การพัฒนาบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง

The Development of Constructivism Interactive Micro-learning Lessons to Enhance Higher Order Thinking Skills for Ramkhamhaeng University Students

Received: May 19, 2024
Revised: June 16, 2024
Accepted: September 19, 2024

ศยามน อินสะอาด
Sayamon Insaard

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง 2) เปรียบเทียบทักษะการคิดขั้นสูงก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง 3) ศึกษาความพึงพอใจหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหงที่เรียนกระบวนวิชา DTL2902 การใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ได้มาโดยสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ 2) แบบประเมินคุณภาพบทเรียน 3) แบบทดสอบ วัดทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดเชิงเหตุผล 4) แบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

1) บทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงมีคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด (M = 4.76, SD = .30) ด้านเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
Associate Professor Dr. in Department of Educational Technology, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University. e-mail: dr.sayamon@gmail.com

ที่สุด (M = 5.00, SD = .00) 2) ทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดเชิงเหตุผล พบว่า หลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (M = 4.72, SD = .29)

คำสำคัญ ไมโครเลิร์นนิง ทักษะการคิดขั้นสูง คอนสตรัคติวิสต์

Abstract

This research aims to: 1) develop constructivist interactive micro-learning lessons to enhance higher-order thinking skills, 2) compare students' higher-order thinking skills before and after learning through these lessons, and 3) examine students' satisfaction with the constructivist interactive micro-learning lessons. The research sample consisted of 30 students from Ramkhamhaeng University who enrolled in the course Digital Media for Learning (DLT2902) during the second semester of the 2023 academic year. The participants were selected through simple random sampling.The research instruments included (1) constructivist interactive micro-learning lessons, (2) a lesson quality evaluation form, (3) a test measuring analytical and logical thinking skills, and (4) a student satisfaction questionnaire. Data were analyzed using means, standard deviations (SD), and a dependent t-test.

The research findings revealed that: 1) The constructivist interactive micro-learning lessons were rated at the highest quality level in terms of media (M = 4.76, SD = 0.30) and content (M = 5.00, SD = 0.00). 2)Students' higher-order thinking skills, specifically analytical and logical thinking, significantly improved after learning through the interactive micro-learning lessons, with post-test scores being significantly higher than pre-test scores at the .05 level. 3) Students' satisfaction with the constructivist interactive micro-learning lessons was at the highest level (M = 4.72, SD = 0.29).

Keywords: Micro-learning, Higher-Order Thinking Skills, Constructivism

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการวิจัยของสถาบัน Statistic Brain แสดงให้เห็นว่าในปี 2000 ช่วงความสนใจของมนุษย์คือ 12 วินาที ส่วนในปี 2015 มีช่วงความสนใจเพียง 8.25 วินาที การเรียนรู้ของมนุษย์จะมีประสิทธิภาพมากที่สุดในระยะเวลาสั้น ๆ จากนั้นจะค่อยๆ ลดลง ซึ่งเป็นไปตามประสิทธิภาพการทำงานของสมองมนุษย์ TED-ED จึงได้นำเสนอแนวคิดพัฒนาบทเรียนขนาดเล็กที่มีความยาวไม่เกิน 5 นาที เรียกว่า ไมโครเลิร์นนิง (Microlearning) สอดคล้องกับ ศยามน อินสะอาด (2564) ที่กล่าวว่า สื่อดิจิทัลไมโครเลิร์นนิง มีแนวคิดในการนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้แก่ผู้เรียนในข้อมูลขนาดเล็ก โดยนำส่งความรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบไมโคร หรือการเรียนทีละเล็กทีละน้อยในสภาพแวดล้อมของสื่อดิจิทัล โดยเสริมไปกับกิจวัตรประจำวันของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีผ่านอุปกรณ์มือถือของผู้เรียน การออกแบบการสอนจะเป็นรูปแบบ “Less is More” เน้นเนื้อหาน้อยแต่เรียนรู้ได้มาก ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถควบคุมสิ่งที่กำลังเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนั้น การเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงจะช่วยให้เนื้อหามีขนาดเล็กและเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละครั้ง จึงทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็ว รวมถึงสามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงให้กับผู้เรียนผ่านการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ แบบการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environment: OLEs) ที่ประกอบด้วย การเข้าสู่บริบท (Enabling context) แหล่งเรียนรู้ (Resource) เครื่องมือ (Tool) ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) เพื่อพัฒนาผู้เรียนไปสู่ทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) และทักษะการคิดเชิงเหตุผล (Logical thinking) สอดคล้องกับการศึกษาของศยามน อินสะอาด (2561) พบว่า การคิดขั้นสูงของผู้เรียนเกิดจากการพัฒนาสื่อดิจิทัล (Digital Media) ร่วมกับวิธีการ (Method) ซึ่งกลยุทธ์การสอน และการจัดสภาพแวดล้อมตามแนวคอนสตัคติวิสต์ สามารถส่งเสริมให้เกิดการคิดวิเคราะห์ การคิดวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงเหตุผล การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้ โดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาเป็นเครื่องมือและช่องทางใหม่ ๆ สำหรับการส่งสารไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนแสดงข้อค้นพบ สรุปความรู้ และอธิบายความคิดเห็นต่าง ๆ ในการเรียนรู้ได้

