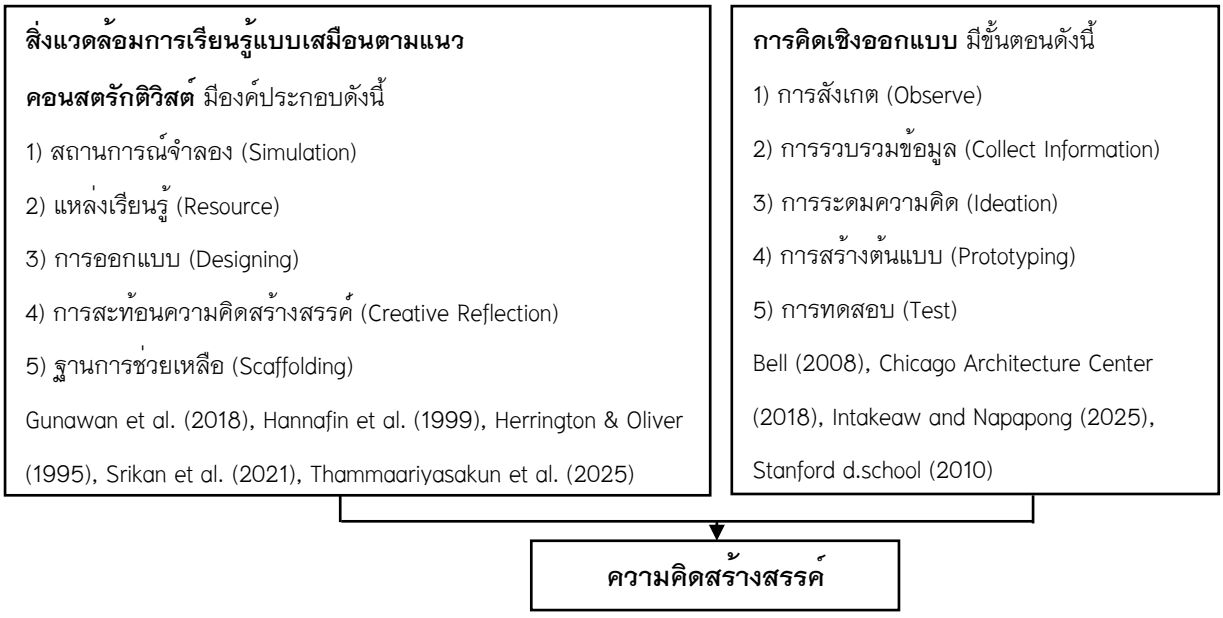
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

2. เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การสังเคราะห์รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือน สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรักติวิสต์ และการคิดเชิงออกแบบ ได้แก่ IEEE Xplore, Springer Nature Singapore, Humanities Science Current Issues, Cogent Education, Education Research International, INJIES: Journal of Islamic Education Studies, American Libraries, Stanford Social Innovation Review และ International Journal of Environmental and Science Education ฐานข้อมูลดังกล่าวมีความครอบคลุมและหลากหลาย โดยรวบรวมรายการเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีช่วงเวลาการเผยแพร่ที่กว้างขวาง ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1993 จนถึงปี ค.ศ. 2025

2. สังเคราะห์องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์และขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ ได้ผลการสังเคราะห์ 2 ตาราง ได้แก่ ตารางสังเคราะห์องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ และตารางสังเคราะห์ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ

3. ร่างรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ และขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ

4. นำร่างรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ จึงได้รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ

กลุ่มเป้าหมายผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาขาการวิจัยการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาหลักสูตร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาขาหลักสูตรและการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

เครื่องมือการวิจัย

แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) กำหนดระดับการประเมินความเหมาะสมไว้ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง เครื่องมือมีความเหมาะสมมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง เครื่องมือมีความเหมาะสมมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง เครื่องมือมีความเหมาะสมปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง เครื่องมือมีความเหมาะสมน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง เครื่องมือมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยเกณฑ์การยอมรับคุณภาพ คือ 3.51 ขึ้นไป

แบบประเมินประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ 2) ด้านองค์ประกอบของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ 3) ด้านขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ 4) ด้านเครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนว

คอนสตรักติวิสต์ และ 5) ด้านประโยชน์การใช้งานรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ นำแบบประเมินที่ได้จากการออกแบบนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ จากนั้นวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาขาการวิจัยการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาขาหลักสูตรและการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาขาการวัดผลและประเมินผลการศึกษา พบว่า ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 แสดงว่าเป็นข้อคำถามที่สอดคล้อง สามารถนำไปใช้ในกลุ่มเป้าหมายได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รวบรวมข้อมูลจากเอกสารวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งเผยแพร่ในรูปแบบเอกสารสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยมีขอบเขตการศึกษาที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญ คือ สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือน สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรักติวิสต์ และการคิดเชิงออกแบบ ในช่วงระหว่างเดือน เมษายน พ.ศ. 2567 ถึงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2568

2. รวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย ด้านพัฒนาหลักสูตร และด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ โดยให้คะแนนและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข ในช่วงระหว่างเดือน เมษายน ถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2569

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และสังเคราะห์รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (M) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมินเครื่องมือวิจัยจากผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิจัย

1. การสังเคราะห์รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

1.1 สังเคราะห์องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ จากเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ สถานการณ์จำลอง (Simulation) แหล่งเรียนรู้ (Resource) การออกแบบ (Designing) การสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ (Creative Reflection) และฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์

สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์	**องค์ประกอบที่ 1**	**องค์ประกอบที่ 2**	**องค์ประกอบที่ 3**	**องค์ประกอบที่ 4**	**องค์ประกอบที่ 5**	**องค์ประกอบที่ 6**	**องค์ประกอบที่ 7**	**องค์ประกอบที่ 8**	**องค์ประกอบที่ 9**
Cunningham and Knuth (1993)	กระบวนการสร้างประสบการณ์ความรู้ (Knowledge Creation Process)	การสร้างประสบการณ์ที่หลากหลาย (Creating Diverse Experiences)	การเรียนรู้ที่ฝังอยู่ในสภาพที่เป็นจริง (Tacit Knowledge)	สนับสนุนการคิดด้วยตนเองในกระบวนการเรียนรู้ (Self-Directed Learning)	การฝังการเรียนรู้ลงในประสบการณ์ทางสังคม (Embedding Learning in Social Experiences)	การสนับสนุนการใช้รูปแบบที่หลากหลายในการนำเสนอ (Supporting the Use of Diverse Presentation Formats)	การสนับสนุนการรู้เกี่ยวกับกระบวนการรู้คิดของตนเอง (Supporting Metacognitive Processes)	–	–
Herrington and Oliver (1995)	บริบทตามสภาพจริง (Authentic Context)	กิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นสภาพจริง (Authentic Learning)	รูปแบบกระบวนการ (Process Model)	บทบาทมุมมองที่หลากหลาย (Multiple Roles)	การเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างความรู้ (Collaborative Learning)	การไตร่ตรอง (Reflection)	ความรู้ที่ฝังอยู่ในตนเอง (Tacit Knowledge)	การโค้ชและการช่วยเหลือ (Coaching)	การประเมินสภาพจริง (Authentic Assessment)
Hannafin et al. (1999)	การเข้าสู่บริบท (Enabling Context)	แหล่งการเรียนรู้ (Resource)	เครื่องมือ (Tool)	ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding)	–	–	–	–	–
Jonassen (1999)	คำถาม (Questions)	กรณีที่เกี่ยวข้อง (Related Case)	แหล่งข้อมูล (Resources)	เครื่องมือทางปัญญาในการสร้างความรู้ (Cognitive Tools)	เครื่องมือในการสนทนาและการร่วมมือแก้ปัญหา (Dialogue and Collaboration Tools)	การสนับสนุนทางสังคมหรือบริบท (Social Support)	–	–	–
Johnson and McClure (2004)	ความเกี่ยวข้องส่วนบุคคล (Personal Relevance)	การแสดงความคิดเห็นเชิงวิพากษ์ (Critical Voice)	การควบคุมร่วมกัน (Shared Control)	การเจรจาระหว่างนักเรียน (Student Negotiation)	–	–	–	–	–

