

การเสริมชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับภูเกิลคลาสรูมเพื่อเพิ่มผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียน
กรณีศึกษา วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี

Enhancing Active Learning Applications for Google Classroom to
Improve Learners' Academic Achievements and Competencies:
A Case Study of Pattani Industrial and Community Education College

กวิสรา อับดุลลาตีฟ¹

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี¹

สุรีนา มะตาหยง^{2*}

หลักสูตรนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลงสู่ยุคดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมสหวิทยาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่²

สุนทร วิฑูรพจน์³

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่³

สุธิตา ชูสว่าง⁴

สาขาวิทยาศาสตร์การคำนวณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่⁴

*e-mail: sureena.m@psu.ac.th

Kawissara Abdullatif¹

Information Technology, Pattani Vocational Education College¹

Sureena Matayong²

Innovation and Digital Transformation, Department of Interdisciplinary Engineering,
Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Hatyai Campus²

Suntorn Witosurapot³

Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering,
Prince of Songkla University, Hatyai Campus³

Sutitar Choosawang⁴

Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science,
Prince of Songkla University, Hatyai Campus⁴

Received: May 19, 2023, Revised: August 9, 2023, Accepted: August 31, 2023

บทคัดย่อ

ภูเกิลคลาสรูมได้พัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนให้ประโยชน์กับสถาบันการศึกษาได้อย่างแพร่หลาย ซึ่งปัจจุบันพบว่า ยังขาดฟังก์ชันส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ส่งผลให้เกิดอุปสรรคสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียน การศึกษานี้วัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับภูเกิลคลาสรูมเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะหลักของผู้เรียน และ 2) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะหลักของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกด้วยวิธีการกำหนดโควตานักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 ของรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี จำนวน 42 คน จำแนกเป็น กลุ่มทดลองและควบคุมที่เป็นอิสระจากกัน เครื่องมือวัดผล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ แบบประเมินผลสมรรถนะผ่านชิ้นงาน

และสังเกตการณ์โดยผู้สอน และแบบประเมินตนเองด้านสมรรถนะหลักโดยผู้เรียน การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 1) สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มัธยฐาน และความโค้ง 2) สถิติเชิงอนุมาน ทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยการแจกแจงปกติด้วย Shapiro-Wilk Test ทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันด้วย t-Test และ Mann-Whitney Test ส่วน Sign Test ทดสอบความแตกต่างของประชากร 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการทดลอง พบว่า 1) คะแนนสอบก่อนเรียนโดยเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน 2) คะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองทุกคนมีค่าสูงกว่าคะแนนสอบของกลุ่มควบคุม และ 3) คะแนนสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มมีค่ามากกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน ผลการประเมินด้านสมรรถนะของผู้เรียนโดยผู้สอน พบว่า ผู้เรียนมีสมรรถนะหลักทั้ง 5 ด้านอยู่ในระดับดีมาก โดยมีทักษะด้านความร่วมมือและการทำงานเป็นทีมสูงสุด (ร้อยละ 97.14) รองลงมาเป็นทักษะด้านการสร้างสรรค์ (ร้อยละ 90.48) และทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา (ร้อยละ 89.52) ทักษะด้านการสื่อสาร (ร้อยละ 89.52) และทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (ร้อยละ 89.52) ตามลำดับ ผลการประเมินตนเองด้านสมรรถนะของผู้เรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของสมรรถนะทั้ง 5 ด้านอยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสูงสุด รองลงมาเป็น ทักษะด้านการสื่อสาร และ ทักษะด้านความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การเสริมชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับภูเกิลคลาสรูมสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การเรียนรู้เชิงรุก ภูเกิลคลาสรูม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมรรถนะของผู้เรียน

