

**การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย SCRATCH
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย
และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี***

**DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT WITH COMPUTER-ASSISTED
INSTRUCTION LESSONS IN THE SUBJECT OF COMPUTATIONAL SCIENCE:
SIMPLE PROGRAMMING WITH SCRATCH FOR GRADE 4 STUDENTS IN KHLONG NOI
SUBDISTRICT AND WAT PRADU SUBDISTRICT, MUEANG DISTRICT, SURAT THANI PROVINCE**

ปัทมา ช่วยพิทักษ์*, พงศ์ภณ ปิติสุข, ธวัช ศรีไทย, ฤทธิชัย น้อยนรินทร์, ชินรัตน์ สอนทอง

Pattama Chuaypitak*, Pongpon Pitisuk, Tawan Srithai, Ritthichai Noinarin, Chinnarat Sontong

คณะนวัตกรรมดิจิทัลเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยตาปี สุราษฎร์ธานี ประเทศไทย

Faculty of Digital Innovation Technology, Tapee University, Suratthani, Thailand

*Corresponding author E-mail: pattama@tapee.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 76 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม Adobe Flash CS 6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t-test แบบ Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย เมนูหลัก 5 เมนู ได้แก่ การแนะนำสื่อการเรียนการสอน จุดประสงค์รายวิชา แบบทดสอบก่อนเรียน การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch และแบบทดสอบหลังเรียน ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เท่ากับ 81.08/82.36 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, วิทยาการคำนวณ, โปรแกรม Scratch, ผลสัมฤทธิ์



Abstract

The research is developmental research have a purposes 1) To Develop of computer-assisted instruction lessons in the computational science on "Simple Programming with Scratch" for grade 4 students to efficiency according to the criteria of 80/80 2) To compare academic achievement pre-test and post-test studying with computer-assisted instruction lessons in the computational science on "Simple Programming with Scratch" for grade 4 students 3) To study the satisfaction of the students toward of computational science on "Simple Programming with Scratch" for grade 4 students. The simple group of grade 4 students of 76 in Khlong Noi Subdistrict and Wat Pradu Subdistrict, Mueang District, Surat Thani Province. The specific selected methods. The tools used to develop Adobe Flash CS6. The statistics used for data analysis were mean percentage standard deviation and Dependent Samples t-text. The research results were. 1) The developed a computer-assisted instruction lesson on computer science on "Simple Programming with Scratch" for grade 4 students consists of 5 main menus as follows introduction of teaching media, course objectives, Pre-test, "Simple Programming with Scratch" and Post-test. The efficiency according to the criteria of 81.08/82.36. 2) Academic achievement computer-assisted instruction lessons in the computational science on "Simple Programming with Scratch" for grade 4 students after study is higher than before study Statistically significant at the 0.05 level. 3) The satisfaction of the students toward the computer-assisted instruction lessons in the subject of computational science on "Simple Programming with Scratch" at the highest level.

Keywords: Computer Assisted Instruction Lessons, Computer Science, Scratch Program, Achievement

บทนำ

ด้วยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กำหนดให้รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งได้ตระหนักและให้ความสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 พัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำเสนอสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบมีจริยธรรม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560)

ในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละช่วงชั้นนั้น การได้นำรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาสอนต้องมีความเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กแต่ละวัย เด็กเล็กเน้นสื่อการเรียนรู้โดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ดิจิทัลอื่น ๆ เป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมและการเล่นที่จับต้องได้ เช่น แบบฝึกหัด การ์ดคำสั่ง บอร์ดเกม และค้อยๆ ปรับสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จะเริ่มเรียนรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายผ่าน Scratch (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2564) ซึ่งโปรแกรม Scratch เป็นโปรแกรมที่ส่งเสริมทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์และทักษะด้านไอซีที โดยจะเป็น

