

ผลการใช้ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Effects of Using Infographic Microlearning with the Engineering Design
Process to Promote Problem Solving Skills of Matthayom Sueksa One Students

Received: September 11, 2025

Revised: September 30, 2025

Accepted: October 13, 2025



หัตถวดี สังขธรม^{*1}

Hattawadee Sangkhatham



ศยามน อินสะอาด²

Sayamon Insaard



บุษกร เชี่ยวจินดาการณ³

Bussakorn Cheawjindakarn

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับสลาก จำนวน 38 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 3) แบบประเมินคุณภาพไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก 4) แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจ

*Corresponding author, e-mail: hattawadee.sa@gmail.com

¹ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Student of M.Ed. in Department of Educational Technology, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University. e-mail: hattawadee.sa@gmail.com

² รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

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

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Assistant Professor Dr. in Department of Educational Technology, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University. e-mail: bussakorn@ru.ac.th

ผลการวิจัยพบว่า 1) ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.85$, $SD = 0.36$) โดยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (81.79/80.71) 2) ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียน ด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเปรียบเทียบกับ เกณฑ์ร้อยละ 80 สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยไมโครเลิร์นนิ่ง แบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.71$, $SD = 0.32$)

คำสำคัญ ไมโครเลิร์นนิ่ง อินโฟกราฟิก กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ทักษะการแก้ปัญหา

Abstract

This experimental research aimed to 1) develop and determine the efficiency of infographic microlearning with the engineering design process to promote problem-solving skills of Matthayom Sueksa 1 students according to the 80/80 criterion; 2) compare students' problem-solving skills after learning with infographic microlearning with the engineering design process against the 80 percent criterion; and 3) study students' satisfaction with learning through infographic microlearning with the engineering design process. The sample consisted of 38 Matthayom Sueksa 1 students at the Demonstration School of Ramkhamhaeng University (Secondary Level), selected by simple random sampling using a drawing-lots method. The research instruments included 1) lesson plans, 2) infographic microlearning with the engineering design process, 3) an infographic microlearning quality evaluation form, 4) a problem-solving skills evaluation form based on the engineering design process, and 5) a satisfaction questionnaire.

The findings revealed that 1) infographic microlearning with the engineering design process to promote problem-solving skills of Matthayom Sueksa 1 students was of very good quality ($M = 4.85$, $SD = 0.36$), and its efficiency was 81.79/80.71, meeting the 80/80 criterion; 2) students' problem-solving skills after learning with infographic microlearning with the engineering design process were significantly higher than the 80 percent criterion at the .05 level; and 3) students' satisfaction with learning through infographic microlearning with the engineering design process was at the highest level ($M = 4.71$, $SD = 0.32$).

Keywords: Microlearning, Infographic, Engineering Design Process, Problem-Solving Skills

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและซับซ้อน การจัดการเรียนการสอนแบบเดิมไม่เพียงพอที่จะตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนจำเป็นต้องพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นหนึ่งในทักษะสำคัญที่แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ให้ความสำคัญควบคู่กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) ปัญหาปัจจุบันมีความซับซ้อน ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีการเดิมเพียงอย่างเดียว การแก้ปัญหาจึงต้องอาศัยกระบวนการคิดที่เป็นระบบและสร้างสรรค์ ขณะเดียวกันผู้เรียนต้องมีความสามารถในการปรับตัวและเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำแนวทางการเรียนรู้รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี มุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ทดสอบประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และ 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะและกระบวนการที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566)

ผลการประเมิน PISA 2022 ขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ในด้านการคิดเชิงสร้างสรรค์ (Creative Thinking) พบว่า นักเรียนไทยมีเพียงร้อยละ 37 ที่สามารถบรรลุระดับพื้นฐาน (baseline proficiency) ขณะที่ค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD อยู่ที่ร้อยละ 78 (OECD, 2024) สะท้อนถึงข้อท้าทายของระบบการศึกษาไทยในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขณะเดียวกัน จากผลการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี 1 พบแนวโน้มสอดคล้องกัน คือ ผู้เรียนบางส่วนยังขาดทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ อันมีสาเหตุจากความแตกต่างของพื้นฐานผู้เรียน ปริมาณเนื้อหามากในเวลาจำกัด ความต่อเนื่องในการเชื่อมโยงความรู้ที่จำกัด และมีแรงจูงใจที่ไม่เพียงพอ ทั้งนี้ ปัญหาการพัฒนาทักษะสำคัญเกิดได้ทั้งจากผู้เรียนที่ยังขาดทักษะ และจากการจัดการเรียนรู้ที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะดังกล่าว (จักรกฤต ภุชงค์ประเวช, 2563) นอกจากนี้ การสอนแบบบรรยายมักทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย และเมื่อรวมกับปริมาณเนื้อหาที่มากในเวลาจำกัด (วริษา ทรัพย์สำราญ, 2565) ผลดังกล่าวจึงไม่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

การจัดการเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิง (Microlearning) จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสม โดยนำเสนอเนื้อหาสั้น กระชับ และชัดเจน ช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจได้ ในระยะเวลาอันสั้น โดยเฉพาะในกิจกรรมที่เน้นการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ การเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่เน้นปริมาณเนื้อหามากในครั้งเดียวอาจเกินขีดจำกัดในการรับรู้ของผู้เรียนยุคใหม่ ขณะที่ไมโครเลิร์นนิงตอบโจทย์ด้วยการนำเสนอเนื้อหาแบบสั้น ตรงประเด็น และใช้เวลาเพียงไม่กี่นาที (Monib et al, 2024) อีกทั้งอุปกรณ์พกพายังเอื้อต่อการเรียนรู้ที่สั้น กระชับ และสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน (Hug, 2010) การเรียนรู้ลักษณะนี้มีความยืดหยุ่นสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา ช่วยเพิ่มความเข้าใจและการจดจำ อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนรู้ตามความต้องการของตนเอง (Fitria, 2022) นอกจากนี้ ไมโครเลิร์นนิงมีส่วนช่วยทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ที่สูงขึ้น โดยผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ทันที (ศยามน อินสะอาด, 2568)

สื่ออินโฟกราฟิก (Infographic) ถือเป็นรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่มีประสิทธิภาพในการสื่อสารสาระที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายผ่านการใช้ภาพและกราฟิก ซึ่งเหมาะสมกับผู้เรียนในยุคดิจิทัลที่คุ้นเคย

กับการรับข้อมูลผ่านสื่อที่น่าสนใจและดึงดูดใจ การใช้อินโฟกราฟิกช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและจดจำข้อมูลได้ดีกว่าการใช้ข้อความเพียงอย่างเดียว อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นความสนใจและการมีส่วนร่วม ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้อย่างรวดเร็วและชัดเจน (Smiciklas, 2012) ขณะเดียวกัน งานวิจัยในประเทศไทยพบว่า อินโฟกราฟิกช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาได้ (อัจฉริย์ สิ้นธุสิงห์, 2564)

การนำสื่ออินโฟกราฟิกมาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิ่งและกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นแนวทางที่ผู้วิจัยสนใจในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยอินโฟกราฟิกช่วยถ่ายทอดข้อมูลและขั้นตอนที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่าย ในขณะที่ไมโครเลิร์นนิ่งแบ่งกระบวนการเรียนรู้เป็นขั้นตอนย่อย ๆ ที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นกรอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ การวางแผน และการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างและพัฒนาไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนในยุคดิจิทัลต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 10 ห้องเรียน 375 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน 38 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับสลาก

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

2.2 ตัวแปรตาม คือ ทักษะการแก้ปัญหา

3. เครื่องมือที่ใช้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก

3.1.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมถึงทฤษฎีการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์ตรง เพื่อใช้เป็นกรอบออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

3.1.2 ศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีจากหลักสูตรสถานศึกษา และกำหนดกรอบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 6 ขั้นตอนของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2566) ได้แก่ 1) ระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ทดสอบประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และ 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

3.1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และนำมาประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลการประเมินความสอดคล้อง โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 > .50

3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ดำเนินการสร้างด้วยวิธีการเชิงระบบ ADDIE MODEL (Branch, 2009) มีขั้นตอนตามลำดับดังต่อไปนี้