Abstract

Google Classroom has widely benefited educational institutions by developing a learning management system. However, it has been found that there is a lack of functions to promote active learning activities, which has significantly hindered student achievement and performance. This study aims to develop a set of active learning applications for Google Classroom and measure student achievement and core competencies after using the applications. A sample of 42 students was selected from a group of high vocational certificate students who were in their second year, enrolled in a computer programming course at Pattani Vocational College using a quota sampling method. The course focuses on computer programming for electrical control as part of Electrical Power Engineering program. They were divided into experimental and control groups, and were independent of each other. An achievement test, a competency assessment form of the given tasks and teacher observation, and student self-assessment of core competencies were used as instruments in this study. Data analysis was divided into two parts. One is descriptive statistics, including percentages, mean, standard deviation, median, and skewness. The other is inferential statistics, testing hypotheses at the .05 significance level using the Shapiro-Wilk test for normal distribution, t-Test and Mann-Whitney U Test were used to compare the means of two independent populations, and the Sign Test was used to test the difference between two paired populations. It was revealed that 1) there was no significant difference in the pre-test scores of the two groups; 2) the pre- and post-test scores of the experimental group were significantly higher than the control group; and 3) the post-test scores of both groups were higher than the pre-test scores. The teacher assessment revealed that learners' competencies in all 5 domains were at a very good level. The highest score was in terms of teamwork and collaboration skills accounting for 97.14%, followed by creativity representing 90.48% and problem-solving, communication, computer and information technology skills representing 89.52% respectively. Therefore, it can be concluded that the enhancement of active learning applications for Google Classroom can effectively improve learning outcomes and student competencies.

Keywords: Active Learning; Google Classroom; Academic Achievement; Core Competencies

บทนำ

ในยุคดิจิทัลที่เต็มไปด้วยเทคโนโลยีและการเชื่อมต่อออนไลน์ การจัดการเรียนรู้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากเป็นผลจากความสามารถในการนำแอปพลิเคชันต่าง ๆ เป็นเครื่องมือในกระบวนการสอนและการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้สอนสามารถสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าสนใจเหมาะสำหรับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่นำมาใช้ได้ เช่น ภูเกิลคลาสรูม (Google Classroom) ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่ให้ครูและนักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล บทเรียน และการสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังมีแอปพลิเคชันอื่น ๆ ที่ครูสามารถจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกสร้างความสนใจ การมีส่วนร่วม และการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนได้มากขึ้น โดยให้แสดงความคิดเห็น และตั้งคำถาม สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ในรูปแบบเกม และแข่งขัน เพื่อกระตุ้นความกระตือรือร้นและความสนใจในการเรียนรู้ เช่น Thinkercad, Quizizz, Padlet, Kahoot และอื่น ๆ เป็นต้น การเรียนรู้เชิงรุก เป็นกลยุทธ์และวิธีการสำคัญต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Vinitasatitkun, & Yaemkwanyuen, 2022; Chatkaew, & Pymsa-Ard, 2021; Klyprayong, 2020; Somphakdee, 2017) ซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้มีสมรรถนะหลัก (Core Competencies) ด้านทักษะที่จำเป็น ได้แก่ 1) ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking & Problem Solving) 2) ทักษะด้านการสร้างสรรค์ (Creativity) 3) ทักษะด้านความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม (Collaboration & Teamwork) 4) ทักษะด้านการสื่อสาร (Communications) และ 5) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (Computing & ICT Literacy) (Panich, 2017; Panich, 2013) สอดคล้องกับ “กรอบคุณวุฒิจีวศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2562” (Ministry of Education, 2019); Office of The Vocational Education Commission, 2019) ซึ่งเน้นการเสริมสร้างผู้เรียนให้มีทักษะในด้านการปฏิบัติดังกล่าวข้างต้นนี้ เป็นสำคัญเช่นกัน ดังนั้น ในระยะที่ผ่านมา จึงพบงานวิจัยที่ได้อ้างอิงถึงความสำเร็จในการนำกลยุทธ์การเรียนรู้เชิงรุกไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ต่อการสร้างและการส่งเสริมทักษะด้านต่าง ๆ ข้างต้นตามที่ต้องการให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (Vinitasatitkun, & Yaemkwanyuen, 2022; Sararat, 2021; Chatkaew, & Pymsa-Ard, 2021; Klyprayong, 2020)

งานวิจัยนี้ มุ่งที่จะนำเสนอการเสริมกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกในบริบทของภูเกิลคลาสรูม ซึ่งเป็นระบบที่นำไปใช้ในการ