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์	องค์ประกอบที่ 1	องค์ประกอบที่ 2	องค์ประกอบที่ 3	องค์ประกอบที่ 4	องค์ประกอบที่ 5	องค์ประกอบที่ 6	องค์ประกอบที่ 7	องค์ประกอบที่ 8	องค์ประกอบที่ 9
Cakır (2008)	การให้ความสำคัญกับความรู้เดิมและบริบทของผู้เรียน (Prior Knowledge and Context)	การเน้นกิจกรรมที่สร้างความรู้และท้าทายความคิด (Knowledge Construction and Cognitive Conflict)	การปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและการใช้ภาษา (Social Interaction and Language)	บทบาทของครู (Teacher Role)	–	–	–	–	–
Gunawan et al. (2018)	สถานการณ์จำลองหรือบริบทของผู้เรียน (Simulation or Learner's Context)	โครงสร้างหรือเครือข่าย (Structure or Network)	การออกแบบ (Designing)	การโต้ตอบ (Interactivity)	การส่งเสริมผู้เรียน (Promoting Learners)	–	–	–	–
Khlaisang and Songkran (2019)	การสื่อสาร (Communication)	การทำงานร่วมกัน (Collaboration)	เนื้อหาการเรียนรู้ (Open Content)	การนำเสนองาน (Presentation)	–	–	–	–	–
Estriegana et al. (2021)	ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Virtual Laboratories)	กิจกรรมแบบโต้ตอบ (Interactive Activities)	วิดีโอเพื่อการศึกษา (Educational Videos)	ระเบียบวิธีการเรียนรู้โดยใช้เกม (Game-based Learning Methodology)	–	–	–	–	–
Srikan et al. (2021)	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)	แหล่งการเรียนรู้ (Resources)	เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tools)	การทำงานร่วมกัน (Collaboration)	การนั่งร้าน (Scaffolding)	การโค้ช (Coaching)	–	–	–

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์	องค์ประกอบที่ 1	องค์ประกอบที่ 2	องค์ประกอบที่ 3	องค์ประกอบที่ 4	องค์ประกอบที่ 5	องค์ประกอบที่ 6	องค์ประกอบที่ 7	องค์ประกอบที่ 8	องค์ประกอบที่ 9
Haowharn and Ruangsuwan (2022)	การนำข้อมูลเข้า (Inputs)	การเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์ (Learning and Web-based Instruction)	ผลลัพธ์ในการเรียนรู้ (Learning Outcomes)	ข้อเสนอและคำติชม (Feedback)	–	–	–	–	–
Zwart et al. (2023)	ภารกิจการเรียนรู้ (Learning Tasks)	ข้อมูลสนับสนุน (Supportive Information)	ข้อมูลขั้นตอนการปฏิบัติ (Procedural Information)	การฝึกปฏิบัติย่อย (Part-task Practice)	ข้อเสนอแนะด้านความรู้ความเข้าใจเพื่อสะท้อนการเรียนรู้ (Cognitive Feedback as Reflection on Learning)	–	–	–	–
Alam and Mohanty (2023)	การออกแบบและการนำเสนอการสอน (Instructional Design Delivery)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียน (Students Learning Outcomes)	การประเมินผล (Assessments)	การเสริมสร้างศักยภาพของนักเรียน (Students Empowerment)	การปรากฏตัวทางสังคม (Social Presence)	การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking)	ความสอดคล้อง (Alignment)	–	–
Mishra (2023)	การเรียนรู้ส่วนบุคคล (Learning Personalization)	การคิดสะท้อน (Reflective Thinking)	การแก้ปัญหาและการสืบเสาะ (Problem-solving and Investigation)	ความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน (Relevance to Daily-life)	การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning)	การอภิปราย (Discussion)	การนั่งร้านโดยครู (Teacher Scaffolding)	–	–

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์	องค์ประกอบที่ 1	องค์ประกอบที่ 2	องค์ประกอบที่ 3	องค์ประกอบที่ 4	องค์ประกอบที่ 5	องค์ประกอบที่ 6	องค์ประกอบที่ 7	องค์ประกอบที่ 8	องค์ประกอบที่ 9
Almulla (2023)	แรงจูงใจในการเรียนรู้ (Learning Motivation)	การทำงานร่วมกัน (Cooperativity)	ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้น (Peer Interaction)	การมีส่วนร่วมกับเพื่อนร่วมชั้น (Peer Engagement)	สภาพแวดล้อมห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom Environment)	–	–	–	–
Thammaariyasakun et al. (2025)	การติดต่อสื่อสาร (Communication)	การทำงานร่วมกัน (Collaboration)	การแบ่งปันทรัพยากร (Resource Sharing)	การสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ (Creative Reflection)	การสนับสนุนผู้เรียน (Learner Support)	–	–	–	–
สรุปสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์	สถานการณ์จำลอง (Simulation)	แหล่งเรียนรู้ (Resource)	การออกแบบ (Designing)	ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding)	การสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ (Creative reflection)	–	–	–	–

ตารางที่ 2 ความถี่ขององค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์

สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์	Cunningham and Knuth (1993)	Herrington and Oliver (1995)	Hannafin et al. (1999)	Jonassen (1999)	Johnson and McClure (2004)	Cakır (2008)	Gunawan et al. (2018)	Khlaisang and Songkran (2019)	Estriegana et al. (2021)	Srikan et al. (2021)	Haowharn and Ruangsuwan (2022)	Zwart et al. (2023)	Alam and Mohanty (2023)	Mishra (2023)	Almulla (2023)	Thammaariyasakun et al. (2025)	รวมความถี่
1. สถานการณ์จำลอง	–	✓	✓	✓	–	✓	✓	–	✓	✓	–	–	–	✓	✓	–	9
2. แหล่งเรียนรู้	–	–	✓	✓	–	–	–	✓	✓	✓	–	✓	–	–	–	✓	7
3. การออกแบบ	–	✓	–	–	–	–	✓	–	✓	–	✓	✓	✓	–	–	–	6
4. ฐานการช่วยเหลือ	–	✓	✓	✓	–	✓	✓	–	–	✓	✓	–	–	✓	–	✓	9
5. การสะท้อนความคิดสร้างสรรค์	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	14

