

การออกแบบการใช้แชทบอทช่วยสอน ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
Designing Chatbot-Assisted Instruction Integrated with Problem-
Based Learning to Enhance Algorithm Design Skills among
Grade 8 Students

สุรางคณา ทือบาละ^{1*} และนรินทร์ นนทมาลย์²

Surangkha Tippala^{1*} and Narin Nonthamand²

¹ นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมทางการศึกษา วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา

* ผู้ประสานงาน: Surangkhanatippala@gmail.com

¹ Master of Education Program in Educational Innovators, College of Education, University of Phayao.

² Assistant Professor, Ph.D., Department of Educational Technology, College of Education,
University of Phayao.

* Corresponding Author: surangkhanatippala@gmail.com

(Received: 2026-02-26; Revised: 2026-05-19; Accepted: 2026-06-08)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบการใช้แชทบอทช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 2) เพื่อศึกษาผลการใช้แชทบอทช่วยสอน ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังเหนือวิทยา จังหวัดลำปาง จำนวน 60 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แชทบอทช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แชทบอทช่วยสอน แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความรู้การออกแบบอัลกอริทึม แบบประเมินทักษะการออกแบบอัลกอริทึม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test แบบเป็นอิสระต่อกัน (Independent Sample t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) แชนบอทช่วยสอนที่ออกแบบตามกระบวนการ ADDIE Model และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่มีการออกแบบให้มีการใช้แชนบอทใน ขั้นที่ 3 (ดำเนินการศึกษาค้นคว้า) นั้นมีคุณภาพและความสอดคล้องอยู่ในระดับสูง 2) ผลการใช้แชนบอทช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตาม นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการออกแบบอัลกอริทึมในองค์ประกอบด้านการวิเคราะห์ปัญหา และการตรวจสอบข้อผิดพลาดและทดสอบ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การใช้แชนบอทช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสามารถส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดบางด้านที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอัลกอริทึมได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: ทักษะการออกแบบอัลกอริทึม, แชนบอท, การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

Abstract

The purposes of this research were: 1) to design the use of a instructional chatbot integrated with problem-based learning in order to enhance algorithm design skills of Grade 8 students, and 2) to investigate the effects of using a instructional chatbot integrated with problem-based learning on the algorithm design skills of Grade 8 students. The sample consisted of 60 Grade 8 students from Wangnuea Wittaya School, Lampang Province, selected through purposive sampling. The students were divided into an experimental group and a control group, with 30 students in each group. The experimental group was instructed using a instructional chatbot integrated with problem-based learning, while the control group received conventional instruction. The research instruments included a chatbot-assisted learning system, lesson plans, an algorithm design knowledge test, and an algorithm design skills assessment form. Data were analyzed using basic statistical methods, including mean, standard deviation, and an independent samples t-test.

The research findings revealed that: 1) the instructional chatbot designed based on the ADDIE Model, together with the problem-based learning lesson plans integrating the chatbot in Step 3 (investigation and inquiry process), was evaluated

as having high quality and appropriateness; and 2) The results showed no statistically significant difference between the experimental and control groups at the .05 level. However, students in the experimental group demonstrated significantly higher algorithm design skills than those in the control group in the areas of problem analysis and debugging and testing at the .05 level. These findings suggest that the integration of an instructional chatbot with problem-based learning can appropriately enhance certain thinking process skills related to algorithm design.

Keywords: Algorithm Design Skills, chatbot, Problem-Based Learning

บทนำ

ในยุคที่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีในนักเรียนจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่สอดคล้องกับนโยบายยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้ตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) นโยบายนี้สนับสนุนการสร้างประชากรที่สามารถปรับตัวเข้ากับโลกดิจิทัลที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดให้วิทยาการคำนวณเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) และการออกแบบอัลกอริทึม ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการแก้ปัญหาด้วยระบบดิจิทัล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2565)

วิทยาการคำนวณ (Computing Science) เป็นวิชาที่มุ่งพัฒนาการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งประกอบด้วย การแบ่งปัญหา การมองหารูปแบบ การใช้ความสำคัญ และการออกแบบอัลกอริทึม (Wing, 2006) โดยทักษะการออกแบบอัลกอริทึมถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ปัญหา วางลำดับขั้นตอน และตรวจสอบความถูกต้องของวิธีแก้ปัญหา อย่างไรก็ตาม ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน O-NET วิชาวิทยาศาสตร์ สาขาสารเทคโนโลยี ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในช่วงปี พ.ศ. 2563–2566 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของสาระเทคโนโลยียังอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม 11 คะแนน โดยในปี 2563 คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.68 คะแนน และในปี 2566 เพิ่มขึ้นเป็น 4.29 คะแนน (สถาบันทดสอบทาง