เรียนการสอนอย่างกว้างขวาง (Thongphan, 2020; Tumma, 2020; Shaharane, Jamil., & Rodzi, 2016; Leelittum, & Eak-learnvudtanakul, 2016) อย่างไรก็ตามในปัจจุบันพบว่า ระบบภูเกิลคลาสรูมยังขาดการใช้ชุดแอปพลิเคชันเสริมซึ่งสามารถเป็นเครื่องมือที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกอย่างเต็มประสิทธิภาพตามที่ต้องการ โดยใช้กรณีศึกษาของรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า (รหัสวิชา 3104-1004) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลังของวิทยาลัยการอาชีพปัตตานี

สำหรับวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า การใช้แอปพลิเคชันที่ถูกออกแบบมาเพื่อการเรียนรู้เชิงรุกจะสามารถช่วยสร้างความรู้และความเข้าใจที่แข็งแกร่ง และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้หลายวิธี เช่น 1) แอปพลิเคชันจำลองการออกแบบวงจรออนไลน์ ผู้เรียนสามารถใช้แอปพลิเคชันที่จำลองวงจรไฟฟ้าเพื่อทดลองและฝึกทักษะในการต่อวงจร โดยสามารถทดลองการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ และทดสอบผลลัพธ์ได้ ซึ่งสามารถสร้างประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับการทำงานจริงในวงจรไฟฟ้า 2) แอปพลิเคชันการสร้างแผนภาพและการออกแบบวงจร ผู้เรียนสามารถใช้แอปพลิเคชันที่ช่วยในการสร้างแผนภาพและการออกแบบวงจรไฟฟ้า โดยสามารถสร้างแผนภาพการเชื่อมต่ออุปกรณ์หรือวงจรได้อย่างเป็นระเบียบ เพื่อช่วยในการวางแผนและออกแบบวงจรไฟฟ้าให้เป็นไปตามความต้องการ การใช้แอปพลิเคชันเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้และปฏิบัติในวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้าได้อย่างใกล้ชิดกับสถานการณ์จริง ซึ่งส่งผลให้ความรู้และความเข้าใจเกิดขึ้นอย่างเข้มแข็งและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงอย่างยั่งยืน

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาปัจจุบันเกี่ยวกับการใช้งานระบบภูเกิลคลาสรูมที่เป็นอุปสรรคสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียน ดังการสรุปปัญหาที่สอดคล้องกับสมรรถนะหลักทั้ง 5 ด้าน และแนวทางในการแก้ไขปัญหาของแต่ละด้าน (ตารางที่ 1) กรอบแนวคิดของการเสริมชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับภูเกิลคลาสรูมในงานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้โปรแกรม Thinkercad Quizizz และ Padlet และใช้ชุดแอปพลิเคชันดังกล่าวทดลองเพื่อวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียนตามที่กำหนดไว้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุก ๑ เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียนที่กำหนดไว้สำหรับนักศึกษาอาชีวศึกษา
2. เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียนผ่านการเรียนรู้โดยใช้ชุดแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก ๑

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก ๑ ที่ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียนที่กำหนดไว้สำหรับนักศึกษาอาชีวศึกษา
2. ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก ๑ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะหลักของผู้เรียน

ตารางที่ 1 สภาพปัญหา อุปสรรค และแนวคิดของของการแก้ไขปัญหโดยการเสริมชุดแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก ๑

