

ผลของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการ
เรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการ
เขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*

THE EFFECTS OF USING INTERACTIVE E-LEARNING LESSONS
INTEGRATED WITH PROJECT-BASED LEARNING TO DEVELOP CODING
ABILITIES OF GRADE 7 STUDENTS

พิมพ์กาญจน์ จันทรอัมพร¹ และ สุตติเทพ ศิริพิพัฒน์กุล²

Pimkan Chanumporn¹ and Sutitthep Siripipattanakul²

¹⁻²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

¹⁻²Faculty of Education, Kasetsart University, Thailand

Corresponding Author's Email: pimkan.ch@ku.th

วันที่รับบทความ : 17 เมษายน 2569; วันที่แก้ไขบทความ 1 พฤษภาคม 2569; วันที่ตอบรับบทความ : 3 พฤษภาคม 2569

Received 17 April 2026; Revised 1 May 2026; Accepted 3 May 2026

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบความรู้ในการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การวิจัยเป็นแบบเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental Design) โดยใช้รูปแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลัง (One-Group Pretest–Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน

Citation:



* พิมพ์กาญจน์ จันทรอัมพร และ สุตติเทพ ศิริพิพัฒน์กุล. (2569). ผลของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

วารสารส่งเสริมและพัฒนาวิชาการสมัยใหม่, 4(3), 1512-1523.

Pimkan Chanumporn and Sutitthep Siripipattanakul. The Effects Of Using Interactive E-Learning Lessons Integrated With Project-Based Learning To Develop Coding Abilities Of Grade 7 Students.

Modern Academic Development and Promotion Journal, 4(3), 1512-1523;

DOI: <https://doi.org/10.>

<https://so12.tci-thaijo.org/index.php/MADPIADP/>

สมุทรสาครวิทยาลัย จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบฝึกหัดวัดความสามารถในการเขียนโปรแกรม และแบบประเมินโครงงาน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน พร้อมทั้งประเมินประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2

ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.20/80.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีคะแนนระหว่างเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80.20 และ 2) คะแนนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80.29 แสดงถึงคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ นอกจากนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.20 และหลังเรียนเท่ากับ 15.91 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้และความสามารถในการเขียนโปรแกรมเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนภายหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

คำสำคัญ: อีเลิร์นนิ่ง, การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน, ความสามารถในการเขียนโปรแกรม

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop and determine the efficiency of interactive e-learning lessons based on the 80/80 criteria and 2) to compare the programming knowledge of Grade 7 students before and after learning through interactive e-learning lessons combined with project-based learning. This study employed a pre-experimental design, specifically the One-Group Pretest–Posttest Design. The sample consisted of 35 Grade 7 students from Samutsakhon Wittayalai School. The research instruments included interactive e-learning lessons, a pre-test, a post-test, programming ability exercises, and project evaluation forms. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and t-test for dependent samples, along with the E1/E2 efficiency evaluation.

The research results revealed that the developed interactive e-learning lessons achieved an efficiency of 80.20/80.29, which exceeded the specified

criteria, with an average process score (E1) of 80.20 percent and an average product score (E2) of 80.29 percent, demonstrating the quality of the lessons. Furthermore, the students' learning achievement after the lessons was significantly higher than before the lessons at the .05 level, with a pre-test mean score of 10.20 and a post-test mean score of 15.91. These findings indicate that the students' programming knowledge and abilities clearly increased following the implementation of the developed lessons.

Keywords: e-learning, project-based learning, Coding abilities

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมโลก การพัฒนากำลังคนให้มีทักษะดิจิทัลจึงเป็นยุทธศาสตร์สำคัญของหลายประเทศ รวมถึงประเทศไทยที่ได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) เพื่อพัฒนาศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ให้สอดคล้องกับการขับเคลื่อนประเทศสู่ “ไทยแลนด์ 4.0” โดยกระทรวงศึกษาธิการได้ปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และบรรจุวิชาวิทยาการคำนวณเป็นวิชาบังคับ เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี การคิดเชิงคำนวณ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Wing (2006) ที่ระบุว่าความคิดเชิงคำนวณเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในยุคดิจิทัล

แม้ว่าจะมีการส่งเสริมทักษะดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง แต่รายงานของ World Economic Forum ในปี 2023 ชี้ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ยังคงเป็นทักษะที่จำเป็นสูงในศตวรรษที่ 21 ขณะที่ผลการประเมิน PISA ปี 2022 พบว่านักเรียนไทยมีแนวโน้มคะแนนด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ลดลง และยังประสบปัญหาในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง (OECD, 2023) สอดคล้องกับผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ที่สะท้อนว่านักเรียนยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ แสดงให้เห็นถึงช่องว่างระหว่างเป้าหมายของหลักสูตรกับผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจริง

จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาเขียนโปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผู้เรียนประสบปัญหาด้านเวลาเรียนที่จำกัด และลักษณะเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมสูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมยศ สีระวงษ์ และวรรณศิริ