การศึกษาแห่งชาติ, 2566) แม้จะมีแนวโน้มที่ดีขึ้น แต่ยังคงถือว่าอยู่ในระดับที่ต้องได้รับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณเพิ่มเติม

อีกหนึ่งในวิธีที่ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้นั้นก็คือ การใช้เทคโนโลยีในการสนับสนุนการเรียนรู้ โดยเฉพาะการใช้แชทบอท (Chatbot) แชทบอทเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองการสนทนาของมนุษย์ผ่านการโต้ตอบด้วยข้อความหรือเสียง โดยมีเป้าหมายเพื่อให้การสนทนายาเป็นและเป็นธรรมชาติเหมือนมนุษย์ แชทบอทมีประโยชน์ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การให้ข้อมูลและแนะนำการเรียนรู้ที่เหมาะสมตามความต้องการของผู้เรียน การช่วยในการเตรียมตัวสอบและฝึกทักษะผ่านการตอบคำถามเชิงโต้ตอบ การกระตุ้นการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความสนุกสนาน (Howlett, 2017)

การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) รูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือหรือตัวกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ที่เป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2553) การเรียนรู้ในลักษณะนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และเสริมสร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (ไพศาล สุวรรณน้อย, ม.ป.ป.) และจุดเด่นของการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน คือ ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการตั้งสมมติฐานและการให้เหตุผลที่ดีขึ้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำงานร่วมกับผู้อื่นและสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน จะคงอยู่ได้นานกว่าการเรียนรู้แบบบรรยาย (ชิสา กันยาริยะ และสิรินทร์ กันยาริยะ, 2567)

การบูรณาการแชทบอทเข้ากับกระบวนการจัดเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) สามารถเพิ่มความน่าสนใจและประสิทธิภาพในการเรียนรู้ โดยเฉพาะในการพัฒนาทักษะการออกแบบอัลกอริทึม ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการพัฒนาการคิดเชิงคำนวณ อีกทั้งช่วยกระตุ้นนักเรียนในการเรียนรู้แนวคิดต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแนะนำวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นระบบและค่อย ๆ เพิ่มความซับซ้อนของปัญหาผ่านการโต้ตอบในแต่ละขั้นตอน ส่งผลให้การเรียนรู้มีความต่อเนื่องและเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาจริง (วิเชษฐ์ นันทะศรี และคณะ, 2567)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงออกแบบการใช้แชทบอทช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมุ่งพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทการศึกษาในยุคดิจิทัล และ

ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว โดยเปรียบเทียบทักษะการออกแบบอัลกอริทึมของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบการใช้แซทบอทช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาผลการใช้แซทบอทช่วยสอน ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แซทบอทช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) มีทักษะการออกแบบอัลกอริทึม หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบการใช้แซทบอทช่วยสอน ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านการรับรองจริยธรรมงานวิจัยเลขที่ HREC-UP-HSS 2.2/198/68 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 ออกแบบการใช้แซทบอทช่วยสอน ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ระยะที่ 2 ศึกษาผลการใช้แซทบอทช่วยสอน ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลอง แบบสองกลุ่มเปรียบเทียบ (Pretest-Posttest Control Group Design)

2. ประชากรและตัวอย่าง

ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังเหนือวิทยา จำนวน 225 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังเหนือวิทยาที่เรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิชาวิทยาการคำนวณ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) จำนวน 60 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Quasi-Experimental Research) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน เรียนโดยใช้แบบบทพร้อมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แบบบทช่วยสอนเรื่องการออกแบบและการเขียนอัลกอริทึม ที่ได้รับการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีผลการประเมินคุณภาพโดยรวมของแบบบทมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 (S.D. = 0.27) อยู่ในระดับมาก

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบบทช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน จำนวน 5 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง ดังนี้ 1) อัลกอริทึมเบื้องต้น 2) การออกแบบอัลกอริทึม การทำงานแบบขั้นตอน 3) การออกแบบอัลกอริทึม การทำงานแบบวนซ้ำ 4) การออกแบบอัลกอริทึม การทำงานแบบมีทางเลือก 5) การตรวจหาข้อผิดพลาดการทำงานและการหาผลลัพธ์ของผังงาน ที่ได้รับการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยมีผลการประเมินความสอดคล้องสูง (IOC = 1.00)