การปลูกฝังด้านกระบวนการ ทักษะในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ซึ่งจะนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หรือประดิษฐ์สิ่งคิดค้นที่แปลกใหม่ โดยใช้โปรแกรมภาษาที่ง่ายไม่ซับซ้อน กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความต้องการในการเรียนวิชาโปรแกรมในขั้นสูงและเหมาะสำหรับการสร้างผลงานต่าง ๆ เช่น การทำแอนิเมชัน การจำลองทางวิทยาศาสตร์ เกม ดนตรี ศิลปะ การสร้างสื่อแบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยมีวิธีการโปรแกรมที่ไม่ต้องมีการพิมพ์คำสั่งที่ยุ่งยากซับซ้อนเหมาะกับการสอนหลักการโปรแกรมที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีระบบ และการทำงานร่วมกันโดยการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนผลงานผ่านทางเว็บไซต์ (รีนฤดี ศรีเกตุสุข และปณมาภรณ์ ไทยโพธิ์ศรี, 2565)

ปัจจุบันนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี มี 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดสมหวัง โรงเรียนบ้านทอนหญ้าปล้อง โรงเรียนชุมชนวัดสุนทรนิवास ในปีการศึกษา 2567 มีนักเรียนรวมกันทั้งสิ้น จำนวน 76 คน ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch ทั้ง 3 โรงเรียนพบกับปัญหาที่สามารถสรุปได้ คือ นักเรียนไม่มีความรู้ในเรื่องของการเขียนโปรแกรม และไม่เคยผ่านการเรียนในหน่วยการเรียนรู้ดังกล่าวมาก่อน เมื่อเกิดข้อซักถาม หรือตามไม่ทันที่คุณครูสอน ไม่กล้าถามคุณครู ทำให้เรียนไม่ทัน ปฏิบัติไม่ได้ ตอบคำถามคุณครู ระหว่างเรียนไม่ได้นานหลาย ๆ ครั้ง ทำให้นักเรียนไม่อยากเรียน ไม่สนใจเรียน เมื่อมีการทดสอบคะแนนที่ได้อยู่ในระดับต่ำ จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการศึกษาบริบทของโรงเรียนและนักเรียน ปัญหาที่เกิดขึ้น จึงเกิดเป็นแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยบทเรียนดังกล่าวสามารถแสดงรูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก วิดีทัศน์ได้พร้อม ๆ กัน ซึ่งจะช่วยพัฒนาการเรียนการสอนให้ง่ายต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถลดปัญหาที่ส่งผลต่อการเรียน นักเรียนสามารถศึกษาทำความเข้าใจได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น ก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้นไปด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการ และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา เพื่อให้การวิจัยในครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จึงกำหนดวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้



1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดสมหวัง จำนวน 60 คน โรงเรียนบ้านทอนหญ้าปล้อง จำนวน 7 คน โรงเรียนชุมชนวัดสุนทรนิवास จำนวน 9 คน รวม 76 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ ได้แก่ โรงเรียนวัดสมหวัง จำนวน 60 คน โรงเรียนบ้านทอนหญ้าปล้อง จำนวน 7 คน โรงเรียนชุมชนวัดสุนทรนิवास จำนวน 9 คน รวม 76 คน ในการเก็บข้อมูลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้วิจัยได้ทำการคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของทาโร่ ยามาเน่ (Yamane, T., 1973); (วัลลภ รัฐฉัตรานนท์, 2562) ได้จำนวน 64 คน เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือของข้อมูล จึงทำการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 76 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับกลุ่มประชากร

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

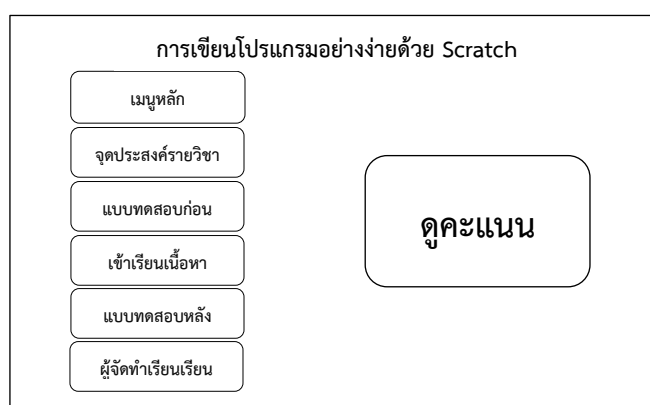
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