ในการวิจัยนี้ได้นำแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการสอน (Pedagogy) เนื้อหา (Content) และเทคโนโลยี (Technology) ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบพัฒนาบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยสร้างบทเรียนไมโครเลิร์นนิงที่อยู่ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ขนาดเล็กที่มีประสิทธิภาพ และนำไปจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนเพื่อช่วยพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ดังที่ Sornnate Areesophonpichet (2013) ได้กล่าวว่า ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์กลายเป็นหนึ่งในทักษะที่สำคัญสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษาที่มุ่งให้นักศึกษาเพิ่มทักษะการคิดขั้นสูง ให้สามารถพัฒนาตนเอง สร้างนวัตกรรมของตนเอง และเป็นผู้นำที่มีประสิทธิภาพในสังคม ซึ่งในงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลที่ทุกคนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการ

ทุกที่ทุกเวลาผ่านอุปกรณ์พกพา แท็บเล็ต มือถือ ทำให้สามารถถ่ายทอดเนื้อหาต่าง ๆ ไปสู่ผู้เรียนได้ง่าย และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1) เพื่อพัฒนาบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง

2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดขั้นสูงก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง

3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหงที่เรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง หลังเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหงที่เรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง หลังเรียนมีคะแนนทักษะการคิดเชิงเหตุผลสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหงที่เรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Pre-Experimental Design) มีแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest - Posttest Design โดยดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหงที่เรียนวิชา DTL2902 การใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ ปีการศึกษา 2566 จำนวน 2 ห้องเรียน 60 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่เรียนวิชา DTL2902

การใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ และการคิดเชิงเหตุผล

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. บทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิด ขั้นสูง พัฒนาตามหลักการของ ADDIE Model 5 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ผู้เรียนเรียนผ่านอุปกรณ์พกพา ต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ ได้แก่ ประเภทสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ หลักการวางแผนการใช้สื่อ ASSURE MODEL และทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

1.2 ขั้นออกแบบ (Design) นำข้อมูลจากการวิเคราะห์มาออกแบบให้เหมาะกับผู้เรียน โดยเขียนร่างพัฒนาสร้างต้นแบบบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง ให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสิ่งที่ท้าทาย ควบคุมได้ด้วยตนเองมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

1.3 ขั้นพัฒนา (Development) สร้างบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ด้วยโปรแกรม ThingLink ที่สนับสนุนการสร้างบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์โดยวางบทเรียนที่เว็บไซต์ https://www.thinglink.com/scene/1751257784281727653 ทดลองใช้งานเพื่อนำผลไปปรับปรุง

1.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) นำบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ไปใช้งาน มอบหมายให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาได้ทุกที่ทุกเวลาตามต้องการ

1.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) ประเมินการสร้างบทเรียนไมโครเลิร์นนิงด้านสื่อและเนื้อหา ประเมินผลการเรียนรู้ ความพึงพอใจของผู้เรียน และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์สถิติ

ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้สร้างบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง จำนวน 3 เรื่อง

ภาพที่ 1 แสดงบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง มีขั้นตอนดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเอกสารหลักการแนวคิดวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านสื่อบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามหลักเกณฑ์การประเมินของ Kay and Knaack (2008) จำนวน 5 ด้าน 17 ข้อ ได้แก่ การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) การออกแบบ (Design) ข้อตกลง (Engagement) การใช้งาน (Usability) เนื้อหา (Content) แบบประเมินนี้ได้แปลเป็นภาษาไทยและนำไปใช้โดย ศยามน อินสะอาด (2553) และได้ปรับด้านการออกแบบบทเรียนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 4 ข้อ รวม 6 ด้าน 21 ข้อ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale)