3.3 แบบทดสอบวัดความรู้การออกแบบอัลกอริทึม แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ โดยครอบคลุมเนื้อหาและตัวชี้วัดในแต่ละแผน ได้แก่ 1) อัลกอริทึมเบื้องต้น จำนวน 5 ข้อ 2) การออกแบบอัลกอริทึม การทำงานแบบขั้นตอน จำนวน 5 ข้อ 3) การออกแบบอัลกอริทึม การทำงานแบบวนซ้ำ จำนวน 5 ข้อ 4) การออกแบบอัลกอริทึม การทำงานแบบมีทางเลือก จำนวน 5 ข้อ 5) การตรวจหาข้อผิดพลาดการทำงานและการหาผลลัพธ์ของผังงาน จำนวน 5 ข้อ โดยมีการกระจายข้อสอบในแต่ละแผนอย่างเหมาะสมเพื่อสะท้อนความครอบคลุมของเนื้อหาและตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.200-0.733 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.250-0.875

3.4 แบบประเมินทักษะการออกแบบอัลกอริทึม ที่ได้รับการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยมีผลการประเมินความสอดคล้องสูง (IOC = 1.00)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเรื่อง การออกแบบการใช้แบบบทช่วยสอน ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะดังนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 1 การออกแบบการใช้แซทบอทช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการประสานงานและเชิญผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ เพื่อประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้และแซทบอทช่วยสอน
2. ส่งแบบประเมินพร้อมแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเมื่อได้รับผลการประเมิน
3. รวบรวมข้อเสนอแนะ และนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงแซทบอทและแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

การเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 2 ศึกษาผลการใช้แซทบอทช่วยสอน ร่วมกับการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ ข้อตกลงในการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับแซทบอทช่วยสอน ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้นักเรียนทราบ
2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดความรู้การออกแบบอัลกอริทึม
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 5 ชั่วโมง โดยจะมีการมอบหมายชิ้นงานนักเรียน ชั่วโมงละ 1 ชิ้นงาน รวมทั้งหมด 5 ชิ้นงาน ให้นักเรียนส่งท้ายชั่วโมงเรียน
4. ดำเนินการตรวจชิ้นงาน ด้วยแบบประเมินชิ้นงาน (Scoring Rubrics)
5. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบวัดความรู้การออกแบบอัลกอริทึม ชุดเดียวกันกับก่อนเรียน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่1 การออกแบบการใช้แซทบอทช่วยสอน ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

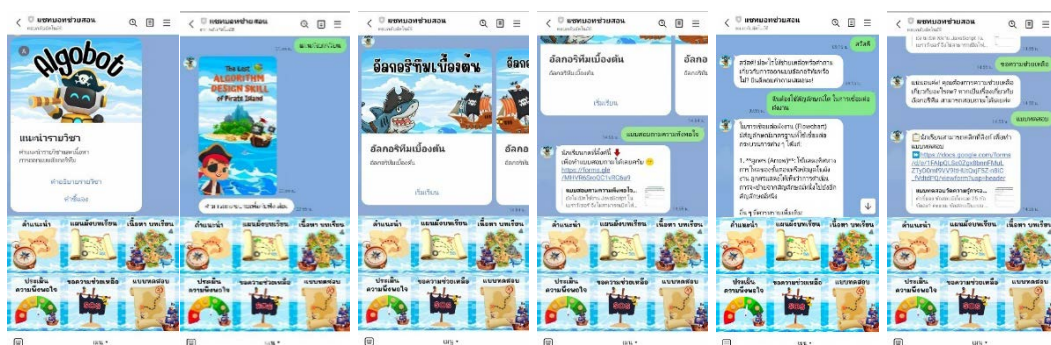
ระยะที่2 ศึกษาผลการใช้แซทบอทช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่

ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และ t-test แบบเป็นอิสระต่อกัน (Independent Sample t-test)

ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 ผลการออกแบบการใช้แชทบอทช่วยสอน ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ผลการออกแบบและพัฒนาแชทบอทช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งได้ดำเนินการตาม กระบวนการ ADDIE Model ได้แก่ (1) การวิเคราะห์ (Analysis) ศึกษาหลักสูตร แนวคิด และ องค์ประกอบทักษะเพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนา (2) การออกแบบ (Design) กำหนด จุดประสงค์ เนื้อหา โครงสร้างแชทบอท และรูปแบบการวัดผล (3) การพัฒนา (Development) สร้างแชทบอทบนแพลตฟอร์ม LINE Official Account พร้อมระบบโต้ตอบ (4) การนำไปใช้ (Implementation) ทดลองใช้และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ (5) การประเมินผล (Evaluation) ประเมินคุณภาพและวิเคราะห์ผลเพื่อยืนยันความเหมาะสมของแชทบอทในการ จัดการเรียนรู้ ผลการดำเนินงานทำให้ มีการสร้างแชทบอทช่วยสอนบนแพลตฟอร์ม LINE Official Account ที่มีโครงสร้างการทำงานชัดเจน สอดคล้องกับหลักสูตรและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาถูกจัดลำดับจากง่ายไปยาก และมีระบบการโต้ตอบที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของ นักเรียนอย่างเป็นขั้นตอน แชทบอทประกอบด้วยเมนูหลัก คำแนะนำ เนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบ การขอความช่วยเหลือ และการประเมินความพึงพอใจ โดยผ่านการประเมิน คุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและได้รับการปรับปรุงจนมีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการจัดการ เรียนรู้ ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงผลการออกแบบและพัฒนาแชทบอทช่วยสอน

