

การพัฒนาแอปพลิเคชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Development of an Application Integrated with KWDL Learning Management
to Enhance Problem-Solving Skills for 5th Grade Students

Received: April 13, 2024

Revised: May 6, 2024

Accepted: May 15, 2024



ดนิตา ป้อมปั๊กษา^{*1}

Danita Pompaksa



สุพจน์ อิงอาจ²

Supot Ingard



ศยามน อินสะอาด³

Sayamon Insaard

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแอปพลิเคชัน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนผ่านแอปพลิเคชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนวัดราชสิงขร จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แอปพลิเคชัน เรื่อง รหัสล้าลอง 2) แบบประเมินคุณภาพด้านสื่อและเนื้อหาของแอปพลิเคชัน 3) แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา

*Corresponding author, e-mail: krupop.rsk@gmail.com

¹ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Student of M.Ed. Program in Education Technology, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, e-mail: krupop.rsk@gmail.com

² รองศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์วิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Associate Professor Dr. in Department of Education Technology, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, e-mail: drsupot@hotmail.com

³ รองศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์วิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Associate Professor Dr. in Department of Education Technology, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, e-mail: dr.sayamon@gmail.com

4) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และค่าที ในการทดสอบข้อมูลกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มเดียวกัน

ผลการวิจัยพบว่า

1) การสร้างและหาประสิทธิภาพแอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.76/84.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ($M = 24.83$, $SD = 1.40$ / $M = 12.70$, $SD = 0.84$) 2) การเรียนผ่านแอปพลิเคชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($M = 10.11$, $SD = 1.81$) 3) ความพึงพอใจต่อการใช้ออปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($M = 4.07$, $SD = 0.82$)

คำสำคัญ แอปพลิเคชัน การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ทักษะการแก้ปัญหา

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop an application integrated with KWDL learning management for 5th-grade students to meet an efficiency score of 80/80; 2) to compare problem-solving skills of students before and after using the application integrated with KWDL learning management; and 3) to study student satisfaction regarding the use of the application integrated with KWDL learning management for 5th-grade students. The research sample group consists of 35 students from 5th-grade students, in the second semester of the 2023 academic year at Watrachsingkorn School. The participants were selected using simple random sampling. Research tools include 1) the application titled “Pseudo Code”, 2) an assessment form for media and content quality of the application, 3) a problem-solving skills assessment, and 4) a satisfaction assessment form statistical analysis involves mean, standard deviation, percentages and t-test for dependent samples.

The research findings were as follows:

1) The development and effectiveness assessment of the application integrated with KWDL learning management for 5th-grade students achieved an efficiency score of 82.76/84.67, meeting the criterion of 80/80 ($M = 24.83$, $SD = 1.40$ / $M = 12.70$, $SD = 0.84$). 2) Learning through an application combined with KWDL learning management for 5th-grade students indicates that the students have significantly higher post-learning

problem-solving skills compared to pre-learning, with 0.05 level of statistical significance. (M = 10.11, SD = 1.81). 3) Satisfaction with the use of application's use integrated with KWDL learning management among 5th-grade students was high level (M = 4.07, SD = 0.82).

Keywords: Application, KWDL Learning Management, Problem-Solving Skills

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีการปรับปรุงหลักสูตรเป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ซึ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการปรับปรุงรูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพของคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ หลักสูตรกำหนดสาระการเรียนรู้ 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี ซึ่งสาระการเรียนรู้มุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถคิดอย่างเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กล่าวว่าการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา และต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ผลการทดสอบ O-NET รายวิชาวิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2565 ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย ซึ่งถือเป็นตัวชี้วัดที่มีความสำคัญอย่างยิ่งเนื่องจากเป็นพื้นฐานในการนำไปพัฒนาต่อยอด

สำหรับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลเป็นไปตามลำดับขั้นตอน และจากการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผู้เรียนมีผลการสอบต่ำกว่าระดับประเทศค่อนข้างมาก นั้นแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหา รวมไปถึงการขาดทักษะในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะเพื่ออธิบายสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น ครูให้ผู้เรียนบอกขั้นตอนการเดินทางมาโรงเรียนตั้งแต่ตื่นนอนจนกระทั่งมาโรงเรียน ผู้เรียนเขียนลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่เมื่อมาถึงขั้นตอนการใส่รองเท้าผู้เรียนบางคนบอกคุณครูว่าใส่รองเท้าก่อนจากนั้นจึงใส่ถุงเท้า ซึ่งเป็นการปฏิบัติที่ผิด และยังพบว่า ผู้เรียนบอกขั้นตอนการแก้ปัญหาในโจทย์ข้ออื่น ๆ ผิดพลาดและสลับขั้นตอนในขั้นตอนที่ไม่สามารถสลับได้หลายครั้ง ถือเป็นปัญหาที่ควรได้รับการพัฒนาและปรับปรุงแก้ไข (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566)

ทักษะการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่สมองในการพิจารณาอย่างรอบคอบว่าสิ่งที่ทำให้บุคคลวุ่นวายใจ เกิดความสับสน วิตกกังวล และเป็นอุปสรรคขัดขวางไม่ให้งานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ได้ประสบความสำเร็จคืออะไร เมื่อรู้ถึงสาเหตุของปัญหาแล้ว บุคคลก็จะพยายามหาวิธีการในการคิดแก้ปัญหาให้คลี่คลายหรือขจัดปัญหาให้หมดไปได้อย่างเหมาะสม ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นเตรียมการ เป็นการนิยามปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและจำเป็นสำหรับใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา 2) ขั้นฟกตัว เป็นขั้นการคิดเกี่ยวกับปัญหาที่กำลังประสบในระดับจิตใต้สำนึกขณะกำลังทำกิจกรรมอื่นอยู่ และเฝ้าครุ่นคิดถึงสิ่งที่เป็ปัญหาอยู่ตลอดเวลา 3) ขั้นกระตุ้นหรือแรงบันดาลใจ เป็นขั้นที่ผู้ประสบปัญหาเกิดการหยั่งเห็นขึ้นมาทันทีทันใด โดยมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาตั้งแต่ต้นจนจบ 4) ขั้นพิสูจน์ความจริง (Verification) ขั้นนี้เป็นการตรวจสอบให้แน่ใจว่าวิธีการในการแก้ปัญหาถูกต้องหรือไม่ (พาสนา จุรัตน์, 2564)

โทรศัพท์มือถือ หรือที่เรียกว่า สมาร์ทโฟน เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารระยะไกลด้วยการส่งเสียงผ่านสายโทรศัพท์หรือการสื่อสารดิจิตอลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการเชื่อมต่อคนกับคนในระยะทางที่ไกล ซึ่งสมาร์ทโฟนมีความสามารถในการทำงานหลายอย่างนอกเหนือจากโทรศัพท์มาตรฐาน โดยมีความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและการทำงานแบบมัลติมีเดียอย่างสมบูรณ์ สมาร์ทโฟนมักมีระบบปฏิบัติการ (Operating System) ที่ช่วยในการใช้งานและรันแอปพลิเคชันต่าง ๆ

แอปพลิเคชัน (Application, App) คือ โปรแกรมบนอุปกรณ์มือถือที่ถูกออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อให้บริการหรือปฏิบัติการต่าง ๆ ในอุปกรณ์หรือระบบที่มีความยืดหยุ่นและสะดวกสบายตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งแอปพลิเคชันสามารถแบ่งตามลักษณะของความหลากหลายในด้านต่าง ๆ อีกทั้งสามารถนำไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้ใช้ได้ ตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา แอปพลิเคชันประเภทนี้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมและพัฒนาทักษะด้านการคิด

ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา อีกทั้งเมื่อมีการสร้างแอปพลิเคชันขึ้นในลักษณะมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพในการเรียนรู้ และมีหลายแอปพลิเคชันที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนทุกชนิด

จากการสำรวจการใช้สมาร์ทโฟนของเด็กและเยาวชนที่มีอายุ 6 ปีขึ้นไป พบว่า มีสมาร์ทโฟนร้อยละ 88.30 โดยเป็นการใช้สมาร์ทโฟน คิดเป็นร้อยละ 95.30 และใช้อินเทอร์เน็ต คิดเป็นร้อยละ 88.00 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2566) จากข้อมูลข้างต้นนี้ สามารถสรุปได้ว่าสมาร์ทโฟนเป็นอุปกรณ์การสื่อสารที่ผู้เรียนใช้กันอย่างกว้างขวาง ทำให้แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือเป็นโปรแกรมที่น่าสนใจและเหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาในการสร้างสื่อการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตนเองให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้นอกห้องเรียนอย่างไม่มีวันสิ้นสุด อีกทั้งผู้เรียนยังสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาบนโทรศัพท์มือถือของตนเองผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนในด้านการคิดวิเคราะห์จากโจทย์ที่ได้รับเพื่อหาคำตอบแล้วนำไปสู่การแก้ปัญหา สามารถสรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน 1) K (What we know) เรารู้อะไรจากโจทย์ 2) W (What we want know) โจทย์ให้อะไรหรือบอกอะไรบ้าง 3) D (What we do to find) เราสามารถแก้ปัญหาจากโจทย์ได้อย่างไร 4) L (What we learned) เราเรียนรู้อะไรบ้างจากการดำเนินการในขั้น D เช่น สารความรู้, วิธีการหาคำตอบ และขั้นตอนการคิดคำนวณ (วัชรรา เล่าเรียนดี และคณะ, 2560)

จากการศึกษางานวิจัยของ ภัทรธิดา ศรีศิริ (2565) พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ดำเนินการสอน 4 ขั้นตอน ในขั้นที่ 1 ให้ผู้เรียนพิจารณาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ สิ่ง โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นที่ 2 อภิปรายหาความสัมพันธ์ของโจทย์เพื่อกำหนดวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหาจากโจทย์ที่วิเคราะห์ ขั้นที่ 4 สรุปความรู้ที่ได้รับจากการแก้ปัญหาพร้อมนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา จะทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นลำดับขั้น ครบถ้วน และถูกต้องสมบูรณ์ จากการศึกษางานวิจัยของ พชรินทร์ ม่วงประเสริฐ (2564) พบว่า การเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ทุกที่ทุกเวลา ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นด้วยการนำเสนอเนื้อหาที่เข้าใจได้ง่าย เนื่องจากมีภาพ เนื้อหา ตัวอย่างประกอบเนื้อหาบทเรียนอย่างชัดเจน และแบบทดสอบของบทเรียน สามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายสะดวก ทุกที่ ทุกเวลาจากสมาร์ทโฟนของตนเอง

จากการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL เป็นลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาย่างเป็นลำดับขั้นตอนซึ่งเหมาะสำหรับการพัฒนาต่อยอดทักษะการคิดของผู้เรียน และการเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา นั้น ถือเป็นการใช้งานสมาร์ทโฟนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ในด้านการศึกษา ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาแอปพลิเคชัน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL

เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เป็นแนวทางในการเสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา ด้านวิทยาการคำนวณของผู้เรียน และเป็นแนวทางสำหรับผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ นำไปพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างแอปพลิเคชัน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนผ่านแอปพลิเคชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานของการวิจัย

การเรียนผ่านแอปพลิเคชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีทักษะการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนวัดราชสิงขร สำนักงานเขตบางคอแหลม กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนทั้งสิ้น 110 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนวัดราชสิงขร สำนักงานเขตบางคอแหลม กรุงเทพมหานคร จำนวน 35 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก

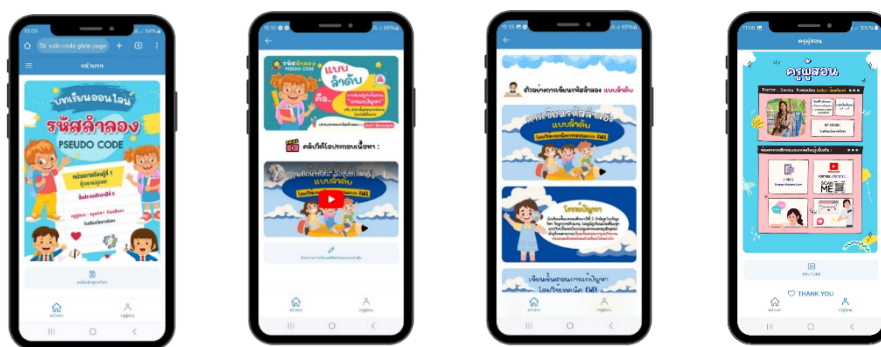
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) คือ การเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบ KWDL