1.2 สังเคราะห์ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ จากเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสังเกต (Observe) การรวบรวมข้อมูล (Collect Information) การระดมความคิด (Ideation) การสร้างต้นแบบ (Prototyping) และการทดสอบ (Test) ดังแสดงในตารางที่ 3 และ 4 และสังเคราะห์เครื่องมือสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 3 การสังเคราะห์ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ

ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ	ขั้นตอนที่ 1	ขั้นตอนที่ 2	ขั้นตอนที่ 3	ขั้นตอนที่ 4	ขั้นตอนที่ 5	ขั้นตอนที่ 6
Bell (2008)	การเข้าใจ (Understand)	การสังเกต (Observe)	จินตนาการ (Visualize)	การประเมินหรือการปรับแต่ง (Evaluate/Refine)	การนำไปใช้จริง (Implement)	–
Wylant (2008)	การระบุปัญหา (Problem Definition/ Design Brief)	การศึกษาภูมิหลัง (Background Research)	การร่างความคิดให้เป็นภาพ (Sketch Generation)	การจำลองแบบในคอมพิวเตอร์ (CAD Work)	การสร้างต้นแบบและทดสอบจากผู้ใช้ (Prototype and User Testing)	ออกแบบผลงานที่สมบูรณ์ (Design Specification)
Brown and Wyatt (2009)	แรงบันดาลใจ (Inspiration)	การสร้างแนวคิด (Ideation)	การนำไปปฏิบัติ (Implementation)	–	–	–
Stanford d.school (2010)	การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง (Empathize)	การตั้งกรอบโจทย์ (Define)	การสร้างความคิด (Ideate)	การสร้างต้นแบบ (Prototype)	การทดสอบ (Test)	–
Chicago Architecture Center (2018)	ระบุปัญหา (Define the Problem)	รวบรวมข้อมูล (Collect Information)	ระดมความคิดและวิเคราะห์ (Brainstorm and Analyze Ideas)	พัฒนาวิธีแก้ปัญหา (Develop Solutions	รวบรวมข้อมูลตอบกลับ (Gather Feedback)	ปรับปรุง (Improve)
Tsalapatas et al. (2019)	การเอาใจใส่กับผู้ใช้ (Empathizing with Users)	การรับแรงบันดาลใจ (Getting inspiration)	การสร้างแนวคิด (Ideating)	การสร้างต้นแบบ (Creating Prototypes)	การตรวจสอบความถูกต้องของการแก้ไข (Validating Solutions)	–
Maneeratana et al. (2019)	การทำความเข้าใจลึกซึ้งต่อกลุ่มเป้าหมาย (Empathy)	การระบุปัญหา (Define)	การระดมความคิด (Ideate)	การสร้างต้นแบบ (Prototype)	การทดสอบ (Test)	–
Yalçın (2022)	การเข้าใจปัญหา (Empathize)	กำหนดปัญหา (Define)	ระดมความคิด (Ideate)	สร้างต้นแบบ (Prototype)	ทดสอบ (Test)	–
Intakeaw and Napapong (2025)	การเข้าใจปัญหา (Empathize)	กำหนดปัญหา (Define)	ระดมความคิด (Ideate)	สร้างต้นแบบ (Prototype)	ทดสอบ (Test)	–

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ	ขั้นตอนที่ 1	ขั้นตอนที่ 2	ขั้นตอนที่ 3	ขั้นตอนที่ 4	ขั้นตอนที่ 5	ขั้นตอนที่ 6
Saxena (2025)	การเห็นอกเห็นใจ (Empathy)	การออกแบบที่เน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลาง (HCD/UCD)	การทดสอบซ้ำ (Iterative Testing)	–	–	–
สรุปขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ	การสังเกต (Observe)	รวบรวมข้อมูล (Collect Information)	การระดมความคิด (Ideation)	การสร้างต้นแบบ (Prototyping)	การทดสอบ (Test)	–

ตารางที่ 4 ความถี่ขององค์ประกอบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์

องค์ประกอบการคิดเชิงออกแบบ	Bell (2008)	Wylant (2008)	Brown and Wyatt (2009)	Stanford d.school (2010)	Chicago Architecture Center (2018)	Tsalapatas et al. (2019)	Maneeratana et al. (2019)	Yalçın (2022)	Intakeaw and Napapong (2025)	Saxena (2025)	รวมความถี่
1. การสังเกต	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
2. รวบรวมข้อมูล	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
3. การระดมความคิด	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
4. การสร้างต้นแบบ	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	8
5. การทดสอบ	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	8

ตารางที่ 5 การสังเคราะห์เครื่องมือสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ

เครื่องมือสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้	เครื่องมือสถานการณ์จำลอง	เครื่องมือแหล่งการเรียนรู้	เครื่องมือฐานการช่วยเหลือ	เครื่องมือการออกแบบ	เครื่องมือการสะท้อนความคิดสร้างสรรค์
Fan (2015)	PhET	–	–	–	–
de Jong et al. (2018)	PhET, Amrita, ChemCollective, ChemCollective	–	–	–	–
Poultsakis et al. (2021)	eduSIMS, WebEx	–	–	–	–
Asad et al. (2021)	Second Life, Serious Games, Google-related apps and 3D glasses, Social virtual reality system, Augmented Reality (AR)	–	–	–	–
Park et al. (2021)	Youtube	–	–	–	–

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เครื่องมือสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้	เครื่องมือสถานการณ์จำลอง	เครื่องมือแหล่งการเรียนรู้	เครื่องมือฐานการช่วยเหลือ	เครื่องมือการออกแบบ	เครื่องมือการสะท้อนความคิดสร้างสรรค์
Rabiman et al. (2021)	YouTube, Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR)	–	–	–	–
Deng et al. (2021)	–	–	–	Google Docs, Slack, Zoom	–
Alina (2022)	–	Wikiwall, Glogster, Canva Education, Scrumblr, Conceptboard	–	–	–
Cárdenas and Estrada (2022)	–	–	–	–	Google forms, Quizzes, Plickers, Thatquizz, Kahoot
Santosa et al. (2022)	–	–	Telegram, Wechat, Discord, Whatsapp, Email, Messenger, Phone calls, Zoom, Google Meet, Google Groups, Groups.io, Groups on Facebook, Slido, Mentimeter	–	Talk and Comment and Mote Chrome Adds on, Vocaroo, Voice Thread, Fripgrid, Zoom, Youtube, Padlet, Screencast-o-Matric, Quizzes Screen-castify
Rasmussen (2022)	–	–	–	Trello, Miro, Sticky Notes, Digital scrum board	–
Barrot (2023)	–	ChatGPT	–	–	–
Fusic et al. (2023)	–	–	–	–	PowerPoint Presentation
Slamet (2024)	–	–	ChatGPT	–	–
Ceylan et al. (2024)	–	–	–	AutoCAD, SketchUp, Revit,	–
Ayuba et al. (2025)	–	Zoom, Google Meet, Facebook, LinkedIn, Coursera, TutorMe, Chegg Tutors, Udemy, YouTubes	–	–	–
Uddin et al. (2024)	–	–	ChatGPT	–	–
สรุปเครื่องมือสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้	PhET, YouTube	Canva education	Mentimeter, ChatGPT	Miro	Padlet

การพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ 1) สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ และ 2) ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่

1) สถานการณ์จำลอง เป็นการเรียนรู้จากสถานการณ์เสมือนจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้สังเกตสถานการณ์ก่อนเข้าสู่บทเรียน เครื่องมือเทคโนโลยีที่ใช้ ได้แก่ PhET และ YouTube

2) แหล่งเรียนรู้ เป็นแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ช่วยในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน เครื่องมือเทคโนโลยีที่ใช้ ได้แก่ Canva Education

3) การออกแบบ เป็นการที่ผู้เรียนได้ใช้ความรู้จากแหล่งเรียนรู้ในการสร้างและออกแบบงานและผลที่โจทย์กำหนดให้ เครื่องมือเทคโนโลยีที่ใช้ ได้แก่ Mentimeter และ ChatGPT

4) การสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ เป็นการที่ผู้เรียนได้ทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ 4.1) การคิดคล่อง (Fluency) 4.2) การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) 4.3) การคิดริเริ่ม (Originality) และ 4.4) การคิดละเอียดลออ (Elaboration) เครื่องมือเทคโนโลยีที่ใช้ ได้แก่ Padlet

5) ฐานการช่วยเหลือ เป็นการให้ความช่วยเหลือหรือคำแนะนำจากครูผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง เครื่องมือเทคโนโลยีที่ใช้ ได้แก่ Miro

ส่วนที่ 2 ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่

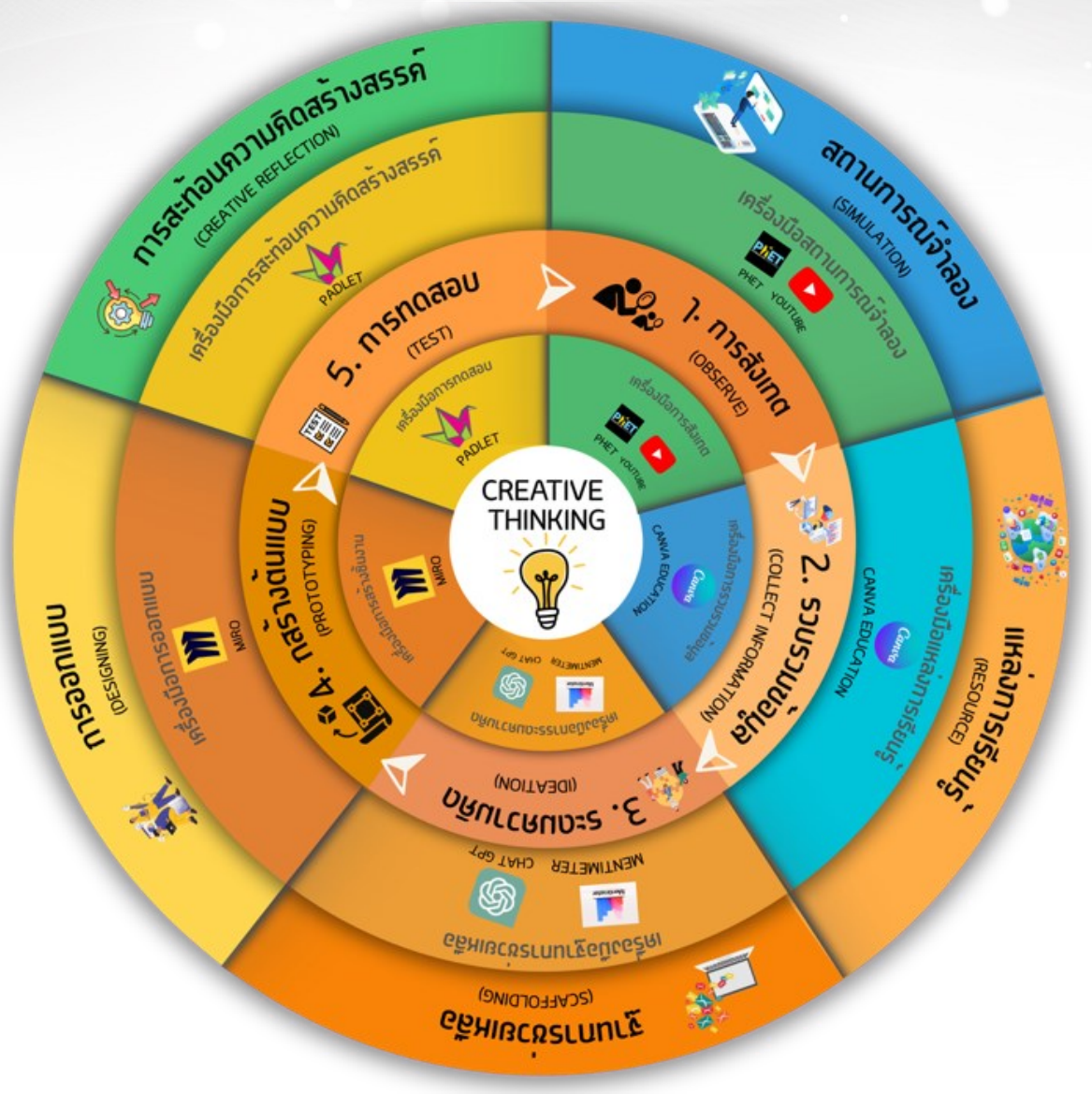
1) การสังเกต เป็นขั้นตอนเริ่มต้นที่ผู้เรียนจะต้องมีการสังเกตจากสถานการณ์จำลองที่เสมือนจริง เพื่อใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน เครื่องมือเทคโนโลยีที่ใช้ ได้แก่ PhET และ YouTube ขั้นตอนนี้ส่งเสริม ความคิดริเริ่ม เนื่องจากผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและสถานการณ์จำลอง จากการสังเกตผู้เรียนได้ปรับแนวคิดเกิดความคิดที่ริเริ่มใหม่

2) การรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนรู้เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการทำกิจกรรม เครื่องมือเทคโนโลยีที่ใช้ ได้แก่ Canva Education ขั้นตอนนี้ส่งเสริม ความคิดยืดหยุ่น เนื่องจากผู้เรียนได้รับการกระตุ้นให้สืบค้นข้อมูลที่มีความหลากหลาย โดยในขั้นตอนนี้ผู้เรียนไม่ยึดกับแนวคิดเดิม และได้พิจารณาหาแนวทางการแก้ปัญหาตามข้อมูลที่ได้รับ

3) การระดมความคิด เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำข้อมูลมาร่วมกันระดมความคิด โดยครูผู้สอนจะมีโจทย์ปัญหาให้แล้วให้นักเรียนร่วมกันระดมความคิดและตอบปัญหานั้น เครื่องมือเทคโนโลยีที่ใช้ ได้แก่ Mentimeter และ ChatGPT ขั้นตอนนี้ส่งเสริมความคิดคล่อง เนื่องจากขั้นตอนนี้มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างแนวคิดในการแก้ปัญหาร่วมกัน

4) การสร้างต้นแบบ เป็นขั้นตอนที่นำแนวคิดที่ได้จากการระดมความคิดมาสร้างเป็นชิ้นงานให้เห็นเป็นภาพและรูปธรรมนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เครื่องมือเทคโนโลยีที่ใช้ ได้แก่ Miro ขั้นตอนนี้ส่งเสริมการคิดละเอียดลออ เนื่องจากขั้นตอนนี้ผู้เรียนได้นำความคิดที่เป็นนามธรรมมาขยายผลให้เป็นรูปธรรมในสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือน

5) การทดสอบ เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ผนวกกับการสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ที่มีทั้งหมด 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 5.1) การคิดคล่อง 5.2) การคิดยืดหยุ่น 5.3) การคิดริเริ่ม และ 5.4) การคิดละเอียดลออ เครื่องมือเทคโนโลยีที่ใช้ ได้แก่ Padlet ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

2. การประเมินรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ซึ่งต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป สรุปได้ว่า รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ได้พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมโดยภาพรวมมากที่สุด (M = 4.61, S.D. = 0.40) สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		แปลผล
	M	S.D.	
1. ด้านรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์	4.33	0.24	มาก
2. ด้านองค์ประกอบของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์	4.72	0.30	มากที่สุด
3. ด้านขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ	4.73	0.32	มากที่สุด
4. ด้านเครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์	4.27	0.47	มาก
5. ด้านประโยชน์การใช้งานรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.61**	**0.40**	**มากที่สุด**

สรุปผลการวิจัย

1. รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมีองค์ประกอบสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ 1) สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ และ 2) ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งแต่ละส่วนมีองค์ประกอบย่อย ดังนี้ 1) สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์จำลอง (2) แหล่งเรียนรู้ (3) การออกแบบ (4) การสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ และ (5) ฐานการช่วยเหลือ 2) ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การสังเกต (2) รวบรวมข้อมูล (3) การระดมความคิด (4) การสร้างต้นแบบ และ (5) การทดสอบ

2. ความเหมาะสมของรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรัตติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (M = 4.61, S.D. = 0.40)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การสังเคราะห์รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน และได้พัฒนามาเป็นรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่พัฒนาขึ้น เป็นรูปแบบที่เกิดจากการสังเคราะห์องค์ประกอบสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ 1) สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ และ 2) ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งแต่ละส่วนมีองค์ประกอบย่อย ดังนี้ 1) สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์จำลอง (2) แหล่งเรียนรู้ (3) การออกแบบ (4) การสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ และ (5) ฐานการช่วยเหลือ 2) ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การสังเกต (2) รวบรวมข้อมูล (3) การระดมความคิด (4) การสร้างต้นแบบ และ (5) การทดสอบ โดยผลการประเมินรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด การรวมแนวคิดทั้ง 2 แนวคิด คือ องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์และขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) สอดคล้องกับมาตรฐานเทคโนโลยีทางการศึกษาโดยสมาคมสื่อสารและเทคโนโลยีการศึกษาแห่งสหรัฐอเมริกาในมาตรฐานที่ 3 (AECT, 2012) เกี่ยวกับการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

โดยเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมในการเรียนรู้ และถือเป็นแนวคิดสำคัญในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากทฤษฎีคอนสตรักติวิสต์เป็นโครงสร้างพื้นที่หรือพื้นที่จำลองสถานการณ์ที่มีทรัพยากรดิจิทัลรองรับ สนับสนุนให้ผู้เรียนลงมือกระทำและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนำไปสู่การเกิดความคิดสร้างสรรค์ (Thammaariyasakun et al., 2025) ในขณะที่การคิดเชิงออกแบบทำหน้าที่เป็นกลไกขับเคลื่อนที่เปลี่ยนจากพื้นที่ว่างเปล่าให้กลายเป็นพื้นที่แห่งการเรียนรู้ ผ่านกระบวนการจัดกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง (Intakeaw & Napapong, 2025) ในการบูรณาการแนวคิด รูปแบบที่พัฒนาขึ้นได้แสดงความเชื่อมโยงที่ชัดเจนระหว่าง 5 องค์ประกอบ ของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรักติวิสต์ กับ 5 ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ ดังนี้ 1) สถานการณ์จำลอง ทำหน้าที่สนับสนุนขั้นการสังเกต มี PhET และ Youtube เป็นเครื่องมือเทคโนโลยี 2) แหล่งการเรียนรู้ ทำหน้าที่สนับสนุนขั้นรวบรวมข้อมูล มี Canva Education เป็นเครื่องมือเทคโนโลยี 3) ฐานการช่วยเหลือ ทำหน้าที่สนับสนุนขั้นระดมความคิด มี Mentimeter และ ChatGPT เป็นเครื่องมือเทคโนโลยี 4) การออกแบบ ทำหน้าที่สนับสนุนขั้นการสร้างต้นแบบ มี Miro เป็นเครื่องมือเทคโนโลยี และ 5) การสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ ทำหน้าที่สนับสนุนขั้นทดสอบ มี Padlet เป็นเครื่องมือเทคโนโลยี

องค์ประกอบที่ 1 สถานการณ์จำลอง สอดคล้องกับ Gunawan et al. (2018) ที่ชี้ให้เห็นว่า สถานการณ์จำลองเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่มีความซับซ้อน ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์จำลองเสมือนจริงที่เลียนแบบสถานการณ์จริงในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย ผู้เรียนสามารถทำการทดลองผ่านสถานการณ์จำลองหลาย ๆ ครั้ง ตามความต้องการ และผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากสถานการณ์ไปสู่ความรู้รูปธรรม โดยสถานการณ์จำลองจะทำหน้าที่สนับสนุนกระบวนการสังเกตอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นฐานในการรวบรวมข้อมูลและทำความเข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่ผู้สอนกำหนดขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในขั้นต่อไป ซึ่งจะต้องมีการสังเกตอย่างรอบคอบและมีความตั้งใจในการสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูลต่าง ๆ มากที่สุด (Bell, 2008) โดยใช้เครื่องมือในสถานการณ์จำลอง เช่น PhET, YouTube ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ de Jong et al. (2018) ที่พบว่า การใช้ PhET ที่เป็นแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบปฏิบัติและแบบสืบเสาะในรูปแบบสถานการณ์จำลอง สามารถส่งเสริมผู้เรียนให้มีการสังเกตและเรียนรู้จากสถานการณ์จำลองได้ และงานวิจัยของ Park et al. (2021) พบว่า YouTube เป็นแพลตฟอร์มวิดีโอที่มีปริมาณวิดีโอการเรียนการสอนจำนวนมากที่ถูกอัปโหลดโดยผู้ใช้จากทั่วโลก มีความสะดวกในการค้นหา เข้าถึงได้ง่าย และสะดวกในการใช้งาน