2.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ด้านเนื้อหาเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท จำนวน 7 ข้อ เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของบทเรียนไมโครเลิร์นนิงจะต้องมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.50 ขึ้นไปในแต่ละด้านของบทเรียนไมโครเลิร์นนิงต้องมีคุณภาพอยู่ในระดับมากขึ้นไป จึงจะยอมรับว่ามีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ทดลองได้

2.3 นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ผลการประเมินบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์มีคุณภาพด้านสื่อระดับมากที่สุด (M = 4.76, SD = .30) และมีคุณภาพด้านเนื้อหาระดับมากที่สุด (M = 5.00, SD = .00)

3. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผลก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์

3.1 ผู้วิจัยศึกษาเครื่องมือแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์จากงานวิจัย เอกสาร และเลือกใช้เครื่องมือแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytical Reasoning Tests) ของ Practice Aptitude Tests โดยใช้แบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงวิเคราะห์ ตรวจสอบความสามารถของแต่ละบุคคล

ในการใช้ตรรกะเพื่อแก้ปัญหาคำถามจะเลือกใช้ประเภทของการทดสอบการให้เหตุผลเชิงวิเคราะห์รูปแบบภาพชุด (Non-Verbal Reasoning Tests) แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

3.2 ผู้วิจัยศึกษาเครื่องมือแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผลจากงานวิจัย เอกสาร และเลือกใช้เครื่องมือแบบวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผล (Logical Reasoning Tests) ของ Assessment Day, Practice Test Experts โดยใช้แบบทดสอบเหตุผลเชิงตรรกะด้วยภาพชุด แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 24 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

3.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการคิดเชิงเหตุผล เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความความเหมาะสมของภาษาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruency: IOC) ผลการประเมินความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 0.80-1.00 ค่าความเชื่อมั่น IOC ทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.84 และผลการประเมินความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผล มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 1.00 ค่าความเชื่อมั่น IOC ทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 1.00

4. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง

4.1 ศึกษาเอกสารหลักการแนวคิดวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ กำหนดวัตถุประสงค์ข้อคำถามของการประเมินความพึงพอใจ

4.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท

4.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความความเหมาะสมของภาษาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผลการประเมินความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า แบบประเมินความพึงพอใจ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 1.00 ค่าความเชื่อมั่น IOC ทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 1.00

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้ 1) ปฐมนิเทศ 2) ทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดก่อนเรียน 3) เรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิง 3 บทเรียน 4) ทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดหลังเรียน 5) ทำแบบประเมินความพึงพอใจ 6) นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลการหาคุณภาพของบทเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดขั้นสูงก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test dependent และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient)

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจหลังเรียนด้วยบทเรียน ใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ด้านสื่อ

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	M	SD	แปลผล
1. ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactivity)	4.78	.38	มากที่สุด
1.1 กิจกรรมการสร้างความรู้ (Constructive activity) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้	4.67	.58	มากที่สุด
1.2 ควบคุมบทเรียน (Control)	5.00	.00	มากที่สุด
1.3 ระดับของการมีปฏิสัมพันธ์ (Level of interactivity)	4.67	.58	มากที่สุด
2. การออกแบบ (Design)	4.58	.52	มากที่สุด
2.1 การจัดวาง (Layout)	4.67	.58	มากที่สุด
2.2 การนำเสนอ (Personalization)	4.67	.58	มากที่สุด
2.3 คุณภาพของกราฟิก (Quality of graphics)	4.33	.58	มาก
2.4 การเน้นแนวคิดรวบยอดที่สำคัญ (Emphasis of key concepts)	4.67	.58	มากที่สุด
3. การมีส่วนร่วม (Engagement)	4.80	.20	มากที่สุด
3.1 ระดับความยาก (Difficulty level) ในการมีส่วนร่วมมีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	.58	มากที่สุด
3.2 หัวข้อ สาระสำคัญ (Theme)	5.00	.00	มากที่สุด
3.3 ความสวยงาม (Aesthetics)	4.33	.58	มาก
3.4 ผลสะท้อนกลับ (Feedback)	5.00	.00	มากที่สุด
3.5 มัลติมีเดีย (Multimedia)	5.00	.00	มากที่สุด
4. การใช้งาน (Usability)	4.67	.33	มากที่สุด
4.1 ใช้งานง่าย (Overall ease of use)	4.67	.58	มากที่สุด
4.2 การสอนเนื้อหาชัดเจน (Clear instructions)	5.00	.00	มากที่สุด
4.3 การนำทาง (Navigation)	4.33	.58	มาก