3.2.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

1) กำหนดกลุ่มตัวอย่างศึกษาความต้องการของนักเรียน ปัญหาหรือศักยภาพทางการเรียน เพื่อนำมาประกอบการสร้างไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกให้สอดคล้องกับผู้เรียน

2) วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเหมาะสมกับผู้เรียน

3) วิเคราะห์การสร้างสื่ออินโฟกราฟิกเพื่อทำการออกแบบและจัดทำไมโครเลิร์นนิ่ง

3.2.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

1) กำหนดขั้นตอน องค์ประกอบ รูปแบบของไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก

2) ออกแบบ กำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหา การวัดและประเมินผล

3) ออกแบบโครงสร้างไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก

4) เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.2.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

1) ดำเนินการสร้างไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนำเสนอ เริ่มจากหน้าหลัก ซึ่งแสดงภาพรวมของไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกครอบคลุมเนื้อหา 6 ขั้นตอน

2) นำไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านสื่อ จำนวน 6 ท่าน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกชนิดประมาณค่า (Rating scale) กำหนดเป็นแบบ 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert (1932)

3.2.4 ขั้นการทดลอง (Implementation)

นำไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกไปทดลอง (try-out) เพื่อหาประสิทธิภาพก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ใช้กับผู้เรียน 3 คน ประกอบไปด้วยผู้เรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการและประเมินผลหลังเรียน เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขก่อนเข้าสู่การทดสอบในขั้นต่อไป ได้ประสิทธิภาพเท่ากับ 80.42/82.63

ขั้นที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม กับผู้เรียนกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน คนละระดับความสามารถ (อ่อน 3 คน ปานกลาง 3 คน และเก่ง 3 คน) ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการและประเมินผลหลังเรียน ปรับปรุงแก้ไข ได้ประสิทธิภาพเท่ากับ 80.54/81.96

ขั้นที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม ทดสอบกับผู้เรียน 30 คน จากนั้นนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ได้ประสิทธิภาพเท่ากับ 81.79/80.71

3.2.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินทักษะการแก้ปัญหามาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

3.3 แบบประเมินคุณภาพไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

3.3.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของข้อคำถามของการประเมินคุณภาพ

3.3.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ และ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ซึ่งกำหนดเป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3.3.4 นำแบบประเมินคุณภาพไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.3.5 นำแบบประเมินคุณภาพไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ และด้านเนื้อหา จำนวน 6 ท่าน พบว่า ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.85$, $SD = 0.36$) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การยอมรับ สามารถนำไปทดลองใช้ได้



ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
ที่มา: <https://view.genially.com/685fc9e7c16f82971617c57d/presentation-canva?authuser=0>

3.4 แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้วิธีการให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2566)

เกณฑ์คุณภาพ 19-24 คะแนน หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีมาก

เกณฑ์คุณภาพ 13-18 คะแนน หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี

เกณฑ์คุณภาพ 7-12 คะแนน หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้

เกณฑ์คุณภาพ 1-6 คะแนน หมายถึง ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

นำแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง $1.00 > .50$ แล้วนำแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาที่ได้ ไปทดลองใช้กับนักเรียน หลังเรียนเพื่อวิเคราะห์ผลคะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหา

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การ ระบุปัญหา	ระบุปัญหาและ เงื่อนไขของการ แก้ปัญหาได้สอดคล้อง กับสถานการณ์ที่ กำหนดได้ครบถ้วน สมบูรณ์	ระบุปัญหาและ เงื่อนไขของการ แก้ปัญหาได้สอดคล้อง กับสถานการณ์ที่ กำหนด	ระบุปัญหาและ เงื่อนไขของการ แก้ปัญหาได้สอดคล้อง กับสถานการณ์ที่ กำหนดบางส่วน	ไม่สามารถระบุปัญหา และเงื่อนไขของการ แก้ปัญหา
2. การ รวบรวมข้อมูล และแนวคิด ที่เกี่ยวข้อง กับปัญหา	รวบรวมข้อมูลที่ สอดคล้องกับแนว ทางการแก้ปัญหาได้ อย่างครบถ้วนสมบูรณ์	รวบรวมข้อมูลที่ สอดคล้องกับแนว ทางการแก้ปัญหาได้ อย่างครบถ้วนแต่ ไม่สมบูรณ์	รวบรวมข้อมูลที่ สอดคล้องกับแนว ทางการแก้ปัญหาได้ บางส่วน	ไม่สามารถรวบรวม ข้อมูลที่สอดคล้องกับ แนวทางการแก้ปัญหา
3. การ ออกแบบ	ออกแบบชิ้นงานหรือ วิธีการได้สอดคล้องกับ	ออกแบบชิ้นงานหรือ วิธีการได้สอดคล้องกับ	ออกแบบชิ้นงานหรือ วิธีการได้สอดคล้องกับ	ไม่สามารถออกแบบ ชิ้นงานหรือวิธีการได้

