

ผลการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ หน่วยการเรียนรู้ การออกแบบ
และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ที่มีต่อทักษะการคิดเชิงคำนวณ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

The result of Unplugged Coding learning management in the learning unit Simple
Programming and Design on computational thinking skills
of Grade 6 students

ชลิดา พิงชัยภูมิ^{1*} ลักขณา สุกใส² และสิริศักดิ์ อาจวิชัย³

Chalida Pingchaiyaphum^{1*} Luckhana Suksai² and Sirisak Artwichai³

^{1,2,3} สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ 36000

^{1,2,3} Curriculum and Instruction, Faculty of education and human development, Chaiyaphum Rajabhat University, Thailand,
Chaiyaphum 36000, Thailand.

^{1*} Corresponding Author, E-mail : Jungdoughnutt@gmail.com

Received: 9 November 2025, Revised: 19 March 2026, Accepted: 26 June 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ หน่วยการเรียนรู้ การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 75 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1/2568 โรงเรียนโพ้นทองพิทยาสรรค์ n=21 ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่มโดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ จำนวน 6 แผน มีค่า $\bar{X}$ 4.37-4.53 และค่า S.D. 0.10-0.11 2) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 3 สถานการณ์ ๆ ละ 4 ข้อ รวม 12 ข้อ มีค่า P 0.57-0.75 ค่า r 0.20-0.33 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.93 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย จำนวน 30 ข้อ มีค่า P 0.57-0.75 ค่า r 0.20-0.77 และความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.95 สถิติ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ $\bar{X}$ S.D. และ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ หน่วยการเรียนรู้ การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 79.05/78.57 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์, ทักษะการคิดเชิงคำนวณ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop an unplugged learning management plan for the learning unit “Designing and Simple Programming” for Grade 6 students with an efficiency criterion of 75/75. 2) to compare the computational thinking skills of Grade 6 students before and after learning through the unplugged learning management approach against the criterion of 75 percent. 3) to compare the learning achievement in the learning unit “Designing and Simple Programming” with the criterion of 75 percent. The sample group consisted of 21 Grade 6 students enrolled in the first semester of the 2025 academic year at PhonthongPittaya School, selected through cluster random sampling, using the school as the sampling unit. The research instruments were as follows: 1) Unplugged learning management plans (6 lesson plans) with mean scores ranging from 4.37–4.53 and standard deviations between 0.10–0.11. 2) A computational thinking skill test, consisting of 3 situations with 4 items per situation, totaling 12 items, with a difficulty index (P) ranging from 0.57–0.75, a discrimination index (r) between 0.20–0.33, and a reliability coefficient of 0.93. 3) A learning achievement test for the learning unit “Designing and Simple Programming”, consisting of 30 items, with a difficulty index (P) ranging from 0.57–0.75, a discrimination index (r) between 0.20–0.77, and a reliability coefficient of 0.95. The statistics used for data analysis included percentage, mean, standard deviation (S.D.), and one-sample t-test.

Keywords : Unplugged Coding Learning Management, Computational Thinking Skills, Learning Achievement

1. บทนำ

การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกในด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และเทคโนโลยี โดยการเรียนรู้เพียงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตในยุคปัจจุบัน ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการปรับตัว ซึ่งถือเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตและการเรียนรู้ในโลกยุคใหม่ ด้วยเหตุนี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงได้ปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยเพิ่มสาระเทคโนโลยี ได้แก่ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) ทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ได้รับการอธิบายผ่านแนวคิด “3R8C” ซึ่งประกอบด้วยทักษะพื้นฐาน ได้แก่ การอ่าน การเขียน และการคำนวณ (3R) และทักษะสำคัญอีก 8 ประการ (8C) เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม

ซึ่งล้วนเป็นทักษะที่สามารถบูรณาการในการเรียนรู้ทุกกลุ่มสาระ และมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและการเรียนรู้ตลอดชีวิต (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, 2562) ในบริบทดังกล่าว “การคิดเชิงคำนวณ” ถือเป็นทักษะสำคัญที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ปัญหาอย่างมีเหตุผลและการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก ได้แก่ การย่อยปัญหาการหารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม (สสวท., 2562) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรมและสอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาประเทศ (ศศิตเทพ ปิทธิพรเทพิน, 2563) นอกจากนี้ ยังเป็นทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากผลการประเมินความสามารถพื้นฐานด้านการคำนวณของผู้เรียน ซึ่งครอบคลุมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหา การเปรียบเทียบรูปทรง การมองเห็นรูปแบบความสัมพันธ์ (Pattern) และการเรียงลำดับเหตุการณ์ตามเวลา พบว่า ในปีการศึกษา 2566 ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 43.67 ลดลงจากปีการศึกษา 2567 ที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 34.84 โดยมีผลต่างเฉลี่ย -8.83 สะท้อนให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีแนวโน้มลดลงและยังอยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดไว้ในระดับดี (โรงเรียนโพหนองพิทยา, 2567) ทั้งนี้ สาเหตุสำคัญส่วนหนึ่งมาจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ยังคงเน้นการใช้หนังสือเรียนและแบบฝึกหัดเป็นหลัก ขาดกิจกรรมเชิงปฏิบัติ สื่อหรือนวัตกรรมที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนแม้สามารถหาคำตอบได้ แต่ไม่สามารถอธิบายกระบวนการคิดหรือขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ เนื่องจากยังขาดทักษะในการวิเคราะห์องค์ประกอบของปัญหา ดังนั้น ผู้สอนจึงควรปรับปรุงแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นกิจกรรมที่ส่งเสริมการลงมือปฏิบัติ ใช้สื่อและนวัตกรรมที่เหมาะสมกับวัย เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ รวมถึงการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ อันจะนำไปสู่การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

(สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, 2562; Codekids, 2019) การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณในระดับประถมศึกษาสามารถดำเนินการได้โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์โดยตรง แนวทางการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เป็นวิธีการที่เน้นการพัฒนากระบวนการคิดผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น เกม บัตรคำ ปริศนา และกิจกรรมเชิงปฏิบัติ ซึ่งช่วยส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564; แพท ยงค์ประดิษฐ์, 2564; สิริวิชัย จีราวรา เกียรติ, 2564) แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Wing et al. (2010) และ Barefoot et al. (2014) ที่มองว่าการคิดเชิงคำนวณเป็นกระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหาและออกแบบระบบ ซึ่งสามารถพัฒนาได้ทั้งโดยใช้และไม่ใช้คอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตามโรงเรียนขนาดเล็กในประเทศไทยยังคงเผชิญกับข้อจำกัดหลายประการ เช่น การขาดแคลนครู งบประมาณที่จำกัด และการเข้าถึงทรัพยากรทางเทคโนโลยีที่ไม่ทั่วถึง ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนรู้และโอกาสทางการศึกษาของผู้เรียน (สำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2562; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2566) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาทักษะสำคัญของผู้เรียน และช่วยลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา (UNESCO, 2021)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ หน่วยการเรียนรู้การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ที่มีต่อทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และสามารถต่อยอดสู่การเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ หน่วยการเรียนรู้ การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75

2.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายจากการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ หลังเรียน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

3. สมมติฐาน

3.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ได้รับหลังการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ หน่วยการเรียนรู้ การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย สูงกว่าเกณฑ์ก่อนเรียน

3.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

4. แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 แนวคิดทฤษฎี

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ หน่วยการเรียนรู้ การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ที่มีต่อทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ของ ศึกษานิเทศก์หน่วยการศึกษานิเทศก์ สพฐ. (2561) ดังแสดงในกรอบแผนภาพแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้น : การจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์หน่วยการเรียนรู้ การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ประกอบไปด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน รวม 12 ชั่วโมงมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เข้าใจความคิดเพื่อพัฒนาการคิดเป็นคำนวณที่สำคัญให้สามารถปฏิบัติโดยการแยกย่อยปัญหา ความรูปแบบและพิจารณาหา concept หนูนรูปแบบ