2.1 แบบสัมภาษณ์ความต้องการของผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Interview) เป้าหมายของครูผู้สอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 โรงเรียน ในตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ต้องการให้สื่อบทเรียนช่วยสอนสามารถใช้งานได้ดังนี้

- ต้องการให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเนื้อหาเกี่ยวกับโปรแกรม Scratch
- สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการทำแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
- รูปแบบของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องมีความง่ายต่อการใช้งาน

2.2 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Adobe Flash CS 6 เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนสื่อมัลติมีเดียที่ใช้ในการพัฒนา รองรับการทำงานของภาพแบบเวกเตอร์ และภาพแบบแรสเตอร์ สามารถเล่นเสียงและวิดีโอแบบสตรีมได้

โปรแกรม Adobe Photoshop ใช้ในการออกแบบระบบเพื่อให้เห็นส่วนประกอบของข้อมูล ที่มีอยู่ในสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การออกแบบหน้าแรกของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาพที่ 1 แสดงการออกแบบหน้าแรกของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จะประกอบด้วยเมนูหลัก 5 เมนู ได้แก่ เมนูหลัก จุดประสงค์รายวิชา แบบทดสอบก่อนเรียน เข้าเรียนเนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ 2 การออกแบบหน้าจอบทเรียนของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาพที่ 2 แสดงถึงหน้าจอของการออกแบบเนื้อหาของบทเรียนของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งหลักจากที่ผู้เรียนเลือกเมนูเข้าเรียนเนื้อหาแล้ว จะปรากฏหน้าจอแสดงบทเรียน 2 บท ได้แก่ บทเรียนการใช้งานโปรแกรม Scratch และบทเรียนรู้จักโปรแกรม Scratch

3. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ข้อสอบอยู่ในรูปแบบของปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ก ข ค ง จำนวน 10 ข้อ หาค่าความยาก (P) ตั้งแต่ .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป พร้อมทั้งความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ริชาร์สัน (บุญซุช เมฆแก้ว, 2562) เพื่อนำไปใช้ทดลองจริง

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ, สังกัดโรงเรียน

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 1) ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง 2) ด้านรูปภาพ ตัวอักษร ภาษาและเทคนิคการนำเสนอ 3) ด้านพัฒนาการของนักเรียนในชั้นเรียน ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยได้มีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 2 กลุ่ม ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ซึ่งเป็นครูสอนวิชาวิทยาการคำนวณ 4 ท่าน ที่มีคุณสมบัติ ความรู้ทางด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหาให้เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด และเหมาะสมกับผู้เรียน และผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ซึ่งเป็นครูสอนวิชาคอมพิวเตอร์ 4 คน ซึ่งทำงานร่วมกับผู้ตรวจสอบด้านเนื้อหา เพื่อดูการทำงานของเครื่องมือสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 การออกแบบสอดคล้องกับเนื้อหา และเป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด มีความน่าสนใจเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และสามารถใช้งานได้สะดวก ซึ่งผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ โดยใช้ตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยใช้หลักเกณฑ์ในการกำหนดความคิดเห็น ดังนี้ (พิศิษฐ์ ตันทวนิช และพนา จินดาศรี, 2561)



+1 = สอดคล้องหรือแน่ใจว่าคำถามข้อนั้นวัดวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้จริง

0 = ไม่แน่ใจว่าคำถามข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงที่ระบุไว้จริง

- 1 = ไม่สอดคล้องหรือไม่แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง

โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ R แทน คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การพิจารณา

ถ้าค่า IOC ได้มากกว่า หรือเท่ากับ 0.50 แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายการวิจัย

ถ้าค่า IOC ได้น้อยกว่า 0.50 แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่ตรงกับจุดมุ่งหมายการวิจัย