2. ผลการประเมินคุณภาพของแบบทบทวนช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน แสดงให้เห็นว่าแบบทบทวนมีความเหมาะสมในด้านการทำงานของระบบ ความเสถียร ความสะดวก ในการใช้งาน รวมถึงการออกแบบที่ชัดเจน สวยงาม และเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย จากผลการ ประเมินสะท้อนให้เห็นว่า แบบทบทวนช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในทุกด้าน ทั้งด้าน เนื้อหา การปฏิสัมพันธ์ การใช้งาน และการออกแบบ โดยมีค่าเฉลี่ยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ซึ่งบ่งชี้ว่าแบบทบทวนสามารถนำไปใช้เป็นการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับ หลักการออกแบบนวัตกรรมทางการศึกษา แสดงรายละเอียดดังตาราง 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการตรวจสอบคุณภาพแบบทบทวนของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D	ระดับความ เหมาะสม
ด้านที่ 1 เนื้อหาและความสอดคล้องกับหลักสูตร	4.27	0.31	มาก
ด้านที่ 2 การปฏิสัมพันธ์ของแบบทบทวนต่อผู้ใช้งาน	4.27	0.31	มาก
ด้านที่ 3 การใช้งาน	4.60	0.35	มากที่สุด
ด้านที่ 4 การออกแบบ	4.53	0.12	มากที่สุด
รวม	4.42	0.27	มาก

3. ผลการออกแบบการใช้แบบทบทวนช่วยสอนร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีกระบวนการ จัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา และให้นักเรียนได้รับสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่เรียนและทำการทดสอบความรู้ ก่อนเรียนของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ครูให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการ เรียนรู้และให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาและระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ครูให้นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยใช้แบบทบทวนช่วยสอนเพื่อโต้ตอบและตรวจสอบความเข้าใจ เนื่องจากแบบทบทวนช่วยสอน มีส่วนของเนื้อหาบทเรียนที่แสดงสื่อวิทัศน์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการออกแบบอัลกอริทึม ช่วยให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังสามารถตอบคำถามหรืออธิบาย

ประเด็นที่นักเรียนไม่เข้าใจได้ทันที ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าได้อย่างต่อเนื่อง และเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยให้นักเรียนออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้ความรู้ที่ได้ศึกษามาจากการใช้แท็บเล็ตช่วยสอน

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนสรุปผลงานและประเมินผลว่าข้อมูลที่ศึกษา ค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย รวมทั้งอธิบายแนวคิดและกระบวนการออกแบบอัลกอริทึมของตนเอง และรับคำติชมจากเพื่อนและครูเพื่อพัฒนาแนวคิดให้ดียิ่งขึ้น และทำการทดสอบความรู้หลังเรียนของนักเรียนโดยใช้แท็บเล็ตช่วยสอน

4. ผลการประเมินความสอดคล้องแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แท็บเล็ตช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่ามีความสอดคล้องสูง ($IOC = 1.00$) แผนการจัดการเรียนรู้ครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญ มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สามารถรองรับการจัดการเรียนรู้ได้อย่างครบถ้วน สาระสำคัญมีความกระชับ และสอดคล้องกับหลักสูตรและวัตถุประสงค์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมมีความหลากหลาย เหมาะสมกับวัยของนักเรียน และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ พัฒนาการกระบวนการคิด และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักเรียน สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่นำมาใช้เหมาะสมกับกิจกรรม การวัดและประเมินผลสามารถสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ระยะที่ 2 ผลการใช้แท็บเล็ตช่วยสอน ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบความรู้ (ก่อนเรียน) การออกแบบอัลกอริทึม ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และนักเรียนกลุ่มควบคุม โดยนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แท็บเล็ตช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.13 ขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 7.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.59 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ t -test แบบอิสระ (Independent t-test) พบว่า ได้ค่า t เท่ากับ 3.297 และมีค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p = .002$ ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ

ที่กำหนดไว้ (.05) แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการทดสอบวัดความรู้ (ก่อนเรียน) การออกแบบอัลกอริทึมของนักเรียนกลุ่มทดลอง และนักเรียนกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S.D	t	df	p
กลุ่มทดลอง	30	10.53	4.13	3.297	58	.002
กลุ่มควบคุม	30	7.60	2.59			