ขั้นที่ 2 การออกแบบและเขียนลำดับการแก้ปัญหา สังเกตรูปแบบ แก้ไขแนวทางเพื่อหาความคล้ายคลึงของข้อมูลหรือรูปแบบของวิธีแก้ปัญหา และสร้างลำดับก่อนหลังของวิธีการหาความเป็นเหตุที่ชัดเจน

ขั้นที่ 3 การเขียนโปรแกรมโค้ดดิ้ง

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ ทดลองและพิสูจน์ความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหา เพื่อการปรับปรุงแก้ไข

ตัวแปรตาม :

1. ทักษะการคิดเชิงคำนวณ
2. ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

การจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ที่สร้างความรู้พื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรม โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนพิจารณาออกแบบการเขียนโปรแกรมแสดงลำดับวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ โดยใช้ภาษาที่มนุษย์เข้าใจง่าย ซึ่งไม่ใช่ภาษาทางคอมพิวเตอร์ สามารถเขียนโปรแกรมแสดงลำดับขั้นตอนในรูปแบบการอธิบาย การเขียนบอกเล่า การเขียนด้วยสัญลักษณ์ (ผังงาน) การใช้บัตรคำสั่ง หรือการแทนด้วยภาพ เพื่อถ่ายทอดกระบวนการทางความคิดอย่างมีลำดับขั้นตอน และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิด เป็นคำถามสำคัญให้พิจารณาปัญหาโดยการแยกย่อยปัญหาควรรูปแบบและพิจารณาหา concept ตามรูปแบบ

ขั้นที่ 2 การออกแบบและเรียงลำดับการแก้ปัญหา สังเกตรูปแบบ แนวโน้ม สามารถค้นหาความเหมือนของชุดข้อมูลหรือรูปแบบของวิธีแก้ปัญหา และสร้างลำดับก่อนหลังของวิธีการการแก้ปัญหาที่ชัดเจน

ขั้นที่ 3 การเขียนโปรแกรมโค้ดดิ้ง

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ ทดสอบและพิสูจน์ความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหา เพื่อการปรับปรุงแก้ไข

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฐิน นิยมธรรม (2566) ได้ทำการศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.69/72.91 สูงกว่าเกณฑ์ 70/70 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณมีคะแนนความสามารถการคิดเชิงคำนวณ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจมีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรม แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 2.53 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

สาวิตรี พิธิกุล และคณะ (2565) ได้ทำการศึกษา การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนในระดับประถมต้น โดยใช้การวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการสัมภาษณ์และประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล พร้อมกระบวนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ซึ่งช่วยส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.59)

ปิยธิดา ณ อุบล (2565) ได้ทำการศึกษา การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า 1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.69/72.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 70/70 2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding มีการคิดเชิงคำนวณ หลังเรียนสูงกว่าก่อน

เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

Munoz and et al. (2020) ได้ศึกษาเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนประถมศึกษาด้วยกิจกรรมอันปลั๊กเพื่อประเมินว่าสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน เป็นการศึกษาที่ทดลองโดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอันปลั๊กและแบบเสียปลั๊กในระดับประถมศึกษาปีที่ 2 มีการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน พบว่า การทดสอบก่อนเรียนทั้งสองกลุ่มยังมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณไม่ดีเท่าที่ควร เมื่อทั้งสองกลุ่มได้รับการปรับปรุงการออกแบบกิจกรรม พบว่า กลุ่มที่เสียปลั๊กมีผลการพัฒนาค่าเฉลี่ยระหว่างเรียนและหลังเรียนน้อยกว่ากลุ่มอันปลั๊ก ซึ่งจากการจัดกิจกรรมแบบอันปลั๊กนั้นมีจุดเด่นคือเป็นกิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

Luzia Leifheit (2019) พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นวิธีที่ช่วยสร้างแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียนระดับประถมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในการสอนแนวคิดด้านการเขียนโปรแกรมและการคิดเชิงคำนวณ อธิบายว่าเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจ วิเคราะห์รูปแบบ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเขียนโปรแกรม งานวิจัยนี้เน้นการพัฒนาความเข้าใจแนวคิดดังกล่าวโดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งเน้นแนวคิดหลัก เช่น อัลกอริทึมการจัดลำดับขั้นตอน การวนซ้ำ และเหตุการณ์ โดยใช้เกมและกิจกรรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ผ่านสื่อหรือสิ่งของใกล้ตัว เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดเชิงนามธรรมได้ง่ายขึ้น