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วิธีการ แก้ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา และเงื่อนไขที่กำหนด โดยแสดงรายละเอียด ครบถ้วนสมบูรณ์และ สามารถสื่อสารให้ผู้อื่น เข้าใจตรงกัน	แนวทางการแก้ปัญหา และเงื่อนไขที่กำหนด โดยแสดงรายละเอียด ได้และสื่อสารให้ผู้อื่น เข้าใจตรงกัน	แนวทางการแก้ปัญหา และเงื่อนไขที่กำหนด บางส่วน และสามารถ สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ ตรงกัน	สอดคล้องกับแนวทาง การแก้ปัญหาและ เงื่อนไขที่กำหนด และ ไม่สามารถสื่อสารให้ ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน
4. การ วางแผนและ ดำเนินการ แก้ปัญหา	มีการวางแผนในการ ทำงานและดำเนินการ แก้ปัญหาตามขั้นตอน การทำงานได้อย่าง ถูกต้องและเหมาะสม	มีการวางแผนในการ ทำงานและดำเนินการ แก้ปัญหาตามขั้นตอน การทำงานได้	มีการวางแผนในการ ทำงานแต่ไม่ได้ ดำเนินการแก้ปัญหา ตามขั้นตอน ที่วางแผนไว้	ดำเนินการแก้ปัญหา โดยไม่มีการวางแผน ในการทำงาน
5. การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง แก้ไข	กำหนดประเด็นในการ ทดสอบได้สอดคล้อง กับสถานการณ์ที่ กำหนดและบันทึกผล การทดสอบได้อย่าง ละเอียด ครบถ้วน มีการปรับปรุงหรือ เสนอแนวทางแก้ไข ที่สอดคล้องกับปัญหา หากขึ้นงานหรือวิธีการ มีข้อบกพร่อง	กำหนดประเด็นในการ ทดสอบได้สอดคล้อง กับสถานการณ์ที่ กำหนดและบันทึกผล การทดสอบได้โดยขาด รายละเอียดบางส่วน มีการปรับปรุงหรือ เสนอแนวทางแก้ไข ที่สอดคล้องกับปัญหา หากขึ้นงานหรือวิธีการ มีข้อบกพร่อง	กำหนดประเด็นในการ ทดสอบได้สอดคล้อง กับสถานการณ์ที่ กำหนดบันทึกผลการ ทดสอบแต่ไม่ครบถ้วน ขาดรายละเอียด มี การปรับปรุงหรือเสนอ แนวทางการแก้ไขที่ ไม่สอดคล้องกับ ข้อบกพร่องของ ขึ้นงานหรือวิธีการ	ไม่กำหนดประเด็นใน การทดสอบ และ บันทึกผล การทดสอบไม่ชัดเจน ไม่ครบถ้วน ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข ขึ้นงานหรือวิธีการ เมื่อพบข้อบกพร่อง
6. การ นำเสนอ วิธีการ แก้ปัญหา ผลลัพธ์ หรือขึ้นงาน	นำเสนอรายละเอียด ขั้นตอนการแก้ปัญหา ได้ชัดเจน สื่อสารให้ ผู้อื่นเข้าใจได้อย่าง ครบถ้วน สมบูรณ์	นำเสนอรายละเอียด ขั้นตอนการแก้ปัญหา ได้ชัดเจน สื่อสารให้ ผู้อื่นเข้าใจได้	นำเสนอขั้นตอนการ แก้ปัญหาได้ แต่มี รายละเอียดไม่ชัดเจน	ไม่สามารถนำเสนอ ขั้นตอนการแก้ปัญหา

3.5 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.5.1 ศึกษาและสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