ฉัตรวิวัฒน์ (2564) ที่ระบุว่า การเรียนเขียนโปรแกรมจำเป็นต้องอาศัยการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่ใช้วิธีการจดจำคำสั่งมากกว่าการทำความเข้าใจเชิงตรรกะ นอกจากนี้ สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ส่วนใหญ่มักเป็นแบบสื่อสารทางเดียว ขาดการโต้ตอบ ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถพัฒนาทักษะได้อย่างเต็มศักยภาพ แม้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานจะช่วยส่งเสริมการคิดขั้นสูง (ทีศนา แคมมณี, 2562) แต่หากผู้เรียนขาดพื้นฐานที่เพียงพอ อาจทำให้เกิดความยากลำบากและท้อแท้ในการเรียนรู้

ดังนั้น การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งเน้นการเรียนรู้รายบุคคลและการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยจะช่วยเสริมสร้างพื้นฐานทักษะการเขียนโปรแกรมและส่งเสริมการประยุกต์ใช้ความรู้ในการสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นรูปธรรม การวิจัยนี้จึงมีความสำคัญในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และสามารถเป็นแนวทางในการยกระดับคุณภาพผู้เรียนด้านวิทยาการคำนวณ อันจะนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพกำลังคนของประเทศในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนอีเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive e-Learning) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิงแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive e-Learning) ร่วมกับการ

จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การทบทวนวรรณกรรม

บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบเป็นระบบ ใช้อุปกรณ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรม และการประเมิน โดยให้ผู้เรียนได้ตอบโต้ เรียนรู้ด้วยตนเองหรือกับผู้อื่นได้อย่างยืดหยุ่นด้านเวลาและสถานที่ บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ก็จะเป็นสื่อที่สื่อสารกันได้ 2 ทาง มีความยืดหยุ่นสูง และให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันที

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผู้วิจัยการแบ่งเนื้อหาการเรียนเขียนโปรแกรมเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียงลำดับจากง่ายไปยาก เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกประสบความสำเร็จในแต่ละขั้น ตามทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) มีการสร้างองค์ความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและการลงมือทำร่วมกันระหว่างนักเรียนและครูผู้สอน ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยปัญญาและสังคม (Social Constructivism) และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อให้การเรียนมีความยืดหยุ่นมากขึ้น สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ควบคุมความเร็วในการเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง ตามแนวคิดอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เริ่มต้นจากการสำรวจความสนใจหรือระบุปัญหาด้วยตนเอง แล้วใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบ ผ่านการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ ร่วมกันลงมือปฏิบัติตามแผนที่กำหนด จนสามารถสรุปผลและสร้างองค์ความรู้ในประเด็นที่ศึกษาได้ (ทิตนา แคมมณี, 2562) มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดหัวข้อโครงงาน 2) วางแผนและจัดกลุ่ม 3) การสร้างและทดสอบผลงาน 4) การสะท้อนและปรับปรุง 5) ประเมินผล

ความสามารถในการเขียนโปรแกรม (Coding Ability) มีจุดเริ่มต้นมาจากการคิดเชิงคำนวณ คือ การแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้โดยใช้หลักการทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ มีองค์ประกอบหลัก 4 ประการ การคิดเชิงอัลกอริทึม การย่อยปัญหา การจดจำรูปแบบ และการคิดเชิงนามธรรม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การออกแบบวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental Design) แบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว โดยวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest–Posttest Design)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 69 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ผู้วิจัยนำเนื้อหาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่ได้จากการศึกษา วิเคราะห์ และรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง นำมาสร้างเป็นบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคโนโลยี ของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านคุณภาพ เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และนำมาปรับปรุง ผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.44$, $SD = 0.67$)

3.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ให้สอดคล้อง และครอบคลุมผลการเรียนรู้ วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในรูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาประเมิน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับผลการเรียนรู้ ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.40 ขึ้นไป

3.3 แบบฝึกหัดวัดความสามารถในการเขียนโปรแกรม ระหว่างการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ ให้สอดคล้องและครอบคลุมผลการเรียนรู้ วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการสร้างแบบฝึกหัดการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน จำนวน 4 ชุด เก็บคะแนนชุดละ 10 คะแนน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์ และเมื่อนำแบบฝึกหัดวัดความสามารถในการเขียนโปรแกรม ระหว่างการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ไปตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ในด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ เป็นการวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้ และการใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม พบว่า มีค่า IOC 1.00 สามารถนำมาใช้ได้