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมายการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาโพธารอง - ห้วยบง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 1 จำนวน 10 แห่ง ได้แก่ 1) โรงเรียนโพธารองพิทยาล จำนวน 21 คน 2) โรงเรียนบ้านนางแม้ง จำนวน 11 คน 3) โรงเรียนบ้านหนองหัวรังกา จำนวน 17 คน 4) โรงเรียนบ้านชัยพระไวย จำนวน 5 คน 5) โรงเรียนบ้านชัยม่วง จำนวน 6 คน 6) โรงเรียนบ้านม่วงเงาะ จำนวน 7 คน 7) โรงเรียนบ้านหินกอง จำนวน 10 คน 8) โรงเรียนบ้านห้วยหว้า จำนวน 15 คน 9) โรงเรียนบ้านห้วยบงเหนือ จำนวน 13 คน 10) โรงเรียนห้วยบงใต้ จำนวน 12 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 1, 2568) รวมจำนวน 117 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนโพธารองพิทยาล จำนวน 21 คน ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ จำนวน 6 แผน รวม 12 ชั่วโมง

5.2.2 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบอัตนัย ชนิดเขียนตอบ 3 สถานการณ์ ๆ ละ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 12 ข้อ

5.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัย ดังนี้

5.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้

5.3.1.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุงพุทธศักราช 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเขียนแผนการจัดการ และดำเนินการสร้างแผนแผนการจัดการเรียนรู้

5.3.1.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของ รูปแบบการเขียนแผน และนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านเพื่อประเมินความ เหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ จำนวน 6 แผน มีค่า $\bar{X}$ 4.37 - 4.53 และค่า S.D. 0.10 - 0.11 แผนการจัดการเรียนรู้มีค่าความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.50 , S.D = 0.10) จากนั้น นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล จากนั้นทำ การปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5.3.2 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

5.3.2.1 ศึกษาทฤษฎี นิยาม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อนำมากำหนด เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ศึกษาวิธีการออกข้อสอบ และกำหนดจุดประสงค์หรือ ประเด็นที่ใช้ในวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของแต่ละองค์ประกอบตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี (2566) โดยแบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การแยกส่วนปัญหา การหารูปแบบของปัญหา การคิดเชิง นามธรรม และการออกแบบลำดับการแก้ปัญหา

5.3.2.2 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยใช้สถานการณ์ที่ครอบคลุมการใช้ กระบวนการคิดและแนวคิดเชิงคำนวณทุกองค์ประกอบ จำนวน 4 สถานการณ์ ซึ่งแต่ละสถานการณ์ประกอบด้วย 4 ข้อ คำถาม รวมทั้งสิ้น 16 ข้อ และต้องการใช้จริงจำนวน 3 สถานการณ์ 4 ข้อคำถาม รวมทั้งหมด 12 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้ คะแนนและประเมินผล ระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ 3 ระดับ (Rubrics Scoring) เช่น ดีเยี่ยม ดี กำลังพัฒนาแล้วนำ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของ แบบทดสอบกับพฤติกรรมของทักษะการคิดเชิงคำนวณ ความชัดเจน ครอบคลุมของเนื้อหาและความถูกต้อง จากนั้น ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.3.2.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ผลการพิจารณา พบว่า มีดัชนีความสอดคล้องข้อคำถามกับแบบทดสอบกับองค์ประกอบทักษะการคิดเชิงคำนวณ เท่ากับ 0.89 ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 4 สถานการณ์ รวม 16 ข้อ

5.3.2.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณไป Try Out กับนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยบงเหนือ จำนวน 13 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) หาค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อที่มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 รายข้อหาค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด 2560) โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบ จำนวน 3 สถานการณ์ ที่มีสถานการณ์ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อให้มองเห็นภาพที่ชัดเจนและขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ที่มีค่าความยากง่าย (p) ที่เหมาะสม อยู่ระหว่าง (0.57 - 0.75) และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง (0.47 - 0.70) แล้วนำข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 3 สถานการณ์ ๆ ละ 4 ข้อ รวมจำนวน 12 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.93 และจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.3.3.1 ศึกษาหลักและวิธีการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตรสาระเทคโนโลยีวิทยาการคำนวณระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