3.5.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.5.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ทดลองใช้กับนักเรียน หลังเรียนด้วยการใช้ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ปฐมนิเทศให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ และโครงสร้างการใช้ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ให้เข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้และเกณฑ์การประเมินผล

4.2 จัดการเรียนการสอนในห้องเรียน แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น กลุ่มละ 6-7 คน

4.3 นักเรียน เรียนรู้ผ่านไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

4.4 หลังจากจบการเรียนรู้ ให้นักเรียนสร้างชิ้นงานที่ถ่ายทอดการแก้ปัญหา ประเมินโดยใช้คะแนนแบบรูบริคของทักษะการแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

4.5 ให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจ หลังเรียนด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียน

4.6 รวบรวมข้อมูลจากการทดลองไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกณฑ์ 80/80 มาหาค่าประสิทธิภาพโดยใช้สูตร $E1/E2$

5.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยหาค่าเฉลี่ย (M) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และ One Sample t-test

5.3 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้จากการใช้ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา โดยหาค่าเฉลี่ย (M) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ผลการวิจัย

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพ

1.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านสื่อและด้านเนื้อหาของไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของผู้เชี่ยวชาญพบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.85$, $SD = 0.36$) ด้านเนื้อหา พบว่า โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.86$, $SD = 0.35$) และด้านสื่อ พบว่า โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.83$, $SD = 0.37$)

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (81.79/80.71)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การหาประสิทธิภาพ	จำนวนนักเรียน	ระหว่างเรียน (E1)	24 คะแนน	หลังเรียน (E2)	24 คะแนน
		คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบเดี่ยว	3	19.30	80.42	19.83	82.63
แบบกลุ่ม	9	19.33	80.54	19.67	81.96
แบบภาคสนาม	30	19.63	81.79	19.37	80.71

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ พบว่า การทดลองหาประสิทธิภาพในการทดลองครั้งที่ 1 แบบเดี่ยวเท่ากับ 80.42/82.63 ครั้งที่ 2 แบบกลุ่มย่อยเท่ากับ 80.54/81.96 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แล้วจึงนำไปทดลองหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 แบบกลุ่มใหญ่ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.79/80.71 ดังนั้น ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จึงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเกณฑ์คะแนนหลังเรียนด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

	n	คะแนนเต็ม	M	SD	ร้อยละ	t	p
ทักษะการแก้ปัญหา หลังเรียน	38	24	21.63	1.70	90.13	8.82*	.001

*อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า หลังการเรียนด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาเท่ากับ 21.63 คะแนน จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.13 และเมื่อเปรียบเทียบเกณฑ์กับคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ร้อยละ 80 พบว่า คะแนนทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา พบว่า ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.71$, $SD = 0.32$) เมื่อพิจารณารายด้านทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.75$, $SD = 0.32$) ด้านเนื้อหา มีความพึงพอใจ

อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.69$, $SD = 0.37$) และด้านความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.66$, $SD = 0.48$)



ภาพที่ 2 ภาพตัวอย่างผลงานนักเรียน

อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง ผลการใช้ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยอภิปรายผลดังต่อไปนี้

1. การสร้างและหาคุณภาพ ผลการประเมินคุณภาพพบว่า ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($M = 4.85$, $SD = 0.36$) การพัฒนาสื่ออาศัยกรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ ผสานกับการจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และดำเนินการตามขั้นตอนของ ADDIE MODEL (Branch, 2009) เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม โดยมีลักษณะเป็นหน่วยการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ส่งผลให้สื่อมีความเป็นระบบและตอบสนองต่อเป้าหมายการเรียนรู้อย่างชัดเจน ผลการประเมินรายด้านสามารถสรุปได้ว่า ด้านเนื้อหา มีความสอดคล้อง เหมาะสมกับวัยผู้เรียน กระชับ เข้าใจง่าย และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้านการออกแบบสื่อ มีการจัดลำดับเนื้อหาอย่างเป็นระบบ ใช้ภาพ ไอคอน สี และฟอนต์ที่เหมาะสมและดึงดูดความสนใจ และมีฟังก์ชันเลือกหัวข้อและเรียนซ้ำได้ ซึ่งกลไกเหล่านี้ช่วยลดภาระทางปัญญา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และเสริมการจดจำข้อมูลของผู้เรียน

ประสิทธิภาพไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ผลการประเมินพบว่า ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.79/80.71 แสดงว่า สื่อที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วในระยะเวลาสั้น เนื่องจากแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย แต่ละหน่วยมีจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ชัดเจน ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาได้ตรงประเด็นและเข้าใจง่าย ซึ่งสอดคล้องกับ Commonwealth of Learning (2021) อธิบายว่า ไมโครเลิร์นนิ่ง เป็นการเรียนรู้ผ่านโมดูลขนาดเล็กที่ออกแบบอย่างมีระบบ แต่ละโมดูลมีเป้าหมายการเรียนรู้ที่ชัดเจน ใช้เวลาเพียง 2-5 นาที และไม่เกิน 7 นาที เน้นให้ข้อมูลมีความกระชับ สะท้อนความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วต่อการพัฒนาทักษะอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศิริลักษณ์ บุญมาพันธ์ (2564) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนไมโครเลิร์นนิ่งบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พบว่า บทเรียนไมโครเลิร์นนิ่งบนเครือข่ายสังคมออนไลน์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน เท่ากับ 81.87/80.89 สะท้อนว่า ลักษณะ

หน่วยย่อยที่กระชับและมีเป้าหมายชัดเจน คือกลไกสำคัญที่ทำให้สื่อมีประสิทธิภาพ แม้ใช้แพลตฟอร์มต่างกัน แต่ผลลัพธ์คล้ายกันคือช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาได้ตรงประเด็น

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เปรียบเทียบกับเกณฑ์หลังเรียนด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม พบว่านักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ช่วยยกระดับทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับ จักรกฤต ภูซังค์ประเวช (2563) ที่ทำการศึกษ เรื่อง ผลของการจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และคุณภาพผลงานเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียน หลังเรียนอยู่ในระดับสูง นอกจากนี้การใช้สื่อการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาแสดงให้เห็นว่า กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ อัจฉริย์ สินธุสิงห์ (2564) ที่ทำการศึกษา ผลการใช้สื่อสิ่งพิมพ์แบบอินโฟกราฟิกตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าทักษะการแก้ปัญหาโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 81.67) แม้งานวิจัยดังกล่าวจะใช้สื่อสิ่งพิมพ์ และกลุ่มตัวอย่างต่างระดับชั้นกับการศึกษาครั้งนี้ แต่ผลลัพธ์ไปในทิศทางเดียวกันว่า สื่ออินโฟกราฟิกที่ออกแบบตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีศักยภาพในการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.71$, $SD=0.32$) ทั้งนี้ ผลการวิเคราะห์รายด้าน พบว่า ด้านการออกแบบไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ($M = 4.75$, $SD = 0.32$) ผลการศึกษาบ่งชี้ว่าผู้เรียนให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทางสายตา ได้แก่ การใช้สี ตัวอักษร ไอคอน และภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา รวมถึงขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมสำหรับสื่อดิจิทัล สะท้อนให้เห็นความสำคัญของการพัฒนาสื่อที่น่าเสนออย่างชัดเจนและเข้าถึงได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งที่เน้นเนื้อหาสั้น กระชับและตรงประเด็น และมีส่วนสัมพันธ์กับระดับความพึงพอใจของผู้เรียน ผลดังกล่าวสอดคล้องกับ Denojean-Mairet et al (2024) ที่รายงานว่าการบูรณาการไมโครเลิร์นนิ่งร่วมกับโซเชียลมีเดียช่วยเพิ่มความพึงพอใจการเข้าถึง และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน เช่นเดียวกับ วริษา ทรัพย์สำราญ (2565) ที่ทำการศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาออกแบบและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาออกแบบและเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก แม้บริบทการจัดการกิจกรรมแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ปาณิสรา สาระไกร (2565) ที่ทำการศึกษา การพัฒนา Microlearning Inquiry Question เรื่อง ระบบนิเวศเพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่ามีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมากเช่นกัน โดยภาพรวม ผลการวิจัยเมื่อพิจารณาร่วมกับหลักฐานที่เกี่ยวข้องสะท้อนว่า การจัดการเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิ่งร่วมอินโฟกราฟิกมีส่วนสัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้เรียนในบริบทการจัดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ผู้สอนควรเตรียมสื่อไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกให้เหมาะกับผู้เรียนเพื่อให้นักเรียนใช้งานได้ถูกต้องและเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรวางแผนเวลาให้เหมาะสม โดยเฉพาะขั้นที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์และการตัดสินใจร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกคิดเป็นระบบและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
3. ผู้สอนควรเตรียมแหล่งเรียนรู้หรือข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์ วางแผน และเลือกวิธีแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล รวมทั้งส่งเสริมการค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับวิธีสอนอื่น เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ หรือการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
2. ควรศึกษาผลระยะยาวของการใช้ไมโครเลิร์นนิ่งแบบอินโฟกราฟิก ต่อการประยุกต์ใช้ความรู้ และการพัฒนาแนวคิดสร้างสรรค์ ซึ่งจะช่วยสะท้อนคุณภาพของการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
3. ควรศึกษาสื่อดิจิทัลในรูปแบบอื่นที่มีปฏิสัมพันธ์และตอบสนองความหลากหลายของผู้เรียน เช่น อินโฟกราฟิกเชิงโต้ตอบ เกม หรือแอนิเมชัน เพื่อเพิ่มแรงจูงใจและทำให้ผู้เรียนมีบทบาทเชิงรุกในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- จักรกฤต ภูวงศ์ประเวศ. (2563). ผลของการจัดการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และคุณภาพผลงานเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Chula Digital Theses. <https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/4198>
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 1–20. <https://old.educ.su.ac.th/2013/images/stories/081957-02.pdf>
- ปาณิสรา สาระไกร. (2565). การพัฒนา *Microlearning Inquiry Questions* เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยนเรศวร]. NU Intellectual Repository. <https://nuir-lib.nu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/5362/3/PanisaraSarakai.pdf>
- วริษา ทรัพย์สำราญ. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาออกแบบและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์]. Thai Digital Collection. https://tdc.thailis.or.th/tdc/dccheck.php?Int_code=6&RecId=1914&obj_id=7748
- ศยามน อินสะอาด. (2568). *Microlearning* เพื่อการคิดขั้นสูง นวัตกรรมการเรียนรู้แห่งอนาคต (พิมพ์ครั้งที่ 1). บริษัท จรลสนิพวงค์การพิมพ์ จำกัด.