องค์ประกอบที่ 2 แหล่งเรียนรู้ สอดคล้องกับ Jonassen (1999) ที่ชี้ให้เห็นว่า แหล่งเรียนรู้ เป็นสื่อและข้อมูลต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าถึงสื่อและข้อมูลต่าง ๆ ได้ตลอดเวลา โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ชี้ให้เห็นว่าแหล่งการเรียนรู้จากสื่อต่าง ๆ ไม่จำกัดแค่ในหนังสือเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงวิดีโอ อินโฟกราฟิก และเครื่องมือโต้ตอบ โดยแหล่งเรียนรู้ทำหน้าที่สนับสนุนขั้นรวบรวมข้อมูล ที่เป็นการค้นหาและเก็บความรู้จากแหล่งข้อมูลเพื่อสร้างความเข้าใจในข้อมูล (Chicago Architecture Center, 2018) โดยใช้เครื่องมือสำหรับการจัดทำแหล่งข้อมูลของผู้สอน ได้แก่ Canva Education ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Alina (2022) ที่พบว่า การทำงานของ Canva Education ทำให้ผู้สอนสามารถจัดทำแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ ได้แก่ โปสเตอร์เชิงโต้ตอบ งานนำเสนอ วิดีโอ และหนังสือการ์ตูน โดยผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ได้จาก Canva Education

องค์ประกอบที่ 3 ฐานการช่วยเหลือ สอดคล้องกับ Hannafin et al. (1999) ที่ชี้ให้เห็นว่า ฐานการช่วยเหลือเป็นการให้คำแนะนำและความช่วยเหลือจากครูผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมในการเรียนรู้ได้ และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน โดยฐานการช่วยเหลือทำหน้าที่สนับสนุนขั้นระดมความคิดที่เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้มีการระดมความคิด หาแนวคิดใหม่ ๆ อย่างไม่มีขีดจำกัด และได้สร้างความคิดต่าง ๆ ที่แปลกใหม่ (Yalçın, 2022) โดยใช้เครื่องมือสำหรับเป็นฐานการช่วยเหลือผู้เรียน เช่น Mentimeter และ ChatGPT ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Santosa et al. (2022) ที่พบว่า การใช้ Mentimeter ที่เป็นเครื่องมือโต้ตอบช่วยเหลือกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยผู้เรียนสามารถ

โต้ตอบกับผู้สอนได้อย่างทันที สามารถเปลี่ยนจากการเรียนที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลางเป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมได้ และงานวิจัยของ Slamet (2024) พบว่า ChatGPT ยังเป็นฐานการช่วยเหลือที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้และข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว เมื่อผู้เรียนต้องเจอกับข้อมูลที่สับสน ChatGPT สามารถช่วยอธิบายโดยใช้ภาษาที่ง่ายขึ้นและยกตัวอย่างตามในชีวิตประจำวัน

องค์ประกอบที่ 4 การออกแบบ สอดคล้องกับ Gunawan et al. (2018) ที่ชี้ให้เห็นว่า การออกแบบ เป็นการที่ผู้เรียนได้นำความรู้ความเข้าใจจากสิ่งที่ได้เรียนรู้และที่ได้รวบรวมมา มาสร้างชิ้นงานหรือนำเสนอแนวคิดตามโจทย์ที่ได้รับ ทำหน้าที่สนับสนุนขั้นการสร้างต้นแบบ ที่เป็นขั้นตอนการสร้างต้นแบบโดยนำแนวคิดที่ได้จากการระดมความคิดมาสร้างให้เป็นรูปธรรม (Stanford d.school, 2010) โดยใช้เครื่องมือสำหรับการออกแบบ เช่น Miro ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rasmussen (2022) ที่พบว่า Miro ช่วยให้กระบวนการออกแบบและผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันได้ โดย Miro เปรียบเสมือนกระดานออกแบบขนาดใหญ่ที่สามารถใส่ข้อมูล วาดรูป และทำแผนผัง ซึ่งทำงานได้อย่างทันที

องค์ประกอบที่ 5 การสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ สอดคล้องกับ Thammaariyasakun et al., 2025 ที่ชี้ให้เห็นว่า การสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจระหว่างทฤษฎีที่ได้เรียนรู้นำไปสู่การปฏิบัติจริงด้วยการสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ การสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ ทำหน้าที่สนับสนุนขั้นทดสอบที่เป็นขั้นตอนสุดท้าย โดยการทดสอบไม่ใช่เป็นการทดสอบเพื่อดูความสมบูรณ์แบบ แต่เป็นการทดสอบเพื่อใช้ในการพัฒนาผู้เรียนต่อไป (Yalçın, 2022) โดยใช้เครื่องมือสำหรับการสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ เช่น Padlet ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Santosa et al. (2022) ที่พบว่า การใช้ Padlet เปรียบเสมือนเป็นกระดานอัจฉริยะออนไลน์ โดยผู้เรียนจะเกิดการกระตุ้นและสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย โดยไม่จำกัดเพียงแค่ข้อความ แต่ยังสามารถอัปโหลดภาพหรือวิดีโอได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการสังเคราะห์รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน มีองค์ประกอบสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ 1) สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ และ 2) ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ โดยครูผู้สอนควรนำองค์ประกอบเหล่านี้ไปใช้เป็นโครงสร้างหลักในการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนพื้นที่ออนไลน์ ซึ่งมีเครื่องมือสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบตามที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ไว้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนในการส่งเสริมความคิดด้านอื่น ๆ ของผู้เรียน เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดเป็นระบบ

ข้อจำกัดของการวิจัย

รูปแบบที่พัฒนาขึ้นเป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ผลการวิจัยอาจมีความแปรผันตามเสถียรภาพของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและประสิทธิภาพของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ผู้เรียนใช้

องค์ความรู้ใหม่

การสังเคราะห์รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ มี 2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนตามแนวคอนสตรักติวิสต์ มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่

(1) สถานการณ์จำลอง (2) แหล่งเรียนรู้ (3) การออกแบบ (4) การสะท้อนความคิดสร้างสรรค์ และ (5) ฐานการช่วยเหลือ 2) ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การสังเกต (2) การรวบรวมข้อมูล (3) การระดมความคิด (4) การสร้างต้นแบบ และ (5) การทดสอบ