หมายเหตุ: $p < .05$

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบความรู้(หลังเรียน)ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดย นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แซทบอทช่วยสอน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 18.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.67 ขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 17.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.87 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ *t-test* แบบอิสระ (Independent *t-test*) พบว่าได้ค่า *t* เท่ากับ .372 และมีค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p = .711$ ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ (.05) แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ย(หลังเรียน)ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่าทั้งสองรูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้หลังเรียนในระดับใกล้เคียงกัน แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการทดสอบวัดความรู้(หลังเรียน) การออกแบบอัลกอริทึมของนักเรียนกลุ่มทดลอง และนักเรียนกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S.D	t	df	p
กลุ่มทดลอง	30	18.13	2.67	.372	58	.711
กลุ่มควบคุม	30	17.87	2.87			

หมายเหตุ: $p < .05$

3. ผลการเปรียบเทียบ ผลการประเมินผลชิ้นงานของนักเรียนโดยการพิจารณาแบบแยกย่อยตามองค์ประกอบทั้ง 4 องค์ประกอบ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้แซทบอทช่วยสอน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีทักษะการออกแบบอัลกอริทึมด้านการวิเคราะห์ปัญหา และด้านการตรวจสอบหาข้อผิดพลาดและทดสอบ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ด้านการออกแบบวิธีแก้ปัญหา การเขียนผังงาน และคะแนนรวมโดยรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สะท้อนให้เห็นว่า การใช้แซทบอทช่วยสอนสามารถส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงบางด้านที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอัลกอริทึมได้อย่างเหมาะสม แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทักษะการออกแบบอัลกอริทึมจากชิ้นงานของนักเรียนกลุ่มทดลอง และนักเรียนกลุ่มควบคุม

ทักษะการออกแบบอัลกอริทึม จากชิ้นงาน	กลุ่ม	$\bar{X}$	S.D.	t	df	p
องค์ประกอบที่ 1: การวิเคราะห์ปัญหา	กลุ่มทดลอง	4.29	0.61	2.149	58	.036
	กลุ่มควบคุม	4.08	0.58			
องค์ประกอบที่ 2: การออกแบบอัลกอริทึม	กลุ่มทดลอง	4.25	0.47	0.000	58	1.00
	กลุ่มควบคุม	4.25	0.55			
องค์ประกอบที่ 3: การเขียนอัลกอริทึมด้วยผังงาน	กลุ่มทดลอง	4.38	0.15	1.749	58	.078
	กลุ่มควบคุม	4.19	0.23			
องค์ประกอบที่ 4: การตรวจสอบหาข้อผิดพลาดและทดสอบ	กลุ่มทดลอง	4.21	0.46	2.061	58	.044
	กลุ่มควบคุม	4.00	0.44			
องค์ประกอบโดยรวม	กลุ่มทดลอง	4.28	0.07	1.657	58	.103
	กลุ่มควบคุม	4.13	0.11			

หมายเหตุ: $p < .05$

4. ผลการเปรียบเทียบทักษะการออกแบบอัลกอริทึม ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แซทบอทช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากการประเมินผลชิ้นงานของนักเรียนโดยการพิจารณาแบบแยกย่อยตามองค์ประกอบทั้ง 4 องค์ประกอบ และการนำคะแนนของแต่ละองค์ประกอบมาคำนวณรวมเป็นคะแนนทักษะการออกแบบอัลกอริทึมโดยรวมพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 105.83 จากคะแนนเต็ม 125 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.82 ขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 102.90 จากคะแนนเต็ม 125 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.16 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test แบบอิสระ (Independent t-test) พบว่าค่า t เท่ากับ 1.42 และมีค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p = .163$ ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ .05 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของ

นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่าทั้งสองรูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ในระดับใกล้เคียงกัน แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบทักษะการออกแบบอัลกอริทึม ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และนักเรียนกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S.D	t	df	p
กลุ่มทดลอง	30	105.83	8.82	1.42	58	.163
กลุ่มควบคุม	30	102.90	7.16			

