ISSN 2985-1580 (Print) ISSN 2985-1599 (Online)

วารสารคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสร้างสรรค์
Journal of Computer and Creative Technology

วัตถุประสงค์ของวารสาร เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้คณาจารย์ นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป ได้มีโอกาสเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

ขอบเขตวารสาร ดังนี้

- การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเพื่อการวิจัย พัฒนา และสร้างสรรค์
- การศึกษาและบูรณาการสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต
- สหวิทยาการเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นและสังคม

กำหนดออกปีละ 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 ประจำเดือน มกราคม ถึง เมษายน
ฉบับที่ 2 ประจำเดือน พฤษภาคม ถึง สิงหาคม
ฉบับที่ 3 ประจำเดือน กันยายน ถึง ธันวาคม

ประเภทของบทความ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ บทความวิจัย และบทความวิชาการ

รับตีพิมพ์บทความ บทความภาษาไทย และบทความภาษาอังกฤษ

เงื่อนไขการตีพิมพ์บทความ

บทความที่ส่งเข้าจะได้รับการพิจารณาเบื้องต้นโดยกองบรรณาธิการเกี่ยวกับขอบเขตของวารสารและรูปแบบการเขียนบทความ จากนั้นบทความที่ผ่านการพิจารณาเบื้องต้นจะถูกส่งไปพิจารณาประเมินคุณภาพของบทความจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Reviewer) อย่างน้อยสามท่านที่มีความเชี่ยวชาญตรงตามสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องจากหลากหลายสถาบัน รูปแบบการประเมินบทความเป็นแบบผู้ทรงคุณวุฒิไม่ทราบชื่อผู้นิพนธ์และผู้นิพนธ์ไม่ทราบชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ (Double-Blind Peer Review)

กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาประเมินบทความที่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์อื่น หรือกำลังอยู่ในระหว่างการพิจารณาเสนอขอตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์อื่น ๆ นอกจากนี้ วารสารขอให้ผู้นิพนธ์เคร่งครัดในการเขียนบทความภายใต้สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ (Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International : CC BY-NC-ND 4.0) หากมีการใช้ข้อมูลของผู้นิพนธ์อื่นจะต้องระบุที่มา โดยห้ามดัดแปลง ห้ามใช้เพื่อการค้า พร้อมทั้งขออนุญาตเจ้าของลิขสิทธิ์และแสดงหนังสือที่ได้รับการยินยอมต่อกองบรรณาธิการก่อนที่บทความจะได้รับการตีพิมพ์

ทั้งนี้ วารสารคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสร้างสรรค์ ไม่มีค่าธรรมเนียมในการตีพิมพ์

สำนักงาน สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
186 หมู่ 1 ถ.สุรินทร์-ปราสาท ต.นอกเมือง อ.เมือง จ.สุรินทร์ 32000
โทรศัพท์ 044 – 558344 อีเมล์ jcct@srru.ac.th

คณะทำงานวารสาร

ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง สุขทอง	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
	รองศาสตราจารย์ ดร.จิรายุ ทรัพย์สิน	รองอธิการบดีฝ่ายยุทธศาสตร์การยกระดับคุณภาพการศึกษา
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประยุทธ คงอินทร์	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
	รองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
บรรณาธิการ	อาจารย์ ดร.วิจิตรา โพธิสาร	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาฤทธิ์ นวลนาง	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย เจือจันทร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

กองบรรณาธิการ

ภายนอกมหาวิทยาลัย

รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล บุญลือ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย บุษหมั่น	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
รองศาสตราจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมนึก พ่วงพรพิทักษ์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิช ถิระโคตร	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ บรรลือ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกษศิริ ทองเฉลิม	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนล สวนประดิษฐ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อาจารย์ ดร.อัจฉรา ชุมพล	มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์
อาจารย์ ดร.ปิยวัจน์ ค้าสบาย	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
อาจารย์ ดร.วิภาสิทธิ์ หิรัญรัตน์	มหาวิทยาลัยเทคโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์
อาจารย์นวัฒกร โพธิสาร	มหาวิทยาลัยเทคโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

ภายในมหาวิทยาลัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขจรศักดิ์ สงวนสัตย์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย สุขตาม	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ หวังชอบ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
อาจารย์ ดร.ประภิชญา สร้อยจิตร	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
อาจารย์ ดร.จักรพงษ์ วารี	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ทีมสนับสนุนงานวารสาร

ประสานงานบทความ : อาจารย์กัญญาณี สมอ

สื่อดิจิทัล/ เว็บไซต์วารสาร : อาจารย์กฤษฎา นวลนาง

ประชาสัมพันธ์ : อาจารย์สุวัฒน์ กล้วยทอง

เลขานุการ : นายทวีวัฒน์ มูลจัด

บทบรรณาธิการ

วารสารคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสร้างสรรค์ (Journal of Computer and Creative Technology) เปิดรับบทความในขอบเขต ดังนี้ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเพื่อการวิจัย พัฒนา และสร้างสรรค์ การศึกษาและบูรณาการสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต และสหวิทยาการเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นและสังคม โดยกำหนดออกปีละ 3 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 ประจำเดือน มกราคม - เมษายน ฉบับที่ 2 ประจำเดือน พฤษภาคม - สิงหาคม และฉบับที่ 3 ประจำเดือน กันยายน - ธันวาคม ทั้งบทความวิจัยและบทความวิชาการ รูปแบบการตีพิมพ์บทความภาษาไทยและบทความภาษาอังกฤษ

สำหรับฉบับนี้เป็นปีที่ 2 ฉบับที่ 1 ประจำเดือน มกราคม - เมษายน พ.ศ. 2567 มีบทความ จำนวน 5 บทความ เป็นบทความวิจัย จำนวน 5 เรื่อง ได้แก่ 1) การพัฒนาแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน ด้วยแอปชีท 2) ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด 3) การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 4) การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ของหน่วยงานประจำจังหวัดปราจีนบุรี และ 2) การพัฒนาเกมทางการศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โรงเรียนพนมดงรักวิทยา

กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความที่เผยแพร่ในวารสารคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสร้างสรรค์ จะเป็นแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่สำคัญทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสร้างสรรค์ เป็นแหล่งเผยแพร่ทางวิชาการให้กับนักวิจัยและนักวิชาการ และเป็นประโยชน์ให้กับผู้อ่านและการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

อาจารย์ ดร.วิจิตรา โพธิสาร
บรรณาธิการ

สารบัญ

หน้า

บทนำ I-IV

บทความวิจัย

- การพัฒนาแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน ด้วยแอปชีท 1-5
  อนุพงศ์ ภัทรบุณย์พงศ์, ศุภวัฒนากร วงศ์ธนวสุ, สาธิตา เรืองสิริภคกุล

- ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด 6-16
  ณัฐพล หงษ์ทอง, หัทยา สำนักบ้านโคก, วาลิกา อัครนิตย์

- การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 17-25
  ธีรโชติ โลกธาตุ, ธิดาพร ผันผ่อน, วรัญญา ดอนแสง, ปิยนันท์ ศรีวรกุล

- การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ของหน่วยงานประจำจังหวัดปราจีนบุรี 26-34
  กนกวรรณ หอมลา, ภัทรียา วิเศษ, ประดิษฐ์ พิทักษ์เสถียรกุล

- การพัฒนาเกมทางการศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โรงเรียนพนมดงรักวิทยา 35-44
  เกียรติศักดิ์ ไผ่ล้อม, กฤษณณัฐ หนุนชู

Development of Ambulance Navigation Application using AppSheet

การพัฒนาแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน ด้วยแอปชีท

อนุพงศ์ ภัทรบุณย์พงศ์[1*], ศุภวัฒนากร วงศ์ธนวสุ[1], สาธิตา เรืองสิริภคกุล[1]

Anupong Bhattharaboonpong[1*], Supawatanakorn Wongthanavasu[1], Sathita Ruengsiriphakakul[1]

[1]วิทยาลัยปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น

[1]College of Local Administration, Khon Kaen University

[*]Corresponding author: Anupong Bhattharaboonpong (anupongpp@kkumail.com)

Article Types

Research Article

Article Info

Received 28 December 2023
Revised 5 February 2024
Accepted 8 February 2024

Abstract

This research had two objectives: 1) to develop an ambulance navigation application using AppSheet; 2) to assess user satisfaction with the application. The researcher purposively selected 30 samples, representing various backgrounds such as computer scientists, nurses, ambulance drivers, and public health volunteers. To achieve these objectives, the researcher utilized three key platforms: 1) Google AppSheet, 2) Google Maps, and 3) Google Sheets, with the development process guided by the System Development Life Cycle (SDLC) and user satisfaction was evaluated using statistics such as mean and standard deviation. The research findings indicate that users are highly satisfied with the emergency vehicle navigation application (mean = 3.58) with a standard deviation of 0.38. The application features essential functions for immediate navigation, reducing instances of emergency vehicle drivers deviating from routes and minimizing inquiries about route information while driving to incident locations.

Keywords: Ambulance, Navigation, AppSheet

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉินด้วยแอปชีท 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้แอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ทั้งหมด 30 คน จาก นักวิชาการคอมพิวเตอร์ พยาบาล พนักงานขับรถฉุกเฉิน และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาแอปพลิเคชันประกอบด้วยแพลตฟอร์มทั้งหมด 3 แพลตฟอร์ม ได้แก่ 1) Google AppSheet 2) Google Maps 3) Google Sheets โดยออกแบบระบบตามแนวคิดของวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) ประเมินระดับความพึงพอใจการใช้แอปพลิเคชันเป็นค่าคะแนนสถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉินอยู่ในระดับมาก (คาเฉลี่ย = 3.58) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 แอปพลิเคชันมีฟังก์ชันที่สำคัญเพื่อกดนำทางได้ทันทีเพื่อช่วยลดปัญหาการขับรถผิดเส้นทางให้กับพนักงานขับรถฉุกเฉินได้มากขึ้นและลดการซักถามข้อมูลเส้นทางระหว่างการขับรถไปยังจุดเกิดเหตุ

คำสำคัญ: รถฉุกเฉิน, นำทาง, แอปชีท

1. บทนำ

โรงพยาบาลยางสีสุราช อำเภอยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม ได้พบปัญหาการเดินทางเข้าถึงบ้านผู้ป่วยฉุกเฉิน โดยมีปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความล่าช้าในการช่วยเหลือผู้ป่วยฉุกเฉินเกิดจากปัจจัยด้านบุคคลของผู้ปฏิบัติงานและปัจจัยด้านถนนและสิ่งแวดล้อม [1] จึงมีแนวทางการพัฒนาและขับเคลื่อนการอภิบาลระบบการแพทย์ฉุกเฉินด้วยความรู้ นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการส่งเสริมแพทย์ฉุกเฉิน เพื่อนำไปสู่การลดการสูญเสียชีวิตและความพิการจากการเจ็บป่วยฉุกเฉิน [2] การพัฒนา Mobile GIS ในรูปแบบแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน สามารถใช้ระบุตำแหน่ง จัดเก็บข้อมูลสุขภาพรายบุคคลและสามารถใช้งานได้พร้อมกันหลายคน ข้อมูลที่บันทึกไว้นำมาสร้างเป็นชั้น GIS และจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ สำหรับนำไปใช้พัฒนา GIS WEB เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการสุขภาพได้ [3] เช่นระบบแชทบอทแจ้งเหตุด่วนเหตุร้ายนั้นทำให้การแจ้งเหตุดำเนินการได้รวดเร็วมากขึ้นโดยการระบุพิกัดแก่ผู้แจ้งเหตุ [4] การพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือสำหรับร้องขอความช่วยเหลือฉุกเฉินจากกลุ่มคน พบว่าผู้ร้องขอความช่วยเหลือสามารถสร้างคำร้องทั้งแบบกรณีทั่วไปและแบบกรณีฉุกเฉินได้ด้วย ซึ่งมีขั้นตอนที่น้อยที่สุด [5]

แอปชีท (AppSheet) คือแพลตฟอร์มที่เหมาะกับการเริ่มต้นสำหรับนำมาพัฒนาแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน หลักการทำงานของแอปชีทนั้นมีหลักการทำงานคล้ายกับการต่อจิ๊กซอว์หรือ Drag and Drop นอกจากการผู้พัฒนาแอปพลิเคชันไม่ต้องเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แล้ว แพลตฟอร์มแอปชีทยังมีความสามารถในเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับแพลตฟอร์มอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ Google Sheets และ Google Maps ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มให้บริการที่ไม่มีค่าบริการในการเข้าใช้งานแต่ผู้ที่ต้องการใช้งานต้องทำการสมัครอีเมลล์แอดเดรส หรือผู้ที่มีบัญชีอีเมลล์แอดเดรส (E-mail Address) ของผู้ให้บริการ Gmail แค่เพียงบัญชีเดียวก็สามารถเข้าใช้งานได้ฟรีทั้ง 3 แพลตฟอร์ม [6]

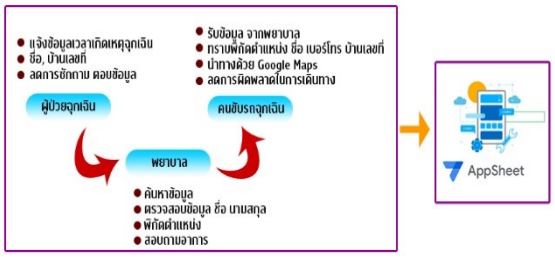
ปัญหาของคนขับรถฉุกเฉินขาดทักษะหรือความสามารถในการจดจำเส้นทางเดินรถฉุกเฉินที่ไม่สามารถจดจำบ้านประชาชนในเขตพื้นที่บริการของโรงพยาบาลยางสีสุราชได้ทั้งหมด ผู้บริหารโรงพยาบาลยางสีสุราชจึงเกิดแนวคิดที่จะนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้งานเพื่อสนับสนุนการทำงาน เพื่อให้รถฉุกเฉินเข้าถึงจุดรับผู้ป่วยฉุกเฉินได้ตรงจุดเกิดเหตุ และไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการเดินทาง จึงมีความต้องการที่จะกำหนดจุดพิกัดติดตำแหน่ง บ้านของประชาชนในพื้นที่บริการของโรงพยาบาลยางสีสุราช โดยการใช้ พิกัดตำแหน่ง ติดละติจูด (Latitude) ลองจิจูด (Longitude) และนำทางโดยแอปพลิเคชัน Google Maps ซึ่งสามารถใช้งานได้ง่ายสะดวกและรวดเร็วในการพัฒนา เพราะเป็นแอปพลิเคชันประจำเครื่องสมาร์ทโฟนที่ทุกคนมีอยู่แล้ว แต่ข้อจำกัดของแอปพลิเคชัน Google Maps ไม่สามารถค้นหาข้อมูลผู้แจ้งเหตุฉุกเฉินได้อย่างรวดเร็ว หากยังไม่มีการเพิ่มข้อมูลคีย์เวิร์ดที่ต้องการค้นหาเข้าไปในแพลตฟอร์ม Google Maps

จากประเด็นปัญหาดังกล่าวงานวิจัยนี้จึงมีแนวพัฒนาแอปพลิเคชัน สำหรับเพิ่มข้อมูลพื้นฐาน เช่น ชื่อ นามสกุล บ้านเลขที่ และ พิกัดตำแหน่ง ติดละติจูด (Latitude) ลองจิจูด (Longitude) ของบ้านแต่ละบุคคลไว้ในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาเป็น คีย์เวิร์ด (Keyword) สำหรับการค้นหาเวลาเกิดเหตุฉุกเฉิน เพื่อเป็นการลดขั้นตอนการสอบถามข้อมูลด้านสถานที่ช่วงเกิดเหตุฉุกเฉิน เมื่อเกิดเหตุ ผู้แจ้งเหตุฉุกเฉินบอกสามารถข้อมูลพื้นฐานอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ชื่อ นามสกุล หรือบ้านเลขที่ จากนั้นแอปพลิเคชันที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลพิกัดตำแหน่ง ละติจูด (Latitude) ลองจิจูด (Longitude) ที่จะใช้สำหรับนำทาง ซึ่งนำทางโดยผ่านแอปพลิเคชันนำทางโดย Google Maps ไปยังจุดเกิดเหตุ และเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาในขั้นตอนการสอบถามเส้นทาง และการบอกเส้นทางที่ผิดพลาดจากบุคคลระหว่างทางขับรถฉุกเฉินไปยังจุดเกิดเหตุ โดยหลักการทำงานของแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉินนั้น ก็เปรียบเสมือนกับเมื่อเราต้องการเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ แล้วเราทำการค้นหาสถานที่นั้นบนแผนที่ เมื่อเจอจุดหมายปลายทางเราก็กดนำทางไปยังจุดนั้นโดยที่ไม่ต้องแวะสอบทางเส้นทางใครในระหว่างที่ขับรถเดินทาง

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน ด้วยแอปชีท
2. เพื่อศึกษาผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน

3. กรอบแนวคิดงานวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากภาพที่ 1 ระบบแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉินด้วยแอปชีท มีขั้นตอนการใช้งาน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1) การโทรแจ้ง ขั้นตอนที่ 2) ค้นหา เมื่อเจ้าหน้าที่ห้องฉุกเฉินรับโทรศัพท์แจ้งเหตุพร้อมกับการค้นหาข้อมูล โดยใช้คีย์เวิร์ดในการค้นหา เช่น ชื่อ นามสกุล หรือบ้านเลขที่ ขั้นตอนที่ 3) ส่งต่อ เมื่อการค้นหาข้อมูลและพบข้อมูลผู้โทรแจ้งเหตุ เจ้าหน้าที่ผู้รับเรื่องจะส่งต่อข้อมูล

ชื่อ นามสกุล หรือบ้านเลขที่ พร้อมลิ้งก์ตำแหน่งแผนที่ของ Google Maps ให้กับ พยาบาลประจำรถฉุกเฉินและพนักงานขับรถฉุกเฉินที่จะออกปฏิบัติงาน ขั้นตอนที่ 4) เดินทาง เจ้าหน้าที่ขับรถฉุกเฉินรับข้อมูล ตำแหน่ง ลิ้งก์แผนที่ ของ Google Maps จากนั้นสามารถกดนำทางจากโรงพยาบาลไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการได้ ขั้นตอนที่ 5) รับผู้ป่วย เมื่อเดินทางถึงจุดแจ้งเหตุสามารถรับผู้ป่วย ตรวจสอบข้อมูล ตรงตามข้อมูลที่รับแจ้งเหตุมาหรือไม่และนำพาผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลตามลำดับ

4. การทบทวนวรรณกรรม

การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เรื่อง สัญลักษณ์ของผู้ตัดสินกีฬาวอลเลย์บอล ให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ โดยใช้โปรแกรม AppSheet พบว่า การประเมินคุณภาพของโปรแกรม AppSheet โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.84, S.D. = 0.58) และการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเมื่อเทียบเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนได้ 85.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะแอปพลิเคชันทำให้การจัดการเรียนการสอนน่าสนใจ ดึงดูดผู้เรียน และสะดวกต่อการใช้งาน [7]

การพัฒนาแอปพลิเคชันตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมด้วยแพลตฟอร์มแอปชีต พบว่าแอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.22, S.D. = 0.72) และผลการประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.33, S.D. = 0.53) และมีข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไปอีกว่าควรออกแบบหน้าให้มีความสวยงามและปรับรูปแบบการป้อนข้อมูลให้มีความง่ายต่อการใช้งานมากขึ้น [8]

หน่วยงานภาครัฐจะต้องมีระบบบริหารจัดการและการทำงานที่มีความเป็นอัจฉริยะ (Smart Governance) ผ่านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อความโปร่งใสในการทำงาน สงเสริมการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนของคนในเมืองตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการเมืองอัจฉริยะผ่านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศรูปแบบต่าง ๆ เช่น การพัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับการบริการจัดการเพื่อลดการรอคอยของผู้ป่วยและเข้าถึงผู้ป่วยฉุกเฉินได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ [9]

5. วิธีดำเนินงานวิจัย

5.1 กลุ่มเป้าหมาย/ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ พยาบาล พนักงานขับรถฉุกเฉิน และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 30 คน เลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการใช้งานแอปพลิเคชันโดยตรง

5.2 เครื่องมือการวิจัย

1. แอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน ด้วยแอปชีท

2. แบบสอบถามทดลองใช้และประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

5.3 ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉินด้วยแอปชีท ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

5.3.1 ศึกษาความเป็นไปได้ และกำหนดปัญหาของระบบแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน ด้วยแอปชีท

5.3.2 วิเคราะห์ดำเนินการภายใต้คำถามว่า ใคร (Who) เป็นผู้ใช้ระบบและมี อะไรบ้าง (What) โดยทำความเข้าใจหาความต้องการด้านต่างๆที่ได้จากรวบรวมความต้องการ (Requirement Gathering) เพื่อประเมินว่าระบบใหม่ควรมีรูปแบบการทำงานที่ลดขั้นตอนการซักถามข้อมูลการเดินทางจากผู้เกิดเหตุฉุกเฉินโดยที่ระบบสามารถค้นหาข้อมูลผู้เกิดเหตุและสามารถกดนำทางได้ด้วยแอปพลิเคชันนำทางจาก Google Maps

5.3.3 ออกแบบระบบด้วยทำการออกแบบหน้าจอของผู้ใช้งาน User interface โดยใช้หลักการ UX Designer และ UI Designer โดยยึดหลักความเรียบง่าย (Usability)

5.3.4 พัฒนาระบบตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ใช้เครื่องมือในการพัฒนาด้วยการนำแพลตฟอร์มสำเร็จรูปประกอบด้วย 1) Appsheet 2) Google Sheets และ 3) Google Maps สามารถพัฒนาโดยไม่ต้องใช้ภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมในการพัฒนา มีการทดสอบโดยการนำไปติดตั้งที่โรงพยาบาลยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม และให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทดลองใช้งานแอปพลิเคชัน

5.4 เก็บรวบรวมข้อมูล

โดยการให้อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) เป็นผู้รวบรวมข้อมูล ชื่อ นามสกุล บ้านเลขที่ รูปถ่ายหน้าบ้าน และพิกัดตำแหน่งละติจูด (Latitude) ลองจิจูด (Longitude) สำหรับเป็นคีย์เวิร์ดในการค้นหาบันทึกลงในแอปพลิเคชัน จัดทำคู่มือการใช้งานระบบแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน ด้วยแอปชีท และแจกแบบสอบถามสำหรับประเมินให้กับผู้ใช้งาน จำนวน 30 ชุด

5.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division) จากกลุ่มตัวอย่าง 30 คนโดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ด้านประกอบด้วย ด้านที่ 1) ด้านเนื้อหาแอปพลิเคชัน 2) ด้านการนำเสนอเนื้อหา 3) ด้านการจัดการแอปพลิเคชัน มีทั้งหมด 16 ข้อ คำถาม เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมาย [10] ดังนี้

- 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด
- 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับมาก
- 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง
- 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับน้อย
- 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลของแอปพลิเคชันการแสดงผ่านอุปกรณ์