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ทักษะการแก้ปัญหา

3. เครื่องมือที่ใช้

3.1 แอปพลิเคชัน เรื่อง รหัสลาลอง สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย 1) คำแนะนำการใช้งาน 2) จุดประสงค์การเรียนรู้ 3) เนื้อหาบทเรียน เรื่อง รหัสลาลอง จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ เรื่องที่ 1 แบบลำดับ เรื่องที่ 2 แบบทางเลือก เรื่องที่ 3 แบบวนซ้ำ และ 4) การประเมินผล ประเมินด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ประเมินผลระหว่างเรียนหลังจากที่ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ประเมินแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยข้อสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน โดยแอปพลิเคชัน เรื่อง รหัสลาลอง ผ่านการตรวจสอบและประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีผลการประเมินคุณภาพในระดับคุณภาพมากที่สุด



ภาพที่ 1 ภาพหน้าจอภายในแอปพลิเคชัน เรื่อง รหัสลาลอง

3.2 แบบประเมินคุณภาพด้านสื่อและเนื้อหาของแอปพลิเคชัน เรื่อง รหัสลาลอง สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดย 1) แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านคุณภาพสื่อ ประเมินคุณภาพ 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านที่ 1 ด้านการนำเสนอเนื้อเรื่อง ด้านที่ 2 ด้านการนำเสนอเนื้อหาของแอปพลิเคชัน ด้านที่ 3 ด้านการจัดการแอปพลิเคชัน ด้านที่ 4 ด้านคุณภาพเนื้อหา ผลการประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีผลการประเมินรวมด้านสื่อทั้ง 4 ด้าน มีคุณภาพระดับมากที่สุด และ 2) แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา ประเมินคุณภาพ 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านที่ 1 ด้านคุณภาพเนื้อหาของแอปพลิเคชัน ด้านที่ 2 ด้านการนำเสนอเนื้อหาของแอปพลิเคชัน ด้านที่ 3 ด้านคุณภาพเนื้อหาของแอปพลิเคชัน ผลการประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีผลการประเมินรวมด้านสื่อทั้ง 3 ด้าน มีคุณภาพระดับมากที่สุด

3.3 แบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กำหนดรูปแบบการประเมินทักษะการแก้ปัญหาเป็น 2 รูปแบบ คือ ประเมินจากแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และแบบประเมินระหว่างบทเรียนแบบอัตนัย บทเรียนละ 2 ข้อ ซึ่งหาคุณภาพความสอดคล้อง ระหว่างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)

จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อวิเคราะห์และตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 จากนั้นนำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปใช้ทดสอบได้ไปทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเมื่อนำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาไปทดสอบ มีค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.37 – 0.63 และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.73

3.4 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องรหัสจำลอง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL เป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบตามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม กำหนดเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และแบบปลายเปิด

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยทดลองใช้แอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL นำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มพัฒนา จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) การทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน 2) การทดลองแบบกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน 3) การทดลองแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน จากนั้นก่อนเริ่มทำการทดลองในแต่ละกลุ่มครูผู้สอนจะเตรียมห้องเรียนที่ใช้ในการทดลอง

4.2 ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาที่ต้องเรียนรู้ในคาบเรียนแก่ผู้เรียน

4.3 อธิบายและยกตัวอย่างวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน

4.4 ผู้เรียนทดลองใช้แอปพลิเคชันว่าสามารถใช้งาน หรือหากมีปัญหาในการใช้งานให้ผู้เรียนแจ้งทันที

4.5 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนภายในแอปพลิเคชันก่อนเริ่มเรียนรู้เนื้อหา จำนวน 15 ข้อ

4.6 ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา เรื่อง รหัสจำลองผ่านแอปพลิเคชัน (มีเนื้อหาทั้งหมด 3 บทเรียน) โดยครูเป็นให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัย

4.7 ผู้เรียนจะเริ่มต้นเรียนรู้เนื้อหาของบทเรียนที่ 1 จนถึงบทเรียนที่ 3 บนแอปพลิเคชัน ซึ่งเนื้อหาแต่ละบทเรียน ประกอบด้วย การเริ่มต้นศึกษาความหมายของรหัสจำลองแต่ละประเภท จากนั้นผู้เรียนจะต้องศึกษาคลิปวิดีโอที่มีการยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ได้รับแล้วใช้ทักษะการแก้ปัญหาตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ KWDL เช่น กำหนดสถานการณ์ตัวอย่าง ดังนี้ เด็กหญิงมินาได้รับเงินจากผู้ปกครองมาจำนวนหนึ่ง และ ต้องการไปชื้อน้ำดื่มที่ห้องสหกรณ์ของโรงเรียน ถ้ามีเงินเหลือจะชื้อขนมมารับประทาน ให้นักเรียนเขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาจากเหตุการณ์ข้างต้นให้ถูกต้อง จากนั้นครูเขียนอธิบายวิธีการใช้ทักษะแก้ปัญหาตามรูปแบบของการเรียนรู้แบบ KWDL 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1. K: (What we know) โจทย์บอกอะไร 2. W: (What we want know) วิธีการหาคำตอบ 3. D: (What we do to find) ขั้นตอนการแก้ปัญหา 4. L: (What we learned) หาคำตอบได้อย่างไร

4.8 หลังจากผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาจบในแต่ละบทเรียน ผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดเพื่อประเมินทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 2 ข้อ

4.9 เมื่อผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาในแอปพลิเคชันครบ 3 บทเรียนแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 15 ข้อ

4.10 เก็บรวบรวมข้อมูลผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาผ่านการใช้แอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL

4.11 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การหาค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test for dependent samples โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

5.2 การประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชัน โดยวิธีการหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลการวิจัย

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพแอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.64/84.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การหา ประสิทธิภาพ	จำนวน ผู้เรียน (คน)	ระหว่างเรียน (E_1)			หลังเรียน (E_2)			ประสิทธิภาพ
		30 คะแนน			15 คะแนน			
		คะแนน	ร้อยละ	SD	คะแนน	ร้อยละ	SD	
		เฉลี่ย	ละ		เฉลี่ย	ละ		
1. แบบเดี่ยว	3	23.00	76.67	0.00	11.67	77.78	0.58	76.67/77.78
2. แบบกลุ่มย่อย	9	24.00	80.00	0.87	12.22	81.48	1.20	80.00/81.48
3. ภาคสนาม	30	24.83	82.64	1.40	12.70	84.67	0.84	82.64/84.67

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การหาประสิทธิภาพเดี่ยว ผู้เรียน จำนวน 3 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 76.67/77.78 การหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มย่อย ผู้เรียน จำนวน 9 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/81.48 และการหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้เรียน จำนวน 30 คน ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.64/84.67

2. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนผ่านแอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนผ่านแอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดลอง	n	M	SD	df	t	p
ก่อนเรียน	35	5.60	1.56	34	20.32	.00*
หลังเรียน	35	10.11	1.81			

*p < .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนผ่านแอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ก่อนการใช้แอปพลิเคชันมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหา ($M = 5.60$, $SD = 1.56$) หลังจากการใช้แอปพลิเคชันมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหา ($M = 10.11$, $SD = 1.81$) และมีค่า p-value เท่ากับ .00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าการทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนโดยการใช้แอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($M = 4.07$, $SD = 0.82$)

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
		M	SD	แปลความหมาย
ด้านที่ 1	ด้านการนำเสนอเนื้อหาเรื่อง	4.05	0.75	มาก
1.1	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.03	0.70	มาก
	ออกแบบโครงสร้างที่ชัดเจน	4.06	0.80	มาก
1.2	(ส่วนนำเข้าสู่บทเรียน ส่วนเนื้อหา และส่วนสรุป)			