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	M	SD	แปลผล
5. เนื้อหา (Content)	5.00	.00	มากที่สุด
5.1 ความถูกต้อง (Accuracy)	5.00	.00	มากที่สุด
5.2 คุณภาพ (Quality)	5.00	.00	มากที่สุด
6. การออกแบบบทเรียนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์	4.83	.29	มากที่สุด
6.1 การเข้าสู่บริบท (Enabling context) กำหนดปัญหาเฉพาะสำหรับผู้เรียน โดยใช้คำถาม	4.67	.58	มากที่สุด
6.2 แหล่งเรียนรู้ (Resource) มีสื่อวิดีโอ เอกสาร แหล่งความรู้เพื่อสนับสนุนการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้	5.00	.00	มากที่สุด
6.3 เครื่องมือ (Tool) มีเครื่องมือค้นคว้า สื่อสารแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเครื่องมือทางปัญญาที่สามารถทำงานร่วมกัน	4.67	.58	มากที่สุด
6.4 ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) ประกอบด้วย ฐานช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ด้านความคิด ด้านกระบวนการ ด้านกลยุทธ์ ช่วยสนับสนุนการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบได้	5.00	.00	มากที่สุด
ผลเฉลี่ยภาพรวมทุกด้าน	4.76	.30	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ ด้านสื่อ พบว่า บทเรียนมีคุณภาพสื่อทั้ง 6 ด้าน ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (M = 4.76, SD = .30)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	M	SD	แปลผล
1. มีแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผล และ แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์แบบภาพชุด ก่อนเรียน และหลังเรียน	5.00	.00	มากที่สุด
2. การลำดับเนื้อหามีความเหมาะสมในแต่ละบทเรียน	5.00	.00	มากที่สุด
3. เนื้อหาในแต่ละบทเรียนมีความถูกต้องครบถ้วน	5.00	.00	มากที่สุด
4. การเข้าสู่บริบท (Enabling context) กำหนดปัญหาเฉพาะสำหรับผู้เรียนโดยใช้คำถาม	5.00	.00	มากที่สุด
5. แหล่งเรียนรู้ (Resource) มีสื่อวิดีโอ เอกสาร แหล่งความรู้ มีเนื้อหาที่สนับสนุนการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้	5.00	.00	มากที่สุด
6. เครื่องมือ (Tool) มีเครื่องมือค้นคว้า สื่อสารแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเครื่องมือทางปัญญาที่สามารถทำงานร่วมกันได้	5.00	.00	มากที่สุด
7. ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) ประกอบด้วย 4 ฐาน ได้แก่ ฐานช่วยเหลือการสร้างความคิดรวบยอด ด้านความคิด	5.00	.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	M	SD	แปลผล
ด้านกระบวนการ ด้านกลยุทธ์ มีเนื้อหาที่ช่วยสนับสนุนการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของผู้เรียนได้			
ผลเฉลี่ยภาพรวม	5.00	.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ ด้านเนื้อหา พบว่า บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหา ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (M = 5.00, SD = .00)

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดขั้นสูงก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิง

การทดสอบ	n	M	SD	df	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	6.67	1.59	29	41.45*	.000
หลังเรียน	30	14.47	1.79			

*p < .05

จากตารางที่ 3 พบว่า การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 6.67 คะแนน และหลังเรียนเท่ากับ 14.47 คะแนน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงเหตุผลก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิง

การทดสอบ	n	M	SD	df	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	11.90	2.10	29	32.32*	.000
หลังเรียน	30	20.77	2.30			

*p < .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงเหตุผลก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 11.90 คะแนน และ หลังเรียนเท่ากับ 20.77 คะแนน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการคิดเชิงเหตุผล

ทักษะการคิดวิเคราะห์		ทักษะการคิดเชิงเหตุผล		Sig.	r
M	SD	M	SD		
14.47	1.79	20.77	2.30	0.04	0.512*