1. สามารถใช้งานผ่านเว็บบราวเซอร์สำหรับใช้งานผ่านจอคอมพิวเตอร์พีซี

2. สามารถใช้งานผ่านโมบายแอปพลิเคชันของสมาร์ทโฟน

6.2 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน

ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามด้านประเมินความพึงพอใจทั้งในเชิงปริมาณของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดลองใช้งานแอปพลิเคชัน จำนวน 30 คน จากนั้นนำผลการสอบถามมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

ความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านเนื้อหาแอปพลิเคชัน	3.53	0.43	มาก
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา	3.31	0.61	ปานกลาง
3. ด้านการจัดการแอปพลิเคชัน	3.97	0.42	มาก
เฉลี่ยโดยรวมทุกด้าน	3.58	0.38	มาก

จากตารางที่ 1 ผลจากการประเมินความพึงใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉินอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.58) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 โดยมีความพึงใจในด้านการจัดการแอปพลิเคชัน ($\bar{X}$ = 3.97) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 ด้านเนื้อหาแอปพลิเคชัน ชัน ($\bar{X}$ = 3.53) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 และด้านความพึงใจด้านการนำเสนอเนื้อหา ($\bar{X}$ = 3.31) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61

7. สรุปผลการวิจัย

แอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน ด้วยแอปชีท ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน 1) ด้านเนื้อหาแอปพลิเคชัน 2) ด้านการนำเสนอเนื้อหา 3) ด้านการจัดการแอปพลิเคชัน และผลการศึกษาความพึงพอใจแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน พบว่าผู้ใช้งานมีความความรู้ความเข้าใจและมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.58)

8. อภิปรายผลการวิจัย

8.1 แอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน ด้วยแอปชีท ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน 1) ด้านเนื้อหาแอปพลิเคชัน 2) ด้านการนำเสนอเนื้อหา 3) ด้านการจัดการแอปพลิเคชัน ความเห็นจากผลสำรวจการใช้งานที่มีต่อความเหมาะสมของแอปพลิเคชันโดยรวมอยู่ใน ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.34) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 ทั้งนี้เนื่องจากแอปพลิเคชันมีองค์ประกอบโครงสร้างโมดูลในการจัดการกิจกรรม จึงส่งผลให้แอปพลิเคชันสามารถจำข้อมูลของผู้ใช้งานได้ เช่น ชื่อ นามสกุล หน่วยงานที่สังกัดเป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับ นพรัตน์ ประทุมนอก และคณะ [8] งานวิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมด้วยแพลตฟอร์มแอปชีต พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.34 S.D. 0.53)

8.2 ผลการศึกษาแอปพลิเคชันนำทางรถฉุกเฉิน พบว่าผู้ใช้งานมีความความรู้ความเข้าใจและมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.58) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 ทั้งนี้เนื่องจากแอปพลิเคชันใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน ค้นหาข้อมูลได้ถูกต้องและมีความแม่นยำในการนำทางไปยังจุดเกิดเหตุ แต่แอปพลิเคชันเฉลี่ยด้านการนำเสนอเนื้อหามีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับ ชินวัจน์ งามวรรณากร [11] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ พบว่า คุณภาพทางเทคนิคและเนื้อหาของแอปพลิเคชันโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.14) และผู้ใช้มีความพึงใจต่อแอปพลิเคชันโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.19)

9. ข้อเสนอแนะงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางการนำระบบเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาประยุกต์เพื่อให้ผู้ใช้ประโยชน์สามารถนำไปพัฒนาต่อในด้านต่าง ๆ ให้เกิดประสิทธิภาพตามความเหมาะสมของแต่ละหน่วยงานต่อไปเมื่อมีการต้องการพัฒนาระบบแอปพลิเคชัน ควรมีการเพิ่มในส่วนการบริหารจัดการแอปพลิเคชันที่หลากหลาย สำหรับสำเสนอเนื้อหาที่หลากหลายในรูปแบบแดชบอร์ด (Dashboard) มีแบบรายงานบทสรุปสำหรับผู้บริหารสำหรับสำหรับเชื่อมโยงกับงานด้านคุณภาพตางของหน่วยงานต่อไป ในส่วนของ AppSheet มีการเก็บข้อมูลผ่าน Google Sheet เมื่อมีการเก็บข้อมูลในระบบมากขึ้นระบบจะเริ่มประมวลได้ช้าลง จึงทำให้ AppSheet ไม่เหมาะกับการพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้กับคนทั่วไปที่เป็นการทำงานที่ซับซ้อนและมีความสัมพันธ์ด้านข้อมูลที่ต้องมีความสัมพันธ์กันขนาดใหญ่ หากต้องการจัดการข้อมูลที่มากขึ้นผู้วิจัยแนะนำให้ใช้ฐานข้อมูลที่สามารถสร้างความสัมพันธ์ด้านข้อมูลได้มากขึ้น เช่น MySQL และหากผู้พัฒนามีความสามารถในการเขียนโปรแกรมสามารถใช้ภาษาทางด้าน Open Source ในการพัฒนา เพื่อที่จะ

สามารถแก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ตามความต้องการและบริบทของแต่ละหน่วยงาน

เอกสารอ้างอิง

1. ปริชญา พลอาสา และ พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความล่าช้าในการช่วยเหลือผู้ป่วยอุบัติเหตุฉุกเฉิน ณ จุดเกิดเหตุในเขตอำเภอเมืองบุรีรัมย์. วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 ขอนแก่น. 2561;25(2):79-89.
2. สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ. แผนหลักการแพทย์ฉุกเฉิน ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2566 - 2570) ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาการอภิบาลระบบการแพทย์ฉุกเฉินด้วยความรู้ นวัตกรรม และเทคโนโลยี เพื่อการส่งเสริมการแพทย์ฉุกเฉินที่มีมาตรฐาน ทันการเปลี่ยนแปลง (Governance Knowledge and Innovation oriented). [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 26 พฤศจิกายน 2566]. สืบค้นจาก: https://www.niems.go.th/pdfviewer/index.html.
3. วารินทร์ วงษ์วรรณ. การพัฒนาฐานข้อมูลสุขภาพประชาชนในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในเขตเทศบาลเมืองลำพูน. วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร. 2564;41(2):68-78. doi:10.14456/sujthai.2021.14.
4. นิตยา พรมสิงห์. การพัฒนาระบบแชทบอทสำหรับการแจ้งเหตุด่วนเหตุร้าย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. 2564.
5. ธีรพงศ์ ลีลานุภาพ, ธนวัฒน์ กุสูงเนิน, ธัชกร จอมอุตม์. การพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือสำหรับร้องขอความช่วยเหลือฉุกเฉินจากกลุ่มคน. วารสารวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ. 2560;7(2):20-31.
6. DataYolk. สรุป AppSheet คืออะไร ? สร้างแอป ฯ แบบไหนได้บ้าง ?. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 26 พฤศจิกายน 2566]. สืบค้นจาก: https://datayolk.net/technology/how-appsheet-can-transform-your-business.
7. ดำรงค์ฤทธิ์ จันทรา. การประยุกต์ใช้โปรแกรม Apsheet พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อใช้ในการสอนพลศึกษา เรื่อง สัญลักษณ์ของผู้ตัดสินกีฬาวอลเลย์บอลของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ. 2563;14(1):83-94.
8. นพรัตน์ ประทุมนอก, ชัยอนันต์ กิจชัยรัตน์, สราวุฒิ อุบลหอม, กิตติศักดิ์ สิงห์สูงเนิน. การพัฒนาแอปพลิเคชัน ตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมด้วยแพลตฟอร์มแอปชีต. วารสารวิจัยและนวัตรกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2565;3(2):17-28.
9. ศุภวัฒนากร วงศ์ธนวสุ, สุรเดช ทวีแสงสกุลไทย, สุริยานนท์ พลสิม. การพัฒนาเมืองอัจฉริยะขอนแก่น. ขอนแก่น : คลังนานาวิทยา. 2564. 221 หน้า.
10. บุญชม ศรีสะอาด. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น. 2556.
11. ชินวัจน์ งามวรรณากร. การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ. รายงานการวิจัย. ยะลา : มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 2562.

Mathematical Understanding on Division of Grade 4 Student in Classroom Using Innovation of Lesson Study and Open Approach

ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

ณัฐพล หงษ์ทอง[1*], หัทยา สำนักบ้านโคก[1], วาลิกา อัครนิตย์[1]

Natthaphon Hongthong[1*], Hattaya Samnakbankhok[1], Valiga Akkharanit[1]

[1]โรงเรียนบ้านบึงกาฬ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ ประเทศไทย

[1]Ban Bueng Kan School, Bueng Kan Primary Educational Service Area Office, Bueng Kan Province, Thailand

[*]Corresponding author: Natthaphon Hongthong (natthaphon.ho@ksu.ac.th)

Article Types

Research Article

Article Info

Received 24 December 2023
Revised 16 February 2024
Accepted 21 February 2024

Abstract

The purposes of the research were to 1) study the level of mathematical understanding on division in 4th grade students and 2) to study the level of development of academic achievement on Division of 4th grade students after learning with open methods. The target group used in the research was 4th grade students at Ban Bueng Kan school total 28 people, obtained from purposive selection. The tools used in the research include learning management plans, field recording form, voice recorder, and academic achievement test. Statistics used in data analysis included basic statistics and content analysis. The research findings showed that: 1) In an open approach, students have mathematical understanding at all levels. When considering inorganizing learning in step 1: presents an open-ended problem situation. Students had an understanding at the action process level, and some have an understanding at the object level. Step 2: self-learning stage, students had an understanding at the action process level and the object level. Step 3: Presenting ideas and discussing ideas together as a whole class, students had an understanding at the process level and object level, and step 4: the lesson summary step from linking student concepts that occur in class, students can connect and have an understanding at the object level as part of the schema. Furthermore, 2) most students have advanced significantly in their mathematical knowledge of division at 53.57 percent.

Keywords: Mathematical Understanding, Lesson Study, Open Approach, Level of Development of Academic Achievement

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 2) เพื่อศึกษาระดับพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนบ้านบึงกาฬ จำนวน 28 คน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกภาคสนาม เครื่องบันทึกเสียง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติพื้นฐาน และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) ในการจัดการเรียนรู้แบบเปิดผู้เรียนมีความ

เข้าใจทางคณิตศาสตร์ในทุกระดับ เมื่อพิจารณาใน ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา นักเรียนมีความเข้าใจในระดับจัดกระทำ กระบวนการและบางส่วนมีความเข้าใจในระดับวัตถุ ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ ระดับกระบวนการ และระดับวัตถุ ขั้นที่ 3 ขั้นการนำเสนอแนวคิดและอภิปรายแนวคิดร่วมกัน นักเรียนมีความเข้าใจในระดับกระบวนการและระดับวัตถุ และขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปบทเรียนจากการเชื่อมโยงแนวคิด นักเรียนสามารถเชื่อมโยง และมีความเข้าใจในระดับวัตถุ ให้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างเชิงการรู้ได้ นอกจากนี้ 2) นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับพัฒนาการทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร อยู่ในระดับพัฒนาการระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 53.57

คำสำคัญ: ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์, การศึกษาชั้นเรียน, วิธีการแบบเปิด, ระดับพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์

1. บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ [1] ซึ่งจากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ ความเข้าใจ และสามารถนำไปปรับใช้ต่อยอดให้เกิดประโยชน์ เป็นพลังสำคัญในการขับเคลื่อนสังคม และประเทศชาติต่อไป

ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการแปลความตีความและสามารถสร้างการเชื่อมโยงระหว่างความคิดความจริงและกระบวนการทางคณิตศาสตร์จนสามารถในการนำความรู้เดิมที่มีอยู่มาสัมพันธ์กับสถานการณ์ใหม่จนสามารถแก้สถานการณ์ปัญหานั้น ๆ ได้ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านที่ได้ให้แนวทางในการประเมินระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎีหนึ่งที่นักวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ศึกษานำมาใช้ คือ ทฤษฎี APOS [2] ซึ่งเป็นทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาและเข้าใจกระบวนการความคิดในคณิตศาสตร์ของบุคคล โดยเน้นการสร้างสรรค์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของบุคคลผ่าน 4 ขั้นตอนหลัก ดังนี้ 1) ขั้น Action (การกระทำ): ขั้นตอนแรกเริ่มด้วยการกระทำ คือ การทำสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางคณิตศาสตร์ การกระทำทางคณิตศาสตร์นี้เป็นขั้นตอนแรกในการเรียนรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ 2) ขั้น Process (กระบวนการ): หลังจากการกระทำแล้ว บุคคลจะพัฒนากระบวนการความคิดทางคณิตศาสตร์ คือวิธีที่จะทำตามในการแก้ปัญหาหรือในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ 3) ขั้น Object (วัตถุ): กระบวนการความคิดในคณิตศาสตร์จะทำให้เกิดวัตถุคณิตศาสตร์ที่เราเรียนรู้ นั่นคือผลลัพธ์ของกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 4) ขั้นโครงสร้างเชิงการรับรู้ (Schema): สามารถนำไปใช้สร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นหรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้นได้หรือกล่าวได้ว่าเป็นความสามารถของนักเรียนในการใช้ความรู้ความเข้าใจในระดับกระบวนการไปสร้างความคิดรวบยอด (Concept) ใหม่ได้ โดยระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์นี้จะเกิดขึ้นได้โดยการลงมือทำของนักเรียน สอดคล้องกับ Pirie and Schwarzenberger [3] ที่กล่าวว่ากระบวนการตรวจสอบความเชื่อมโยงระหว่างการอภิปรายทางคณิตศาสตร์จะส่งผลต่อความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ผู้เรียน สอดคล้องกับ Pirie and Kieren [4] กล่าวว่าการที่นักเรียนเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จะช่วยทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น

โรงเรียนบ้านบึงกาฬ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ในระดับสูง นอกจากนี้ยังได้เข้าร่วมโครงการยกระดับคุณภาพการศึกษา โดยใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (Thailand Lesson Study incorporated Open Approach : TLSOA) เพื่อพัฒนานักเรียนกลุ่มเป้าหมายของโครงการให้เกิดการเรียนรู้ ทักษะและสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 รวมทั้งสนับสนุนให้ครูสามารถจัดการเรียนการสอนเชิงรุกด้วยนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด Inprasitha [5] กล่าวว่า นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน เป็นกระบวนการการทำงานร่วมกันเป็นทีมของครูเพื่อร่วมกันสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ (Plan) โดยเน้นการออกแบบสถานการณ์ปัญหา คำสั่ง กิจกรรม รวมทั้งข้อคาดการณ์เกี่ยวกับแนวคำตอบของผู้เรียน จากนั้นจึงเป็นขั้นตอนของการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบเปิดซึ่งวิธีการสอนในห้องเรียนที่เน้นการแก้ปัญหาเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนรู้และคิด

ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนการสอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน ขั้นที่ 3 การนำเสนอแนวคิดและอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน และ ขั้นที่ 4 การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน [6] ซึ่งช่วยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ในแบบของตนเองและสนับสนุนให้พวกเขาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหาและแบ่งปันความคิดของตนเองเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และร่วมกันสังเกตชั้นเรียน (Do) จากนั้นนำผลการสังเกตชั้นเรียนมาร่วมกันสะท้อนผล (See) เพื่อสรุปผลการจัดการเรียนรู้และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป จากที่กล่าวมาการจัดการเรียนรู้แบบเปิดนั้นเป็นแนวทางจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ในระดับสูง สอดคล้องกับ ธนินท์ วดีศิริศักดิ์ และ เอื้อจิตร พัฒนจักร [7] พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้แบบเปิด นักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์สามารถแสดงแนวคิดเกี่ยวกับความเป็นรูปธรรมเพื่อนำเสนอ และสื่อความหมายเข้าใกล้ความเป็นนามธรรมได้อย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับ ลัดดาวัลย์ บวรศักดิ์ และคณะ [8] พบว่า ชั้นเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด โดยทีมครูร่วมกันออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยสถานการณ์ปัญหา จากนั้นครูให้โอกาสนักเรียนคิดด้วยตัวเอง ส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นและคงทน สอดคล้องกับ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ [9] ได้ดำเนินการโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนด้วยวิธีการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดในประเทศไทยมามากกว่า 10 ปี โดยมีเป้าหมายที่มุ่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชั้นเรียน เน้นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์หลากหลายด้วยปัญหาปลายเปิด ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาให้ผู้เรียนมีวิธีคิดที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุมีผล ซึ่งสอดคล้องกับ วิภาวดี บุญไชยศรี [10] รายงานว่า การจัดการเรียนรู้แบบเปิดทำให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความคิดและเชื่อมโยงของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ สอดคล้องกับ เทพธิทัต เขียวคำ และเจนสมุทร แสงพันธ์ [11] รายงานว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดนั้น ครูร่วมกันสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยตระหนักถึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และทำการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด โดยครูให้ความสำคัญกับการใช้ปัญหาปลายเปิดที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของการนำไปใช้ หลังจากนั้นครูสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อจัดลำดับและทำการเชื่อมโยงแนวคิดดังกล่าวในขั้นตอนของการอภิปราย โดยครูเชื่อมโยงแนวคิด ผ่านการใช้คำถามและการสรุปบทเรียนร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนเพื่อนำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์ของบทเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นแนวคิดที่มุ่งศึกษาระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ งานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาผู้เรียนและเป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป ผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์สำหรับครูในการนำแนวทางไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง ซึ่งจะช่วยพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งยังเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนสามารถนำไปพัฒนาการสอนในเนื้อหาอื่นต่อไป

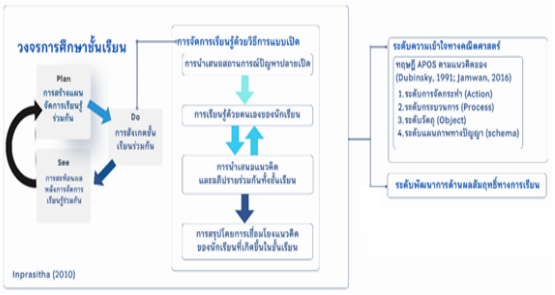
2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด

2. เพื่อศึกษาระดับพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด

3. กรอบแนวคิดงานวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้ กำหนดกรอบแนวคิด ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

4. การทบทวนวรรณกรรม

ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้แจ้งหรือกระทำในข้อความรู้นั้นๆ ซึ่งนักเรียนตอบสนองหรือแสดงออกมาผ่านการลงมือแก้ปัญหา การแสดงแนวคิด การแสดงแทน และการให้เหตุผล รวมทั้งการอธิบายเป็นคำพูด ท่าทาง ข้อความรูปภาพและสัญลักษณ์ต่างๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงความรู้และสร้างความคิดรวบยอดหรือนิยามทางคณิตศาสตร์ที่มีความหมายต่อตนเองได้ [12]

แนวคิดของ Dubinsky and McDonald [13] ที่ได้เสนอทฤษฎี APOS Theory เกี่ยวกับระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่

ความเข้าใจระดับการจัดกระทำ (Action) คือ ความรู้แจ้งหรือการกระทำที่เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนสามารถปฏิบัติตามเงื่อนไข คำสั่งในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยระดับความเข้าใจนี้จะเกิดขึ้นจากกระบวนการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาต่อผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกปฏิบัติตามคำสั่งของสถานการณ์ปัญหา

ความเข้าใจระดับกระบวนการ (Process) ความรู้แจ้งหรือการกระทำที่เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจระดับการจัดกระทำหรือการคิดคำนวณหลายๆ ครั้งจนกระทั่งสามารถใช้ความรู้ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องคาดการณ์ผลของการดำเนินการ และสามารถสร้างกระบวนการใหม่ของการดำเนินการได้ โดยระดับความเข้าใจขั้นนี้มักเกิดขึ้นผ่านกระบวนการลงมือทำของนักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถลองผิด ลองถูก เมื่อที่จะได้ทราบถึงวิธีการที่ดีที่สุดของตน

ความเข้าใจในระดับวัตถุ (Object) ความรู้แจ้งหรือการกระทำที่เกิดจากการที่ความเข้าใจระดับกระบวนการหลายๆ กระบวนการที่เกี่ยวข้องกันถูกนำมาเชื่อมโยงอย่างเหมาะสม ระดับความเข้าใจนี้เกิดขึ้นจากกระบวนการคิดเชื่อมโยงของนักเรียนผ่านการอภิปรายผลในชั้นเรียน เพื่อหาข้อสรุปของปัญหา

ความเข้าใจในระดับโครงสร้างเชิงการรับรู้ (Schema) สามารถนำไปใช้สร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นหรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้นได้หรือกล่าวได้ว่าเป็นความสามารถของนักเรียนในการใช้ความรู้ความเข้าใจในระดับกระบวนการไปสร้างความคิดรวบยอด (Concept) ใหม่ได้ โดยระดับความเข้าใจในขั้นนี้จะเกิดจากกระบวนการเชื่อมโยงความรู้จากกลุ่มของนักเรียนมาก่อให้เกิดความรู้ใหม่ในชั้นเรียน ซึ่งจะนำไปสู่ข้อสรุปของปัญหาในรูปแบบของสื่อคณิตศาสตร์นามธรรม

นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้แบบเปิด วิธีการแบบเปิด [14] เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ครูใช้โจทย์สถานการณ์ ใช้ปัญหาปลายเปิดในกระบวนการเรียนรู้ โดยที่ผู้เรียนแต่ละคนเป็นผู้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียนเพื่อเรียนรู้วิธีการคิดและวิธีการทำความเข้าใจทั้งของตนเองและของผู้อื่นร่วมกันตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ก่อให้เกิดแรงบันดาลใจต่อผู้เรียน ผู้เรียนได้ลองผิดลองถูกจนสามารถสร้างองค์ความรู้ขึ้นได้ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนสามารถยกระดับความรู้และระดับการเรียนรู้ร่วมกันจนเกิดการเรียนรู้ในระดับสูง เกิดสมรรถนะฝังลึกสามารถแก้ปัญหาและสร้างสรรค์ในเรื่องและในเงื่อนไขที่ไม่เคยรู้จักมาก่อน เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในตนเอง (Transformative Learning) ร่วมกัน พัฒนาอุปนิสัยและความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทำให้ครูเห็นศักยภาพและสมรรถนะของผู้เรียนได้ชัดเจน สามารถนำไปปรับปรุงแผนการเรียนรู้ ปรับปรุงตัวครูและการช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างทั่วถึง ซึ่งจะช่วยส่งเสริมกระบวนการศึกษาชั้นเรียนได้เป็นอย่างดี

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ [9] ได้ดำเนินการโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนด้วยวิธีการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดในประเทศไทยมามากกว่า 10 ปี โดยมีเป้าหมายที่มุ่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชั้นเรียน เน้นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์หลากหลายด้วยปัญหาปลายเปิด ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาให้ผู้เรียนมีวิธีคิดที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุมีผล ซึ่งสอดคล้องกับ วิภาวดี บุญไชยศรี [10] รายงานว่า การจัดการเรียนรู้แบบเปิดทำให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความคิดและเชื่อมโยงของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ สอดคล้องกับ เทพธิทัต เขียวคำ และเจนสมุทร แสงพันธ์ [11] รายงานว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดนั้นครูร่วมกันสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยตระหนักถึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และทำการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด โดยครูให้ความสำคัญกับการใช้ปัญหาปลายเปิดที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของการนำไปใช้ หลังจากนั้นครูสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อจัดลำดับและทำการเชื่อมโยงแนวคิดดังกล่าวในขั้นตอนของการอภิปราย โดยครูเชื่อมโยงแนวคิด ผ่านการใช้คำถามและการสรุปบทเรียนร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนเพื่อนำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์ของบทเรียน

5. วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยวิจัยนี้ได้เข้าร่วมสังเกตชั้นเรียนของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อศึกษาปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน กำหนดปัญหาวิจัย การดำเนินการวิจัย สะท้อนผล สรุปอภิปรายผลการวิจัย โดยในการวิจัยนี้ คือ กระบวนการศึกษาชั้นเรียนที่ทีมการศึกษาชั้นเรียน ร่วมกันสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ (Plan) ตามขั้นการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปใช้ในชั้นเรียน สมาชิกในทีมที่ร่วมสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ได้เข้าร่วมสังเกตชั้นเรียน (Do) ตามขั้นการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน ขั้นที่ 3 ขั้นการนำเสนอแนวคิดและอภิปรายแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน และขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปบทเรียนจากการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน [15] จากนั้นทีมการศึกษาชั้นเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาสะท้อนผลหลังการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน (See) โดยมีประเด็นประเด็นสะท้อนผลเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา การเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด

5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยนี้ได้ออกแบบและสร้างเครื่องมือวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

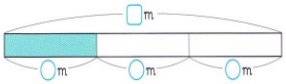
1. แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการหาร จำนวน 9 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง มีรายละเอียดกิจกรรม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ขั้นตอนการสอนโดยใช้ขั้นตอนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด [15]

แผน	ชื่อกิจกรรม
1	วิธีการแบ่งลูกอม
2	มาตัดกระดาษกันเถอะ
3	วิธีการแบ่งกระดาษสี
4	การหารในแนวตั้ง
5	ใช้ประโยคสัญลักษณ์แบบใด
6	กฎการหาร 1
7	กฎการหาร 2
8	มาฝึกทักษะการหารกันเถอะ
9	ทำได้ไหมนะ สร้างเกมการหารจากบัตร

ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.23, S.D. = 0.12) โดยแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการออกแบบโดยใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน และออกแบบขั้นตอนการสอนโดยใช้ขั้นตอนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด [15] ดังตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ขั้นตอนการสอนโดยใช้ขั้นตอนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด [15]

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	ตัวอย่างกิจกรรม
ขั้นที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด	1. ครูทักทายนักเรียนและทบทวนเนื้อหาที่เรียนชั่วโมงที่แล้ว 2. วันนี้ครูอยากจะให้นักเรียนช่วยครูตัดกระดาษ เพื่อแบ่งให้ได้ความยาวเท่ากันทั้ง 3 แผ่น นักเรียนจะช่วยครูหาวิธีการตัดกระดาษได้ไหมนะ ครูติดสถานการณ์บนกระดาน กระดาษยาว ☐ เซนติเมตร ถูกตัดเป็นชิ้น ชิ้นละ ◯ เซนติเมตร ซึ่งทำให้แบ่งได้ความยาวเท่ากันทั้ง 3 แผ่น ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่ากระดาษยาวเท่าไหร่ แล้วถ้าตัดแบ่งเป็น 3 แผ่น แต่ละแผ่นจะยาวกี่เซนติเมตรนะ 3. จากนั้นครูติดติดตัวอย่างการตัดกระดาษบนกระดาน  ถ้าตัดกระดาษตามตัวอย่างนี้ความยาวแต่ละแผ่นจะยาวเท่าไหร่นะ แล้วเราจะนำจำนวนนี้มาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์อย่างไร แล้วมีจำนวนอื่นอีกไหม ลองเขียนออกมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ให้ครูดูหน่อยสิ 4. ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่มีผลลัพธ์เท่ากับ 3 บนกระดาน ครูพูดกับนักเรียนว่า “ลองดูประโยคสัญลักษณ์ทั้งหมดสิ มีลักษณะอย่างไร” 5. ครูแจกใบกิจกรรมให้นักเรียน **คำสั่งของกิจกรรม** ให้นักเรียนตรวจสอบปัญหา การหาร
ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน	นักเรียนลงมือทำกิจกรรมโดยการเติมจำนวนลงในช่องว่าง
ขั้นที่ 3 การนำเสนอแนวคิดและอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน	ครูให้นักเรียนออกไปนำเสนอแนวคิดของตนเอง (ตามความสมัครใจของนักเรียน)
ขั้นที่ 4 การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของ	ประเด็นที่จะร่วมกันสรุปในคาบนี้ 1. ตัวตั้งและตัวหาร 2. การตรวจสอบด้วยปัญหาการหาร 3. กฎของตัวตั้งและตัวหาร

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	ตัวอย่างกิจกรรม
นักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน	

2. แบบบันทึกภาคสนาม บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. เครื่องบันทึกวิดีทัศน์ งานวิจัยนี้ใช้สำหรับบันทึกภาพเคลื่อนไหว และเสียงของนักเรียนในขณะการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการสะท้อนผลการศึกษาชั้นเรียน

4. เครื่องบันทึกเสียง งานวิจัยนี้ใช้บันทึกเสียงของนักเรียนที่กำลังพูดคุยกันขณะลงมือทำกิจกรรมในชั้นเรียน และขณะออกไปนำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน การสะท้อนผลในการจัดการเรียนรู้

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผ่านการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่าแบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) เท่ากับ 1.00

5.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนบ้านบึงกาฬ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 28 คน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงโดยใช้ห้องเรียนกลุ่มเป้าหมายในโครงการยกระดับคุณภาพการศึกษาโดยใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยนี้ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการตามกระบวนการศึกษาชั้นเรียน [15] โดยมีกระบวนการดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบไว้ โดยมีครูผู้สอนและคณะศึกษาชั้นเรียนรวมสังเกตชั้นเรียนและสะท้อนผลในแต่ละคาบการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป และในระหว่างการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนมีการบันทึกวิดีโอ และบันทึกเสียงในระหว่างการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยวิเคราะห์ตามกรอบของทฤษฎี APOS Theory [13]

3. ทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายโดยใช้ข้อสอบฉบับเดิม

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลการศึกษาระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในระหว่างการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การถอดโพโตคอลและจากแบบบันทึกภาคสนาม

2. วิเคราะห์ระดับพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด โดยการคำนวณหาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์หรือคะแนนร้อยละของพัฒนาการของนักเรียน [16]

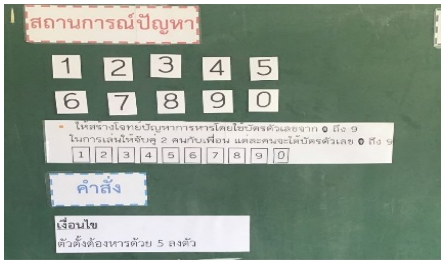
6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการศึกษาระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในระหว่างการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด

จากการวิจัยนี้ได้ทำการจัดการเรียนการสอนตามแผนจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยทุกครั้งที่จัดการเรียนรู้ จะมีทีมศึกษาชั้นเรียน เพื่อเก็บข้อมูล และสังเกตพฤติกรรมนักเรียน จากนั้นนำมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และจำแนกพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดที่บ่งบอกระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของตนเอง โดยผ่านการลงมือทำกิจกรรม และอภิปรายโต้เถียงกันในชั้นเรียน ซึ่งจะนำเสนอตัวอย่างสถานการณ์ในชั้นเรียนที่ถอดจากโพโตคอล ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ตามขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด ดังนี้

1. ขั้นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด

ในขั้นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ครูสนทนาเพื่อนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งนำเสนอสถานการณ์ปัญหา กิจกรรม “สร้างโจทย์การหารกันเถอะ” โดยติดสถานการณ์ปัญหาที่ 1และ คำสั่งที่ 1 บนกระดาน ดังนี้



ภาพที่ 2 สถานการณ์ปัญหา

เมื่อครูติดคำสั่งแล้ว จึงตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยใช้บทสนทนา ดังนี้

- ครู : นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ปัญหานี้ โจทย์ต้องการอะไร
- นักเรียน 1 : สร้างโจทย์การหารลงตัว
- นักเรียน 2 : โจทย์ตัวหารต้องลงท้ายด้วยเลข 5

จากบทสนทนาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถเข้าใจ และปฏิบัติตามเงื่อนไข คำสั่งในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ได้ ซึ่งเป็นความเข้าใจในระดับจัดกระทำ (Action) และเมื่อนักเรียนเข้าใจคำสั่งแล้วครูจึงสอบถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในระดับต่อไป

- ครู : ก่อนจะตั้งโจทย์เราจะรู้ได้อย่างไรว่าโจทย์ที่ตั้งขึ้นมา จะตรงตามเงื่อนไขคำสั่ง
- นักเรียน 1 : มันน่าจะลงตัวค่ะ
- นักเรียน 2 : ลองท่องสูตรคูณแม่ 5 ดูแล้วครับ
- ครู : แล้วเป็นอย่างไร
- นักเรียน 2 : เลขที่เอา 5 มาหารลงตัว จะต้องลงท้ายด้วย 0 ครับ
- นักเรียน 1 : บางตัวก็ลงท้ายด้วย 5 ครับ

จากบทสนทนาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถคาดการณ์ผลของการดำเนินการ และสามารถสร้างกระบวนการใหม่ของการดำเนินการได้ในทางตรงกันข้าม คือ ใช้การคูณ เพื่อเช็คว่าจำนวนนั้นหารลงตัวหรือไม่ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความเข้าใจระดับกระบวนการ (Process) จากนั้นครูได้สอบถามนักเรียนเพิ่มเติม ดังบทสนทนา

- ครู : มีจำนวนที่ไม่ได้ลงท้ายด้วย 0 และ 5 ที่หารด้วย 5 ลงตัวหรือไม่
- นักเรียน 1 : น่าจะไม่มีมั้งครับ
- นักเรียน 2 : ไม่มีแล้ว เพราะถ้าเพิ่มทีละ 5 ก็ต้องเป็น 5 10 15 ...
- นักเรียน 3 : ถ้าเลขที่คูณด้วย 5 ลงท้ายด้วย 0 กับ 5 แสดงว่า ก็มีแค่เลขที่ลงท้ายด้วย 0 กับ 5 ที่หารลงนะครับ

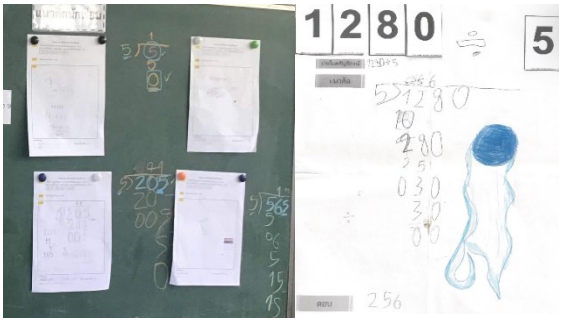
จากบทสนทนาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาอย่างเหมาะสม สามารถสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้ด้วนตนเอง แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความเข้าใจระดับระดับวัตถุ (Object) แต่ยังคงมีนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่มั่นใจกับแนวคิดที่ตนเองเชื่อมโยงได้ ครูจึงได้ให้นักเรียนลองสร้างโจทย์การหารด้วยตนเองในขั้นต่อไป

2. ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน

ในขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนได้ลองตั้งโจทย์การหาร จากเลขโดด 0-9 เพื่อตรวจสอบข้อคาดการณ์ของตนเอง ซึ่งงานวิจัยนี้ได้เดินสังเกตแนวคิดและวิธีการในการตรวจสบข้อคาดการณ์ของปัญหา พบว่า นักเรียนทดลองตั้งเลขโดดที่ลงท้ายด้วย 0 – 9 จากนั้นลองหารด้วย 5 ซึ่งทำให้ผู้เรียนพบว่า จำนวนที่หารด้วย 5 ลงตัว คือจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5 และ 0 เท่านั้น จึงกล่าวได้ว่า นักเรียนสามารถเชื่อมโยงแนวคิดจากการคูณมาสรุปเป็นแนวคิดใหม่ในเรื่องการหารได้ กล่าวคือ นักเรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาอย่างเหมาะสม มีความเข้าใจระดับระดับวัตถุ (Object)

3. ขั้นการนำเสนอแนวคิดและอภิปรายแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน

ในขั้นนี้ครูได้ให้นักเรียนนำเสนอ เพื่อให้นักเรียนเห็นแนวคิดหรือข้อสรุปของนักเรียนในแต่ละคน จากนั้นให้นักเรียนมานำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนวิธีคิด



ภาพที่ 3 แนวคิดของนักเรียน

จากการนำเสนอแนวคิดพบว่า นักเรียนมีความเข้าใจระดับกระบวนการ (Process) และระดับวัตถุ (Object) ดังตัวอย่างโพรโทคอลต่อไปนี้

- นักเรียน 1 : สวัสดีครับ ผมจะมานำเสนอวิธีเช็คของผมนะครับ ก่อนอื่นผมจะตั้งโจทย์โดยให้เลขลงท้ายเป็น 0 1 2 ... 9 แล้วมาตั้งหารสั้นครับ หารครบทุกตัว มีเลขที่ลงตัวอยู่แค่ 2 เลข คือเลขที่ลงท้ายด้วย 0 กับ 5 ครับ
- นักเรียน 2 : ค่ะ สวัสดีค่ะ หนูใช้วิธีคือการคูณ 5 ค่ะ ใช้สูตรคูณแม่ 5 หนูท่องบวกเพิ่มไปจนถึงเลข 4 หลัก ก็ดูว่า เลข 4 หลักที่หนูบวกได้ มันจะลงท้ายด้วย 5 ไม่ก็ 0 ค่ะ
- นักเรียน 3 : สวัสดีค่ะ ของหนูเดาเลขขึ้นมาเลยค่ะ เดาเลขมา 10 ตัวแล้วก็เช็คด้วยการเอา 5 ไปหาร แล้วเลขที่หารลงตัวจะลงท้ายด้วย 5 กับ 0 ค่ะ

4. ขั้นการสรุปบทเรียนจากการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

ในขั้นนี้ครูได้รวบรวมแนวคิดที่เกิดขึ้นทั้งชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนเห็นแนวคิดหรือข้อสรุป เชื่อมโยงให้นักเรียนมีความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ (Action) ระดับกระบวนการ (Process) และความเข้าใจในระดับวัตถุ (Object) สามารถเชื่อมโยงให้เป็นส่วนหนึ่งโครงสร้างเชิงการรู้ (Schema) ของนักเรียน โดยให้นักเรียนร่วมกับ

สรุปแนวคิดและเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหา การหารลงตัว ดังตัวอย่างโพรโทคอลต่อไปนี้

- ครู : สรุปแล้ว เราจะสร้างโจทย์ปัญหาตามเงื่อนไขคำสั่งได้ไหม
- นักเรียน 1 : ได้ค่ะ
- ครู : อย่างไร
- นักเรียน 1 : เลขที่หารด้วย 5 ลงตัวก็คือต้องลงท้ายด้วย 5 กับ 0 ค่ะ
- ครู : แล้วมีจำนวนอื่นอีกหรือไม่
- นักเรียน 2 : ไม่มีค่ะ เพราะจากสูตรคูณแม่ 5 เลขจะลงท้ายด้วย 5 กับ 0 หมดเลย
- ครู: แล้วเราจะอธิบายเป็นคณิตศาสตร์ได้อย่างไร
- นักเรียน 3 : จำนวนที่ลงหารด้วย 5 ลงตัว คือจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5 และ 0
- นักเรียน 4 : จำนวนที่หารด้วย 5 ลงตัว คือต้องอยู่ในสูตรคูณแม่ 5 เกิดจากการเพิ่มทีละ 5

จากการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด พบว่า ผู้เรียนเข้าใจและสามารถหารจำนวนโดยวิธีการตั้งหารได้ สามารถหาผลหารโดยใช้วิธีแบบตั้งหาร ซึ่งสามารถหาคำตอบได้ทั้งการหารแบบที่เศษมากกว่า 0 และการหารแบบลงตัว สามารถคิดวิธีการ ในการแก้โจทย์ปัญหาการหารเมื่อผลหารเป็นเลข 2 หลัก สามารถอธิบายรูปแบบของจำนวนที่หารลงตัวได้ เช่น รูปแบบตัวเลขที่หารด้วย 4 ลงตัว รูปแบบตัวเลขที่หารด้วย 5 ลงตัว เป็นต้น นอกจากนี้นักเรียนยังเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการหารทำให้นักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ในเรื่องการหารมากขึ้น จะเห็นได้จากคะแนนพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ซึ่งจะได้นำเสนอในหัวข้อต่อไป

6.2 ผลการศึกษาระดับพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการนำผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง การหาร ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์โดยใช้สูตรพัฒนาการสัมพัทธ์และระดับพัฒนาการตามเกณฑ์การประเมินคะแนนพัฒนาการของ ศิริชัย กาญจนวาสี [16] รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาระดับพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ระดับพัฒนาการ
1	6	15	สูง
2	6	19	สูงมาก
3	6	16	สูง
4	5	16	สูง
5	4	12	ปานกลาง
6	4	11	ปานกลาง
7	4	15	สูง
8	7	17	สูงมาก
9	4	15	สูง
10	3	11	ปานกลาง
11	6	15	สูง
12	1	5	ต้น
13	3	10	ปานกลาง
14	7	16	สูง
15	5	15	สูง
16	4	10	ปานกลาง
17	7	15	สูง
18	6	17	สูงมาก
19	2	6	ต้น
20	5	15	สูง
21	6	14	สูง
22	7	15	สูง
23	5	13	สูง
24	3	10	ปานกลาง
25	4	15	สูง
26	6	18	สูงมาก
27	4	11	ปานกลาง
28	5	16	สูง

และเมื่อพิจารณาสรุปจำนวนนักเรียนจำแนกตามระดับพัฒนาการ ได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปผลการศึกษาระดับพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คะแนน	ระดับพัฒนาการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
76 – 100	ระดับสูงมาก	4	14.29
51 – 75	ระดับสูง	15	53.57
26 – 50	ระดับปานกลาง	7	25.00
0 – 25	ระดับต้น	2	7.14
	รวม	**28**	**100**

จากตารางที่ 4 ผลการศึกษาระดับพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าเมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับพัฒนาการทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร อยู่ในระดับพัฒนาการระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 53.57 ระดับพัฒนาการระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 25.00 ระดับพัฒนาการระดับสูงมาก คิดเป็นร้อยละ 14.29 และระดับ

พัฒนาการระดับต้น คิดเป็นร้อยละ 7.14 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนแล้วพบว่า นักเรียนที่มีคะแนนพัฒนาการในระดับสูงมาก สามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ดี มีความเข้าใจในขั้นตอนและวิธีการหารสามารถแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาการหารที่มีตัวหารเป็นเลขสองหลักหรือสามหลักได้ ต่างจากนักเรียนที่มีคะแนนพัฒนาการในระดับสูงซึ่งมีความเข้าใจในขั้นตอนและวิธีการหารสามารถแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาการหารที่มีตัวหารเป็นเลขหนึ่งหลักได้ นอกจากนี้ยังเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างการหารและการคูณ สามารถสร้างโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ได้ และแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ส่วนนักเรียนที่มีคะแนนพัฒนาในระดับปานกลางนั้นส่วนมากจะไม่สามารถแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ ทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาการหารได้ และนักเรียนที่มีคะแนนพัฒนาการในระดับต้น พบว่า นักเรียนขาดความเข้าใจในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการหารและการคูณ ไม่สามารถตรวจสอบความสมเหตุสมผลของผลหารได้ และไม่สามารถแปลงแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์

7. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

1. ในภารจัดการเรียนรู้แบบเปิดผู้เรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ในทุกระดับ เมื่อพิจารณาใน ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด นักเรียนมีความเข้าใจในระดับจัดกระทำ กระบวนการและบางส่วนมีความเข้าใจในระดับวัตถุ ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน นักเรียนมีความเข้าใจในระดับการจัดกระทำระดับกระบวนการ และระดับวัตถุ ขั้นที่ 3 ขั้นการนำเสนอแนวคิดและอภิปรายแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน นักเรียนมีความเข้าใจในระดับกระบวนการและระดับวัตถุ และขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปบทเรียนจากการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนนักเรียนสามารถเชื่อมโยงและมีความเข้าใจในระดับวัตถุ ให้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างเชิงการรู้ได้

2. นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับพัฒนาการทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร อยู่ในระดับพัฒนาการระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 53.57 ระดับพัฒนาการระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 25.00ระดับพัฒนาการระดับสูงมาก คิดเป็นร้อยละ 14.29 และระดับพัฒนาการระดับต้น คิดเป็นร้อยละ 7.14 ตามลำดับ

8. อภิปรายผลการวิจัย

1. ในการจัดการเรียนรู้ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด นักเรียนมีความเข้าใจในระดับจัดกระทำ กระบวนการและบางส่วนมีความเข้าใจในระดับวัตถุ ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน นักเรียนมีความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ ระดับกระบวนการ และระดับวัตถุ ขั้นที่ 3 ขั้นการนำเสนอแนวคิดและอภิปรายแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน นักเรียนมีความเข้าใจในระดับกระบวนการและระดับวัตถุ และขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปบทเรียนจากการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนนักเรียนสามารถเชื่อมโยงและมีความเข้าใจในระดับวัตถุ ให้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างเชิงการรู้ได้ กล่าวได้ว่า ในชั้นเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดสามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้ในทุกระดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้มีการสร้างสถานการณ์ปัญหาเป็นลักษณะของปัญหาปลายเปิดซึ่งครูผู้สอนได้เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจของตนเอง ทำให้เกิดแนวคิดที่มีความแตกต่างและหลากหลาย นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากแนวคิดของเพื่อน ๆ จากการอภิปรายแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน จากนั้นนำมาสรุปร่วมกันเป็นแนวคิดในชั้นเรียน ทำให้มีความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Pirie and Schwarzenberger [3] ที่กล่าวว่ากระบวนการตรวจสอบความเชื่อมโยงระหว่างการอภิปรายทางคณิตศาสตร์จะส่งผลต่อความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ผู้เรียน สอดคล้องกับ Pirie and Kieren [4] กล่าวว่าการที่นักเรียนเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จะช่วยทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น อีกทั้งยังสอดคล้องกับ ธนินท์ วดีศิริศักดิ์ และ เอื้อจิตร พัฒนจักร [7] รายงานว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาปลายเปิดจะเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดเกี่ยวกับความเป็นรูปธรรมเพื่อนำเสนอ และสื่อความหมายเข้าใกล้ความเป็นนามธรรมได้อย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับ วิภาวดี บุญไชยศรี [10] รายงานว่า การจัดการเรียนรู้แบบเปิดทำให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความคิดและเชื่อมโยงของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

2. ผลการศึกษาระดับพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าเมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับพัฒนาการทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร อยู่ในระดับพัฒนาการระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 53.57 ระดับพัฒนาการระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 25.00 ระดับพัฒนาการระดับสูงมาก คิดเป็นร้อยละ 14.29 และระดับพัฒนาการระดับต้น คิดเป็นร้อยละ 7.14 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดมีกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมชัดเจนขึ้น ได้ฝึกฝน เรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริงผ่านสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด สอดคล้องกับ สุดาพร ติ๊บปาละ และ ศานิตย์ ศรีคุณ [17] รายงานว่า การจัดการเรียนรู้แบบเปิดเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นกระบวนการคิด ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการางคณิตศาสตร์ และสามารถคิดวิเคราะห์ได้ดี สอดคล้องกับ ซูฟูวัน เจะแต และ เอกรินทร์ สังทอง [18] รายงานว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้น สอดคล้องกับ

อริษา คำโหมด และ สิทธิพล อาจอินทร์ [19] พบว่าหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และพบว่านักเรียนสามารถคิด วิเคราะห์ ทำความเข้าใจปัญหาที่กำหนดให้ นำไปประยุกต์ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้

9. ข้อเสนอแนะงานวิจัย

9.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. งานวิจัยนี้เป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดในการสร้างสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดมีความสำคัญอย่างมากที่จะสามารถทำให้เกิดแนวคิดอย่างหลากหลาย ดังนั้นในการออกแบบสถานการณ์ปัญหานั้นต้องสร้างให้มีความเป็นรูปธรรม ชัดเจน เข้าใจง่าย และสามารถคิดหาคำตอบได้อย่างหลากหลายวิธี

2. นวัตกรรมศึกษาชั้นเรียนเป็นนวัตกรรมที่จะช่วยให้สามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ได้ตรงตามจุดประสงค์สอดคล้องกับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ง่าย จึงควรทำควบคู่กับการจัดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ

9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญที่จะทำให้การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จจึงควรศึกษาระดับความเข้าใจของผู้เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดในเนื้อหาอื่น ๆ เช่น เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น

2. ควรใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ไปใช้ในการออกแบบ และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะ และความสามารถในด้านอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงศึกษาธิการ. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 2560.
2. ศราวุฒิ จำวัน และ หล้า ภวภูตานนท์. การพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เรื่องพาราโบลา ตามแนวคิด APOS โดยใช้โปรแกรม GPS เป็นเครื่องมือ. ขอนแก่น, มหาวิทยาลัยขอนแก่น: เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ The National and International Graduate Research Conference 2016; 2559. หน้า 981-988.
3. Pirie SEB and Schwarzenberger RLE. Mathematical Discussion and Mathematical Understanding. Educational Studies in Mathematics. 1988;19:459-470. doi: 10.1007/BF00578694.
4. Pirie S and Kieren. Growth in Mathematical Understanding: How can we characterize it and how can we represent it?. Educational Studies in Mathematics. 1994;26:165-190. doi: 10.1007/BF01273662.
5. Inprasitha M. Lesson Study and Open Approach Development in Thailand: A Longitudinal Study. International Journal for Lesson and Learning Studies. 2022;11(5):1-15. doi: 10.1108/IJLLS-04-2021-0029.
6. Nohda N. Teaching by Open-Approach Method in Japanese Mathematics Classroom. In Proceedings 24th of the Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Nakahara T and Koyama M, Editor. Japan : Hiroshima University. 2000;1:39-53.
7. ธนินท์ วดีศิริศักดิ์ และ เอื้อจิตร พัฒนจักร. การวิเคราะห์ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการแสดงแทน ในลำดับกิจกรรมการสอนการแก้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด. วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์. 2565;11(6): R140-R154.
8. ลัดดาวัลย์ บวรศักดิ์, อาริยา สุริยนต์, สฤษดิ์ ศรีขาว. การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในชั้นเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 2566;18(3):54-63.
9. ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน. ขอนแก่น : เพ็ญปริ้นติ้ง. 2557.
10. วิภาวดี บุญไชยศรี. การศึกษาผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง จำนวนนับที่มากกว่า 100,000 โดยใช้วิธีการเปิด (Open Approach) จากหนังสือแบบเรียนญี่ปุ่น ในบริบทนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study). วารสารชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพครู. 2565;2(1):33-46.
11. เทพธิทัต เขียวคำ และ เจนสมุทร แสงพันธ์. วิธีปฏิบัติเชิงการสอนในการนำแนวคิดทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการคูณของนักเรียนไปสู่การบรรลุจุดประสงค์ของบทเรียนเรื่องการคูณ: เน้นขั้นการสอนและการสังเกตชั้นเรียนร่วมกันในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. วารสารศึกษาศาสตร์. 2563;22(4):101-113.
12. ธวัตรชัย เดนชา, เกียรติ แสงอรุณ, ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, สมควร สีชมภู. ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ในชั้นเรียนที่ใช้การสอนด้วยวิธีการแบบเปิด. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn

University สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ. 2558;8(2):1719-1734.
13. Dubinsky E and McDonald MA. APOS: A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research. [Internet]. [Retrieved December 21st, 2023]. Available from: https://www.math.kent.edu/~edd/ICMIPaper.pdf.
14. วิจารณ์ พานิช. วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี–สฤษดิ์วงศ์. 2557.
15. Inprasitha M. One Feature of Adaptive Lesson Study in Thailand: Designing Learning Unit. Gyeongju, Dongkook University: Proceeding of the 45th Korean National Meeting of Mathematics Education; 2010. 193-206.
16. ศิริชัย กาญจนวาสี. การคำนวณคะแนนพัฒนาการ (GainScores). สารสมาคมวิจัยสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย. 2557;1(1):1-20.
17. สุดาพร ติ๊บปาละ และ ศานิตย์ ศรีคุณ. ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการฝึกเชิงพุทธิปัญญาเพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวังเหนือวิทยา จังหวัดลำปาง. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 2565;10(1):61-85.
18. ซูฟูวัน เจะแต และ เอกรินทร์ สังทอง. การนำนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด สู่การปฏิบัติในสถานศึกษากรณีศึกษา: โรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน จังหวัดสงขลา. วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์, 2566;10(3):63-80.
19. อริษา คำโหมด และ สิทธิพล อาจอินทร์. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya). วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2562;13(2):95-105.

Creating and Assessing the Efficiency of Mobile Wireless Device-Based Mathematics Lessons (m-Learning) on Fractions and Decimals Topic for Grade 5 Students

การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ธีรโชติ โลกธาตุ[1*], ธิดาพร ผันผ่อน[1], วรัญญา ดอนแสง[1], ปิยนันท์ ศรีวรกุล[1]

Teerachot Lokkathat[1*], Thidaphon Phanphon[1], Varunya Donsang[1], Piyanan Sriworakun[1]

[1]โรงเรียนพรชัยวิชชาลัย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดกาฬสินธุ์ ประเทศไทย

[1]Pornchaiwitchalai School, Office of the Private Education Commission, Kalasin Province, Thailand

[*]Corresponding author: Teerachot Lokkathat (teerachot.lo@ksu.ac.th)

Article Types

Research Article

Article Info

Received 26 December 2023
Revised 23 February 2024
Accepted 27 February 2024

Abstract

This research aimed to 1) determine the efficiency of mobile wireless devices in fractions and decimals topic in Mathematics for grade 5 students, 2) find out the efficiency index of lessons through mobile wireless devices in fractions and decimals topic in Mathematics for grade 5 students, and 3) examine the attitude towards mathematics after receiving lessons through mobile wireless devices. The sample group for this research consisted of 32 randomly selected grade 5 students (5/1). The research utilized mobile wireless devices to deliver mathematics lessons on fractions and decimals topic for grade 5 students, including performance assessments and attitude surveys. Data analysis involved means, standard deviations, and percentages. The research findings indicated that 1) the efficiency of mobile wireless devices in fractions and decimals topic in Mathematics for grade 5 students, was 78.17/79.35, demonstrating high efficiency, 2) the efficiency index of mobile wireless devices in fractions and decimals topic in Mathematics for grade 5 students was 0.6865, and 3) the overall attitude towards mobile wireless devices in fractions and decimals topic in Mathematics for grade 5 students was at the highest level (Mean = 4.55, S.D. = 0.51).

Keywords: Mathematical Lessons via Mobile Learning, Attitude towards Mathematics, Fractions, Decimals

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 3) ศึกษาระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

ผลการวิจัย พบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 78.17/79.35 2) ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6865 3) ระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับบทเรียนบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.55, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.51)

คำสำคัญ: บทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา, เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์, เศษส่วน, ทศนิยม

1. บทนำ

ประเทศไทยต้องเผชิญกับความท้าทายที่เป็นพลวัตของโลกศตวรรษที่ 21 ทั้งในส่วนที่เป็นแรงกดดันภายนอกจากกระแสโลกาภิวัตน์และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมไปถึงแรงกดดันภายในจากสภาวการณ์และการเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างประชากร ทำให้จึงต้องให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ซึ่งล้วนส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาและเป็นกลไกหลักในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อันเป็นรากฐานของการพัฒนาประเทศ เพราะการที่มีรากฐานของชีวิตที่ดีนั้น ย่อมส่งผลกระทบในด้านดี ดังนั้นระบบการศึกษาจึงต้องปรับเปลี่ยนให้สนอง และรองรับความท้าทาย [1] แนวทางการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืนนั้น การศึกษาถือเป็นหัวใจหลักสำคัญซึ่งจะต้องได้รับการกำหนดให้เป็นนโยบายหลักแห่งชาติ ซึ่งในยุคปัจจุบันทุก ๆ ประเทศได้มีการพัฒนาประเทศอย่างรวดเร็ว โดยสิ่งสำคัญที่สุดของการพัฒนานั้นคือ ทรัพยากรมนุษย์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบแบบแผน จึงส่งผลให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบด้าน ช่วยให้คาดการณ์ คาดคะเน วางแผนในการตัดสินใจที่จะแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเพื่อให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี รวมไปถึงในด้านศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติ ให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาประเทศ ดังนั้นการศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีความทันสมัยและเป็นไปตามรูปแบบสภาพเศรษฐกิจ สังคม การเมือง [2]

สถานศึกษาได้ให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนแบบ m-Learning หลักสูตรได้มีการพัฒนาให้มีความเหมาะสมและหลากหลายทำให้ผู้เรียนมีทางเลือกเพิ่มมากยิ่งขึ้น สามารถเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนและผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลา แต่อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนแบบ m-Learning ยังขาดความสะดวกในการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเพื่อเข้ามาศึกษา เพราะจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ จึงเป็นที่มาของการนำเอาอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต ไอแพด เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน [3] ปัจจุบันโทรศัพท์มือถือมีอัตราการใช้สูงขึ้นทุกปี มากกว่าผู้ใช้อินเทอร์เน็ตหลายเท่า แอปพลิเคชันถือเป็นส่วนสำคัญในการสื่อสารของสังคมการเรียนรู้ที่เกิดจากเครือข่ายไร้สาย ซึ่งสามารถเข้าถึงทุกคนทุกวันเวลาทุกสถานที่ โดยมีเครื่องมือการสื่อสารที่สามารถพกพาได้ เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ หรือ PDA คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เป็นต้น ซึ่งกลายเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในปัจจุบันและเพิ่มมากขึ้น เป็นช่องทางสำหรับนักเรียนในการนำความรู้ต่าง ๆ มาสร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อเข้าถึงชุมชนได้ จึงเป็นสาเหตุทำให้นักการศึกษาหันมาสนใจระบบการเรียนการสอนแบบ m-Learning ซึ่งมีความเป็นไปได้สูงมากกว่าการเรียนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศเดิม เพราะมนุษย์มีอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาติดตัวไปทุกสถานที่ ผสานกับเทคโนโลยีสารสนเทศการรับส่งข้อมูลระบบไร้สาย จึงนับว่าเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาอันสำคัญอีกช่องทางหนึ่งของการเรียนรู้คู่สังคมไทย [4] การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ผ่านระบบออนไลน์ด้วย m-Learning ได้รับความนิยมสูงในช่วงต้นของศตวรรษที่ 21 ในปัจจุบัน เทคโนโลยีสารสนเทศได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวงการศึกษา โดยสามารถเข้าถึงระบบการศึกษาทุกระดับอย่างมีคุณภาพ และเป้าหมายหลักคือการลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา

ปัจจุบันพบว่าสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้เรียนขาดสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม ทำให้ผู้เรียนจึงขาดความมุ่งมั่นแน่วแน่ในการเรียน ขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ มาเรียนสายและไม่สนใจเนื่องจากการเตรียมการเรียนรู้ไม่เพียงพอ ผู้สอนจึงจำเป็นต้องนำการสอนออนไลน์แบบ

ครบวงจรมาใช้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารด้วยการรวมเอาสื่อและเทคโนโลยีด้านการศึกษาเข้าด้วยกัน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากที่บ้านได้อย่างสะดวก ในขณะที่ครูสามารถมอบหมาย ประเมิน และประเมินงานและการสอบได้จากทุกที่ และมีความรวดเร็ว ด้วยการเลือกเทคนิค วิธีการ และเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพอย่างรอบคอบ สามารถพัฒนาความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นในเนื้อหาสาระได้ เมื่อพิจารณาถึงธรรมชาติเชิงนามธรรมของคณิตศาสตร์ การพัฒนาสื่อและนวัตกรรมที่แนะนำนักเรียนจากแนวคิดที่เป็นรูปธรรมไปสู่แนวคิดเชิงนามธรรมจึงเป็นสิ่งสำคัญ นอกจากนี้ ควรจัดทำสื่อเพื่อสร้างแรงบันดาลใจและดึงดูดผู้เรียน เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนจะได้รับความเพลิดเพลินจากการเรียนคณิตศาสตร์และไม่มีความเบื่อหน่าย

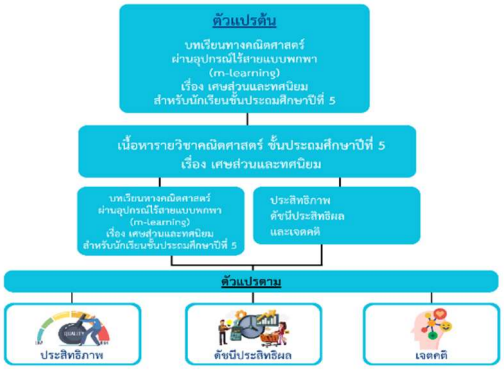
จากที่กล่าวมางานวิจัยนี้จึงตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยี จึงสนใจพัฒนาบทเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ และนำองค์ความรู้ที่ได้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์อุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับบทเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. กรอบแนวคิดงานวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้ กำหนดกรอบแนวคิด ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากภาพที่ 1 การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดกรอบแนวคิดสำหรับพัฒนาบทเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

ตัวแปรต้น บทเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 3) ระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับบทเรียนอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4. การทบทวนวรรณกรรม

ประสิทธิภาพของบทเรียนทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คุณภาพที่กำหนดสำหรับบทเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีความหมายซึ่งประเมินจากกระบวนการหลังเรียน ต่อผลลัพธ์ กำหนดเกณฑ์การผ่านไว้ที่ระดับ 75/75 [5] ดังนี้

- 75 ตัวแรก คือ ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งหาได้จาก ร้อยละของคะแนน เฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป
- 75 ตัวหลัง คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

นอกจากนี้อุปกรณ์แบบพกพามีหลายแบบหลายชนิด สามารถจัดเป็น 3 กลุ่ม [4], [6] ได้ดังนี้

1. Smart Phone คือ โทรศัพท์มือถือที่สามารถติดตั้งโปรแกรมเพิ่มได้เหมือนกับ PDA Phone มีรูปแบบที่หลากหลาย มีขนาดเล็กพกพาสะดวก และราคายังไม่สูงมาก ทำให้ผู้คนเข้าถึงได้ง่าย

2. Personal Digital Assistant (PDA) คือ คอมพิวเตอร์แบบพกพา เช่น Laptop, Notebook, Tablet PC รวมถึง PDA สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมที่มีความจำที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมา มีประสิทธิภาพที่สูง ทำงานได้ละเอียดมากยิ่งขึ้น

3. iPod และเครื่องเล่น MP3 คือ เครื่องเสียงแบบพกพาสามารถรับข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ด้วยการต่อสาย USB หรือรับสัญญาณ Bluetooth สามารถบันทึกเนื้อหาบทเรียน เพลง การสนทนา การอบรม ต่าง ๆ เพื่อนำมาฟังซ้ำหรือถอดบทความได้

รูปแบบการสอนแบบ m-Learning ใช้อุปกรณ์พกพา เช่น คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต พีซี และโทรศัพท์มือถือ เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้ทุกที่ อุปกรณ์เหล่านี้ช่วยให้นักเรียนโต้ตอบกับครูและเพื่อนๆ ทำกิจกรรม ทำแบบทดสอบ และเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนานและเป็นมิตรในอนาคต การเรียนรู้ไม่ได้เกิดขึ้นแค่ในโรงเรียนเท่านั้น แต่ยังสามารถเข้าถึงได้ไม่ว่าคุณจะอยู่ที่ไหนก็ตาม [4]

เจตคติ (Attitude) ว่าหมายถึง ความรู้สึกของบุคคลอันเป็นผลกระทบเนื่องมาจากการศึกษาเรียนรู้ และเป็นสิ่งกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่าง ๆ ไปในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นไปในทางด้านสร้างสรรค์ หรือทางด้านต่อต้านก็ได้ [7]

พิสิฐ ตั้งพรประเสริฐ [4] ได้กล่าวไว้ว่า โลกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเพราะเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างก้าวกระโดด ซึ่งสามารถบ่งบอกได้ว่าผู้คนมีความจำเป็นต้องปรับตัวและเรียนรู้สิ่งใหม่อย่างต่อเนื่อง เพื่อตามให้ทัน คนอายุน้อย เช่น ผู้ที่มีอายุระหว่าง 18 ถึง 34 ปี มีความคุ้นเคยกับเทคโนโลยีมากขึ้น ขณะนี้การเรียนรู้กำลังเกิดขึ้นทางออนไลน์และบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้ผู้คนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น เรียกว่า m-Learning

5. วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ได้ดำเนินการด้วยกระบวนการ ADDIE MODEL 5 ขั้นตอน [8] ดังนี้

ภาพที่ 2 วิธีการดำเนินการวิจัย

จากภาพที่ 2 สามารถอธิบาย ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

1) วิเคราะห์ความจำเป็น โดยวิเคราะห์ถึงความจำเป็นของปัญหา โดยการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2) วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ จากคู่มือการใช้หลักสูตร คู่มือครู และหนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3) วิเคราะห์สภาพแวดล้อม โดยพิจารณาโดยยึดบริบทของตัวนักเรียน ที่มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกไม่มากประกอบกับนักเรียนบางคนมีเพียงโทรศัพท์มือถือเป็นอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เท่านั้น

4) วิเคราะห์โปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง งานวิจัยนี้เล็งเห็นว่า บทเรียน m-Learning ที่ได้นั้น จะต้องสามารถใช้งานได้โดยง่าย สามารถใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ และนักเรียนสามารถดาวน์โหลดทำเป็นออฟไลน์ เพื่อใช้ในการเรียนรู้ ในกรณีที่ไม่มีอินเทอร์เน็ตได้ จึงได้เลือกโปรแกรม Moodle ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ฟรี หรือ โอเพ่นซอร์ส (Open Source) ซึ่งรองรับการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ

ขั้นที่ 2 ออกแบบ (Design)

ดำเนินการวางเค้าโครงเนื้อหาและได้ออกแบบบทเรียนและองค์ประกอบต่าง ๆ ในบทเรียนให้สอดคล้องกับทฤษฎีแรงจูงใจ ARCS Model ของ Keller [8]

ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development)

โดยพัฒนาบทเรียนและนำบทเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อมัลติมีเดียจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาถึงความถูกต้อง และคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านสื่อมัลติมิเดีย

ขั้นที่ 4 การทดลองใช้ (Implementation)

นำบทเรียนปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของบทเรียน ก่อนนำไปใช้

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluate)

นำผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนมาวิเคราะห์ ดัชนีประสิทธิผล และนำผลการประเมินระดับเจตคติมาวิเคราะห์และสรุปผลความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1) บทเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา (m-Learning) เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้สร้างขึ้น จำนวน 4 บทเรียน มีคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.53, S.D. = 0.52) และมีความเหมาะสมของบทเรียน มีคุณภาพของบทเรียนด้านมัลติมีเดีย อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X}$ = 4.18, S.D. = 0.59)

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 1.00 ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.35 – 0.72

ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.39 – 0.83 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

3) แบบวัดเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีทั้งหมด 3 ด้าน 18 ข้อคำถาม โดยมีค่าความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 1.00 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.41 – 0.68 และสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพรชัยวิชชาลัย อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 3 ห้องเรียน มีการศึกษานักเรียนทั้งหมด 90 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 32 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการตามกระบวนการศึกษาชั้นเรียน (Inprasitha,2010) โดยมีกระบวนการดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2) ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ ADDIE MODEL 5 ขั้นตอน [8] ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) วิเคราะห์ความจำเป็น โดยวิเคราะห์ถึงความจำเป็นของปัญหา วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์จากคู่มือการใช้หลักสูตร คู่มือครู และหนังสือเรียน วิเคราะห์สภาพแวดล้อม พิจารณาโดยยึดบริบทของตัวนักเรียน วิเคราะห์โปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง และเล็งเห็นว่า บทเรียน e-Learning ที่ได้นั้น จะต้องสามารถใช้งานได้โดยง่าย สามารถใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ
- ขั้นที่ 2 ออกแบบ (Design) ได้วางเค้าโครงเนื้อหาและได้ออกแบบบทเรียนและองค์ประกอบต่าง ๆ ในบทเรียนให้สอดคล้องกับทฤษฎีแรงจูงใจ ARCS Model ของ Keller [8]
- ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development) ได้พัฒนาบทเรียนและนำบทเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อมัลติมีเดียจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาถึงความถูกต้อง และคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านสื่อมัลติมิเดีย
- ขั้นที่ 4 การทดลองใช้ (Implementation) นำบทเรียนปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของบทเรียน ก่อนนำไปใช้
- ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluate) นำผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำผลการประเมินระดับเจตคติมาวิเคราะห์และสรุปผลความพึงพอใจ

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา (m-Learning) เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในระหว่างการดำเนินการดำเนินการกระบวนการ ADDIE MODEL 5 ขั้นตอน [8] โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

2) ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา (m-Learning) เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

3) ระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับบทเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา (m-Learning) เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. ผลการวิจัย

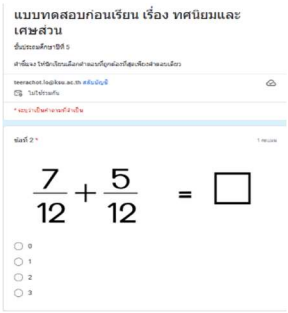
6.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

งานวิจัยนี้ได้สร้างบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รายละเอียดบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผ่าน Google Sites มีองค์ประกอบดังนี้