หมายเหตุ: $p < .05$

อภิปรายผล

1. ผลการออกแบบแบบสอบถามช่วยสอนเรื่องการออกแบบอัลกอริทึมดำเนินการตามกระบวนการ ADDIE Model ครบทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมากำหนดโครงสร้างการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือวิจัยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ จากนั้นออกแบบเนื้อหา ลำดับการนำเสนอ และระบบการประเมินผลนักเรียนอย่างเป็นระบบพัฒนาแบบสอบถามบนแพลตฟอร์ม LINE Official Account ซึ่งสอดคล้องกับบริบทและความคุ้นเคยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แบบสอบถามมีโครงสร้างการทำงานชัดเจน เนื้อหาจัดลำดับจากง่ายไปยาก และมีระบบโต้ตอบที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง หลังจากผ่านการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผลการประเมินคุณภาพสะท้อนว่าแนวทางการออกแบบดังกล่าวมีความเหมาะสมต่อการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ดิจิทัล สอดคล้องกับแนวคิดของ Branch (2009) ที่ชี้ว่ากระบวนการออกแบบที่เป็นระบบช่วยให้สื่อมีคุณภาพและตรงตามวัตถุประสงค์ เนื่องจากกระบวนการ ADDIE Model ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถกำหนด วางแผน และปรับปรุงเครื่องมือตามข้อมูลเชิงประจักษ์อย่างเป็นระบบ

2. ผลการประเมินคุณภาพของแบบสอบถามช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าในภาพรวม แบบสอบถามช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก แสดงถึงความเหมาะสมของการใช้กรอบ ADDIE Model ในการพัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับ Branch (2009) ที่ชี้ว่ากระบวนการออกแบบที่เป็นระบบช่วยให้สื่อมีคุณภาพและตรงตามวัตถุประสงค์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของทิพย์รัตน์ สำราญ และนพดล ผู้มีจรรยา (2564) ที่ระบุว่าการพัฒนาแบบสอบถามช่วยสอนตาม

หลักการออกแบบของ ADDIE Model ส่งผลให้สื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และมีคุณภาพเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานจริง

3. ผลการออกแบบการใช้แบบสอบถามกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย กระบวนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้ **ขั้นที่ 1** กำหนดปัญหา เพื่อให้นักเรียนจะเกิดความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ ระบุปัญหา และตั้งคำถามที่สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ **ขั้นที่ 2** ทำความเข้าใจกับปัญหา เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อภิปราย และตีความข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา **ขั้นที่ 3** ดำเนินการศึกษาค้นคว้าโดยใช้แบบสอบถาม นักเรียนได้ฝึกการค้นคว้าหาข้อมูล การตั้งคำถาม โดยแบบสอบถามช่วยสอนมีส่วนของคำแนะนำที่ช่วยอธิบายให้นักเรียนได้เข้าใจถึงคำอธิบายรายวิชา มาตรฐาน และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องทำให้นักเรียนได้ทราบถึง ขอบเขตของเนื้อหาที่ต้องศึกษา และเป้าหมายในการเรียนรู้ ส่วนของแผนผังบทเรียนที่มีการแสดงเนื้อหาในรูปแบบของวิดิทัศน์ จะช่วยให้นักเรียนรับทราบลำดับเนื้อหาอย่างเป็นระบบ ทำให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจโครงสร้างของบทเรียนได้ตั้งแต่เริ่มต้น และส่วนเนื้อหาบทเรียนที่แสดงเนื้อหาในรูปแบบสื่อวิดิทัศน์ ที่มีเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับการออกแบบอัลกอริทึม ช่วยให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ด้วยตนเอง อีกทั้งแบบสอบถามช่วยสอนยังสามารถตอบคำถามหรืออธิบายประเด็นที่นักเรียนไม่เข้าใจได้ทันที ทำให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าได้อย่างต่อเนื่อง และเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น **ขั้นที่ 4** สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนได้พัฒนาการคิด นำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้ **ขั้นที่ 5** สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนจะได้ฝึกพิจารณาวิเคราะห์ความถูกต้อง ความเหมาะสม และประสิทธิภาพของแนวทางแก้ปัญหาที่ได้พัฒนาไว้ **ขั้นที่ 6** นำเสนอและประเมินผลงาน ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะการสื่อสาร การนำเสนอผลงานและความมั่นใจในตนเอง นักเรียนได้ฝึกการอธิบายแนวคิดและกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้นตอน แสดงให้เห็นถึงการบูรณาการแบบสอบถามเข้ากับกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะการใช้แบบสอบถามในขั้นศึกษาค้นคว้าและทำความเข้าใจกับปัญหา ทำให้นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและตรวจสอบความเข้าใจได้ทันที แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับข้อสรุปของ วรวิทย์ ตันชนะเทวินทร์ และคณะ (2563) ที่ระบุว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองผ่านการตั้งคำถาม การค้นคว้าข้อมูล และการอภิปรายร่วมกัน การมีแบบสอบถามเป็นแหล่งข้อมูลที่เข้าถึงได้ตลอดเวลา ช่วยลดข้อจำกัดด้านเวลาและทรัพยากรของครูผู้สอน ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การใช้แบบสอบถามในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานยังช่วยเสริมสร้างทักษะสำคัญ เช่น การคิดวิเคราะห์