*p < .05

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการคิดเชิงเหตุผล โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันใช้ระดับความเชื่อมั่น 95 % ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่า ภาพรวมมีความสัมพันธ์กัน โดยตัวแปรทั้งสองสัมพันธ์ตามกันในทิศทางบวกในระดับปานกลาง (r = 0.512) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง

ตาราง 6 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์

ความพึงพอใจในการเรียน	M	SD	ระดับ
1. บทเรียนช่วยให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้	4.80	0.41	มากที่สุด
2. บทเรียนได้รับการออกแบบเนื้อหาแบบไมโครทำให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ง่าย	4.73	0.45	มากที่สุด
3. บทเรียนมีความสวยงาม ตัวอักษรชัดเจน	4.70	0.47	มากที่สุด
4. บทเรียนใช้สื่อภาพ กราฟิก วิดีโอ เสียง ได้อย่างเหมาะสม	4.70	0.53	มากที่สุด
5. บทเรียนมีเนื้อหาเหมาะสมถูกต้องและทันสมัย	4.73	0.45	มากที่สุด
6. บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน	4.57	0.50	มากที่สุด
7. บทเรียนทำให้กระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.70	0.47	มากที่สุด
8. บทเรียนมีการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด มีการเข้าสู่บริบท แหล่งเรียนรู้ เครื่องมือ และฐานความช่วยเหลือทำให้สามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง	4.80	0.41	มากที่สุด
9. บทเรียนช่วยส่งเสริมให้เกิดทักษะคิดของผู้เรียนได้ดี	4.67	0.55	มากที่สุด
10. บทเรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่านอุปกรณ์มือถือ คอมพิวเตอร์	4.83	0.38	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.72	0.29	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (M = 4.72, SD = .29)

อภิปรายผล

1. ผลการพัฒนาบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง พบว่าบทเรียนไมโครเลิร์นนิงด้านเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด (M =5.00, SD = .00) และด้านสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด (M = 4.76, SD = .30) เช่นกัน เมื่อพิจารณาด้านสื่อรายด้าน พบว่า ด้านการมีส่วนร่วม ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบบทเรียนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ ด้านการใช้งาน และด้านการออกแบบ มีคุณภาพทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุดตามลำดับ โดยในด้านการมีส่วนร่วม หัวข้อสาระสำคัญ มัลติมีเดีย ผลสะท้อนกลับมีคุณภาพมากที่สุด และเนื้อหาในบทเรียนมีความถูกต้องและคุณภาพมากที่สุด นอกจากนี้การออกแบบบทเรียนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า แหล่งเรียนรู้ มีสื่อวิดีโอ เอกสาร แหล่งความรู้เพื่อสนับสนุนการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ รวมถึงมีการสนับสนุนฐานความช่วยเหลือประกอบด้วย ฐานความช่วยเหลือการสร้างความคิดรวบยอด ด้านความคิด ด้านกระบวนการ ด้านกลยุทธ์ช่วยสนับสนุนการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบของผู้เรียนได้ ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งจากผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามหลักการ ADDIE ที่ได้ดำเนินการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา นำไปใช้ และประเมินผล โดยสร้างสื่อด้วยโปรแกรม ThingLink ซึ่งจัดเป็น Rich Media Tag เป็นสื่อแบบสมบูรณ์ทั้งภาพ เสียง วิดีโอ สามารถโต้ตอบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานได้ผ่านการแท็ก (Tag) เนื้อหาที่รวมบริการจากโซเชียลมีเดียไว้ในรูปภาพหรือแท็กเนื้อหาไปยังรูปภาพบนหน้าเว็บต่าง ๆ ได้โดยตรง เนื้อหาจะถูกเปิดเมื่อผู้ชมเลื่อนเมาส์ไปเหนือแท็กที่สร้างลิงก์ไปยังเว็บไซต์แต่ละรายการได้ สอดคล้องกับ Inozemtseva et al (2018) ที่กล่าวว่า ThingLink เป็นเครื่องมือแบบโต้ตอบที่ได้รับการออกแบบให้มีอินเทอร์เฟซที่ใช้งานง่ายเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับเนื้อหาการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพการนำเสนอแบบชมวิดีโอการสอนร่วมกับรูปภาพประกอบสามารถอ่านข้อความพร้อมคำอธิบายประกอบ และได้ยินเสียงอธิบายเนื้อหาที่ติดแท็กในแอปพลิเคชัน สามารถใช้เพื่อสอนผู้เรียนทั้งในและนอกห้องเรียน สอดคล้องกับสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) ที่กล่าวว่า การส่งเสริมการพัฒนาช่วงวัยรุ่นควรจัดให้มีช่องทางการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นและหลากหลาย และสามารถตอบสนองความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ทันที และเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ซึ่งนำความเชี่ยวชาญของผู้เรียนมาเป็นฐานและปล่อยให้ผู้เรียนรู้สามารถวางแนวทางการเรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นแห่งอนาคต (Future Skill) ไม่ว่าจะเป็นทักษะทางเทคโนโลยี ทักษะทางสติปัญญาและการคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดขั้นสูงก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง พบว่า หลังเรียนด้วยบทเรียน

ไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยดังกล่าวสะท้อนว่าบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงถือเป็นการนำกลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการคิดเชิงเหตุผลของผู้เรียน เป็นการฝึกฝนการคิดสร้างทัศนคติเชิงบวก ช่วยลดความวิตกกังวลเกี่ยวกับการจดจำเนื้อหาและมุ่งเน้นไปสู่ความเข้าใจ การตีความ และการวิเคราะห์การเชื่อมโยงข้อมูลและเข้าใจหลักการของความรู้ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดของตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sornnate (2013) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาโดยใช้แผนที่ความคิด พบว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนรู้จากการวิจัยและการทำแผนที่ความคิดสามารถช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ในระดับที่สูงขึ้นได้ การใช้ซอฟต์แวร์ Cmap สามารถช่วยให้วิเคราะห์ สร้างหน่วยความจำระยะยาว และรวมข้อมูลไว้ในแนวคิดเดียวและ Appasamy (2018) ยังได้กล่าวสนับสนุนว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจ จำแนก ค้นพบข้อมูลได้ด้วยตนเองจากภาพที่แท็กอยู่ใน ThingLink มีความสำคัญต่อการเสริมสร้างและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ นอกจากนี้ Lamb et al (2017) ได้สนับสนุนว่า จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจด้านดิจิทัล (Digital Literacy) มีทักษะและความรู้ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เข้าถึงการประเมิน ผลิตสื่อดิจิทัล การใช้เครือข่ายอินเตอร์เน็ตในการสื่อสาร รวมถึงสามารถสร้างทักษะเชิงสังคมที่สอดคล้องกับความต้องการในโลกปัจจุบัน รวมไปถึงอภิปัญญา (Metacognition) หรือความสามารถในการรับรู้ ตระหนักรู้การเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งเป็นทักษะส่วนหนึ่งของการเป็นผู้เรียนเชิงรุก (Active Learner) ความสามารถในการรับรู้ เป็นทักษะที่ประกอบด้วย ความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง (Cognitive Self-Knowledge) และการตรวจสอบตนเองด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Self-Monitoring) และเรียนรู้ในการควบคุมตนเอง (Self-Regulated Learning) ซึ่งการสอนทักษะการรับรู้สามารถจัดเป็นระบบนำแนวคิดด้านการรับรู้ไปใช้ในการเรียนวิชาต่าง ๆ ของผู้เรียนมีส่วนช่วยให้มีความรู้สึกเป็นเจ้าของการเรียนรู้ของตนและควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง ทั้งนี้ทักษะทางสติปัญญา เป็นกลุ่มทักษะที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในแต่ละช่วงวัยประกอบไปด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) ซึ่งรวมไปถึงทักษะการวิเคราะห์ด้วยความเฉียบแหลมทางธุรกิจที่เป็นหนึ่งในการพัฒนาทักษะ/การเพิ่มทักษะใหม่ในญี่ปุ่น (Ikeda et al, 2018) ทักษะการให้เหตุผล (Reasoning) และทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) รวมถึงความรู้เรื่องระบบโปรแกรมการออกแบบซอฟแวร์ การใช้งานและความเข้าใจข้อมูล ความสามารถในการแปลข้อมูลจำนวนมหาศาลให้เป็นแนวคิดนามธรรมและเข้าใจการใช้เหตุผลจากข้อมูล (Davies et al, 2020) และผลจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการคิดเชิงเหตุผล พบว่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวกระดับปานกลาง ($r = 0.512$) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Perdana et al. (2019) ที่ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับสถานการณ์จำลองแบบมีปฏิสัมพันธ์ พบว่า ทักษะ