สมรรถนะหลัก	ปัญหา	แนวคิดในการแก้ปัญหา
ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking & Problem Solving)	ขาดอุปกรณ์และเครื่องมือช่วย/เสริม: - กระตุ้นความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อพิจารณาอย่างรอบด้าน - กระตุ้นการใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล - สนับสนุนการตัดสินใจจากข้อมูล เพื่อประกอบการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม	แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก: การออกแบบวงจรออนไลน์เพื่อจำลองสถานการณ์ (Simulation) ออกแบบและทดสอบวงจรควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยเครื่องมือ Thinkercad
ทักษะด้านการสร้างสรรค์ (Creativity)	ขาดอุปกรณ์และเครื่องมือช่วย/เสริม: - กระตุ้นความสามารถในการคิดริเริ่ม และความรอบคอบจากข้อมูลที่มีรอบด้าน - ส่งเสริมการเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อแก้ไขหรือปรับปรุงงานเดิมให้มีประสิทธิภาพหรือการคิดค้นสิ่งใหม่	แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก: การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การเขียนโปรแกรม หรือ การสนับสนุนการคิดค้นชิ้นงานแบบกรณีศึกษา (Case Study) เกม (Game) กลุ่มย่อย (Small Group) บทบาทสมมุติ (Role Play) เป็นต้น ด้วยเครื่องมือ Thinkercad
ทักษะด้านความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม (Collaboration & Teamwork)	ขาดอุปกรณ์และเครื่องมือเพื่อช่วย/เสริม: - กระตุ้นให้มีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมอย่างสนุกสนาน ทั้งแบบเชิงกลุ่มและส่วนบุคคล พร้อมผลสะท้อนกลับ (Feedback) ได้ทันที	แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก: - เกมแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ แบบเดี่ยวและกลุ่ม ด้วยเครื่องมือ Quizizz - การระดมสมอง (Brainstorming) ด้วยเครื่องมือ Thinkercad Quizizz และ Padlet
ทักษะด้านการสื่อสาร (Communications)	ขาดอุปกรณ์และเครื่องมือช่วย/เสริม: - กระตุ้นให้มีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน - การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก: - การระดมสมอง การอภิปราย และได้ตอบบนกระดานความคิดเห็น - การนำเสนอและเผยแพร่ชิ้นงาน ด้วยเครื่องมือ Padlet
ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (Computing & ICT Literacy)	ขาดอุปกรณ์และเครื่องมือช่วย/เสริม: - การใช้คอมพิวเตอร์และสารสนเทศอย่างถูกต้อง และเหมาะสม	แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุกที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น

ทบทวนวรรณกรรม

กูเกิลคลาสมูมเป็นระบบจัดการเรียนการสอนที่อำนวยความสะดวกให้แก่สถาบันการศึกษาในการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของครูสอนและ สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียนได้ (Boonsathirakul, 2020; Thongphan, 2020; Leelithum, & Eakieamvudtanakul, 2016) โดยรูปแบบการเรียนการสอนสามารถดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Tumma, 2020;

Shaharanee, Jamil, & Rodzi, 2016) เช่น การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ การทบทวนเนื้อหาบทเรียนผ่านระบบการมอบหมายงานหรือการบ้านผ่านระบบ การทดสอบและประเมินผลออนไลน์ เป็นต้น ทั้งนี้หากมีการส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านแอปพลิเคชันเสริม เช่น Thinkercad, Quizizz, Padlet และอื่น ๆ ก็จะสามารถทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น ดังรายงานวิจัยเกี่ยวกับความสำเร็จในการนำกลยุทธ์การเรียนรู้เชิงรุกไปใช้กับ

ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Vinitasatitkun, & Yaemkwanyuen, 2022; Sararat, 2021; Chatkaew, & Pymsa-Ard, 2021; Klyprayong, 2020)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก คือ การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูงด้วยการวิเคราะห์ ฝึกตั้งคำถาม แสดงความคิดเห็นร่วมกันอย่างมีส่วนร่วม เน้นการลงมือปฏิบัติ (Vinitasatitkun, & Yaemkwanyuen, 2022; Chatkaew, & Pymsa-ard, 2021; Klyprayong, 2020; Somphakdee, 2017; Bonwell, & Elson, 1991) ตัวอย่างเทคนิคการเรียนรู้เชิงรุก ได้แก่ เรียนรู้ที่ใช้เกม (Game-Based Learning) เรียนรู้ที่ใช้ปัญหา (Problem-Based Learning) เรียนรู้ที่ใช้กรณีศึกษา (Case-Based Learning) เรียนรู้เชิงทีม (Team-Based Learning) และเรียนห้องเรียนแบบกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นต้น (Vinitasatitkun, & Yaemkwanyuen, 2022) เทคนิคการเรียนรู้เชิงรุกเหล่านี้เป็นกลยุทธ์และวิธีการที่สำคัญต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางความสำคัญ เพื่อให้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะหลักที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการเรียนรู้เชิงรุกจึงเป็นกลยุทธ์และวิธีการสำคัญในศตวรรษที่ 21 ที่สามารถสร้างทักษะหรือสมรรถนะหลัก (Core Competencies) ที่จำเป็นให้กับผู้เรียนในการเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว รุนแรง พลิกผัน และคาดไม่ถึงได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล

สมรรถนะหลัก หมายถึง คุณลักษณะที่จำเป็นและซ่อนอยู่ภายในบุคคล มีความสามารถพิเศษในด้านที่ส่งผลต่อการสร้างผลงานที่ดีหรือปฏิบัติหน้าที่ตามความรับผิดชอบ (Spencer, & Spencer, 1993; McClelland, 1998) โดยสมรรถนะเหล่านี้สามารถเป็นแรงขับเคลื่อนภายในของบุคคลให้พัฒนาตนเองและประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานที่กำหนดได้ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมุ่งเน้นการสร้างสมรรถนะหลักที่จำเป็นต่อความสำเร็จในชีวิต ได้แก่ 1) ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา 2) ทักษะด้านการสร้างสรรค์ 3) ทักษะด้านความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม 4) ทักษะด้านการสื่อสาร และ 5) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้กรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติประจำปี 2562 ของกระทรวงศึกษาธิการและสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นหลักการสนับสนุนและเสริมสร้างความสามารถดังกล่าว

เพื่อให้ผู้เรียนเตรียมพร้อมก้าวสู่อาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Panich, 2013; Panich, 2017; Ministry of Education, 2019; Office of the Vocational Education Commission, 2019)

วิธีการวิจัย

ขั้นตอนการทดลอง

1. กำหนดแบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นแบบแผนการทดลองจริงในรูปแบบ Posttest-Only Control Group Design มีการคัดเลือกแบบกำหนดโควตาเพื่อเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม การทำการทดลองก่อนและหลังซึ่งมีแบบแผน

Er	-	X	O ₂
Cr	-	-	O ₂

Er หมายถึง กลุ่มทดลอง

Cr หมายถึง กลุ่มควบคุม

X หมายถึง ได้รับการทดลองผ่านชุดแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก ฯ

O₂ หมายถึง ผลการทดลอง

2. การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

ตารางที่ 2 จำแนกกลุ่มเป้าหมายการทดลอง

ลำดับที่	ประเภทกลุ่ม	จำนวนผู้เรียน (คน)
1	กลุ่มทดลอง (Er)	21
2	กลุ่มควบคุม (Cr)	21
	รวม	42

จากตารางที่ 2 แสดงกลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 (ปวส. 2) สาขาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี จำนวน 42 คน โดยจำแนกเป็น 2 กลุ่มที่อิสระจากกัน (Independent Sample) ผู้วิจัยคัดเลือกแบบกำหนดโควตาโดยพิจารณาจากลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้ (1) จำนวนผู้เรียนมีขนาดเท่ากันทั้ง 2 กลุ่ม (2) มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการวิจัย (3) นักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มไม่เคยได้รับความรู้และทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้ามาก่อนและ (4) ระยะเวลาในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 1/2563 เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 คาบ คาบละ 50 นาที ในช่วงเดือนสิงหาคม – กันยายน พ.ศ. 2563

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสามารถอธิบายได้ ดังนี้

1. ชุดแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก ได้แก่ Thinkercad, Quizizz และ Padlet (รูปที่ 1) แสดงแนวคิดชุดแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อนำมาใช้เสริมสร้างบรรยากาศของห้องเรียนยุคอุตสาหกรรม 4.0 เพื่อให้เกิดความสนใจกับนักเรียน ผ่านการกระตุ้น ส่งเสริม และ สนับสนุนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ ตื่นเต้น และสนุกสนาน ส่งผลให้เกิดการปฏิสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างโอกาสในการเพิ่มทักษะต่าง ๆ ตามสมรรถนะหลักของผู้เรียน โดยได้ออกแบบชุดแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก เช่น การออกแบบวงจรออนไลน์ด้วย Thinkercad เกมแบบทดสอบออนไลน์ด้วย Quizizz และ กระดานระดมสมองหรือแสดงความคิดเห็นออนไลน์ด้วย Padlet (ตารางที่ 1)