การตรวจสอบข้อผิดพลาด และการตั้งคำถาม ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของกระบวนการแก้ปัญหาและการออกแบบอัลกอริทึม

4. ผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ สะท้อนว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความครอบคลุม ถูกต้องตามเนื้อหา และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ อย่างชัดเจน ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยเฉพาะในสาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว4.2 ม.2/1 ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้ในแนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) จากการประเมินความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกัน ในทุกองค์ประกอบ ซึ่งบ่งชี้ว่าแผนการสอนสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้จริง และมีความเหมาะสมกับนักเรียน นอกจากนี้ ผลดังกล่าวยังสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ที่ วรวิทย์ ต้นชนะเทวินทร์ และคณะ (2563) อธิบายไว้ว่าเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการเผชิญ ปัญหาจริง การค้นคว้าข้อมูล และการอภิปรายร่วมกัน ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. จากผลการทดสอบความรู้ก่อนเรียนพบว่า คะแนนก่อนเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สิ่งนี้ชี้ให้เห็นว่ากลุ่มทดลองมีพื้นฐานด้านอัลกอริทึมดีกว่า กลุ่มควบคุมตั้งแต่อ่อนทดลอง อาจเป็นเพราะนักเรียนในกลุ่มทดลองมีประสบการณ์เดิมด้านการ คิดเชิงคำนวณหรือเคยผ่านกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอัลกอริทึมมาก่อน ทำให้มีความพร้อมในการ เรียนรู้สูงกว่า

6. ผลการทดสอบความรู้หลังเรียนพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีคะแนนหลังเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่ากลุ่มทดลองจะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม การไม่พบความ แตกต่างทางสถิติอาจเกิดจากการที่นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ แชทบอทร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างจากการ จัดการเรียนรู้แบบเดิม ส่งผลให้นักเรียนต้องใช้เวลาในการปรับตัว ทั้งนี้สอดคล้องกับทฤษฎีคอน สตรัคติวิสต์ (Constructivism) ของ Jean Piaget (1970) ที่ระบุถึงความสำคัญของกระบวนการ ปรับโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งต้องอาศัยการปรับประสานระหว่างความรู้ใหม่กับโครงสร้างความรู้ เดิม ในกรณีที่นักเรียนเผชิญกับสภาพแวดล้อมใหม่ เช่น การใช้แชทบอท นักเรียนอาจอยู่ใน สภาวะไม่สมดุลทางปัญญา และต้องใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา เพื่อสร้าง ความสมดุลใหม่ (Piaget, 1970) ซึ่งกระบวนการทางจิตวิทยาดังกล่าวอาจยังเกิดขึ้นอย่างไม่ สมบูรณ์ในช่วงระยะเวลาที่จำกัดของการทดลองครั้งนี้

7. ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากชิ้นงานพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ ใน 2 องค์ประกอบ ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหา และการตรวจสอบและหาข้อผิดพลาด ผลนี้สอดคล้องกับทฤษฎีทักษะการออกแบบอัลกอริทึมตามกรอบของ Korkmaz (2012) และ Hsu & Wang (2018) ที่ระบุว่า การคิดวิเคราะห์ปัญหาและการตรวจสอบข้อผิดพลาดเป็น องค์ประกอบของกระบวนการคิดขั้นสูง ซึ่งจำเป็นต้องมีความเข้าใจกับโจทย์ การตั้งคำถาม และการทดลองแก้ไข ซึ่งเชบทบสามารถตอบสนองได้ดี ผลลัพธ์นี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ รุ่งทิพย์พร เสน่หา (2566) ที่ระบุว่า การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ส่งเสริมการคิดเชิงลึก ผ่านการสืบค้นและการอภิปราย ซึ่งเมื่อรวมกับเชบทบที่มีความสามารถให้คำตอบทันที จึงเป็นไปได้ว่านักเรียนมีโอกาสตรวจสอบและปรับแก้ความเข้าใจได้อย่างทันที จนนำไปสู่ผลลัพธ์ ที่สูงกว่ากลุ่มควบคุม ในองค์ประกอบที่ 2 การออกแบบอัลกอริทึม และ องค์ประกอบที่ 3 การเขียนอัลกอริทึมด้วยผังงาน ซึ่งไม่พบความแตกต่าง อาจอธิบายได้ว่าเป็นทักษะที่อาศัย ความเข้าใจพื้นฐานด้านโครงสร้างลำดับงานและผังงาน ซึ่งนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีพื้นฐานใกล้เคียงกัน และเป็นทักษะที่สามารถฝึกฝนผ่านการเรียนการสอนแบบปกติได้ดีอยู่แล้ว จึงไม่ก่อให้เกิดความ แตกต่างในระดับนัยสำคัญ