การคิดเชิงวิเคราะห์และการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนค่อนข้างต่ำ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยการจำลองบนเว็บสามารถพัฒนาทักษะการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ และความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินความพึงพอใจหลังเรียนด้วยบทเรียนไมโครเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง พบว่า ภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (M = 4.72, SD = .29) โดยมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด 3 ลำดับ ได้แก่ 1) บทเรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านอุปกรณ์มือถือคอมพิวเตอร์ 2) บทเรียนช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ 3) บทเรียนมีการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิดมีการเข้าสู่บริบทแหล่งเรียนรู้เครื่องมือและฐานความช่วยเหลือ ทำให้สามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) สนับสนุนแนวคิดว่า เทคโนโลยีการศึกษาช่วยส่งเสริมทักษะที่จำเป็นแห่งอนาคต (Future Skill) ในช่วงวัยเรียน/วัยรุ่น เช่น สื่อการศึกษาเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ แพลตฟอร์มสำหรับเป็นช่องทางการเข้าถึงการเรียนการสอนและแหล่งข้อมูลเชื่อมโยงการเรียนรู้แบบผสมผสานจากหลายแพลตฟอร์ม ตลอดจนช่วยในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองผู้เรียนแต่ละคน เสริมสร้างแรงจูงใจและสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยการกำกับตนเองได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ผู้สอนควรแนะนำการใช้งานบทเรียนไมโครเลิร์นนิงตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ต้องมีคำแนะนำการใช้งานในบทเรียนโดยละเอียดเพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงวิธีการใช้งานบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

2. ผู้สอนควรมีความเข้าใจธรรมชาติของบทเรียนไมโครเลิร์นนิงตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ควรมีอิสระในการเรียนรู้ การออกแบบหน้าจอที่สามารถใช้กับสมาร์ทโฟน หรือแท็ปเล็ตเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาบทเรียนไมโครเลิร์นนิงที่ส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง โดยใช้กลยุทธ์การสอน การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ

2. ควรส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมสื่อดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงในด้านอื่น ๆ เช่น ด้านการคิดเชิงอนาคต การคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

ศยามน อินสะอาด. (2564). การออกแบบไมโครเลิร์นนิงยุคดิจิทัล. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 16*(20), 16-31.

ศยามน อินสะอาด. (2561). *การออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิงเพื่อพัฒนาทักสะการคิดขั้นสูง*. ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ศยามน อินสะอาด. (2553). *การพัฒนารูปแบบเลิร์นนิงอ็อบเจกต์เพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี* [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2564). *ทักษะที่จำเป็นแห่งอนาคต (Future Skill) เพื่อเตรียมการพัฒนาคุณภาพคนไทยทุกช่วงวัยรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Disruption) ของโลกศตวรรษที่ 21: ผลการศึกษาและแนวทางการส่งเสริม* (พิมพ์ครั้งที่ 1). เพชรเกษมพริ้นติ้ง กรุ๊ป.

Appasamy, P. (2018). Fostering student engagement with digital microscopic images using thinglink, an image annotation program. *Journal of College Science Teaching, 47*(5), 16-21. https://doi.org/10.2505/4/jcst18_047_05_16

Davies, A., Fidler, D., & Gorbis, D. (2020). *Future work skills 2020*. Institute for the Future for University of Phoenix Research Institute. http://www.iftf.org/uploads/media/SR1382A_UPRI_future_work_skills_sm.pdf

Ikeda, K., Marshall, A., & Zaharchuk, D. (2018). *Reskilling Japan*. IBM Corporation.

Inozemtseva, K., Kirsanova, G., Troufanova, N., & Semenova, Y. (2018). Using ThingLink digital posters in teaching ESP to business and economics students: A case study of Bauman Moscow State Technical University. In *11th annual International Conference of Education, Research and Innovation.* https://doi.org/10.21125/iceri.2018.1780

Lamb, S., Maire, Q., & Doecke, E. (2017). *Key skills for the 21st century: An evidence-based review*. NSW Department of Education.

Perdana, R., Yani, R., Jumadi, J., & Rosana, N. (2019). *Relationship between analytical thinking skill and scientific argumentation using PBL with interactive CK 12 simulation*. http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1264056.pdf

Sornnate, A. (2013). *A development of analytical thinking skills of graduate students by using concept mapping*. http://papers.iafor.org/wp-content/uploads/papers/ace2013/ACE2013_0381.pdf