บทบาทหน้าที่ของผู้นิพนธ์

สิริวิทย์ จันทร์ดำ: วางแนวความคิด ระเบียบวิธีวิจัย วิเคราะห์ข้อมูล และเขียน – ฉบับร่างต้นฉบับ
ชไมพร อินทร์แก้ว: ตรวจสอบความถูกต้อง ทบทวนและแก้ไข และกำกับดูแล
วิชัย นภาพงศ์: ตรวจสอบความถูกต้อง ทบทวนและแก้ไข และกำกับดูแล
จิระวัฒน์ ตันสกุล: ตรวจสอบความถูกต้อง ทบทวนและแก้ไข และกำกับดูแล

เอกสารอ้างอิง

Alam, A., & Mohanty, A. (2023). Evaluation of software engineering virtual laboratory in determining undergraduate students' conceptual understanding: A blended learning model using collaborative–creative virtual learning environment employing critical pedagogy. In S. P. Mohanty, S. Alawneh, K. H. W. O. N. T. K., & V. Kumar (Eds.), *Sentiment analysis and deep learning: Proceedings of ICSADL 2022* (pp. 875–899). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-5443-6_65

Alina, K. R. U. K. (2022). The benefits of virtual learning environment (VLE) in teaching ESP. *Humanities science current issues*, *2*(52), 171–175. https://doi.org/10.24919/2308-4863/52-2-26

Almulla, M. A. (2023). Constructivism learning theory: A paradigm for students' critical thinking, creativity, and problem solving to affect academic performance in higher education. *Cogent Education*, *10*(1), 2172929. https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2172929

Asad, M. M., Naz, A., Churi, P., & Tahanzadeh, M. M. (2021). Virtual reality as pedagogical tool to enhance experiential learning: A systematic literature review. *Education Research International*, *2021*(1), 7061623. https://doi.org/10.1155/2021/7061623

Association for Educational Communications and Technology [AECT]. (2012). *AECT standards, 2012 version*. Association for Educational Communications and Technology. https://www.aect.org

Ayuba, J. O., Abdulkadir, S., & Mohammed, A. A. (2025). Integration of digital tools for teaching and learning of Islamic studies among senior secondary schools in Ilorin Metropolis, Nigeria. *INJIES: Journal of Islamic Education Studies*, *2*(1), 1–9. https://doi.org/10.34125/injies.v2i1.16

Barrot, J. S. (2023). Using ChatGPT for second language writing: Pitfalls and potentials. *Assessing Writing*, *57*, Article 100745. https://doi.org/10.1016/j.asw.2023.100745

Bell, S. J. (2008). Design thinking. *American Libraries*, *39*(1/2), 44–49. http://dx.doi.org/10.34944/dspace/112

Brown, T., & Wyatt, J. (2009). Design thinking for social innovation. *Stanford Social Innovation Review*, *8*(1), 31–35. https://doi.org/10.48558/58Z7-3J85

Cakir, M. (2008). Constructivist approaches to learning in science and their implications for science pedagogy: A literature review. *International Journal of Environmental and Science Education*, *3*(4), 193–206. https://www.researchgate.net/publication/238105956_Constructivist_Approaches_to_Learning_in_Science_and_Their_Implications_for_Science_Pedagogy_A_Literature_Review

Cárdenas, M. Á. L., & Estrada, C. C. P. (2022). Instructional design and technological resources in the improvement of teachers' digital competencies. *Apertura*, *14*(2), 40–61. https://doi.org/10.32870/ap.v14n2.2241

Carroll, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A., & Horn, M. (2010). Destination, imagination and the fires within: Design thinking in a middle school classroom. *International Journal of Art & Design Education*, *29*(1), 37–53. https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2010.01632.x

Ceylan, S., Şahin, P., Seçmen, S., Somer, M. E., & Süher, H. K. (2024). The contribution of digital tools to architectural design studio: A case study. *Ain Shams Engineering Journal*, *15*(7), 102795. https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.102795

Chicago Architecture Center. (2018). *Discover design handbook: What is the design process? Why is it helpful?* Scribd. https://www.scribd.com/document/409354317/Discover-Design

Cunningham, D. J., & Knuth, R. (1993). *Tools for constructivism: Designing environments for constructive leaning*. Springer.

de Jong, T., Lazonder, A., Pedaste, M., & Zacharia, Z. (2018). Simulations, games, and modeling tools for learning. In F. Fischer, C. E. Hmelo-Silver, S. R. Goldman, & P. Reimann (Eds.), *International handbook of the learning sciences* (pp. 256–266). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315617572-25

Deng, L., Shen, Y. W., & Chan, J. W. (2021). Supporting cross-cultural pedagogy with online tools: Pedagogical design and student perceptions. *TechTrends*, *65*, 760–770. https://doi.org/10.1007/s11528-021-00633-5

Estriegana, R., Medina, J., Robina, R., & Barchino, R. (2021). Virtual learning environment to encourage students' relationships and cooperative competence acquisition. In *ITiCSE '21: Proceedings of the 26th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 1* (pp. 53–59). https://doi.org/10.1145/3430665.3456363

Fan, X. (2015). *Effectiveness of an inquiry-based learning using interactive simulations for enhancing students' conceptual understanding in physics* [Doctoral dissertation, The University of Queensland]. UQ eSpace. https://doi.org/10.14264/uql.2015.1005

Fusic, S. J., Rajalakshmi, R., & Sugumari, T. (2023). Digital transformation of industrial automation course in virtual learning environment during COVID-19 pandemic. *Journal of Engineering Education Transformations*, *36*(Special Issue), 81–92. https://doi.org/10.16920/jeet/2023/v36is2/23012

Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill.

Gunawan, G., Nisrina, N., Suranti, N. M. Y., Herayanti, L., & Rahmatiah, R. (2018). Virtual laboratory to improve students' conceptual understanding in physics learning. In *MISEIC 2018. IOP Conference Series: Journal of Physics: Conference Series*, *1108*(1), 1–6. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1108/1/012049

Hamutoglu, N. B., Gemikonakli, O., Duman, I., Kirksekiz, A., & Kiyici, M. (2020). Evaluating students experiences using a virtual learning environment: Satisfaction and preferences. *Educational Technology Research and Development*, *68*, 437–462. https://doi.org/10.1007/s11423-019-09705-z

Hannafin, M., Land, S., & Oliver, K. (1999). Open learning environments: Foundations, methods, and models. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 115–140). Lawrence Erlbaum Associates. https://www.researchgate.net/publication/237035032_Open_Learning_Environments_Foundations_methods_and_models

Haowharn, S., & Ruangsuwan, C. (2022). Development of a virtual learning environment model to fortify life skills for teenage of Thailand. *Journal of Educational Issues*, *8*(1), 21–29. https://doi.org/10.5296/jei.v8i1.19314

Herrington, J., & Oliver, R. (1995). Critical characteristics of situated learning: Implications for the instructional design of multimedia. In J. M. Pearce & A. Ellis (Eds.), *Proceedings of the 12th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education* (pp. 253–262). University of Melbourne. https://www.researchgate.net/publication/228591409_Critical_characteristics_of_situated_learning_Implications_for_the_instructional_design_of_multimedia

Intakeaw, C., & Napapong, W. (2025). Learning management using problem–based learning together with design thinking process to promote creative thinking skills in digital photography for educational communication course. *Journal of Information and Learning*, *36*(1), e272723. https://so04.tci–thaijo.org/index.php/jil/article/view/272723 [In Thai]

Johnson, B., & McClure, R. (2004). Validity and reliability of a shortened, revised version of the Constructivist Learning Environment Survey (CLES). *Learning Environments Research*, *7*(1), 65–80. https://doi.org/10.1023/B:LERI.0000022279.89075.9f

Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional–design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 215–239). Lawrence Erlbaum Associates.