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
		M	SD	แปลความหมาย
ด้านที่ 2	ด้านเนื้อหาของแอปพลิเคชัน	4.06	0.76	มาก
2.1	มีความชัดเจน ถูกต้อง น่าเชื่อถือ	4.46	0.88	มาก
2.2	ปริมาณเนื้อหาไม่เพียงพอและเหมาะสมกับการศึกษาเนื้อหา	3.94	0.68	ปานกลาง
2.3	การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจ	4.03	0.78	มาก
2.4	เมนูง่ายต่อการใช้งาน มีการจัดหมวดหมู่ให้ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ	4.03	0.75	มาก
2.5	เนื้อหากับภาพมีความสอดคล้องกัน	3.86	0.69	ปานกลาง
ด้านที่ 3	ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบแอปพลิเคชัน	4.06	0.84	มาก
3.1	การจัดรูปแบบในแอปพลิเคชันง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน	3.89	0.83	ปานกลาง
3.2	หน้าแรกของแอปพลิเคชันมีความสวยงาม ความทันสมัย น่าสนใจ	4.11	0.93	มาก
3.3	สีสันทันในการออกแบบแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม	4.14	0.87	มาก
3.4	สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน	4.20	0.83	มาก
3.5	ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษรมีความสวยงามและอ่านได้ง่าย	4.23	0.81	มาก
3.6	เมื่อคลิกปุ่มเพื่อเชื่อมโยงภายในแอปพลิเคชัน มีความถูกต้อง	3.91	0.78	ปานกลาง
3.7	เมื่อคลิกปุ่มเพื่อเชื่อมโยงภายนอกแอปพลิเคชัน มีความถูกต้อง	3.94	0.84	ปานกลาง
ด้านที่ 4	ด้านประโยชน์และการนำไปใช้	4.11	0.94	มาก
4.1	เนื้อหาไม่ประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	4.09	1.01	มาก
4.2	สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้	4.11	0.99	มาก
4.3	เป็นแหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน	4.14	0.81	มาก
รวมเฉลี่ย		4.07	0.82	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ออปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าประเมินความพึงพอใจทั้ง 4 ด้าน ดังนี้ ด้านการนำเสนอเนื้อเรื่อง มีคุณภาพระดับมาก ($M = 4.05$, $SD = 0.75$) ด้านเนื้อหาของออปพลิเคชัน มีคุณภาพระดับมาก ($M = 4.06$, $SD = 0.76$) ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบออปพลิเคชัน มีคุณภาพระดับมาก ($M = 4.06$, $SD = 0.84$) และด้านประโยชน์และการนำไปใช้ มีคุณภาพระดับมาก ($M = 4.11$, $SD = 0.94$) สรุปได้ว่าความพึงพอใจต่อการใช้ออปพลิเคชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับคุณภาพมาก ($M = 4.07$, $SD = 0.82$)

อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาออปพลิเคชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียว (one-group pre-test and post-test design) ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ออปพลิเคชันกับการจัดการเรียนการสอนแบบ KWDL มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.64/84.67 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจาก ออปพลิเคชันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาและออกแบบตามกระบวนการพัฒนาของ ADDIE Model ได้แก่ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ ขั้นที่ 2 การออกแบบ ขั้นที่ 3 การพัฒนา ขั้นที่ 4 การนำออปพลิเคชันไปใช้ และขั้นที่ 5 ประเมินผลการใช้งานออปพลิเคชัน โดยนำแนวคิดและการจัดเรียงเนื้อหาภายในออปพลิเคชันตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาย่อยเป็นลำดับจำนวน 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. K: เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ว่าโจทย์ที่ตนเองได้รับนั้นมีข้อมูลใดบ้าง 2. W: หลังจากที่ผู้เรียนวิเคราะห์โจทย์แล้ว ผู้เรียนต้องพิจารณาว่ามีวิธีการใดบ้างที่ช่วยในการแก้ปัญหาจากโจทย์ที่กำหนดได้ 3. D: ผู้เรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้นนำไปเขียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา 4. L: ผู้เรียนเขียนสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบว่าใช้วิธีการใด เพราะเหตุใดจึงใช้วิธีการนั้น เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการและขั้นตอนเหล่านี้จึงช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการวิเคราะห์ แก้ปัญหาย่อยเป็นลำดับขั้นตอน อีกทั้งผู้วิจัยได้มีกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สารที่ 4 เทคโนโลยี กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และได้สร้างออปพลิเคชันให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาหลักสูตร โดยแบ่งเนื้อหาบทเรียนเป็น 3 หน่วย ผู้เรียนต้องเรียนตามลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ก่อนเริ่มบทเรียนผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความรู้เดิม ภายในบทเรียนประกอบด้วยวิดีโอที่สรุปประกอบการอธิบายเนื้อหา ตัวอย่างการเขียนและวิเคราะห์โจทย์เพื่อแก้ปัญหา แบบฝึกหัดรูปแบบอัตโนมัติในแต่ละหน่วยเพื่อทดสอบความรู้ทักษะการแก้ปัญหของผู้เรียน ในเนื้อหาที่ได้เรียน จะไม่มีการรายงานผลคะแนนให้ผู้เรียนทราบ แต่ผู้เรียนสามารถดูเกณฑ์การให้คะแนนการทำแบบทดสอบได้ เพื่อเป็นแนวทางในการตอบคำถาม

การนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของแอปพลิเคชัน เป็นการออกแบบเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับการศึกษาของ Seham (2017) ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้เว็บแอปพลิเคชันในชั้นเรียนที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการสอน การเรียนรู้ และผลการเรียนของนักเรียนหญิง กล่าวว่า การศึกษาในปัจจุบันมีสภาพแวดล้อมการเรียนรู้บนเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนและการเรียนรู้ในชั้นเรียนให้ประสิทธิภาพด้านการเรียนดีขึ้น นอกจากนี้แอปพลิเคชันยังเป็นสื่อที่ช่วยอำนวยความสะดวกและช่วยพัฒนาประสิทธิภาพแก่ครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ภายในและภายนอกห้องเรียนเพื่อสร้างการมีส่วนร่วมของผู้เรียนด้านกระบวนการเรียนรู้ ปรับปรุงและสร้างแรงจูงใจในการเรียน และสอดคล้องกับการศึกษาของ Candra (2022) ศึกษาเรื่อง ผลของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้แบบโต้ตอบโดยใช้แฟลชต่อผลการเรียนรู้เฉพาะเรื่องของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กล่าวว่า การเรียนรู้มัลติมีเดียอินเทอร์เน็ตแอกทิฟแบบแฟลชมีผลต่อผลการเรียนรู้เชิงบูรณาการของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. การเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples พบว่า ก่อนใช้แอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหา ($M = 5.60$, $SD = 1.56$) หลังการใช้แอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหา ($M = 10.11$, $SD = 1.81$) ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยการใช้แอปพลิเคชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะแอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ที่สร้างขึ้นดำเนินออกแบบบทเรียนให้เกิดความน่าสนใจ ผสมผสานการใช้สื่อต่าง ๆ ให้มีความหลากหลาย เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบและพัฒนาสื่อเนื้อหาบทเรียนตามแนวคิดของ Robert Gagne's Theory (อ้างถึงใน วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2565) มีหลักการสำคัญ 9 ประการ คือ 1) สร้างความสนใจ ด้วยภาพกราฟิก เสียง ภาพเคลื่อนไหว แอนิเมชัน 2) บอกวัตถุประสงค์/เป้าหมาย เป็นการกำหนดสิ่งที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ 3) กระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนรับความรู้ใหม่ 4) กระตุ้นให้เกิดการเลืกรับรู้เนื้อหาใหม่ เช่น การให้ผู้เรียนติดตามด้วยเสียง การมีปฏิสัมพันธ์และการลงมือปฏิบัติ 5) ให้คำแนะนำในการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนการอธิบายหรือชี้แนะทางการเรียนรู้ที่เหมาะสม 6) กระตุ้นให้เกิดการตอบสนอง เป็นขั้นตอนที่ผู้ออกแบบสื่อต้องออกแบบให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนตั้งแต่ต้นจนจบ และการตอบสนองนั้นต้องเป็นการตอบสนองที่เกิดขึ้นทันที 7) การให้การเสริมแรงสะท้อนกลับ 8) การประเมินการปฏิบัติ 9) เก็บและส่งผ่านความรู้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุขัญญา เอื้องกลาง (2560) ศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหา โดยใช้วิธีสอนแบบ SSCS เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหา

โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ $80.34 / 80.81$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจระดับมาก ($M = 3.90$, $SD = 0.52$)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้แอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($M = 4.07$, $SD = 0.82$) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากแอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ที่สร้างขึ้น เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถเรียนรู้ได้หลายแพลตฟอร์ม ทำให้เกิดความสะดวกในการนำไปใช้งาน อีกทั้งรูปแบบภายในแอปพลิเคชันมีความสวยงาม มีสีสันสดใส ช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดี ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ Parsazadeh et al (2018) ที่กล่าวถึงแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาว่า เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้มีโอกาสเรียนรู้และพัฒนาทักษะความรู้ หรือความคิดสร้างสรรค์ผ่านอุปกรณ์มือถือ เช่น สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ผ่านแพลตฟอร์มที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน ในการสร้างแอปพลิเคชันต้องสร้างให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งการใช้แอปพลิเคชันมาช่วยในการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนสนใจเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น เพราะสามารถนำเสนอตัวอย่างวิธีการเรียนรู้ได้ชัดเจน มีประสิทธิภาพ อีกทั้งผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา สะดวกต่อการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ เกิดการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และเกิดความสนุกสนานท้าทาย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของพัชรินทร์ ม่วงประเสริฐ (2564) ศึกษาเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันกิจกรรมการสอนตามรูปแบบ สุ จิ ปุ ลิ โมเดล เรื่อง การอ่านคำศัพท์ภาษาไทย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($M = 4.50$, $SD = 0.64$)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ครูผู้สอนควรอธิบายและสาธิตวิธีการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันอย่างเป็นลำดับขั้นตอนอย่างละเอียด เพื่อให้ทราบวิธีการใช้งานที่ถูกต้อง ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ครูผู้สอนจัดเตรียมสถานที่และอุปกรณ์สำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนบางส่วนขาดความพร้อมด้านอุปกรณ์สมาร์ตโฟน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเท่าเทียมกัน

3. การเรียนรู้แบบ KWDL เป็นการเรียนรู้เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนฝึกทักษะการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนผ่านสถานการณ์ที่ครูกำหนด โดยผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาตัวอย่างก่อนเริ่มทำแบบฝึกหัด ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนและชี้แจงให้ทราบถึงวิธีการทำแบบทดสอบ เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการทำแบบทดสอบ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาการสร้างปฏิสัมพันธ์ภายในแอปพลิเคชันให้มีความหลากหลายและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เช่น เกม การสร้างห้องเรียนแบบเสมือนจริง
2. ควรพัฒนาแอปพลิเคชันกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนนำไปบูรณาการในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้ดีมากยิ่งขึ้น
3. ควรพัฒนาแอปพลิเคชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองในรูปแบบออนไลน์ผ่านชุดโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น การเรียนรู้ผ่านโปรแกรม Adobe Captivate

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 1)*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- พาสนา จุลรัตน์. (2561). การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในยุค Thailand 4.0. *Veridian E-Journal, Silpakorn University (ฉบับภาษาไทย มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ)*, 11(2), 2363-2380. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/144570>
- พัชรินทร์ ม่วงประเสริฐ. (2564). *การพัฒนาแอปพลิเคชันกิจกรรมการสอนตามรูปแบบ สุ จิ ปุ ลิ โมเดล เรื่อง การอ่านคำศัพท์ภาษาไทยพื้นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ภัทรธิดา ศรีศิริ. (2565). *การพัฒนาหลักสูตรส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคเคดับเบิลยูดีแอลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]*. มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2565). *วิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- วัชรรา เล่าเรียนดี, และคณะ. (2560). *กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาการคิดและยกระดับคุณภาพการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21* (พิมพ์ครั้งที่ 12). เพชรเกษมพรินติ้ง กรุ๊ป.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2566). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565* ค่าสถิติแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับโรงเรียน. <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/MainSch/MainSch.aspx>
- สุชัยญา เอื้องกลาง. (2560). *การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผสมผสานโดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐานเพื่อส่งเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์สู่ชีวิตจริงระดับประถมศึกษา* [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2566). *สำรวจการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2565* (ไตรมาส 4). <https://www.nso.go.th/nsoweb/download/eyJwYXJljoic3RvcnFnZWVwc3VydmV5X2RldGFpbFwwMjAyM1wvMjAyMzA0MzAxMzE0NDdfNzkyMTQucGRmlwiZmIsZW5hbwUuOiJmdWxscmVwb3J0X3E0XzY1LnBkZiI>
- Candra, D. (2022). The effect of flash-based interactive learning multimedia on the thematic learning outcomes of grade 5 students in elementary school. *Journal Pemikiran dan Pengembangan Sekolah Dasar*, 10(1), 12-21. <https://doi.org/10.22219/jp2.S.D..v10i1.20026>
- Seham, S. A. (2017). The effect of classroom web applications on teaching, learning and academic performance among college of education female students. *Journal of Education and Learning*, 6(2), 132-145. <http://dx.doi.org/10.5539/jel.v6n2p132>
- Parsazadeh, N., Ali, R., & Rezaei, M. (2018). A framework for cooperative and interactive mobile learning to improve online information evaluation skills. *Computers & Education*, 120, 75-89. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.010>