(ก) ส่วนหน้าของบทเรียน

(ข) ส่วนของเนื้อหาและใบงาน

(ค) ส่วนของเกมพิชิตรางวัล



(ง) ส่วนของแบบทดสอบ

ภาพที่ 3 บทเรียนอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพาผ่าน Google Sites

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการ	N	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E_1)	32	30	23.45	78.17
หลังเรียน (E_2)	32	20	15.87	79.35

จากตารางที่ 1 พบว่าคะแนนจากการทำใบกิจกรรมผ่านบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา ระหว่างเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.45 จากคะแนนเต็ม 30 คิดเป็นร้อยละ 78.17 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.87 จากคะแนนเต็ม 20 คิดเป็นร้อยละ 79.35 แสดงว่า บทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.17/79.35 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

6.2 ดัชนีประสิทธิผลบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โดยใช้สถิติการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) ดังนี้

ตารางที่ 2 ดัชนีประสิทธิผลบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการ	N	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E.I.
ก่อนเรียน	32	20	6.83	0.6865
หลังเรียน	32	20	15.87	

จากตารางที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้คะแนนเฉลี่ย 6.83 คะแนน และหลังเรียนด้วยบทเรียนสามารถทำคะแนนรวมจากการทดสอบด้วยแบบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม ได้คะแนนคะแนนเฉลี่ย 15.87 คะแนน นอกจากนี้ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา ได้เท่ากับ 0.69 แสดงว่า หลังจากใช้บทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา ผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 68.65

6.3 ระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับบทเรียนบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการศึกษาระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 32 คน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนคณิตศาสตร์

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับเจตคติ
ด้านพฤติกรรม	4.60	0.53	มากที่สุด
ด้านความคิด	4.54	0.48	มากที่สุด
ด้านความรู้สึก	4.52	0.51	มากที่สุด
รวม	**4.55**	**0.51**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 พบว่า ระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับบทเรียนคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมอยู่ในระดับ

มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.55, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้านพฤติกรรมและแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.53) รองลงมา คือ ด้านความคิดที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.54, S.D. = 0.48) และด้านความรู้สึกที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.52, S.D. = 0.51) ตามลำดับ

ภาพที่ 4 สรุปผลการวิจัย

7. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปผลการวิจัย ดังภาพที่ 4 และสามารถอธิบายได้ดังนี้

1) คะแนนจากการทำใบกิจกรรมผ่านบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา ระหว่างเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.45 จากคะแนนเต็ม 30 คิดเป็นร้อยละ 78.17 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.87 จากคะแนนเต็ม 20 คิดเป็นร้อยละ 79.35 แสดงว่าบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.17/79.35 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75

2) ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถทำคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 6.83 คะแนน และหลังเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมสามารถทำคะแนนรวมจากการทดสอบด้วยแบบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม ได้คะแนนคะแนนเฉลี่ย 15.87 คะแนน หาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา ได้เท่ากับ 0.69 แสดงว่า หลังจากใช้บทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา ผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 68.65

3) ระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับบทเรียนคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.55, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้านพฤติกรรมและแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.53) รองลงมา คือด้านความคิดที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.54, S.D. = 0.48) และด้านความรู้สึกที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.52, S.D. = 0.51) ตามลำดับ

8. อภิปรายผลการวิจัย

จากการสร้างพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผล ดังนี้

1) ประสิทธิภาพบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 78.17/79.35 หมายความว่า นักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน (E_1) คิดเป็นร้อยละ 78.17 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน (E_2) คิดเป็นร้อยละ 79.35 แสดงว่า บทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 การที่ผลเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ โดยสร้างขึ้นอย่างถี่ถ้วน ผ่านกระบวนการที่เข้มงวดและมีระเบียบวิธี โดยใช้วิธีการที่เหมาะสมที่สุดและดึงข้อมูลเชิงลึกจากแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง บทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพานี้ได้รับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้มั่นใจถึงความถูกต้องและประสิทธิผล ได้รับการออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกในประสบการณ์การเรียนรู้แบบโต้ตอบและตอบสนอง ดึงดูดผู้เรียนและส่งเสริมทัศนคติเชิงบวกและสนุกสนานต่อการศึกษา บทเรียนนี้มุ่งหวังที่จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นและสนุกสนานผ่านการบูรณาการกิจกรรมที่น่าสนใจและคลิปวิดีโอภายในบทเรียน ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของ มนัสนิต ใจดี และคณะ [9] ทำวิจัยเรื่องผลการใช้ m-Learning วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสงวนหญิง ผลการวิจัยพบว่า 1) m-Learning วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 86.45/81.18 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วย m-Learning ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วย m-Learning

ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับแนวคิดของ ขจรพงศ์ คำดี [1] ที่กล่าวว่า ศักยภาพของเทคโนโลยีสามารถย่อโลกทั้งใบให้แคบลง เป็นโลกไร้พรหมแดน สามารถเข้าสู่แหล่งการเรียนรู้ได้เมื่อต้องการ ทุกเวลา ทุกสถานที่ อนาคตข้างหน้าการเรียนรู้แบบ ระบบออนไลน์ ได้แพร่หลายในเวลานี้ บทเรียนสำเร็จรูป แอพพลิเคชั่น สื่ออิเล็กทรอนิกส์เห็นควรนำมาพัฒนาควบคู่ไปกับการศึกษา บทบาทของแอพพลิเคชั่น จะช่วยแก้ปัญหาด้านการเรียนการสอนในอนาคต เพราะการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีได้ก้าวหน้าไปไกลการพัฒนาสื่อ

2) ดัชนีประสิทธิผลบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.69 แสดงว่า หลังจากใช้บทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา ผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 68.65 ทั้งนี้จากการหาค่าดัชนีประสิทธิผลก่อนเรียนของนักเรียน พบว่า มีค่าดัชนีน้อยกว่าร้อยละ 70 อาจเนื่องมาจากนักเรียนยังไม่เข้าใจในเนื้อหาในการสอน และระบบของบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา ทำให้นักเรียนเกิดข้อกังวลและอาจทำการทดสอบได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ แต่ทั้งนี้ค่าดัชนีประสิทธิผลหลังเรียน มีค่าดัชนีประสิทธิผลเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดด โดยอาจเกิดจากการที่ได้จัดการเรียนการสอนและอธิบายการใช้บทเรียนให้นักเรียนได้เข้าใจ และผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ แม้ตัวของนักเรียนจะไม่ได้อยู่ในโรงเรียนก็สามารถเรียนผ่านบทเรียนดังกล่าวได้ ทำให้ค่าดัชนีประสิทธิผลเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีแนวคิดของ จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) [10] ได้กล่าวว่า คนเราจะสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดจากการได้ลงมือทำลงมือฝึกปฏิบัติ ฝึกคิด ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ด้วยตนเอง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุมาพร แก้วทา และ ทศพร แสงสว่าง [11] ที่พบว่า นักเรียนตั้งใจเรียนและกระตือรือร้น การสามารถปฏิบัติงานได้อย่างน่าสนใจถูกต้อง และเป็นระเบียบเรียบร้อยทำให้มีความมั่นใจในงานมากขึ้น เพราะทุกคนได้ฝึกฝนจริงซึ่งช่วยในการเรียนรู้ รวมถึงมีความสามารถในการเรียนรู้อย่างอิสระและถ่ายทอดความรู้ให้กับเพื่อน ได้พัฒนาตามศักยภาพของตนเอง ในส่วนองครู ทำหน้าที่วางแผนร่วมกับนักเรียนเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ ให้มีความท้าทาย และคอยให้กำลังใจผู้เรียน เสริมแรงทั้งในด้านบวกและด้านลบ และชี้แนะให้นักเรียนแสวงหาความรู้อย่างถูกต้อง ส่งผลให้เกรดหลังสำเร็จการศึกษาของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของ พาตีฮะห์ แซนา และคณะ [12] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่อง อัลกอริทึมเบื้องต้นในรายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า 1) แอปพลิเคชันเรื่อง อัลกอริทึมเบื้องต้น โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.13, S.D. = 0.61) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัลกอริทึมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านตะโละหะลอ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชันโดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.52, S.D = 0.87) จึงสรุปได้ว่าแอปพลิเคชันเรื่องอัลกอริทึม เบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นนี้ มีผลทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

8.3 การศึกษาระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับบทเรียนบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผู้เรียนมีระดับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับบทเรียนบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.55, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีระดับเจตคติด้านพฤติกรรมและแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.53) รองลงมา คือ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้านความคิดที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.54, S.D. = 0.48) และด้านความรู้สึกที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.52, S.D. = 0.51) ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก บทเรียนบทเรียนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา ที่จัดทำขึ้นมีความน่าสนใจเหมาะสมกับนักเรียน มีเนื้อหาที่ไม่ยากและง่ายจนเกินไป สามารถวางแผนการเรียนได้ด้วยตนเอง และได้เกิดการทำความเข้าใจในเนื้อหาได้ตลอดเวลา ทุกที่ รวมไปถึงการทบทวนบทเรียน นักเรียนสามารถใช้ในการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งนักเรียนเกิดความสนุกจากการจัดการเรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เพราะนักเรียนมีเจตคติด้านความรู้สึกต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับมากที่สุด การที่นักเรียนรู้สึกในด้านที่ดี จึงทำให้ผู้เรียนเปิดใจในการเรียน และทำความใจในเนื้อหาได้อย่างดี รวมไปถึงการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้อย่างไม่มีข้อกังวลและเมื่อพบปัญหา หรือข้อบกพร่องของระบบก็สามารถแก้ไขได้ในทันที และไม่กระทบต่อการเรียนของผู้เรียนในระบบ ใช้เวลาในการแก้ไขไม่นาน โดยมีการลำดับเนื้อหาการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน มีสื่อการสอนที่หลากหลาย เช่น สื่อการสอนผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา แบบฝึกทักษะ ใบความรู้ รวมถึงวีดีโอการสอนจากครูที่มีความเชี่ยวชาญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชชา รวยจินดา และ ดิเรก เอกบวรวงศ์ [13] เรียนออนไลน์โดยใช้รูปแบบวิดีโอ สามารถกล่าวถึงเนื้อหาได้ตามต้องการอย่างไม่เร่งรีบ ทำให้ไม่น่าเบื่อ และมีประโยชน์ในการทบทวนเนื้อหาซ้ำได้ การเรียนออนไลน์รูปแบบวิดีโอ สามารถเลือกเรียนตามความสะดวกของผู้เรียน เมื่อประสบปัญหาไฟดับสัญญาณอินเทอร์เน็ตขัดข้อง สามารถ เปลี่ยนเป็นดูวิดีโอ

ภายหลังได้ และการเรียนออนไลน์รูปแบบวิดีโอจะมีความสะดวกในการเลือกสถานที่เรียน อิริยาบถ และการแต่งกายมากกว่ารูปแบบถ่ายทอดสด อีกทั้งสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ง่าย

9. ข้อเสนอแนะงานวิจัย

9.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) การพัฒนาบทเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา เป็นสิ่งที่จำเป็นในกระบวนการจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีช่องทางการศึกษาหลากหลาย รวมถึงการเรียนรู้ได้ทุกที่ ดังนั้น ครูผู้สอนควรนำเอาการพัฒนาบทเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มากขึ้น โดยการนำเนื้อหาอื่น ๆ มาสร้างเป็นบทเรียนทางคณิตศาสตร์ เช่น ร้อยละและอัตราส่วนแบบรูป เป็นต้น

2) ครูควรกระตุ้นให้กำลังใจและเสริมแรงให้นักเรียนกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมและทำแบบทดสอบตามลำดับเนื้อหาในบทเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพาอย่างต่อเนื่อง

9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาการพัฒนาบทเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบพกพา โดยนำเอารูปแบบการเรียนการสอนที่มีเทคนิคการสอนเข้ามาใช้ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสามารถมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น เช่น เทคนิคการสอนแบบ STAD เทคนิคการสอนแบบการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง เป็นต้น

2) ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเรียนด้วยแบบฝึกทักษะกับสื่อหรือนวัตกรรมอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

1. ขจรพงศ์ คำดี. นวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ผ่านระบบออนไลน์ด้วยแอพพลิเคชั่น. วารสาร มจร. เลขปริทัศน์. 2564;2(3):35-49.
2. กระทรวงศึกษาธิการ. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพ ฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 2560.
3. นพดล ผู้มีจรรยา และ อาลดา สุดใจดี. การพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิงร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางลี่วิทยา. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี. 2564;10(1):33-44.
4. พิสิฐ ตั้งพรประเสริฐ. M-Learning : บทบาทใหม่การเรียนการสอนต้นคริสต์ศตวรรษที่ 21. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 2563;18(1):90-105.
5. รัตนะ บัวสนธ์. วิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2552.
6. ธงชัย แก้วกิริยา. การออกแบบและพัฒนาบทเรียน M-learn รูปแบบ เกมมัลติมีเดียสำหรับ iOS และ Android. 2558;33(1):120-135.
7. พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2543.
8. ศยามน อินสะอาด. การออกแบบบทเรียน e-Learning เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น. 2561.
9. มนัสนิต ใจดี, ชนัฎนภา พิทยานุรักษ์, วิมาน ใจดี. ผลการใช้ m-Learning วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสงวนหญิง. วารสารศึกษาศาสตร์ มมร. 2565;10(1):308-319.
10. Dewey J. How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process. Boston : D.C. Heath & Co Publishers. 1993.
11. อุมาพร แก้วทา และ ทศพร แสงสว่าง. การพัฒนาบทเรียนผ่านสมาร์ทโฟนตามแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. 2558;3(2):69-86.
12. พาตีฮะห์ แซนา, ฮานีบะห์ เจ๊ะเล๊าะ, ฟูไดละห์ ดือมอ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่อง อัลกอริทึมเบื้องต้น ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ยะลา, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา: เอกสารสืบเนื่องจากงานประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 8 และงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 1; 2566. หน้า 447-456.
13. พัชชา รวยจินดา และ ดิเรก เอกบวรวงศ์. การเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการเรียนออนไลน์รูปแบบวิดีโอและถ่ายทอดสดของนักศึกษาแพทย์ปี 4 ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา. 2563;15(2):1-12.

Design and Development Website of Prachinburi Provincial Agencies

การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ของหน่วยงานประจำจังหวัดปราจีนบุรี

กนกวรรณ หอมลา[1*], ภัทรียา วิเศษ[1], ประดิษฐ์ พิทักษ์เสถียรกุล[1]

Kanokwan Homla[1*], Phattareeya Wisate[1], Pradit Pitaksathienkul[1]

[1]คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[1]Faculty of Industrial Technology and Management, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

[*]Corresponding author: Kanokwan Homla (s6306021612040@email.kmutnb.ac.th)

Article Types

Research Article

Article Info

Received 23 February 2024
Revised 31 March 2024
Accepted 2 April 2024

Abstract

This research originated from the observation that the website of Prachinburi Province is outdated, lacks interactivity, and contains errors that require modern knowledge to rectify. The objectives were twofold: 1) design and develop the website for the provincial organization in Prachinburi province, and 2) study user satisfaction with the website. For the website design of the organization, the creators have been actively involved in the process, starting from studying the trends of modern web design in 2023 and incorporating the theoretical foundations of government website standards, version 2.0, into the project's deliverables before designing the framework. The research concluded that there should be improvements in the presentation format of the new website. When measured against the Government Website Standards, version 2.0, the website scored 23 out of 30 topics, equivalent to 76.6%, which is a 3.3% improvement over the old website (73.3%). Regarding the study of user satisfaction with the website, a sample group of 20 users from the provincial office website was analyzed. The highest satisfaction score obtained was for the modern appearance of the new website, with an average score of 4.62 and a standard deviation of 0.61.

Keywords: Website of the Organization, Website Design, Government Website Standards

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เกิดจาก เว็บไซต์ของจังหวัดปราจีนบุรีมีการจัดวางไม่ทันสมัย ไม่มีลูกเล่นและมีข้อผิดพลาดที่ต้องใช้ความรู้สมัยใหม่ในการแก้ไข จึงมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ของหน่วยงานประจำจังหวัดปราจีนบุรี โดยสอดคล้องกับมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์ สำหรับการออกแบบเว็บไซต์ของหน่วยงาน ผู้จัดทำดำเนินการตั้งแต่ศึกษาเทรนด์การออกแบบเว็บไซต์สมัยใหม่ 2023 และทฤษฎีมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0 มารองรับในผลงานก่อนออกแบบ Framework จากการดำเนินการวิจัยสรุปว่า ควรมีการปรับปรุงรูปแบบการนำเสนอเว็บไซต์ใหม่ จากการวัดความสอดคล้องกับ มาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0 ได้เท่ากับ 23 จาก 30 หัวข้อ คิดเป็น 76.6% สูงกว่า เว็บไซต์เดิม (73.3%) เท่ากับ 3.3% สำหรับการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์ กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ใช้งานเว็บไซต์หน่วยงานประจำจังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 20 คน ผลความพึงพอใจที่ได้คะแนนสูงสุด คือ เว็บไซต์ใหม่มีรูปลักษณ์ที่ทันสมัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61

คำสำคัญ: เว็บไซต์ของหน่วยงาน, ออกแบบเว็บไซต์, มาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ

1. บทนำ

ศาลากลางจังหวัดปราจีนบุรีเป็นพื้นที่ราชการที่เปิดให้บริการแก่ประชาชน ตั้งอยู่ที่ ตำบลไม้เค็ด อำเภอเมืองปราจีนบุรี จังหวัดปราจีนบุรี 25230 จังหวัดปราจีนบุรีแบ่งการปกครองออกเป็น 7 อำเภอ คือ อำเภอเมืองปราจีนบุรี อำเภอบ้านสร้าง อำเภอประจันตคาม อำเภอศรีมโหสถ อำเภอศรีมหาโพธิ อำเภอกบินทร์บุรี และอำเภอนาดี ศาลากลางจังหวัดให้บริการงานราชการทุกรูปแบบและเป็นศูนย์กลางรวบรวมข่าวสารการปฏิบัติงานของจังหวัดอีกด้วย [1]

เนื่องจากการประชาสัมพันธ์ทางเว็บไซต์ของจังหวัดปราจีนบุรี [2] ที่ผ่านมาที่เน้นใส่ข้อมูลที่เยอะเกินความจำเป็น ส่งผลให้การจัดวางหน้าเว็บไซต์ดูไม่ทันสมัย ประชาชนค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ยาก ไม่มีลูกเล่น เช่น การใช้ภาพนิ่ง รวมถึงอาจจะมีข้อผิดพลาดที่ต้องใช้ความรู้ใหม่ ๆ ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ทั้งการแก้ไขโค้ด การใช้ลูกเล่นเพื่อดึงดูดความสนใจ และการจัดวางให้ง่ายต่อการค้นหา การอ่าน และการรับข่าวสารของผู้ใช้

จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงได้มีการพัฒนาเว็บไซต์สารสนเทศ ให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0 และมีการศึกษาเทรนด์การออกแบบเว็บไซต์สมัยใหม่ 2023 เพื่อนำมารองรับในผลงานก่อนออกแบบ Framework โดยจะเน้นความเป็นเอกลักษณ์ประจำจังหวัด ข้อมูลทุกด้านอย่างครอบคลุมและการจัดวางแบบใหม่ที่อ่านง่าย เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ของหน่วยงานประจำจังหวัดปราจีนบุรี โดยสอดคล้องกับมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์

3.ขอบเขตการทำงาน

3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. ผู้ใช้สามารถใช้งานเว็บไซต์ได้ง่ายขึ้นจากการปรับเปลี่ยนดีไซน์เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน เน้นการใช้ภาพแทนตัวอักษร มีลูกเล่นเพื่อเพิ่มความน่าสนใจและสร้างเอกลักษณ์ประจำจังหวัดให้กับเว็บไซต์
2. คัดกรองหัวข้อเนื้อหาที่ซ้ำกัน เพื่อลดจำนวนการใช้พื้นที่เว็บไซต์
3. มีการออกแบบแบนเนอร์ใหม่เพื่อความทันสมัยมากยิ่งขึ้น
4. จัดวางเลย์เอาต์ของเว็บไซต์เป็นบล็อก ๆ เพื่อความเป็นระเบียบ

3.2 ขอบเขตกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ใช้งานเว็บไซต์หน่วยงานประจำจังหวัดปราจีนบุรี กลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 20 คน

3.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐาน ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ผู้วิเคราะห์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยมีการใช้ค่าสถิติ ได้แก่

- ค่าร้อยละ (Percentage)
- ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) (Mean)
- ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)

4. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 ทฤษฎีการออกแบบตามมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ

ปัจจุบันได้มีการผลักดันภาครัฐไทยสู่การเป็น รัฐบาลดิจิทัล (Digital Government) คือการออกแบบ และปรับเปลี่ยนรูปแบบบริการของรัฐ โดยอาศัยข้อมูลดิจิทัลเพื่อสร้างบริการของรัฐในรูปแบบใหม่ ผ่านเทคโนโลยี Mobile Social Cloud Technology ในยุคอินเทอร์เน็ต โดยมีลักษณะ 3 ประการ ได้แก่ 1) Reintegration 2) Needs-Based Holism 3) Digitalization มาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0 (Government Website Standard Version 2.0) ในส่วนของ เนื้อหามาตรฐานฉบับนี้ จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบทั้งหมด 8 ส่วน [3] โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. การตั้งชื่อเว็บไซต์ภาครัฐ
   1) การตั้งชื่อโดเมน
   2) การจดทะเบียนชื่อโดเมน
2. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหน่วยงาน
   1) ข้อมูลหน่วยงาน
   2) กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงาน
   3) ข้อมูลผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศระดับสูง
   4) คลังความรู้
   5) คำถามที่พบบ่อย
   6) เว็บลิงก์
   7) ผังเว็บไซต์
3. ข้อมูลเปิดภาครัฐ
   1) ข้อมูลข่าวสาร
   2) การจดทะเบียนชื่อโดเมน

4. การให้บริการของหน่วยงาน
   1) คู่มือสำหรับประชาชน
   2) ระบบให้บริการในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์
   3) e-Form/ Online Forms

5. การมีส่วนร่วมของประชาชน
   1) ข่าวประชาสัมพันธ์
   2) การสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้บริการ
   3) การรับฟังความคิดเห็นสาธารณะ

6. คุณลักษณะที่ควรมี
   1) การแสดงผล
   2) รูปแบบการนำเสนอข้อมูล
   3) ระบบสืบค้นข้อมูล
   4) เครื่องมือสนับสนุนการใช้งาน
   5) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลการเยี่ยมชมเว็บไซต์
   6) การให้บริการเฉพาะบุคคล
   7) การทำให้เนื้อหาเว็บสามารถเข้าถึง และใช้ประโยชน์ได้
   8) ส่วนล่างของเว็บไซต์

7. ความมั่นคงปลอดภัยสำหรับเว็บไซต์
   1) การบริหารจัดการเว็บไซต์
   2) บริการบนเว็บไซต์ที่มีการลงทะเบียนผู้ใช้งาน
   3) มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

8. การประกาศนโยบาย
   1) นโยบายเว็บไซต์
   2) นโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล
   3) นโยบายการรักษาความมั่นคงปลอดภัยเว็บไซต์