5.3.3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รูปแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน และการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความถูกต้องของการใช้ภาษาความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.51 - 1.00 (บุญชม ศรีสะอาด 2560) ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความสอดคล้อง ซึ่งผ่านเกณฑ์การคัดเลือกไว้ใช้ได้ 37 ข้อ

5.3.3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ Try Out กับนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยบงเหนือ จำนวน 13 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

5.3.3.4 นำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ ที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 1.00 (บุญชม ศรีสะอาด 2560) ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง (0.57 - 0.75) ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง (0.43 - 0.77) (บุญชม ศรีสะอาด 2560) และนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์

การพิจารณาดังกล่าวไปวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยสูตรของ KR-20 คูเดอร์ ริชาร์ดสัน เท่ากับ 0.95 (บุญชม ศรีสะอาด 2560) และจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ตรวจสอบความเรียบร้อยของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หน่วยการเรียนรู้ การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
2. เตรียมความพร้อมและแจ้งนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างให้เข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ก่อนที่จะเริ่มทำการทดลอง
3. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบทักษะการคิดเชิงคำนวณทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 3 สถานการณ์ ๆ ละ 4 ข้อ รวม 12 ข้อ 20 คะแนน และบันทึกคะแนนสอบก่อนเรียน
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ หน่วยการเรียนรู้ การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเวลา 12 ชั่วโมง โดยในระหว่างการจัดการเรียนรู้ทุกแผน นักเรียนจะได้ทำใบงานเก็บเป็นคะแนนระหว่างเรียน
5. เมื่อดำเนินการทดลองเสร็จแล้ว ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทดสอบทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนฉบับเดิม แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่กำหนดต่อไป

5.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. วิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้ E1/E2 แล้วเปรียบเทียบเกณฑ์
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าสถิติ t-test for one-sample โดยกำหนดค่าสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าสถิติ t-test dependent โดยกำหนดค่าสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

6. ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	100	79.05	3.91	79.05
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	23.57	2.80	78.57

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 79.05 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 78.57 ดังนั้น แผนการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.05/78.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์

ทักษะ การคิดเชิงคำนวณ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig (1-tailed)
ก่อนเรียน	21	30	15.81	1.08	16.77 *	0.0000
หลังเรียน	21	30	21.19	2.27		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.81 และหลังการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.19 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ หลังการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยแยกเป็นรายด้าน

การคิดเชิงคำนวณ	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		ร้อยละ	หลังเรียน		ร้อยละ
		$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.	
1. การแยกส่วนปัญหา	6	3.39	0.34	56.50	4.95	0.47	82.50
2. การหารูปแบบของปัญหา	6	3.15	0.21	52.50	4.52	0.38	75.33
3. การคิดเชิงนามธรรม	9	3.57	0.45	39.67	7.06	0.41	78.44

การคิดเชิงคำนวณ	คะแนน เต็ม	ก่อนเรียน		ร้อยละ	หลังเรียน		ร้อยละ
		$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.	
4. การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา	9	3.99	0.47	44.33	7.52	0.40	83.56

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบไม่ใช่คอมพิวเตอร์ โดยแยกเป็นรายด้านได้ดังนี้

1) การแยกส่วนปัญหา (Decomposition) ก่อนการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.39 คิดเป็นร้อยละ 56.50 และหลังการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.95 คิดเป็นร้อยละ 82.50 ซึ่งมีผลต่างของค่าร้อยละก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 26

2) การหารูปแบบของปัญหา (Pattern Recognition) ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.15 คิดเป็นร้อยละ 52.50 และหลังการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 คิดเป็นร้อยละ 75.33 ซึ่งมีผลต่างของค่าร้อยละก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 22.83