3.4 แบบประเมินโครงงาน หลังการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผู้วิจัยศึกษาวิธีการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการเขียนโปรแกรมจากโครงงาน ดำเนินการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนโดยกำหนดองค์ประกอบของการประเมิน และคำอธิบายคุณภาพโดยสร้างเป็นเกณฑ์การให้คะแนนของรูบริกส์ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การประเมินผังงาน 10 คะแนน และการประเมินโปรแกรม 20 คะแนน รวม 30 คะแนน และเมื่อนำแบบประเมินโครงงาน หลังการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ไปตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ในด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ เป็นการวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้ และการใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม พบว่า มีค่า IOC 1.00 สามารถนำมาใช้ได้

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และดำเนินการนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้ปรับปรุงแล้วมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน

4.2 ใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่

4.3 ทำแบบฝึกหัดการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน หลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ในแต่ละหน่วย

4.4 ทำโครงการประยุกต์ใช้ภาษาไพทอนในชีวิตประจำวัน หลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ครบทุกหน่วย เพื่อเป็นการวัดและประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมของนักเรียน

4.5 การทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.6 ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 80/80 โดยผู้วิจัยนำผลรวมของคะแนนระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคน และผลรวมของคะแนนหลังเรียนของนักเรียนทุกคน เพื่อนำมาหาค่าประสิทธิภาพ

4.7 เปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนและหลังการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยใช้สถิติ Dependent Samples t-test

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการโดยพิจารณาจากผลการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และประเมินตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

5.2 การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความรู้ในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยใช้สถิติ Dependent Samples t-test

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพการใช้

เครื่องมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 35 คน ซึ่งใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ E1/E2 ที่กำหนดไว้เท่ากับ 80/80 ตามแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม

กิจกรรมระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E1/E2
คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E2	
70	56.14	80.20	20	16.06	80.29	80.20/80.29

จากตารางที่ 2 พบว่า หลังจากนักเรียนใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนเฉลี่ยรวม 56.14 จากคะแนนเต็ม 70 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.20 และค่าเฉลี่ยอัตราส่วนคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (E1) เท่ากับ 0.8020 และผลคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย 16.06 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.29 ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนคะแนนทดสอบหลังเรียน (E2) เท่ากับ 0.8029 สรุปได้ว่า การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ผู้วิจัยได้ทำการเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ทดสอบสมมติฐานใช้ t-test for dependent sample ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลของการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1

คะแนน	N	$\bar{X}$	S.D.	t	df	P
ทดสอบก่อนเรียน	35	10.20	4.05	9.364	34	.000
ทดสอบหลังเรียน	35	15.91	3.12			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่า หลังจากนักเรียนใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับ 15.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.12 และมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับ 10.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.05

อภิปรายผล

1. ผลการวิจัยที่ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สามารถพัฒนาความรู้และความสามารถในการเขียนโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กุศลภัส เทียมทิพร (2559) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นฐานช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งยังสอดคล้องกับ พระครูสุธีจริยวัฒน์ (2560) ที่ระบุว่า การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง จะช่วยพัฒนาความสามารถทางการเรียนรู้ได้อย่างยั่งยืน

2. ผลการวิจัยที่ พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.20/80.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพทั้งในด้านการเรียนรู้อะไรและผลลัพธ์ของการเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ที่ระบุว่า สื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพควรมีค่าประสิทธิภาพ E1/E2 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่

กำหนด นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของภัทรจาริน บำรุงกุล (2563) ที่พบว่า การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสื่อที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด รวมทั้งสอดคล้องกับธีรพัฒน์ วงศ์คุ้มสิน (2563) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัลร่วมกับกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น

ทั้งนี้ ผลลัพธ์ดังกล่าวอาจเป็นผลมาจากลักษณะของบทเรียนที่ออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สอดคล้องกับ Clark and Mayer (2016) ที่กล่าวว่า อีเลิร์นนิ่งที่มีการโต้ตอบจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และการจดจำ

สรุป/ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.20/80.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพทั้งในด้านกระบวนการเรียนรู้และผลลัพธ์ของการเรียน ส่วนข้อเสนอแนะในการวิจัย ประกอบด้วย 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ควรนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาวิทยาการคำนวณระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบอย่างต่อเนื่อง 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หรือการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)

เอกสารอ้างอิง

- กุลภัส เทียมทิพร. (2559). *การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 5-20.

- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2561). *การออกแบบอีเลิร์นนิ่ง: หลักการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย*. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ทิตนา แคมมณี. (2562). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรพัฒน์ วงศ์คุ้มสิน. (2563). การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง. *วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*, 46(1), 218-253.
- พระครูสุธีจริยวัฒน์. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิด. *วารสารการศึกษา*, 12(3), 23-35.
- ภัทรจาริน บำรุงกุล. (2563). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน. ใน *วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ*. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สมยศ สีระวงษ์ และวรรณศิริ นัตรวิวัฒน์. (2564). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างสรค์นวัตกรรม. *วารสารวิชาการครูศาสตร์*, 12(2), 45-58.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-learning and the science of instruction*. (4th ed.). Wiley.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.