- ศิริลักษณ์ บุญมาพันธ์. (2564). การพัฒนาบทเรียนไมโครเลิร์นนิ่งบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ตามแนว
คอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. [วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง].
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).
<https://scimath.org/ebook-technology/item/8284-1-8284>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 (พิมพ์ครั้งที่ 1).
พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- อัจฉรีย์ สินธุสิงห์. (2564). ผลการใช้สื่อสิ่งพิมพ์แบบอินโฟกราฟิกตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้ปัญหา
เป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง].
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>

- Commonwealth of Learning. (2021). *Introduction to microlearning*. Commonwealth of Learning. <https://oasis.col.org/handle/11599/3877>
- Denojean-Mairet, M., López-Pernas, S., Agbo, F. J., & Tedre, M. (2024). A literature review on the integration of microlearning and social media. *Smart Learning Environments*, 11, 46. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00334-5>
- Fitria, T. N. (2022). Microlearning in teaching and learning process: A review. *Cendekia: Jurnal Ilmu Sosial, Bahasa dan Pendidikan*, 2(4), 114–135. <https://doi.org/10.55606/cendekia.v2i4.473>
- Hug, T. (2010). Mobile learning as microlearning: Conceptual considerations towards enhancements of didactic thinking. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2(4), 47–57. <https://doi.org/10.4018/jmbl.2010100104>
- Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*. *Archives of Psychology*, 140, 1–55.
- Monib, W. K., Qazi, A., & Apong, R. A. (2024). Microlearning beyond boundaries: A systematic review and a novel framework for improving learning outcomes. *Heliyon*, 11(2), e41413. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e41413>
- OECD. (2024). *PISA 2022 results (Volume IV): Creative thinking*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/93d10b7c-en>
- Smiciklas, M. (2012). *The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audience*. Que Publishing.