4.2 ทฤษฎีการออกแบบเว็บไซต์

ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการออกแบบเว็บไซต์ประจำหน่วยงานโดยคำนึงองค์ประกอบดังนี้

1. ความเรียบง่าย (Simplicity) จำกัดองค์ประกอบเสริมที่ไม่จำเป็นหรือซ้ำกันออก เหลือเพียงองค์ประกอบหลัก เพื่อประหยัดพื้นที่เว็บไซต์และทำให้ไม่มีข้อมูลไม่จำเป็นมากเกินไป

2. ความสม่ำเสมอ (Consistency) การเลือกใช้รูปแบบเดียวกันทั้งกราฟฟิก โทนสี การตกแต่ง เพื่อไม่ให้ผู้ใช้สับสน

3. ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity) คำนึงถึงความเป็นเอกลักษณ์ขององค์กรเป็นหลัก อาทิการใช้ภาพอัตลักษณ์และสีประจำจังหวัด

4. เนื้อหาและข้อมูลอันเป็นปัจจุบัน (Useful Content) สิ่งสำคัญที่สุดในการออกแบบเว็บไซต์คือข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์ ต้องมีการรวบรวมและคัดกรอง ไม่ใช่ข้อมูลที่คิดขึ้นมาเอง

5. ระบบเนวิเกชั่น (User-Friendly Navigation) หรือระบบนำทางเพื่อไม่ให้ผู้ใช้สับสนหรือหาทางออกไม่เจอ อาทิ การทำปุ่มย้อนกลับ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ที่ยกเลิกการแสดงผลภาพกราฟิกบนเว็บเบราเซอร์

6. คุณภาพของสิ่งที่ปรากฏให้เห็นในเว็บไซต์ (Visual Appeal) ส่วนสำคัญของการทำให้เว็บไซต์น่าสนใจ ต้องสามารถแสดงผลได้ดีในทุก ๆ ระบบปฏิบัติการ เช่น กราฟิกควรสมบูรณ์ไม่มีรอยหรือขอบขั้นบันได้ให้เห็น

7. ความสะดวกของการใช้งาน (Compatibility) กล่าวคือเว็บไซต์ต้องสามารถแสดงผลได้ทุกระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์มือถือ

8. ความคงที่ในการออกแบบ (Design Stability) ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์และการเรียบเรียงเนื้อหาอย่างครบถ้วน เพื่อให้ผู้ใช้เล็งเห็นถึงคุณภาพและความตั้งใจของผู้ออกแบบ

9. ความคงที่ของการทำงาน (Function Stability) ระบบการทำงานควรมีความถูกต้องแน่นอน ต้องตรวจสอบว่ายังสามารถลิงค์ข้อมูลได้ถูกต้องหรือไม่ เพราะเว็บไซต์อื่นอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา [4]

4.3 เทรนด์การออกแบบเว็บของปี 2023

จะเน้นไปที่การ interactive หรือการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานเว็บมากขึ้น เพราะในปัจจุบันอัตราการเติบโตของการใช้ งานอินเตอร์เน็ต และโซเชียลมีเดีย ในกลุ่มคนนั้นมีจำนวนมากขึ้น ซึ่งได้ถูกพัฒนาให้มีความเป็น user friendly หรือเป็นมิตรกับผู้ใช้งาน มีหน้าตาสวยงาม มีลูกเล่นและฟังก์ชั่นต่าง ๆ ที่ตอบโจทย์กับความต้องการ ซึ่งมีดังนี้ 1) Nostalgia, Y2K 2) Flat Design 3) Minimalism 4) Chatbots 5) Metaverse, Illustrations, 3D 6) Personalization 7) Lightweight 8) Responsive Design 9) Gradients 10) Neumorphism [5]

4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เว็บไซต์จังหวัดชลบุรี [6] เป็นเว็บไซต์ถูกพัฒนาขึ้นเมื่อวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2556 เพื่อนำเสนอข้อมูลของจังหวัดอย่างครบครัน โดยจังหวัดชลบุรีเป็นอีกจังหวัดที่เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว จึงมีการออกแบบที่มุ่งเน้นไปทางการนำเสนอสถานที่ท่องเที่ยวและเอกลักษณ์ของภูมิภาค ด้วยเอกลักษณ์การจัดวาง น่าใช้งานจึงนำมาสู่การ เป็นแรงบันดาลใจนำไปต่อยอดออกแบบเว็บไซต์โดยคำนึงถึงหลักการออกแบบเดียวกันเพื่อมุ่งเน้นการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับจังหวัดให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

เว็บไซต์จังหวัดกำแพงเพชร [7] มีการออกแบบที่มีความเป็นทางการ น้อยแต่มากและเน้นนำเสนอข้อมูลการปฏิบัติงานของจังหวัด แม้จะไม่ได้มีการใช้ลูกเล่นเพื่อนำเสนอมากมายแต่ก็ถือ เป็นตัวอย่างสื่อสารสนเทศที่สามารถนำมาปรับใช้และต่อยอดต่อได้

เว็บไซต์ Bootstrap [8] เป็น Front-End Framework ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เพราะทำงานได้เร็ว ใช้งานง่าย ที่สำคัญ ใช้ได้ฟรีซึ่งภายในเว็บไซต์ของ

Bootstrap จะมีวิธีการเขียนโค้ดรูปแบบต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็น Navbar Layout และลูกเล่นต่าง ๆ อย่างถูกหลักการ เขียนโปรแกรม

นิรันดร เลิศวีรพล [9] ได้พัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กรการศึกษาโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ทำหน้าที่ดูแลและพัฒนาเว็บไซต์ซึ่งบทความแจกแจงรายละเอียดการพัฒนาระบบสารสนเทศที่สอดคล้องกับการเรียนการสอนและการพัฒนาเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัยวิทยาเขตขอนแก่นผู้เขียนได้มุ่งหวังให้เว็บไซต์เป็นสื่อกลางในการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ไปยังกลุ่มเป้าหมายขององค์กร

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) [10] มีการจัดทำเว็บไซต์และเว็บแอปพลิเคชันต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารรวมทั้งประชาสัมพันธ์ผลการดำเนินงานและกิจกรรมต่าง ๆ ของ สผ. จึงมีการกำหนดหลักเกณฑ์และแนวทางการปฏิบัติในการจัดทำหรือพัฒนาเว็บไซต์/เว็บเพจของหน่วยงาน ให้มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับ

และสำหรับงานวิจัยของ ฆัมภิชา ตันติสันติสม และคณะ [11] ได้มีการการศึกษาความสอดคล้องของเว็บไซต์มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรกับมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนารายการตรวจสอบมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ และ 2) เพื่อศึกษาความสอดคล้องของโครงสร้างและเนื้อหาเว็บไซต์ของหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรกับมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ โดยรายการตรวจสอบทั้งหมด 5 กลุ่ม จำนวน 121 รายการ ซึ่งพบว่า เว็บไซต์ส่วนใหญ่ดำเนินการในระดับ emerging information services และระดับ enhanced information services มากที่สุด

5. วิธีการดำเนินการศึกษา

ผู้จัดทำได้ศึกษาตั้งแต่ภาษาที่ใช้เขียนเว็บไซต์ ศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ที่สามารถนำมาเป็นมาตราฐานการออกแบบเว็บไซต์สำหรับภาครัฐ รวบรวมเทรนด์การออกแบบเว็บไซต์ที่ทันสมัย และนำมาออกแบบ Framework เมื่อได้การจัดวางที่ลงตัว และข้อมูลต่าง ๆ ยังอยู่ครบถ้วนจึงนำไปสู่การออกแบบแบนเนอร์ใหม่ เมื่อตรวจทานความครบถ้วนของข้อมูลและภาพประกอบต่าง ๆ จึงไปสู่การพัฒนาเว็บไซต์

5.1 การรวบรวมและเตรียมข้อมูล

ทางผู้จัดทำได้มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบโดยคำนึงถึงความเอกลักษณ์ของจังหวัดปราจีนบุรี มีการนำทฤษฎีการออกแบบเว็บไซต์ภาครัฐเวอร์ชัน 2.0 และ ทฤษฎีการออกแบบเว็บไซต์สมัยใหม่ 2023 มาใช้เป็นทฤษฎีพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์

5.2 การวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูล

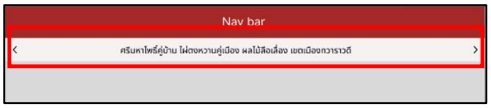
เนื่องจากข้อมูลที่มีอยู่ดั้งเดิมนั้นค่อนข้างมีมาก และมีความซับซ้อน ทางผู้จัดทำจึงต้องระมัดระวังในการเรียบเรียงและคัดแยกข้อมูลที่จำเป็นเพื่อนำไปนำเสนอเป็นหัวข้อที่น่าสนใจบนหน้าเว็บไซต์ และยังมีการคัดกรองนำข้อมูลที่ซ้ำกันมาเรียบเรียงใหม่โดยสอบถามเจ้าหน้าที่ที่กำกับควบคุมเป็นผู้กำหนดองค์ประกอบข้อมูลที่สามารถนำออกหรือคงไว้ เป็นการจัดระเบียบข้อมูลให้ยังมีหัวข้อที่สำคัญคงไว้และออกแบบแบนเนอร์ของหัวข้อหลัก ๆ ให้มีความโดดเด่นสะดุดตา

5.3 การออกแบบเว็บไซต์

ผู้จัดทำได้ออกแบบเลย์เอาท์หน้าเว็บไซต์ ใช้การแบ่งข้อมูลสำคัญต่างๆ เป็นบล็อก มีการออกแบบโดยนำเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมมาเป็นแรงบันดาลใจในการจัดวางและนำมาปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมให้เข้ากับเอกลักษณ์ของจังหวัดโดยโทนสีจะเน้นไปที่ สีแดง และสีเหลืองเป็นหลัก โดยแบ่งพื้นที่หน้าเว็บออกเป็นบล็อก เพื่อเป็นการแบ่งรายละเอียดที่ต้องการนำเสนอ ดังนี้

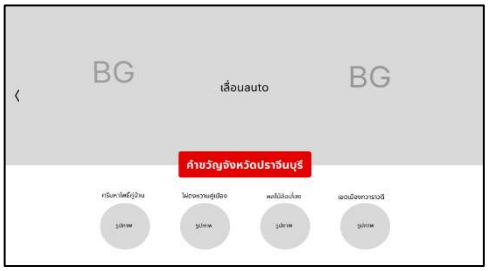
ภาพที่ 1 แสดงการออกแบบ เมนูแบบซ่อน (Navbar)

1) เมนูแบบซ่อน (Navbar) แถบด้านบนสุดของเว็บไซต์ที่รวบรวมเมนูสำคัญต่าง ๆ ไว้ด้วยการซ้อนกันเป็นลำดับชั้น เพื่อความประหยัดพื้นที่ของเว็บไซต์ เมื่อเอาเมาส์ไปชี้จะแสดงเมนูต่าง ๆ ที่ซ้อนอยู่ในหัวข้อหลักอีกทีและสามารถคลิกเข้าไปรับชมได้



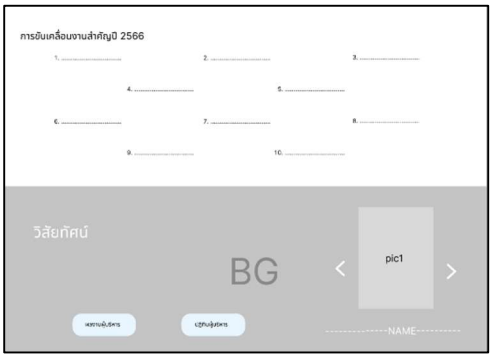
ภาพที่ 2 แสดงการออกแบบ หน้าต่างข่าวสาร

2) หน้าต่างแสดงข่าวสาร ข้อความอัตโนมัติที่จะแสดงข่าวสารในรูปแบบของการตั้งค่าให้ตัวอักษรเคลื่อนไหวเองเพื่อความสะดวกในการรับข่าวสารที่อัพเดทในแต่ละวันหรือแต่ละสัปดาห์



ภาพที่ 3 แสดงการออกแบบ บล็อกแสดงอัตลักษณ์ของจังหวัดปราจีนบุรี

3) บล็อกแสดงอัตลักษณ์ของจังหวัดปราจีนบุรี เป็นภาพฉากหลัง (Background) จำนวน 3 ภาพ ใช้เทคนิคเลื่อนอัตโนมัติ และ Fade in เพื่อแสดงความรู้สึกเคลื่อนไหว พร้อมคำขวัญจังหวัด



ภาพที่ 4 แสดงการออกแบบ นำเสนอการบริหารงานและแสดงภาพของผู้ว่าและรองผู้ว่าราชการจังหวัดปราจีนบุรี

4) บล็อกนำเสนอการบริหารงานและแสดงภาพของผู้ว่าและรองผู้ว่าราชการจังหวัดปราจีนบุรี ภาพพื้นหลังเป็นสถานที่ขึ้นชื่อของจังหวัด ภาพแสดงรูปของผู้ว่าและรองผู้ว่าราชการจังหวัดปราจีนบุรีคนปัจจุบัน สร้างสรรค์ให้เป็นภาพเคลื่อนไหวโดยนำวีดีโอท้องฟ้าที่สามารถเคลื่อนไหวได้โดยการ Transition องค์ประกอบส่วนพื้นหลังข้อความ มาประกอบกับการนำเสนอผลงานการบริหารเชิงรูปแบบข่าวสารและสื่อสารสนเทศ

ภาพที่ 5 แสดงการออกแบบ บล็อกแสดงข่าวและกิจกรรม

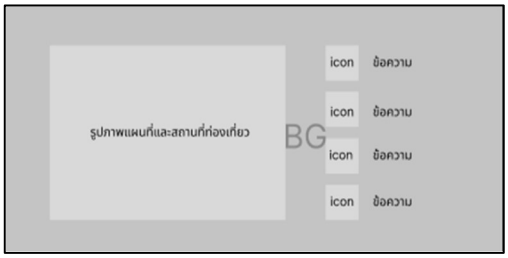
5) บล็อกแสดงข่าวและกิจกรรม นำเสนอข่าวและกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงโอกาสด้วยการนำเสนอภาพตัวอย่าง หัวข้อและรายละเอียดแบบย่อ สามารถคลิกเข้าไปเพื่ออ่านต่อ สามารถกดเลื่อนเพื่อดูข่าวสารย้อนหลังได้

ภาพที่ 6 แสดงการออกแบบ บล็อกแสดงข่าวประชาสัมพันธ์

6) บล็อกแสดงข่าวประชาสัมพันธ์ แสดงข่าวสารประชาสัมพันธ์แต่ละช่วงเวลาด้วยการนำเสนอภาพและเนื้อหาแบบย่อ สามารถคลิกเข้าไปเพื่ออ่านต่อและสามารถกดเลื่อนเพื่อดูประกาศย้อนหลังได้

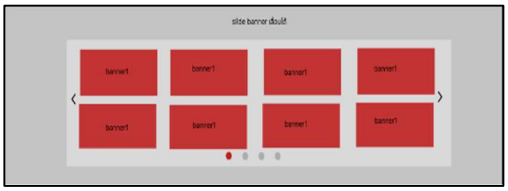
ภาพที่ 7 แสดงการออกแบบ บล็อกแสดงหนังสือราชการ

7) บล็อกแสดงหนังสือราชการ นำเสนอเนื้อหาแบบย่อของหนังสือราชการจังหวัด สามารถคลิกเข้าไปเพื่ออ่านเนื้อหา ทั้งหมด และสามารถเคลื่อนดูหนังสือราชการอื่น ๆ ที่มีบันทึกไว้



ภาพที่ 8 แสดงการออกแบบ บล็อกแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

8) บล็อกแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว มีการออกแบบใหม่เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและความน่าชมของสถานที่ท่องเที่ยวโดยใช้อินโฟกราฟฟิก (infographic) ภาพแผนที่ของจังหวัดปราจีนบุรีและชี้จุดสถานที่ท่องเที่ยวขึ้นชื่อของจังหวัดแต่ละที่ อีกทั้งยังมีเมนูแนะนำที่พัก ของฝาก และอื่น ๆ ในรูปแบบของการกดคลิกเข้าไปรับชมต่อได้



ภาพที่ 9 แสดงการออกแบบ บล็อกแสดงแบนเนอร์ (Banner)

9) บล็อกแสดงแบนเนอร์ บล็อกที่มีการจัดวางภาพแบนเนอร์ต่าง ๆ ที่รวบรวมเอาไปในบล็อกทั้งหมด 2 บล็อก สามารถเลื่อนดูแบนเนอร์ทั้งหมดที่มี และสามารถคลิกเพื่อเข้าไปรับชมเนื้อหาทั้งหมดได้

5.4 การวิเคราะห์ตามมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐเวอร์ชัน 2.0

วิเคราะห์จากการเปรียบเทียบกับแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงเว็บไซต์ของหน่วยงานที่สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) (สรอ.) ได้ระบุ [3] ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การตั้งชื่อเว็บไซต์ภาครัฐ
2. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหน่วยงาน
3. ข้อมูลเปิดภาครัฐ
4. การให้บริการของหน่วยงาน
5. การมีส่วนร่วมของประชาชน
6. คุณลักษณะที่ควรมี
7. ความมั่นคงปลอดภัยสำหรับเว็บไซต์
8. การประกาศนโยบาย

6. ผลการวิจัย

จากภาพคือหน้าเว็บเพจเดิมของหน่วยงานประจำจังหวัดปราจีนบุรี จะเห็นได้ว่ามีการจัดวางหัวข้อต่าง ๆ อย่างมักง่าย อีกทั้งยังมีแต่ตัวอักษรทำให้ยากต่อการอ่านและดูล้าสมัย ไม่มีลูกเล่นใด ๆ นอกจากการทำภาพมาวาง

ภาพที่ 10 หน้าเว็บไซต์เดิม [2]

ภาพที่ 11 หน้าเว็บไซต์เดิม (ต่อ 1) [2]

ภาพที่ 12 หน้าเว็บไซต์เดิม (ต่อ 2) [2]

ภาพที่ 13 หน้าเว็บไซต์เดิม (ต่อ 3) [2]

ภาพที่ 14 หน้าเว็บไซต์เดิม (ต่อ 4) [2]

ภาพที่ 15 หน้าเว็บไซต์เดิม (ต่อ 5) [2]

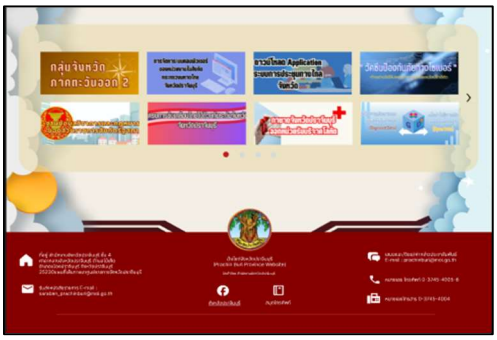
จากการออกแบบเว็บไซต์ ผู้จัดทำได้นำภาพที่ออกแบบใหม่ จัดวางในบล็อคที่ได้ออกแบบไว้ และ นำเนื้อหาแต่ละส่วน จัดวางในเมนูแบบซ่อน จัดวางเมนูสไลด์สำหรับบล็อกข่าวสารกิจกรรม ดังแสดงในภาพ

ภาพที่ 16 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ใหม่

ภาพที่ 17 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ใหม่ (ต่อ 1)

ภาพที่ 18 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ใหม่ (ต่อ 2)

ภาพที่ 19 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ใหม่ (ต่อ 3)



ภาพที่ 20 แสดงตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ใหม่ เมื่อคลิกเมนูแบบซ่อน (Navbar)

7. สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการ สามารถวัดความสอดคล้องกับมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0 จำนวนทั้งหมด 30 หัวข้อ แสดงตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางความสอดคล้องกับมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0

มาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ v.2	สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง
1. การตั้งชื่อเว็บไซต์ภาครัฐ (2 ข้อ)		
1.1 การตั้งชื่อโดเมน	✓	
1.2 การจดทะเบียนชื่อโดเมน	✓	
2. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหน่วยงาน (7 ข้อ)		
2.1 ข้อมูลหน่วยงาน	✓	
2.2 กฎหมายระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงาน	✓	
2.3 ข้อมูลผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศระดับสูง	✓	
2.4 คลังความรู้	✓	
2.5 คำถามที่พบบ่อย		✓
2.6 เว็บลิงก์	✓	
2.7 ผังเว็บไซต์	✓	
3. ข้อมูลเปิดภาครัฐ (2 ข้อ)		
3.1 ข้อมูลข่าวสารที่จัดไว้ให้ประชาชนตรวจดูได้	✓	
3.2 ข้อมูลเปิดภาครัฐ	✓	
4. การให้บริการของหน่วยงาน (3 ข้อ)		
4.1 คู่มือสำหรับประชาชน	✓	
4.2 ระบบให้บริการในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์	✓	
4.3 e-Form/Online Forms		✓

มาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ v.2	สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง
5. การมีส่วนร่วมขอประชาชน (3 ข้อ)		
5.1 ข่าวประชาสัมพันธ์	✓	
5.2 การสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้บริการ	✓	
5.3 การรับฟังความคิดเห็นสาธารณะ	✓	
6. คุณลักษณะที่ควรมี (8 ข้อ)		
6.1 การแสดงผล		✓
6.2 รูปแบบการนำเสนอข้อมูล	✓	
6.3 ระบบสืบค้นข้อมูล	✓	
6.4 เครื่องมือสนับสนุนการใช้งาน	✓	
6.5 เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลการเยี่ยมชมเว็ปไซต์	✓	
6.6 การให้บริการเฉพาะบุคคล		✓
6.7 การทำให้เนื้อหาเว็บสามารถเข้าถึง และใช้ประโยชน์ได้	✓	
6.8 ส่วนล่างของเว็บไซต์	✓	
7. ความมั่นคงปลอดภัยสำหรับเว็บไซต์ (3 ข้อ)		
7.1 การบริหารจัดการเว็บไซต์		✓
7.2 บริการบนเว็บไซต์ที่มีการลงทะเบียนผู้ใช้งาน		✓
7.3 มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		✓
8. การประกาศนโยบาย (3 ข้อ)		
8.1 นโยบายเว็บไซต์	✓	
8.2 นโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล	✓	
8.3 นโยบายการรักษาความมั่นคงปลอดภัยเว็บไซต์		✓
รวม	**23**	**7**