3) ด้านการคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) ก่อนการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.57 คิดเป็นร้อยละ 39.67 และหลังการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.06 คิดเป็นร้อยละ 78.44 ซึ่งมีผลต่างของค่าร้อยละก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 38.77

4) ด้านการออกแบบลำดับการแก้ปัญหา (Algorithm) ก่อนการจัดการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 คิดเป็นร้อยละ 44.33 และหลังการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.52 คิดเป็นร้อยละ 83.56 ซึ่งมีผลต่างของค่าร้อยละก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 39.23

เมื่อนำค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้มาเปรียบเทียบ พบว่า หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบไม่ใช่คอมพิวเตอร์สูงกว่าก่อนเรียน โดยด้านที่มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ ด้านการออกแบบลำดับการแก้ปัญหา, ด้านการคิดเชิงนามธรรม, ด้านการแยกส่วนปัญหา และด้านการหารูปแบบของปัญหา ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	t	Sig. (2-tailed)
หลังเรียน	21	30	23.57	2.80	78.57	1.75*	.006

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.57 คิดเป็นร้อยละ 78.57 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. สรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.05/78.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ คะแนนเฉลี่ย 23.57 คิดเป็นร้อยละ 78.57 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

8. อภิปรายผล

8.1 ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบงาน ปฏิบัติกิจกรรมระหว่างการเรียนรู้ เท่ากับ 79.05 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.05 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 30 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยรวม เท่ากับ 23.57 คิดเป็นร้อยละ 78.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าการจัดการเรียนรู้แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 79.05/78.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 สอดคล้องกับงานวิจัยของกฐิน นิยมธรรม (2566) วิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 และปิยธิดา ณ อุบล (2565) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.69/72.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ตามเกณฑ์ 70/70

8.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ก่อนเรียน เท่ากับ 15.81 คะแนนหลังเรียนเท่ากับ 21.19 แสดงว่า ทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบผลวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยธิดา ณ อุบล (2565) ที่ได้ศึกษาการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ โชติกา สงคราม (2562) กล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในชั้น “อัลกอริทึม” ครูควรเริ่มต้นด้วยการทบทวนหลักการเขียนอัลกอริทึมก่อน เพื่อให้ให้นักเรียนมีพื้นฐานที่ดีในการเขียนอัลกอริทึมและสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้อง และควรศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณที่เน้นการบูรณาการ ความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา และเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ดังนั้น ครูผู้สอนจะต้องพัฒนาทักษะความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะการคิดเชิง

นามธรรมและการออกแบบขั้นตอนวิธี เพราะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้ นักเรียนสามารถนำไปใช้ประยุกต์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนในชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเองได้

8.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ หน่วยการเรียนรู้การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ฝึกการเรียงลำดับรหัสคำสั่ง และการใช้บัตรคำสั่ง ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจหลักในหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นได้ โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ ขั้นที่ 1 ใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิด เป็นคำถามสำคัญให้พิจารณาปัญหาโดยการแยกย่อยปัญหา ควรหารูปแบบและพิจารณาหา concept ตามรูปแบบ ขั้นที่ 2 การออกแบบและเรียงลำดับการแก้ปัญหา สังเกตรูปแบบ แนวโน้ม สามารถค้นหาความเหมือนของชุดข้อมูลหรือรูปแบบของวิธีแก้ปัญหา และสร้างลำดับก่อนหลังของวิธีการการแก้ปัญหาที่ชัดเจน ขั้นที่ 3 การเขียนโปรแกรมโค้ดดิ้ง และขั้นที่ 4 การตรวจสอบ ทดสอบและพิสูจน์ความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ สุวิมล นิลพันธ์ (2563) ผลวิจัยการจัดกิจกรรมมีแบบ Unplugged ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สามารถจัดกิจกรรมแบบ Plugged โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยจะต้องเตรียมสื่อ จัดเวลาให้เหมาะสม ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การใช้คำถามสำคัญ 2) พิจารณาโครงสร้าง 3) ออกแบบการแก้ปัญหา และ 4) ทบทวนขั้นตอนในการแก้ปัญหา เพื่อการปรับปรุงแก้ไขเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 สอดคล้องกับ สาวิตรี พิพิธกุล และคณะ (2565) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนในระดับประถมต้น ผลวิจัยพบว่าการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาโดยการจัดการเรียนรู้ผ่านการใช้กิจกรรมรูปแบบอันปะ โคตติงเป็นกาปูพื้นฐานทักษะการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นให้แก่ผู้เรียนผ่านการเรียนรู้จากการใช้บอร์ดเกมหรือบัตรคำสั่งที่เป็นกระดาษสามารถจับต้องได้และลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้นักเรียนฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