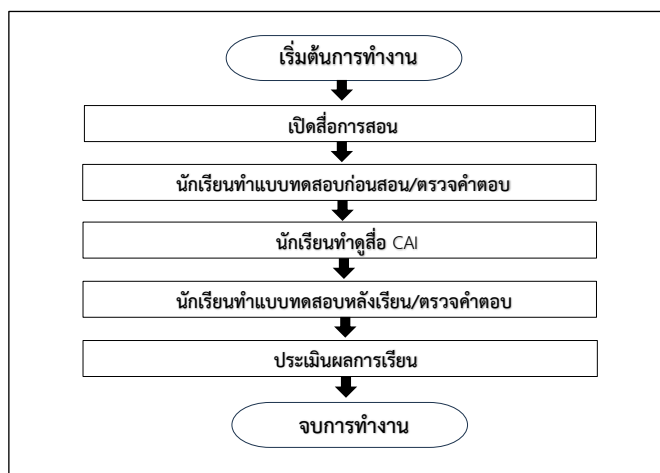
จากการหาค่าความเชื่อมั่นด้านเครื่องมือวิจัยจำนวน 4 คน ได้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.92 และด้านเนื้อหาจำนวน 4 คน ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.00 ทำให้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้จริง

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 76 คน จากนั้นนำแบบสอบถามดังกล่าวมาลงรหัสป้อนข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

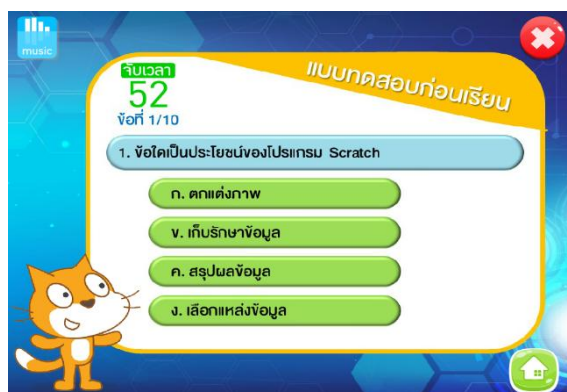
การวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประกอบด้วย เมนูหลัก 5 เมนู ได้แก่ การแนะนำสื่อการเรียนการสอน จุดประสงค์รายวิชา แบบทดสอบก่อนเรียน การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch และแบบทดสอบหลังเรียน ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนที่พัฒนาไปใช้ศึกษาด้วยตนเองทั้งในและนอกเวลาเรียน โดยสามารถแสดงโครงสร้างการทำงานอย่างง่ายสำหรับผู้เรียนตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ภาพแสดงโครงสร้างการทำงานของการวิจัย

ส่วนของแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน

ส่วนของหน้าแรก

หน้าแรกของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงหน้าแรกของสื่อบทเรียนช่วยสอน

ส่วนของการเข้าสู่บทเรียน

ในส่วนของการเข้าสู่บทเรียน จะประกอบด้วย บทเรียน 2 บท ได้แก่ บทเรียนการใช้งานโปรแกรม Scratch และบทเรียนรู้จักโปรแกรม Scratch ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอการเข้าสู่บทเรียน



ส่วนของแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอแสดงแบบทดสอบหลังเรียน

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	76	4.07	1.20	24.83	.00
หลังเรียน	76	8.24	1.15		

จากตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X} = 4.07$, S.D. = 1.20 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X} = 8.24$, S.D. = 1.15 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบคะแนน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ภาพรวม

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.51	0.34	มากที่สุด
ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและความสะดวกในการใช้งาน	4.68	0.25	มากที่สุด
ด้านการจัดการบทเรียน	4.61	0.29	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.60	0.29	มากที่สุด

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาพรวม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.29) พิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและความสะดวกในการใช้งาน นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.25) ด้านการจัดการบทเรียน ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.29) ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.34) ตามลำดับ

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พัฒนาขึ้นโดยโปรแกรม Flash CS 6 โปรแกรม ประกอบด้วยเมนูหลัก 5 เมนู ได้แก่ การแนะนำสื่อการเรียนการสอน จุดประสงค์รายวิชา แบบทดสอบก่อนเรียน การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch และแบบทดสอบหลังเรียน โดยผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้ จึงจะสามารถเข้าสู่บทเรียนการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch ซึ่งประกอบด้วยบทเรียน 2 บท คือ บทเรียนการเข้าใช้งานโปรแกรม Scratch และบทเรียนรู้จักโปรแกรม Scratch เมื่อผู้เรียนเรียนครบ 2 บทแล้ว จะมีแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดความรู้อีกครั้งหลังจากเข้าสู่บทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยประสิทธิภาพของสื่อเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เท่ากับ 81.08/82.36 ทั้งนี้ ในการพัฒนาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นไปตามกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบอย่างเป็นระบบ มีการทดสอบ ปรับปรุงและติดตามผล เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดตามที่หลักสูตรกำหนด อีกทั้งได้ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ และเนื้อหาในทุกขั้นตอน สอดคล้องกับงานวิจัยของศิริวรรณ แก้วจรรย์ ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำควบกล้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำควบกล้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86/87 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ศิริวรรณ แก้วจรรย์, 2561) เช่นเดียวกับงานวิจัยของสุลาวัลย์ บุรีจันทร์ วิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนการ พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.16/87.40 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอนการสร้าง พัฒนา และปรับปรุงแก้ไขให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้งานได้จริง (สุลาวัลย์ บุรีจันทร์, 2564)