2. บทเรียนการสอนและแบบประเมินผลการเรียนรู้และสมรรถนะหลัก ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า ประกอบด้วย

(1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ 20 ข้อ เรื่องโครงสร้างของโปรแกรมและการใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ ตามรูปแบบเกณฑ์ 75/75

(2) แบบประเมินผลสมรรถนะหลักโดยผู้สอนตามเกณฑ์การให้คะแนน ตีมาก (4) ดี (3) พอใช้ (2) และ ปรับปรุง (1) เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ของชิ้นงาน โดยเกณฑ์คะแนนการตัดสินระดับคุณภาพมีดังนี้

คะแนน	ระดับคุณภาพ
ต่ำกว่า 37	1 (ปรับปรุง)
37.5 - 62	2 (พอใช้)
62.5 - 87	3 (ดี)
87.5 ขึ้นไป	4 (ตีมาก)

แบบสอบถามประเมินตนเองเกี่ยวกับทักษะสมรรถนะหลัก 5 ด้าน 28 ข้อ วัดแบบระดับขั้นของลิเคิร์ต (Likert Scale) ซึ่งกำหนดมาตราส่วนประมาณค่าทั้งหมด 5 ระดับ ดังนี้ 5 = ความพึงพอใจมากที่สุด, 4 = ความพึงพอใจมาก, 3 = ความพึงพอใจปานกลาง, 2 = ความพึงพอใจน้อย, 1 = ความพึงพอใจน้อยที่สุด



รูปที่ 1 แนวคิดชุดแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก ฯ

ตารางที่ 3 รูปแบบการประเมินผลการเรียนรู้และทักษะต่าง ๆ และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

รูปแบบประเมินผลการเรียนรู้และสมรรถนะ	เครื่องมือวัดและประเมินผล	ทักษะ (สมรรถนะหลัก)				
		คิดวิเคราะห์	คิดสร้างสรรค์	ส่วนร่วม	สื่อสาร	ใช้ ICT
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้	- แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนปรนัยและอัตนัย 20 ข้อ - ตามเกณฑ์การประเมินผล 75/75	✓	-	-	-	✓
แบบประเมินผลสมรรถนะหลักโดยผู้สอน	- ผู้สอนประเมินผู้เรียนโดยการสังเกตการณ์และประเมินชิ้นงาน - ใช้เครื่องมือแบบตรวจสอบรายการ (Check Lists) ตามเกณฑ์คะแนนที่กำหนด ตีมาก (4) ดี (3) พอใช้ (2) และปรับปรุง (1)	✓	✓	✓	✓	✓
แบบวัดและประเมินผลสมรรถนะหลักโดยผู้เรียน	- แบบประเมินตนเองให้คะแนนระดับขั้นของความพึงพอใจเกี่ยวกับทักษะสมรรถนะหลัก 5 ด้าน 28 ข้อ วัดแบบระดับขั้นวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) 5 ระดับขั้น	-	-	-	✓	✓

จากตารางที่ 3 สรุปเกี่ยวกับรูปแบบการประเมินผลการเรียนรู้และทักษะต่าง ๆ ของสมรรถนะผู้เรียน เครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

การออกแบบบทเรียนและระบบการเรียนการสอน

บทเรียนและระบบการเรียนการสอนออกแบบตามรูปแบบ Addie Model (Sahapong, 2020; Molenda, 2015) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นการวิเคราะห์ (A - Analysis) โดยวิเคราะห์กลุ่มผู้เรียนจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนความสนใจ รูปแบบการเรียนรู้พบว่า ผู้เรียนยังขาดความกระตือรือร้น ไม่ค่อยสนใจเรียน และรู้สึกเบื่อการเรียน เนื่องจากขาดเครื่องมือการพัฒนาการเรียนและสมรรถนะหลักที่สำคัญดังที่กล่าวไว้ (ตารางที่ 1) ทั้งนี้ยังพบว่า การเรียนการสอนในห้องเรียนยังขาดการใช้งานโปรแกรมใหม่ ๆ โดยเฉพาะชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกที่สามารถนำไปพัฒนาการเรียนและฝึกทักษะด้านต่าง ๆ อย่างไรก็ตามจากการสอบถาม พบว่า ผู้เรียนชอบเล่นเกม ชอบความตื่นเต้นและการแข่งขัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและวิเคราะห์เป้าหมายของแอปพลิเคชันเสริมต่าง ๆ โดยศึกษารูปแบบการนำไปใช้ ผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนและสมรรถนะหลักของผู้เรียน หลักการทำงานในรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อการตัดสินใจนำไปใช้ในกูเกิลคลาสรูม