9.1.1 ควรยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ไม่ซับซ้อนและมีความต่อเนื่องกัน แล้วค่อย ๆ เพิ่มระดับความซับซ้อนขึ้นเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

9.1.2 ควรบริหารจัดการเวลาให้มีความยืดหยุ่น เพื่อให้มีความเหมาะสมกับกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน การจัดกั้วเวลามากไปทำให้ชิ้นงานที่ได้รับยังขาดความประณีตและสร้างสรรค์

9.1.3 ควรเพิ่มสื่อที่มีความหลากหลายเพื่อกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมกระบวนการทางการคิดให้กับผู้เรียน

9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

9.2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ในระดับชั้นอื่น ๆ โดยมุ่งเน้นการส่งเสริมทักษะอื่น ๆ ที่สำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

9.2.2 ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์เรียนรู้แบบ Unplugged Coding ไปใช้ร่วมกับสื่ออื่น เช่น ชุดการสอนหรือแอปพลิเคชันต่าง ๆ ไปใช้พัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ระดับชั้นอื่น ๆ

10. เอกสารอ้างอิง

- กฐิน นิยมธรรม. (2566). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- โชติกา สงคราม. (2562). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10 ฉบับปรับปรุงใหม่)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปิยธิดา ณ อุบล. (2565). *การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ผนวกเดช สุวรรณทัต. (2564). *การสอน Coding ผ่านตัวการ์ตูน*. [เว็บไซต์]. , สืบค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2568 จาก <https://www.ipst.ac.th/knowledge/knowledge-article/11984/wtr24-coding2.html>.
- แพท ยงค์ประดิษฐ์. (2020). *การศึกษาไทยในยุคที่โลกหมุนด้วยการโค้ด*, The Matter, สืบค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2568, จาก <https://thematter.co/brandedcontent/coding-education-05/96656>.
- ศศิเทพ ปิติพรเทพิน. (2563). *การจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงคำนวณในชีวิตประจำวัน*. Educa 2020. สืบค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2568 จาก <https://educa2020.educathai.com/learnings/25>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สาวตรี พิพิธกุล และคณะ. (2565). *การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ด้วยการเรียนเชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนในระดับประถมต้น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สิรวิษฎ์ จิรวราเกียรติ. (2564). *รู้ก่อนสาย! Coding ฉบับเข้าใจง่าย มันใกล้ตัวเราแค่ไหน เริ่มต้นยังกับ* เยาวชน. Beartai. สืบค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2568 จาก <https://www.beartai.com/article/techarticle/582417>.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2564). *แนวทางการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ Coding เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: บริษัท 21 เซ็นจูรี จำกัด.
- สำนักส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2562). *หลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ การส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้งสู่สังคมดิจิทัลในอนาคต*. กรุงเทพฯ: สำนักส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- Barefoot, C. A. S. (2014). *Computational thinking*.
<https://www.barefootcomputing.org/resources/computational-thinking-poster>.
- Codekids. (2019). *Computational Thinking*.
<https://www.codekids.co/youth/thinking-ascomputational-thinking/>
- Luzia Leifheit, Julian Jabs, Manuel Ninaus, Korbinian Moeller and Klaus Ostermann. (2019).
 Programming Unplugged: An Evaluation of Game-Based Methods for Teaching Computational Thinking in Primary School, 344-353.
- Munoz and et al. (2020). *Computational thinking through unplugged activities in early years of Primary Education*, 36-59.
- Wing et al. (2010). *Computational thinking: What and why*.
<https://scispace.com/pdf/computational-thinking-what-and-why-1bffsrkges.pdf>