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.07$, S.D. = 1.20) และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 8.24$, S.D. = 1.15) คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสื่อที่พัฒนามีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเรียน ผ่านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งผลให้ผลการเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของบรรพต วงศ์ทองเจริญ ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ เรื่อง คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กลุ่มตัวอย่างจำนวน



31 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ เรื่อง คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (บรรพต วงศ์ทองเจริญ, 2566)

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = .29) โดยเฉพาะด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้วิจัยได้ออกแบบโดยใช้สื่อที่มีการแสดงในรูปแบบของรูปภาพเคลื่อนไหว มีสีสัน เพื่อดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน รวมไปถึงนักเรียนสามารถที่ใช้งานได้ง่ายและสะดวก ไม่ซับซ้อนต่อการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ สนใจ และพึงพอใจในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของศิริวรรณ แก้วจรรย์ ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำควบกล้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการวิเคราะห์เนื้อหา สารที่ชัดเจน เข้าใจง่าย และเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและเข้าใจมากยิ่งขึ้น (ศิริวรรณ แก้วจรรย์, 2561)

สรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เท่ากับ 81.08/82.36 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนมีความพึงพอใจภาพรวมต่อการใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch นักเรียนสามารถนำบทเรียนดังกล่าวไปใช้ในเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองทั้งในและนอกเวลาเรียนตามอัธยาศัย และความเหมาะสม อีกทั้งครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเสริมให้แก่ นักเรียนในกรณีขาดเรียนหรือเรียนไม่ทันเพื่อนได้ ข้อเสนอแนะสำหรับวิจัยครั้งต่อไป การนำผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้อย และตำบลวัดประดู่ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาหรือรายวิชาอื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เป็นอีกตัวเลือกหนึ่งในการศึกษานอกเหนือจากตำราเรียน อีกทั้งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รวมไปถึงการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนในแบบอื่น ๆ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- บรรพต วงศ์ทองเจริญ. (2566). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ เรื่องคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วารสารสหวิทยาการการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 7(1), 69-76.
- บุญซัช เมฆแก้ว. (2562). การพัฒนาชุดช่วยวิเคราะห์ข้อมูลแบบเรียลไทม์หาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ(KR-20). ใน รายงานการวิจัย. สถาบันวิทยาลัยชุมชน.

- พิศิษฐ์ ตันทวนิช และพนา จินดาศรี. (2561). ความหมายที่แท้จริงของค่า IOC. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 24(2), 3-11.
- รีณฤดี ศรีเกตุสุข และปณมาภรณ์ ไทยโพธิ์ศรี. (2565). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเกมด้วย Scratch ร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางลี่วิทยา. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 14. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- วัลลภ รัฐฉัตรานนท์. (2562). การหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย: มายาคติในการใช้สูตรของทาโรยามาเน และเครทซี-มอร์แกน. วารสารสหวิทยาการวิจัย: ฉบับบัณฑิตศึกษา, 8(1), 11-28.
- ศิริวรรณ แก้วเจริญ. (2561). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำควบกล้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2564). Unplugged Coding (ประถมต้น) ฉบับโรงเรียนพื้นที่ห่างไกล. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สุลาวัลย์ บุรีจันทร์. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนชยการ. ใน รายงานการวิจัย. วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนชยการ.
- Yamane, T. (1973). Statistics: An Introductory Analysis. (3rd ed.). New York: Harper and Row Publications.