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาโดยการวิเคราะห์จากความต้องการของหลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า จำเป็นต้องเรียนรู้สู่การนำไปใช้ จำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ เรื่องโครงสร้างของโปรแกรมและการใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ และ เรื่องโครงสร้างควบคุมแบบทำซ้ำ

ขั้นการออกแบบ (D - Design) โดยกำหนดโครงร่างวิธีการให้บรรลุถึงเป้าหมายการสอน ซึ่งได้รับการวินิจฉัยในระหว่างขั้นตอนการวิเคราะห์ ประกอบด้วย รายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้ (1) การจัดทำแผนจัดการเรียนรู้วิชาการเขียนโปรแกรมในงานควบคุมไฟฟ้าโดยใช้โปรแกรม Thinkercad จำนวน 2 หน่วยการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในเรื่องโครงสร้างของโปรแกรมและการใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ และเรื่องโครงสร้างควบคุมแบบทำซ้ำใช้ระยะเวลาในการเรียนรวม 20 คาบเรียน (2) ศึกษาวิธีใช้งานโปรแกรม Thinkercad, Quizizz และ Padlet เพื่อนำมาประยุกต์กับการแก้ปัญหาในเรื่องโครงสร้างควบคุมแบบทำซ้ำ และเรื่องโครงสร้างของโปรแกรมและการใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการนำโปรแกรม Thinkercad มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน แผนการจัดการเรียนรู้วิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 หน่วยการเรียนรู้ ใช้ระยะเวลาในการเรียนรวม 20 คาบเรียน ซึ่งประกอบด้วยหน่วยที่ 1 เรื่องโครงสร้างของโปรแกรมและการใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ ใช้เวลาเรียน 10 คาบ และหน่วยที่ 2 เรื่องโครงสร้างควบคุมแบบทำซ้ำ ใช้เวลาเรียน 10 คาบซึ่งการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้ จะเน้นการฝึกปฏิบัติเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการแก้ปัญหาโดยหาคำตอบด้วยการควบคุมแบบ

ทำซ้ำและการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยประยุกต์ใช้โปรแกรม Thinkercad ในการออกแบบวงจรและเขียนโปรแกรม และ (3) ออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Thinkercad, Quizizz และ Padlet เพื่อจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ได้มาซึ่งทักษะการแก้ปัญหาในเรื่องโครงสร้างของโปรแกรมและการใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ และเรื่องโครงสร้างควบคุมแบบทำซ้ำ

ขั้นการพัฒนา (D - Development) นำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบมาดำเนินการต่อ เป็นการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนาตามแผนการที่วิเคราะห์ไว้ ดังนี้ (1) สร้างกลุ่มผ่านกูเกิลคลาสรูมที่มีชื่อกลุ่มว่า 3104-1004 เพื่อเป็นห้องเรียนเสมือนในรูปแบบห้องเรียนออนไลน์ (2) เตรียมชุดแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก ที่จะใช้ทดลองให้พร้อมใช้งานและ (3) ผู้เรียนสมัครเข้าใช้งานกูเกิลคลาสรูมและชุดแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุกฯ ที่ผู้สอนเตรียมไว้ ขั้นนำไปใช้ (I - Implementation) เป็นขั้นตอนการดำเนินการให้เป็นผลโดยใช้กระบวนการสอนจริงปฏิบัติการสอนตามแผนการสอนที่ได้จัดเตรียมไว้ และใช้ชุดแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุกฯ ได้ออกแบบและพัฒนาไว้มาใช้ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้ (1) ผู้เรียนจะได้ร่วมทำกิจกรรมระหว่างเรียนรูปแบบเกมและกลุ่ม (2) ผู้เรียนจัดทำชิ้นงานกลุ่มและ (3) เผยแพร่ชิ้นงานร่วมกันอภิปราย