จากตารางที่ 1 ผลจากการวัดความสอดคล้องกับมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0 ได้เท่ากับ 23 จาก 30 หัวข้อ คิดเป็น 76.6% สูงกว่า เว็บไซต์เดิม (73.3%) เท่ากับ 3.3% โดยส่วนของเว็บไซต์ที่ไม่สอดคล้องนั้น ได้แก่ ข้อ 2. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหน่วยงาน ซึ่งมี 1 ข้อ จาก 7 ข้อ คือ 2.5 คำถามที่พบบ่อย ที่ไม่สอดคล้อง, ข้อ 4 การให้บริการของหน่วยงาน ซึ่งมี 1 ข้อ จาก 3 ข้อ คือ 4.3 e-Form/ Online Forms ที่ไม่สอดคล้อง, ข้อ 6 คุณลักษณะที่ควรมี ซึ่งมี 2 ข้อ จาก 8 ข้อ คือ 6.1 การแสดงผล และ 6.6 การให้บริการเฉพาะบุคคล ที่ไม่สอดคล้อง, ข้อ 7 ความมั่นคงปลอดภัยสำหรับเว็บไซต์ ซึ่งไม่สอดคล้องทั้ง 3 ข้อจาก 3 ข้อ คือ 7.1 การบริหารจัดการเว็บไซต์, 7.2 บริการบนเว็บไซต์ที่มีการลงทะเบียนผู้ใช้งาน และ 7.3 มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และสุดท้าย ข้อ 8 การประกาศนโยบาย ซึ่งมี 1 ข้อ จาก 3 ข้อ คือ 8.3 นโยบายการรักษาความมั่นคงปลอดภัยเว็บไซต์ ที่ไม่สอดคล้อง รวมทั้งหมด 7 ข้อจากทั้งหมด 30 ข้อ

ผลการศึกษาการประเมินความพึงพอใจจากประสบการณ์ของผู้ใช้ ที่เคยใช้เว็บไซต์เดิม จำนวน 20 คน ที่ระดับคะแนนเต็ม 5 ผลความพึงพอใจที่ได้คะแนนสูงสุด คือ เว็บไซต์ใหม่มีรูปลักษณ์ที่ทันสมัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 แสดงตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน 20 คน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.
1. เว็บไซต์ใหม่มีรูปลักษณ์ที่ทันสมัย	4.9	0.31
2. มีการจัดหมวดหมู่ ค้นหาสิ่งที่ต้องการได้	4.8	0.41
3. มีการสื่อด้วยภาพ มากกว่าตัวอักษร	4.6	0.68
4. มีการใช้เทคนิคหรือลูกเล่นที่น่าสนใจ	4.4	0.82
5. นำเสนอข้อมูลครบถ้วน ข้อมูลเป็นปัจจุบัน	4.4	0.82
ค่าเฉลี่ยรวม	4.62	0.61

8. อภิปรายผลการวิจัย

จากการวัดความสอดคล้องกับ มาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0 พบว่า มีความสอดคล้องกับมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0 ได้เท่ากับ 23 จาก 30 หัวข้อ คิดเป็น 76.6% และในส่วนของหัวข้อที่ไม่สอดคล้องนั้น มี ทั้งหมด 7 หัวข้อได้แก่ ข้อ 2.5 คำถามที่พบบ่อย, 4.3 e-Form/ Online Forms และ 6.6 การให้บริการเฉพาะบุคคล อาจจะต้องศึกษาในเรื่องของการพัฒนาตัวแชทบอทในการคุยสนทนา หรือ การพัฒนาให้สามารถเข้าระบบเพื่อสามารถกรอกฟอร์มต่าง ๆ ในส่วนของข้อ 6.1 การแสดงผล ในส่วนของการแสดงผล 2 ภาษานั้น ทางหน่วยงานที่ให้ทำกรปรับปรุงนั้น ไม่ได้ต้องการในส่วนนี้ ข้อ 7 ความมั่นคงปลอดภัยสำหรับเว็บไซต์ซึ่งไม่

สอดคล้องทั้ง 3 ประเด็น และ 8.3 นโยบายการรักษาความมั่นคงปลอดภัยเว็บไซต์ ในส่วนของข้อนี้นั้น เป็นเพราะการพัฒนาและออกแบบเว็บไซต์เป็นแบบ จัดทำเว็บไซต์เพียง Font End ไม่ได้มีการพัฒนาให้สามารถเพิ่มลบแก้ไขข้อมูลที่มีได้

จากการดำเนินงานวิจัยนี้ เป็นแนวทางว่า เว็บไซต์ของหน่วยงานภาครัฐ ควรมีการปรับปรุงรูปแบบการนำเสนอเว็บไซต์ใหม่ ให้สอดคล้องกับแนวทางการจัดทำเว็บไซต์ที่มีการนำเสนอด้วยเทคนิคใหม่ มากกว่า รูปแบบเดิม เพื่อให้เกิดความน่าสนใจของผู้ใช้งาน และ สอดคล้องกับมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0 [3]

9.ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาเว็บไซต์ของหน่วยงานควรคำนึงถึงประโยชน์และความสะดวกของผู้ใช้งาน มากกว่าการนำเสนอข้อมูลที่ไม่ได้ลำดับความสำคัญ อาจเพิ่มความทันสมัยในการนำเสนอเพื่อดึงดูดความสนใจของเว็บไซต์

เอกสารอ้างอิง

1. วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. จังหวัดปราจีนบุรี. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 16 กรกฎาคม 2566]. สืบค้นจาก: https://th.wikipedia.org/wiki/จังหวัดปราจีนบุรี.
2. สำนักงานจังหวัดปราจีนบุรี. เว็บไซต์จังหวัดปราจีนบุรี : (Prachin Buri Province). [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 16 กรกฎาคม 2566]. สืบค้นจาก: https://www.prachinburi.go.th/main.htm.
3. สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน). มาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2566]. สืบค้นจาก: https://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER6/DRAWER020/GENERAL/DATA0001/00001722.PDF.
4. Blogger. การออกแบบเว็บไซต์. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 16 กรกฎาคม 2566]. สืบค้นจาก: https://patamweb.blogspot.com/2011/05/freelance-graphic-design-2d-3d-logo.html.
5. PLA NAPAT. 10 เทรนด์ออกแบบเว็บไซต์ 2023 ที่น่าสนใจ ตอบโจทย์ ตรงใจผู้ใช้งาน. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 22 กรกฎาคม 2566]. สืบค้นจาก: https://plaradise.com/web-design-trend-2023.
6. สำนักงานจังหวัดชลบุรี. จังหวัดชลบุรี. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2566]. สืบค้นจาก: https://ww2.chonburi.go.th/frontpage.
7. สำนักงานจังหวัดกำแพงเพชร. จังหวัดกำแพงเพชร. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้น เมื่อ 18 กรกฎาคม 2566]. สืบค้นจาก: https://www.kamphaengphet.go.th/kp/index.php.
8. getbootstrap.com. Bootstrap. [Internet]. [Retrieved July 20th, 2023]. Available from: https://getbootstrap.com.
9. นิรันดร เลิศวีรพล. คู่มือการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย วิทยาเขตขอนแก่น. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 16 กรกฎาคม 2566]. สืบค้นจาก: https://central.mcu.ac.th/wp-content/uploads/2021/01/แบบประเมิน2_นิรันดร.pdf.
10. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. นโยบายและแนวปฏิบัติในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2564. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 16 กรกฎาคม 2566]. สืบค้นจาก: https://www.onep.go.th/personal-data-protection-policy.
11. ฆัมภิชา ตันติสันติสม, จินดาพร อ่อนเกตุ, กนกวรรณ เขียววัน, อรปรียา คาแพ่ง, วันเฉลิม พูนใจสม. การศึกษาความสอดคล้องของเว็บไซต์มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรกับมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. 2562;14(1):133-141.

Development of Educational Game to Enhance English Touch Typing Ability Combined with Cooperative Learning of the First Year Vocational Certificate Students at Phanomdongrakwittaya School

การพัฒนาเกมทางการศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โรงเรียนพนมดงรักวิทยา

เกียรติศักดิ์ ไผ่ล้อม[1], กฤษณณัฐ หนุนชู[1*]

Kiartisak Phailom[1], Kritsananut Nunchoo[1*]

[1]สาขาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

[1]Major of Digital Technology for Education, Faculty of Education, Surindra Rajabhat University

[*]Corresponding author: Kritsananut Nunchoo (kritsananutnun@srru.ac.th)

Article Types

Research Article

Article Info

Received 29 December 2023
Revised 7 April 2024
Accepted 11 April 2024

Abstract

This study aimed to 1) develop an educational game with cooperative learning to be effective according to the 80/80 criteria, 2) enhance the English touch typing, 3) study the learning students' achievement through educational game with cooperative Learning, and 4) study the learning satisfaction of students in using educational game combined with cooperative learning. The statistics in the research were mean, standard deviation, and mean comparison of learning by dependent sample t-test. Research results were as follows: 1) The educational game on English touch typing has the highest quality and effective according to 81.07/91.82 criteria. 2) The enhancing touch typing ability for 3 weeks, the students had a high level of touch typing proficiency. The average was 4.83 and have a higher skill level after has been developed continuously. 3) The results of learning management by educational game with cooperative learning on English touch typing of the first-year vocational certificate students, the learning outcome was significantly higher than before at the 0.05 level. 4. The first-year vocational certificate students were very satisfied with the learning management by using educational game and cooperative learning, about English touch typing.

Keywords: Educational Game, Cooperative Teaching, English Touch Typing Ability

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาเกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษของนักเรียน 3) เพื่อศึกษาสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยเกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนในการใช้เกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ สถิติที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้โดย dependent sample t – test ผลการวิจัย พบว่า 1) เกมทางการศึกษา มีคุณภาพระดับมากที่สุดมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.07/91.82 2) การส่งเสริมความสามารถด้านการพิมพ์สัมผัส จำนวน 3 สัปดาห์ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนา

สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกสัปดาห์ในระดับมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 3) ผลการจัดการเรียนรู้โดยเกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 พบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษในระดับมาก

คำสำคัญ: เกมทางการศึกษา, การสอนแบบร่วมมือ, ความสามารถด้านการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ

1. บทนำ

ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้มีการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการทำงานด้านต่าง ๆ ได้อย่างมาก สะดวกและรวดเร็ว ถูกต้อง เป็นระเบียบเรียบร้อย เช่น การจัดทำรายงาน การพิมพ์หนังสือเอกสารต่าง ๆ นิยมใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการพิมพ์แทนการเขียนด้วยมือ เพราะทำให้เอกสารหรืองานทำอ่านง่าย สะอาดเรียบร้อยและมีความสวยงามความสามารถด้านการพิมพ์สัมผัสบนคอมพิวเตอร์จึงเป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาตนเองด้านการพิมพ์ให้เกิดความชำนาญ รวดเร็วและถูกต้องแม่นยำ เพื่อที่จะนำมาใช้ในการทำงานในคอมพิวเตอร์ [1]

จะเห็นได้ว่าทักษะการพิมพ์เป็นทักษะที่สำคัญในอนาคตเพราะเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในส่วนต่างๆมากขึ้น ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในวิชาพิมพ์ดีดภาษาอังกฤษเบื้องต้น ซึ่งเป็นวิชาที่สร้างทักษะในด้านการพิมพ์ดีดภาษาอังกฤษเบื้องต้น เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในด้านการพิมพ์ดีดแบบสัมผัสมีความแม่นยำในการใช้แป้นอักษรและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการผลิตงานเอกสารหรืองานประเภทอื่น ๆ ได้ต่อไปในอนาคต การเรียนวิชาพิมพ์ดีดจึงต้องพัฒนาการสร้างทักษะการแสดงออกถึงศักยภาพความสามารถด้านการพิมพ์ดีด โดยต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง เช่น การปฏิรูปการศึกษา ความพร้อมของเด็ก ความพร้อมของพ่อแม่ การสร้างแรงจูงใจ วิธีการสอนของครู ปรัชญาและนวัตกรรมการเรียนการสอน กรมอาชีวศึกษาถือเป็นหน่วยงานหนึ่งที่รับผิดชอบการจัดการศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ควบคู่วิชาชีพ มีความรู้และทักษะในงานอาชีพ เฉพาะสาขาวิชาชีพต่าง ๆ [2]

ซึ่งเกมทางการศึกษาเป็นกิจกรรมการเล่นหรือการแข่งขัน เพื่อการเรียนรู้มีกำหนดจุดมุ่งหมาย กฎเกณฑ์กติกา ผู้เล่น วิธีการเล่น การตัดสินผลการเล่นเป็นแพ้หรือชนะการนำเกมมาประกอบการสอน จะช่วยให้ห้องเรียนมีชีวิตชีวา บทเรียนนั้น ๆ น่าสนใจไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ก่อให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน นักเรียนมีโอกาสใช้ปฏิภาณไหวพริบของตน สามารถจดจำบทเรียนได้ง่าย เร็วและจำได้นาน นอกจากนี้การที่เด็กได้เล่นเกมจะได้ความรู้ทางวิชาการ และยังช่วยพัฒนาสติปัญญาตลอดจนความเจริญเติบโตของร่างกายด้วย [3]

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นกิจกรรมการจัดเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนซึ่งเป็นสมาชิกในแต่ละกลุ่มได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งสมาชิกในแต่ละกลุ่มจะมีความรู้ ความสามารถที่แตกต่างกัน ซึ่งการกิจกรรมการจัดเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มจะทำให้ผู้เรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้กลุ่มบรรลุความสำเร็จตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ [4]

จากที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในรายวิชาพิมพ์ดีดภาษาอังกฤษเบื้องต้น เรื่องการพิมพ์สัมผัสจากการเข้าสังเกตการณ์จัดการเรียนการสอนและสอบถามครูประจำวิชา พบว่า นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 อาจจะยังมีความสามารถในการพิมพ์สัมผัสที่น้อย เมื่อตรวจสอบความถูกต้องพบว่า นักเรียนยังมีคำที่ผิดหลายคำ เพราะเนื่องมาจากการวางนิ้วแป้นเหย้าไม่ถูกต้อง และจำแป้นอักษรไม่ได้ ยังมองแป้นพิมพ์ ทำให้ไม่สามารถพิมพ์สัมผัสได้ และอีกสาเหตุคือไม่มีสื่อการเรียนการสอนที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียน ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายของตัวผู้เรียน ส่งผลกระทบให้ความสามารถด้านการพิมพ์สัมผัสของนักเรียนลดลง

จากสาเหตุและปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้เห็นความสำคัญที่จะนำเกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ ซึ่งเกมทางการศึกษาเป็นสื่อที่จะช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้อยากที่จะเรียนรู้ ช่วยให้ห้องเรียนมีชีวิตชีวา บทเรียนนั้น ๆ น่าสนใจไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ก่อให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน นักเรียนมีโอกาสใช้ปฏิภาณไหวพริบของตน สามารถจดจำบทเรียนได้ง่าย เร็ว และจำได้นาน นอกจากนี้การที่เด็กได้เล่นเกมจะได้ความรู้ทางวิชาการ และยังช่วยพัฒนาสติปัญญาตลอดจนความเจริญเติบโตของร่างกายด้วยสนุกไปกับการเรียนการสอน อีกทั้งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ พร้อมทั้งพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้บรรลุตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ สำหรับการหาข้อมูลการวิจัยที่เกี่ยวข้องในการนำเกมทางการศึกษามาใช้ในการเรียนการสอน ในปัจจุบันเกมทางการศึกษาได้เข้า

มามีบทบาทสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ซึ่งถือได้ว่าเป็นสื่อที่ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันโดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย สุชาติ แสนพิช [5] การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ขั้นเตรียมการ (Preparation) ขั้นกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) และขั้นการประเมินผล (Evaluation) ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพที่ 80.90/81.67 2) คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 3) หลังจากที่ได้เรียนผ่านรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น นักเรียนกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.87) ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะโดยใช้เกมทางการศึกษา กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะที่ต้องได้รับการฝึกฝนและเป็นทักษะที่ค่อนข้างที่ซับซ้อน หากผู้เรียนไม่สนใจหรือไม่ซึ่งกระตุ้น ก็จะส่งผลให้ผู้เรียนไม่เกิดทักษะนั้น ในฐานะผู้สอนก็จะต้องหาแรงจูงใจมากระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาเกมทางการศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โรงเรียนพนมดงรักวิทยา

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

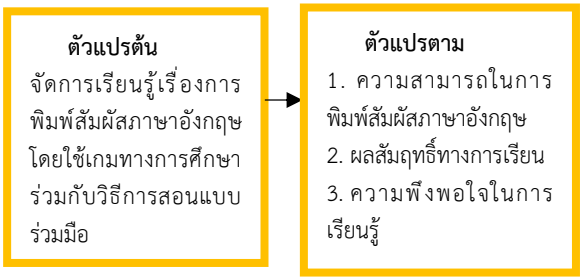
2. เพื่อส่งเสริมความสามารถในการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในการใช้เกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนในการใช้เกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ

3. กรอบแนวคิดงานวิจัย

งานวิจัยนี้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดวิจัย

จากภาพที่ 1 งานวิจัยนี้จะเป็นการศึกษาปัญหาสาเหตุหาตัวแปรตัวตัวแปรตาม เพื่อนำมาสู่กระบวนการพัฒนาสื่อและการพัฒนาความสามารถผู้เรียน

4. การทบทวนวรรณกรรม

เกมทางการศึกษาเป็นกิจกรรมการเล่นหรือการแข่งขันเพื่อการเรียนรู้มีกำหนดจุดมุ่งหมาย กฎเกณฑ์ กติกา ผู้เล่น วิธีการเล่น การตัดสินผลการเล่นเป็นแพ้หรือชนะการนำเกมมาประกอบการสอน จะช่วยให้ห้องเรียนมีชีวิตชีวาบทเรียนนั้น ๆ น่าสนใจไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ก่อให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน นักเรียนมีโอกาสใช้ปฏิภาณไหวพริบของตน สามารถจดจำบทเรียนได้ง่าย เร็ว และจำได้นาน นอกจากนี้การที่เด็กได้เล่นเกมจะได้ความรู้ทางวิชาการ และยังช่วยพัฒนาสติปัญญาตลอดจนความเจริญเติบโตของร่างกาย สำหรับขั้นตอนการพัฒนาเกมทางการศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้จำเป็นต้องพัฒนาระบบตามวงจรพัฒนาระบบในการสร้างและพัฒนาตามขั้นตอนดังนี้ กำพล ดำรงค์วงศ์ [6]

1. เข้าใจปัญหา (Problem Recognition) เข้าใจถึงต้นต่อของปัญหา ว่าเกิดจากอะไร แล้วควรที่จะใช้รูปแบบใดในการแก้ปัญหาเพื่อให้สอดคล้องกับปัญหา และให้ได้ประสิทธิภาพที่ดี ดังนั้นขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่เราต้องเข้าใจปัญหาที่เราจะแก้ไขเพื่อที่เราจะเข้าสู่ขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้

2. ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) จุดประสงค์ของการศึกษาความเป็นไปได้ก็คือการกำหนดว่าปัญหาคืออะไรและตัดสินใจว่าการพัฒนาสร้างระบบสารสนเทศหรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่ โดยเสียค่าใช้จ่ายและเวลาน้อยที่สุด

3. วิเคราะห์ (Analysis) เริ่มเข้าสู่การวิเคราะห์ระบบการวิเคราะห์ระบบเริ่มตั้งแต่การศึกษาระบบการทำงานของนั้นในกรณีที่ระบบได้ศึกษานั้น เป็นระบบสารสนเทศอยู่แล้วจะต้องศึกษาว่าทำงานอย่างไร เพราะเป็นการยาก

ที่จะออกแบบระบบใหม่โดยที่ไม่ทราบว่าระบบเดิมทำงานอย่างไร

4. ออกแบบ (Design) ในระยะแรกของการออกแบบนักวิเคราะห์ระบบจะนำการตัดสินใจของฝ่ายบริหารที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์การเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ด้วย (ถ้ามีหรือเป็นไปได้) หลังจากนั้นนักวิเคราะห์ระบบจะนำแผนภาพต่างๆ ที่เขียนขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์มาแปลงเป็นแผนภาพลำดับขั้น

5. สร้างและพัฒนา (Construction) ในขั้นตอนนี้โปรแกรมเมอร์จะเริ่มเขียนและทดสอบโปรแกรมว่าทำงานถูกต้องหรือไม่ ต้องมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่เลือกแล้วถ้าทุกอย่างเรียบร้อยแล้วจะได้โปรแกรมที่พร้อมที่จะนำไปใช้

6. การปรับเปลี่ยน (Conversion) ขั้นตอนนี้บริษัทนำระบบใหม่มาใช้แทนของเก่าภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ การป้อนข้อมูลต้องทำให้เรียบร้อยและในที่สุดบริษัทเริ่มต้นใช้งานระบบใหม่นี้ได้

7. บำรุงรักษา (Maintenance) การบำรุงรักษาได้แก่ การแก้ไขโปรแกรมหลังจากการใช้งานแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขโปรแกรมจากการใช้งานแล้ว

5. วิธีดำเนินงานวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โรงเรียนพนมดงรักวิทยา ที่เรียนรายวิชาพิมพ์ดีดภาษาอังกฤษเบื้องต้น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 3 ห้อง จำนวนนักเรียนรวมทั้งสิ้น 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1/3 จำนวน 41 คน ที่เรียนรายวิชาพิมพ์ดีดภาษาอังกฤษเบื้องต้น ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยวิธีการจับสลาก

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนเรื่องการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ
2. เกมทางการศึกษา เรื่องการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ
3. แบบประเมินทักษะทางการเรียน
4. แบบวัดความสามารถด้านการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ
5. แบบประเมินความพึงพอใจ ต่อการใช้เกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ

5.3 ขั้นตอนการออกแบบแผนการสอน

1. ศึกษาข้อมูลจากเอกสารตำราและข้อมูลจากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทพาณิชยกรรม สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ [2]

2. ออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของสลาวิน (Slavin) [4] ซึ่งวิธีการสอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันโดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งมีขั้นตอนการสอน 5 ขั้น คือ 1) ขั้นเตรียมการ 2) ขั้นสอน 3) ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม 4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ 5) ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

3. นำแผนการสอนให้ผู้เชียวชาญประเมินคุณภาพและนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

4. เมื่อประเมินและผ่านการทดลองแล้ว ผู้วิจัยได้นำแผนการสอนไปจัดการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง

ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้การสอนรายวิชาการพิมพ์ดีดภาษาอังกฤษเบื้องต้น จำนวน 3 แผน

มีจำนวน 3 หน่วย ได้แก่ เรื่อง การวางแป้นเหย้า การเรียนรู้อักษร แถว 1 การเรียนรู้อักษร แถว 3 ใช้ในการจัดการเรียนการสอน 3 สัปดาห์ ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาวิเคราะห์และสรุปผลซึ่งผลประเมินประสิทธิภาพของแผนการสอน พบว่า แผนการสอนมีระดับระดับคุณภาพเท่ากับดี (ค่าเฉลี่ย 4.5)

5.4 ขั้นตอนการพัฒนาเกมทางการศึกษา

ผู้วิจัยได้เริ่มพัฒนาขึ้นในปีการศึกษา 2564 โดยมีจุดประสงค์เพื่อใช้เกมทางการศึกษา เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ลักษณะของการพัฒนาเกมทางการศึกษา เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบ เฉลยกิจกรรมและเฉลยแบบทดสอบ โดยผู้รายงานได้พัฒนาตามกระบวนการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เอกสารหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ประกาศนียบัตรวิชาชีพ นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 การออกแบบการเรียนรู้ จัดหน่วยการเรียนรู้ และแบ่งเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ ทั้งนี้ผู้รายงานแบ่งเนื้อหาย่อยออกเป็น 3 เนื้อหาย่อย

2. ผู้วิจัยนำแนวคิดในการออกแบบเกมทางการศึกษาของ Hurley [7]