8. ผลการเปรียบเทียบทักษะการออกแบบอัลกอริทึม เมื่อวิเคราะห์คะแนนทักษะ การออกแบบอัลกอริทึมโดยรวม พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเป็นเพราะทักษะการออกแบบอัลกอริทึมเป็นทักษะเชิงความคิด ระดับสูง ต้องอาศัยเวลาและประสบการณ์ในการพัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการคิด เชิงคำนวณของ Wing (2006) ที่ระบุว่าทักษะด้านอัลกอริทึมเป็นทักษะเชิงกระบวนการที่ต้อง อาศัยการฝึกฝนและประสบการณ์อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ ผลลัพธ์ยังสอดคล้องกับผลคะแนน ชิ้นงานในบางองค์ ประกอบที่มีความแตกต่างทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าเชบทบ มีบทบาทในการช่วยพัฒนาทักษะย่อยบางด้าน แม้ผลรวมอาจยังไม่เด่นชัดในระดับสถิติ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูสามารถนำเชบทบที่พัฒนาขึ้นจากงานวิจัยไปใช้เป็นสื่อเสริมในรายวิชา วิทยาการคำนวณ โดยเฉพาะรายวิชาที่เน้นการออกแบบอัลกอริทึมหรือทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้ให้นักเรียนอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง โดยนักเรียนสามารถทบทวน เนื้อหาและซักถามข้อสงสัยได้ตลอดเวลา ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แบบ Anywhere Anytime

และลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ในโรงเรียนซึ่งจะช่วยลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ และส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ครูสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ และขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นจากงานวิจัย ไปปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยสามารถประยุกต์ให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียน ระดับชั้น เนื้อหาวิชาและสื่อการสอนที่มีอยู่อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาผลการใช้แซทบอทเพื่อส่งเสริมทักษะการออกแบบอัลกอริทึมกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบที่ต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้แซทบอทในการจัดการเรียนรู้ว่ามีระดับผลสัมฤทธิ์หรือความแตกต่างในผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละกลุ่มมากน้อยเพียงใด

2. ศึกษาและพัฒนาแนวทางหรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แซทบอทเป็นเครื่องมือสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ หรือระดับชั้นที่แตกต่างกัน โดยมุ่งเน้นการออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และบทบาทของแซทบอทให้สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหา ช่วงวัย และทักษะของนักเรียน

3. ศึกษาผลกระทบด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในชั้นเรียนเมื่อมีการใช้แซทบอทในการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดปัจจัยหรือตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น การใช้แซทบอทในการจัดการเรียนรู้เป็นตัวแปรต้น และกำหนดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนเป็นตัวแปรตาม ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถอธิบายผลกระทบของการใช้แซทบอทต่อปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในชั้นเรียนได้อย่างเป็นระบบและมีความชัดเจน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). นนทบุรี: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). *นโยบายและจุดเน้นการจัดการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.

ชิสา กันยาวิริยะ และสิรินทร์ กันยาวิริยะ. (2567). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน:

การศึกษาเชิงวิเคราะห์ วิจัย และวิจารณ์. *วารสารสถาบันพอดิ*, 1(10), 13-27.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ไพศาล สุวรรณน้อย. (ม.ป.ป.). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL). *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์*, 17(2), 1-15.
- รุ่งทิพย์พร เสน่หา. (2566). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักศึกษาอาชีวศึกษา เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง*. การค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วิเชษฐ์ นันทะศรี, ชลธิชา คำตัน และหทัยรัตน์ เครือผักปัง. (2567). การพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับแท็บเล็ตรายวิชา วิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารมณีเชษฐาราม วัดจอมมณี*, 7(3), 245-257.
- วรวิทย์ ต้นชนะเทวินทร์, อาทิตย์ ฉัตรชัยพลรัตน์, กุหลาบ ปุริสาร และวรากร ต้นชนะเทวินทร์. (2563). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL). *วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย*, 10(4), 29-36.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2567). *ข้อมูลสถิติประเทศ*. สืบค้นจาก <https://gdcatalog.go.th/dataset/gdpublish-m3-stats-country>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). *รายงานการวิจัยการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
- Howlett, P. (2017). The Role of Chatbots in Teaching and Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(7), 96-109.
- Hsu, C. C., & Wang, T. I. (2018). *Applying game mechanics and student-generated questions to an online puzzle-based game learning system to promote algorithmic thinking skills*. Retrieved February 7, 2025, from <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.002>
- Korkmaz, Ö. (2012). The impact of critical thinking and logico-mathematical intelligence on algorithmic design skills. *J. Educational Computing Research*, 46(2), 173-193.
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. New York, NY: Orion Press
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.