Khlaisang, J., & Songkram, N. (2019). Designing a virtual learning environment system for teaching twenty–first century skills to higher education students in ASEAN. *Technology, Knowledge and Learning*, *24*, 41–63. https://doi.org/10.1007/s10758–017–9310–7

Kwek, S. H. (2011). *Innovation in the classroom: Design thinking for 21st century learning*. Academia.edu. https://www.academia.edu/34378215/Innovation_in_the_Classroom_Design_Thinking_for_21_st_Century_Learning

Lin, H., & Chen, Q. (2024). Artificial intelligence (AI) –integrated educational applications and college students' creativity and academic emotions: Students and teachers' perceptions and attitudes. *BMC Psychology*, *12*, Article 487. https://doi.org/10.1186/s40359–024–01979–0

Maneeratana, K., Chancharoen, R., Thongnuek, P., Sukmuen, P., Inkaew, C., & Suwannatthachote, P. (2019). A reflection on teaching design thinking to first–year engineering students. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education (TALE)*. IEEE. https://doi.org/10.1109/TALE48000.2019.9225890

Ministry of Industry. (2017). *Thailand industry 4.0 development strategy 20–year period (2017–2036)*. Ministry of Industry. [In Thai]

Mishra, N. R. (2023). Constructivist approach to learning: An analysis of pedagogical models of social constructivist learning theory. *Journal of Research and Development*, *6*(01), 22–29. https://doi.org/10.3126/jrdn.v6i01.55227

Office of the Education Council [OEC]. (2017). *The national education plan B.E. 2560–2579*. Prikwarn Graphic. [In Thai]

Office of the Education Council [OEC]. (2022). *Report on the monitoring and evaluation of the national education plan B.E. 2560–2579*. Office of the Education Council. [In Thai]

Office of the National Economic and Social Development Board [NESDB]. (2017). *The 20-year national strategy (2018–2037)*. Office of the National Economic and Social Development Board. [In Thai]

Park, J. C., Kwon, H. J. E., & Chung, C. W. (2021). Innovative digital tools for new trends in teaching and assessment methods in medical and dental education. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, *18*, 13. https://doi.org/10.3352/jeehp.2021.18.13

Poultsakis, S., Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Psycharis, S. (2021). The management of digital learning objects of natural sciences and digital experiment simulation tools by teachers. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, *1*(2), 58–71. https://doi.org/10.25082/AMLER.2021.02.002

Ra-Ngubtook, W. (1998). *Student-centered learning management*. Love & Press. [In Thai]

Rabiman, R., Sudira, P., Sofyan, H., & Nurtanto, M. (2021). Practical learning media in subject maintenance of chassis and power (MCP) based online: Simple learning using videos on YouTube. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, *15*(3), 130–145. https://doi.org/10.3991/ijim.v15i03.14943

Rasmussen, K. (2022). You don't have to be a rocket scientist. *The Science Teacher*, *89*(5), 50–55. https://doi.org/10.1080/00368555.2022.12293699

Santosa, M. H., Ivone, F. M., Jacobs, G. M., & Flores, J. C. (2022). Student-to-Student cooperation in virtual learning without breakout rooms. *Beyond Words*, *10*(1), 70–82. https://doi.org/10.33508/bw.v10i1.3774

Saxena, R. (2025). Design thinking and a human-centered approach to explore the potential of mobile phone and AI-enabled just-in-time mental health solution for university students in India. In *Proceedings of the 20th International Conference on Evaluation of Novel Approaches to Software Engineering – ENASE* (pp. 508–519). SciTePress. https://doi.org/10.5220/0013288200003928

Slamet, J. (2024). Potential of ChatGPT as a digital language learning assistant: EFL teachers' and students' perceptions. *Discover Artificial Intelligence*, *4*(1), 46. https://doi.org/10.1007/s44163-024-00143-2

Srikan, P., Pimdee, P., Leekitchwatana, P., & Narabin, A. (2021). A problem-based learning (PBL) and teaching model using a cloud-based constructivist learning environment to enhance Thai undergraduate creative thinking and digital media skills. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, *15*(22), 68–83. https://doi.org/10.3991/ijim.v15i22.24963

Stanford d.school. (2010). *An introduction to design thinking process guide*. Hasso Plattner Institute of Design at Stanford. https://web.stanford.edu/~mshanks/MichaelShanks/files/509554.pdf

Thammaariyasakun, P., Napapongs, W., Tansakul, J., & Inkaew, C. (2025). Development of a virtual learning environment with the engineering design process to enhance students' creative thinking skills. *International Journal of Information and Education Technology*, *15*(1), 137–147. https://doi.org/10.18178/ijiet.2025.15.1.2226

Tsalapatas, H., Heidmann, O., Pata, K., Vaz de Carvalho, C., Bauters, M., Papadopoulos, S., Katsimendes, C., Taka, C., & Houstis, E. (2019). Teaching design thinking through gamified learning. In *Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education* (pp. 278–283). SciTePress. https://doi.org/10.5220/0007697402780283

Uddin, S. M. J., Albert, A., Tamanna, M., Ovid, A., & Alsharef, A. (2024). ChatGPT as an educational resource for civil engineering students. *Computer Applications in Engineering Education*, *32*(4), e22747. https://doi.org/10.1002/cae.22747

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2023). *Technology in education: A tool on whose terms? Global Education Monitoring Report 2023*. UNESCO. https://doi.org/10.54676/UZQV8501

Wylant, B. (2008). Design thinking and the experience of innovation. *Design Issues*, *24*(2), 3–14. https://doi.org/10.1162/desi.2008.24.2.3

Yalçın, V. (2022). Design thinking model in early childhood education. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, *9*(1), 196–210. https://doi.org/10.52380/ijpes.2022.9.1.715

Zwart, D. P., Goei, S. L., Van Luit, J. E., & Noroozi, O. (2023). Nursing students' satisfaction with the instructional design of a computer-based virtual learning environment for mathematical medication learning. *Interactive Learning Environments*, *31*(10), 7392–7407. https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2071946