การออกแบบเกมโดยมากจะทำงานเป็นคณะทำงาน นักออกแบบเกมซึ่งอาจเป็นนักโปรแกรมเมอร์ด้วยจะเริ่มต้นที่การระดมความคิดเห็นเพื่อกำหนดแนวคิด แนวทางของเกมว่าจะมีรูปแบบการเล่น กฎกติกา วิธีควบคุม รวมถึงแนวคิดทางด้าน ศิลปะ เพื่อสร้างเอกสารการออกแบบเกม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ Hurley [7] การวางแผนการเขียนเอกสารการออกแบบเกม การเข้าสู่โปรแกรม

การสร้างวัตถุในเกม เตรียมความพร้อมเกม การเผยแพร่เกม

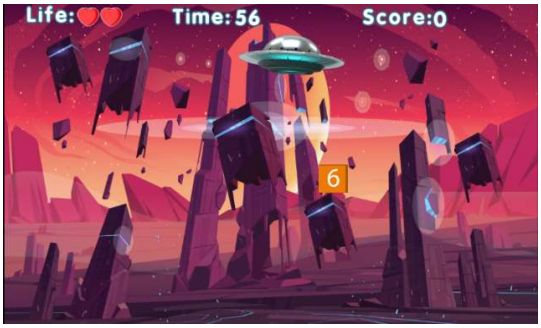
จากแนวคิดในการออกแบบเกมทางการศึกษาของ Hurley [7] ผู้วิจัย ได้นำวิธีการออกแบบเกมทางการศึกษามาปรับใช้ในการสร้างเกมของผู้วิจัยเรื่องการพิมพ์สัมผัส

ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 โดยมีการวางแผน การเขียนเอกสารการออกแบบเกมการเข้าสู่โปรแกรม การสร้างวัตถุในเกม เตรียมความพร้อมเกม การทดสอบเกมและการเผยแพร่เกม ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างและออกแบบเกมขึ้นเองโดยออกแบบผ่านโปรแกรม Construction 2 มีรูปแบบเกมดังรูปภาพต่อไปนี้

ขั้นตอนการสร้างเกม

ภาพที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบเกม

ภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างเกม



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างเกม

3. ตรวจสอบคุณภาพเกมทางการศึกษา เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

4. เกมทางการศึกษา เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษมีระดับคุณภาพเท่ากับ 5 (ดีมาก)

5.5 ขั้นตอนการออกแบบประเมินความสามารถ

การสร้างแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหามีขั้นตอนการพัฒนาและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เนื้อหาสาระ แนวคิดเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา

2. สร้างแบบประเมินความสามารถตามทฤษฎีของ Dave [8]

การประเมินทักษะตามทฤษฎีของ Dave [8] 5 ด้าน ได้แก่ 1) การเลียนแบบ (Imitation) 2) การปฏิบัติตามคำสั่ง (Manipulation) 3) การปฏิบัติด้วยความแม่นยำ (Precision) 4) การประสานสัมพันธ์ (Articulation) 5) การปฏิบัติจนเป็นธรรมชาติ (Naturalization) โดยประเมินเนื้อหา 5 ด้าน ได้แก่ 1) ท่านั่งและการวางแป้นเหย้า 2) การสืบนิ้ว 3) ความแม่นยำในการพิมพ์ 4) การพิมพ์ได้ถูกต้องตามเวลาที่กำหนด 5) การพิมพ์สัมผัสได้ถูกต้องโดยธรรมชาติ ซึ่งผู้วิจัยนำระดับความสามารถ 5 ขั้นตามทฤษฎีพฤติกรรมทักษะของ Dave [8] มากำหนดเป็นเกณฑ์ ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบประเมินความสามารถ

คะแนน	ระดับทักษะ	เกณฑ์การประเมิน
4.50–5.00	มากที่สุด	การปฏิบัติขนเป็นธรรมชาติเป็นการแสดงออก หรือปฏิบัติโดยไม่จำเป็นต้องคิดมาก
3.50–4.49	มาก	ประสานงานภายในร่างกายและปรับตัวให้เข้ากับการดำเนินการเพื่อให้เกิด ความสอดคล้องในการปฏิบัติ
2.50–3.49	ปานกลาง	การปฏิบัติด้วยความ แม่นยำเป็นการปฏิบัติที่มี ความแน่นอนมากขึ้น หรือ เป็นการแสดงทักษะในระดับ ความแม่นยำสูงขึ้น
1.50–2.49	น้อย	การปฏิบัติตามคำสั่ง เป็นความสามารถในการดำเนินการตามความจำหรือ ตามคำสั่ง
1.00–1.49	น้อยที่สุด	การเลียนแบบ เป็นการสังเกตและการเลียน แบบพฤติกรรมคนอื่นซึ่ง ประสิทธิภาพของการปฏิบัติ อาจมีคุณภาพต่ำ

3. ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นต้นโดยผู้เชี่ยวชาญ

4. แบบประเมินทักษะมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 1 (ใช้ได้)

5.6 ขั้นตอนการออกแบบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ

1. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องการพัฒนาเกมทางการศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ มีกระบวนการในการพัฒนาดังต่อไปนี้

1) ศึกษาทฤษฎี เนื้อหาสาระ แนวคิดเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง แบบสอบถามความพึงพอใจการพัฒนาความสามารถในการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ

2) จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ และแนวคิดของการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษและแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มทำกิจกรรมผู้วิจัยจึงกำหนดนิยามของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยประเมินค่าเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

3) สร้างแบบสอบความพึงพอใจ ตามแนวคิดทฤษฎีที่สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนซึ่งเป็น แบบมาตรประเมินค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ต

4) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นต้นโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ โดยประยุกต์ใช้สูตรที่ นำเสนอโดยโรฟวิเนลลี และแฮมเบิลตัน ถ้ามีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าใช้ได้

5) ปรับปรุงข้อคำถามบางข้อตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จัดพิมพ์และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เกณฑ์การประเมินของแบบสอบถามได้เกณฑ์ 5 ระดับ ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับพอใช้
- ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3.4.4 แบบประเมินความพึงพอใจมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 0.96 (ใช้ได้)

5.7 ขั้นตอนการออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ มีกระบวนการในการพัฒนาดังต่อไปนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เนื้อหาสาระ แนวคิดเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษด้วยสื่อเกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีสอนแบบร่วมมือตามแนวคิดทฤษฎีของ Bloom’s Taxonomy เป็นคำถามประเภทความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ ประเมินผล สร้างสรรค์ มี 20 ข้อ

3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิจัยผู้เชียวชาญจำนวน 3 คน ตรวจพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมแล้วนำแบบทดสอบเสนอ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาความชัดเจนของภาษาคำสั่ง ระยะเวลาความครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ต้องการวัด (Index of Objective Congruent or IOC)

4. นำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียน (Try-out) ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1/2 โรงเรียนพนมดงรักวิทยา จำนวน 40 คน

5. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบหาความยาก (Level of Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกการกำหนดเกณฑ์ ความยากง่ายของข้อสอบไว้ระหว่าง 0.20-0.80 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

6. แบบทดสอบมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 1 (ใช้ได้)

เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับ เรื่องการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ วิชาการพิมพ์ดีดภาษาอังกฤษเบื้องต้น ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ซึ่งเป็นเนื้อหาการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ ใช้เพื่อประเมินความรู้ของนักเรียนในโรงเรียนพนมดงรักวิทยา อำเภอพนมดงรัก จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 41 คน หลังจากการเรียนเป็นข้อสอบปรนัย จำนวน 20 ข้อ แบบทดสอบมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 1 โดยทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 41 คน

5.8 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 41 คน โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. เตรียมนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โดยการปฐมนิเทศชี้แจงและให้คำแนะนำลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และบทบาทหน้าที่ของนักเรียน ให้นักเรียนเข้าใจ โดยเน้นให้นักเรียนทราบถึงข้อตกลงเบื้องต้น บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของนักเรียน

2. การทดสอบความสามารถด้านการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษกับกลุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายด้วยความสามารถด้านการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษทดสอบ

ก่อน ที่จะทำการทดลองสอนในชั่วโมงแรก เพื่อศึกษาความรู้ของนักเรียนและเก็บข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ วันที่ 1 ธันวาคม 2564, 2 กุมภาพันธ์ 2565 และ 9 กุมภาพันธ์ 2565 รวมเป็นเวลา 12 ชั่วโมง

4. สังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ

5. ให้นักเรียนทดสอบภาคปฏิบัติ โดยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ดำเนินการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ แล้วรวบรวมข้อมูลไว้เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

5.9 การวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ประเด็นหรือวัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
1. การพัฒนาเกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80	เชิงปริมาณ - ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลผลิต (E_1/E_2)
2. การส่งเสริมความสามารถในการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1	เชิงปริมาณ – ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เชิงคุณภาพ – การวิเคราะห์เนื้อหา
3. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในการใช้เกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ	เชิงปริมาณ - ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test dependent
4. การศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนในการใช้เกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ	เชิงปริมาณ – ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เชิงคุณภาพ – การวิเคราะห์เนื้อหา

6. ผลการวิจัย

6.1 การพัฒนาเกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

ผลจากพัฒนาเกมทางการศึกษา เรื่องการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมินคุณภาพสื่อโดยกำหนดขอบข่ายการออกแบบเป็น 6 ด้านได้แก่ การออกแบบ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง สี และการนำไปใช้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพสื่อการสอนเกมการศึกษาเรื่องการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ มีผลการประเมินดังนี้

การประเมินคุณภาพสื่อการสอนการสอนเกมการศึกษา เรื่องการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพเกมทางการศึกษา

ด้าน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านข้อความ	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านภาพนิ่ง	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านเสียง	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านสี	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านการนำไปใช้	5.00	0.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ในภาพรวมผลการประเมินคุณภาพสื่อการสอนเกมการศึกษาเรื่องการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ ทั้ง 6 ด้าน มีระดับคุณภาพมากที่สุด (มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00) สรุปได้ว่า สื่อการสอนเกมทางการศึกษาเรื่องการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ มีคุณภาพระดับมากที่สุดสามารถนำไปใช้สอนได้

การศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาเรื่องการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ 1 ตามแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ 3 แผน ผลการวิจัย ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพเกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1	เกณฑ์ 80/80	
	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	ประสิทธิผลหลังการเรียน (E_2)
เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ	81.07	92.82
ค่าเฉลี่ย	**81.07**	**92.82**

จากตารางที่ 4 พบว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมทางการศึกษาเรื่องการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1 จำนวน 3 เรื่อง โดยประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81.07 และประสิทธิภาพของผลหลังการเรียนการทำแบบทดสอบ (E_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 91.82 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 กล่าวโดยสรุปได้ว่า สื่อทางเกมการศึกษา เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และเมื่อใช้ร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือจะส่งผลให้ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.2 การส่งเสริมความสามารถในการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

จากการวิจัย พบว่า ในภาพรวมผลการประเมินความสามารถผู้เรียน ทั้ง 5 ด้าน โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ ตามทฤษฎีพฤติกรรมทักษะของ Dave [8] จากการประเมิน 3 ครั้ง ผู้เรียนมีคะแนนการประเมินความสามารถสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกคน เมื่อพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยรวมของนักเรียนทุกคนในการประเมินครั้งสุดท้าย พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.83 แปลความหมายได้ว่า มีระดับความสามารถมาก (การประสานสัมพันธ์เป็นการประสานงานภายในร่างกายและปรับตัวให้เข้ากับการดำเนินการเพื่อให้เกิด ความสอดคล้องในการปฏิบัติ) สรุปได้ว่า การส่งเสริมความสามารถในการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยใช้เกมการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ 2 สัปดาห์ส่งผลให้นักเรียนมีระดับความสามารถในการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษมากและมีระดับความสามารถหลังจากได้รับการพัฒนาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

6.3 การศึกษาสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยเกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ

จากการวิจัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลการจัดการเรียนรู้ด้านการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.09 คะแนน และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.36 คะแนน จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจากการจัดการเรียนรู้พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ข้อมูลจากการวิจัย สรุปได้ว่า ผลการจัดการเรียนรู้โดยเกมทางการศึกษาเรื่องการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ ร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมทางการศึกษาเรื่องการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ เมื่อนำมาจัดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้

6.4 การศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนในการใช้เกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ

จากการวิจัย พบว่า ในภาพรวมผลแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยเกมทางการศึกษา เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยใช้เกมการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ ทั้ง 3 ด้าน โดยแต่ละด้านมีระดับคุณภาพดังนี้

1) ด้านสื่อการสอน มีระดับคุณภาพในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.03, S.D. = 0.85)

2) ด้านวิธีการสอน มีระดับคุณภาพในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.16, S.D. = 0.77)

3) ด้านความรู้ที่ได้รับ มีระดับคุณภาพในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.20, S.D. = 0.80)

ในภาพรวมพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13) สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมทางการศึกษารวมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ ในระดับมาก

7. อภิปรายผล

7.1 การพัฒนาเกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

จากการวิจัยพบว่า ในภาพรวมผลการประเมินคุณภาพสื่อการสอนเกมทางการศึกษา เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ ทั้ง 6 ด้าน พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 0.28 สรุปได้ว่า การพัฒนาเกมทางการศึกษา เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ทำให้สื่อการสอนเกมทางการศึกษา เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ ที่มีคุณภาพตามวัตถุประสงค์ทั้งนี้พบว่าผู้วิจัยได้นำแนวคิดการออกแบบเกมทางการศึกษาของ Hurley [7] มาเป็นแนวทางในการพัฒนาและออกแบบเกมตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ โดยมีขั้นตอนการออกแบบคือ การวางแผน การเขียนเอกสารการออกแบบเกม การเข้าสู่โปรแกรม การสร้างวัตถุในเกม เตรียมความพร้อมเกม การทดสอบเกม การเผยแพร่เกม ทำให้เกมทางการศึกษาที่ผู้วิจัยออกแบบ สามารถพัฒนาทักษะจากการกระทำด้วยตนเอง เป็นประสบการณ์ตรงที่ต่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด สอดคล้องกับ กำพล ดำรงค์วงศ์ [6] กล่าวว่า เกมเป็นกิจกรรมที่นักเรียนกระทำด้วยตนเอง การใช้เกมจึงเป็นประสบการณ์ตรงที่นักเรียนได้รับการสัมผัสด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดมีความคิดริเริ่ม เกิดจินตนาการอันเป็น

การแสดงถึงความก้าวหน้าทางระดับสติปัญญาของนักเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิรมล บุญวาส [9] และ สุชาติ แสนพิช [5]

7.2 การส่งเสริมความสามารถในการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

จากการวิจัยส่งเสริมความสามารถการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษของผู้เรียน พบว่า ในภาพรวมผลการประเมินทักษะผู้เรียนทั้ง 10 ด้าน โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ ตามทฤษฎีของ Dave [8] จากการประเมิน 3 ครั้ง ผู้เรียนมีคะแนนการประเมินทักษะสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกคน เมื่อพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยที่ 4.83 แปลความหมายได้ว่า มีระดับความสามารถมาก (การประสานสัมพันธ์เป็นการประสานงานภายในร่างกายและปรับตัวให้เข้ากับการดำเนินการเพื่อให้เกิดความสอดคล้องในการปฏิบัติ) สรุปได้ว่า การส่งเสริมความสามารถในการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยใช้เกมการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ 2 สัปดาห์ส่งผลให้นักเรียนมีระดับความสามารถในการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษมากและมีระดับความสามารถหลังจากได้รับการพัฒนาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนได้รับการส่งเสริมความสามารถด้านการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ภายใต้การเล่นเกมทางการศึกษาเกมต้องสามารถสนับสนุนการทำงานร่วมกัน และมีส่วนร่วมของครู โดยมีเกมเป็นแรงจูงใจเชิงบวก ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นสนุกสนาน และสนับสนุนการทำงานร่วมกัน สอดคล้องกับถิรวัฒน์ คุ้มทอง [10] และ ไพศาล สุขใจรุ่งวัฒนา [11] ที่เกมมาพัฒนาทักษะต่างๆ ซึ่งเกมสามารถสนับสนุนการทำงานร่วมกัน การมีส่วนร่วมของครูและเป้าหมายการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้ข้อเสนอแนะว่าสิ่งสำคัญในการสร้างสภาพแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพคือกิจกรรมของเกมที่ช่วยส่งเสริมความร่วมมือระหว่างกันโดยเกมเป็นแรงจูงใจเชิงบวกที่สำคัญในการเรียนรู้และยิ่งมีความเสมือนจริงมากเท่าใดก็จะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้มาก

7.3 การศึกษาสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยเกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ

จากการวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลการจัดการเรียนรู้ด้านการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ก่อนเรียน 9.09 คะแนนและหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.36 คะแนน จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจากจัดการเรียนรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ข้อมูลจากการวิจัย สรุปได้ว่า ผลการจัดการเรียนรู้โดยเกมทางการศึกษา เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หลังสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมทางการศึกษา เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษเมื่อนำมาจัดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจากสื่อเกมทางการศึกษาเรื่องการพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดสนใจและสร้างการรับรู้และประสบการณ์ใหม่ให้กับผู้เรียน กระตุ้นให้นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้ในบทเรียน เป็นเพราะการใส่เกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือนั้นเปิดโอกาสให้ใช้ความคิดร่วมกัน แก้ปัญหาร่วมกัน มีการซักถามและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นมีความหวังเพื่อทำคะแนนให้ได้ดีจากการแข่งขันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิรมล บุญวาส [9] และถิรวัฒน์ คุ้มทอง [10] กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือที่มีการจัดการแข่งขันกันแบบแบ่งกลุ่มด้วยเกมเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ จะกระตุ้นให้แต่ละกลุ่มได้มีโอกาสทำงานร่วมกันในการแก้ไขปัญหา ไม่ว่าจะเป็น การศึกษาโจทย์ปัญหา เนื้อหาในบทเรียน และสมาชิกกลุ่มจะต้องคิดและแก้ปัญหาร่วมกัน โดยมีเป้าหมายคือคะแนน หรือรางวัลที่จะได้รับเมื่อชนะเกมการแข่งขัน จากการแข่งขันจึงทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งจะคอยให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน ทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนได้พัฒนาความสามารถในการเรียนสูงขึ้น และประสบความสำเร็จเช่นเดียวกับนักเรียนที่เรียนเก่งและเรียนปานกลาง ส่วนนักเรียนที่เรียนปานกลางก็มีบทบาทช่วยเหลือเพื่อนนักเรียนที่เรียนอ่อนกว่าตนเอง และเมื่อเกิดปัญหาก็สามารถปรึกษากับนักเรียนที่เรียนเก่งได้ นักเรียนที่เรียนปานกลางและเรียนเก่งจะได้รับผลดีคือได้ทบทวนความรู้ขณะที่ช่วยเหลือนักเรียนอ่อนฝึกฝนจากการเล่นเกมทางการศึกษาให้นักเรียนที่เรียนปานกลางและเรียนเก่งสามารถเรียนรู้ได้มากขึ้นจึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

7.4 การศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนในการใช้เกมทางการศึกษาร่วมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ

จากการวิจัยความพึงพอใจของนักเรียน พบว่า ในภาพรวมผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมทางการศึกษา เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมทางการศึกษารวมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ เรื่อง การพิมพ์สัมผัสภาษาอังกฤษในระดับมาก (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13)

ทั้งนี้เนื่องจากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนในภาพรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจมากในทุกด้าน (3.50 - 4.49) แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจ

ในทุกด้าน ได้แก่ ด้านสื่อการสอน ด้านวิธีการสอน ด้านความรู้ที่ได้รับ นอกจากนี้นักเรียนได้รับความรู้ ความสนุกสนานจากการเล่นเกม และยังนักเรียนที่เรียนดีช่วยเหลือให้นักเรียนที่เรียนอ่อนทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งเกิดความภาคภูมิใจรู้จักสละเวลาส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนเกิดความซาบซึ้ง ซึ่งทำให้มีบรรยากาศของการเรียนที่สนุกสนานนักเรียนให้ความสนใจและตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุขส่งผลให้นักเรียนที่มีเจตคติทางลบเริ่มให้ความสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิรมล บุญวาส [9] และ ถิรวัฒน์ คุ้มทอง [10] การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมเป็นการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่มมีความรับผิดชอบต่อความสำเร็จของกลุ่มไม่ว่าจะเป็นนักเรียนที่เรียนเก่งปานกลางหรืออ่อนที่สำคัญมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างการจัดกิจกรรมภายในกลุ่มเช่นนักเรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลืออธิบายนักเรียนที่เรียนอ่อนทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งเกิดความภาคภูมิใจรู้จักสละเวลาส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนเกิดความซาบซึ้ง ซึ่งทำให้มีบรรยากาศของการเรียนที่สนุกสนานนักเรียนให้ความสนใจและตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุขส่งผลให้นักเรียนที่มีเจตคติทางลบเริ่มให้ความสนใจและเปลี่ยนเจตคติการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในทางบวกมากขึ้นส่งผลให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

8.8. ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษากระบวนการพัฒนาความสามารถในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลากหลายเพื่อให้ได้สารสนเทศและผลวิจัยใหม่ๆเพื่อนำไปสู่ทักษะการสร้างและพัฒนาเกมทางการศึกษา

2. ควรศึกษาแรงจูงใจและพฤติกรรมในการเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะเพื่อที่จะสามารถออกแบบสื่อที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. เทคโนโลยีและบทบาทในการทำงาน. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2564]. สืบค้นจาก: https://www.ocsc.go.th.
2. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. วิชา พิมพ์อังกฤษเบื้องต้น. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2564]. สืบค้นจาก: https://bsq.vec.go.th/Portals/9/Course/20/2562/20200/20204v3.pdf.
3. มณฑาทิพย์ อัตตปัญโญ. การใช้เกมพัฒนาทักษะการเขียนสะกดคำภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2542.
4. Slavin RE. Cooperative Learning. Review of Educational Research. 1980;50(2):315-342. doi: 10.3102/003465430500023.
5. สุชาติ แสนพิช. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ. 2558;8(2):1413-1426.
6. กำพล ดำรงค์วงศ์. เกม. วารสารกองทุนสงเคราะห์. 2535;5(39):11.
7. Hurley L. How to Make a Videogame (with No Experience). [Internet]. [Retrieved December 15th, 2021]. Available from: https://www.gamesradar.com/how-to-make-a-videogame-with-no-experience.
8. Dave RH. Psychomotor Levels in Developing and Writing Behavioral Objectives. In Armstrong RJ, Editor. Arizona : Educational Innovators Press. 1970. 20-21.
9. นิรมล บุญวาส. ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์. 2558;10(30):157-170.
10. ถิรวัฒน์ คุ้มทอง. การใช้เกมฝึกพิมพ์คอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาทักษะการใช้แป้นพิมพ์. [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 2 มกราคม 2565]. สืบค้นจาก: https://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=176958&bcat_id=16.
11. ไพศาล สุขใจรุ่งวัฒนา. ผลของการใช้เกมส์เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาจีน. วารสาร Thai Journal of East Asian Studies. 2563;24(2):35-48.