ขั้นการประเมินผล (E - Evaluation) วิธีการและกระบวนการวัดและประเมินผลแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะหลัก ซึ่งการวัดด้านสมรรถนะหลักเป็นการวัดและประเมินผลด้านการปฏิบัติ (ทักษะพิสัย) โดยการวัดจาก (1) กระบวนการ (Process) ซึ่งเป็นการวัดที่พิจารณาวิธีทำ วิธีปฏิบัติในการทำงาน (2) วัตถุประสงค์หรือผลผลิต (Product) เป็นการวัดที่พิจารณาผลงานที่เกิดขึ้นจากการทำงานของผู้เรียน (Aiemyeesoon, 2021) ชุดเครื่องมือแบบประเมินสมรรถนะได้ผ่านการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ระหว่างรายการข้อคำถามกับวัตถุประสงค์โดยผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งหมด 5 ท่าน ดังนั้นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีความสอดคล้อง เพียงตรง น่าเชื่อถือ และยุติธรรม ตามเกณฑ์การวัดนักวิชาการด้านศึกษาศาสตร์ได้แนะนำไว้ (Thipkong, 2002; Ritjaroon, 2002) สำหรับคุณภาพของเครื่องมือชุดแอปพลิเคชันเสริมได้ทดสอบการใช้งานเพื่อวัดความพึงพอใจของผู้ใช้งานได้ในระดับดีมากก่อนนำมาทดลอง

การพัฒนาแบบทดสอบได้กำหนดมาจากจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดด้านการปฏิบัติสำหรับใช้ในการทดสอบจำนวน 2 ครั้ง คือ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโครงสร้างควบคุมแบบทำซ้ำ ผู้วิจัยได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และสมรรถนะตามลำดับขั้นตอน (ตารางที่ 3)

การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

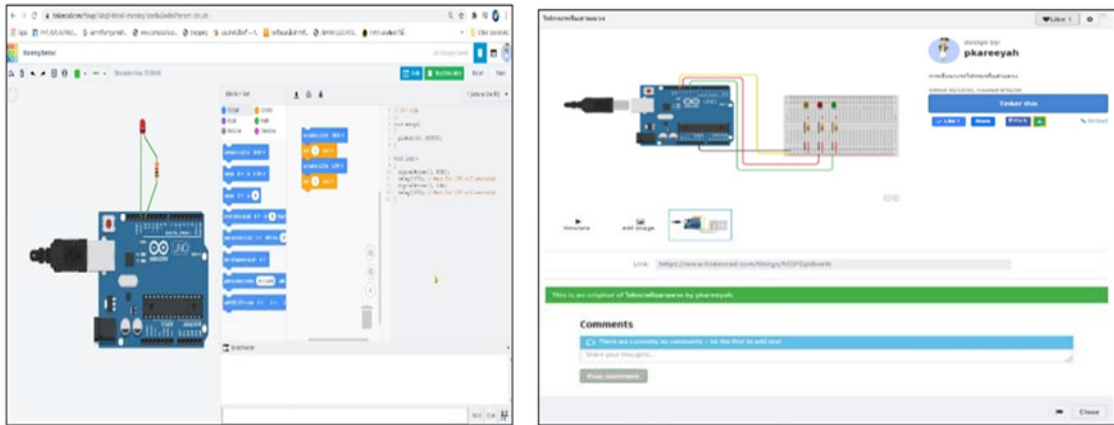
ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสมรรถนะหลักของผู้เรียน 5 ด้าน ซึ่งประกอบไปด้วยการทำแบบทดสอบ สังเกตการณ์ระหว่างเรียนและกิจกรรมต่าง ๆ ประเมินจากชิ้นงาน รวมถึงการประเมินตนเองจากผู้เรียน จากนั้นบันทึกข้อมูลผลเพื่อวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและด้านสมรรถนะหลักของผู้เรียนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ แบ่งเป็น 1) สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มัธยฐาน ความโค้ง เพื่อวิเคราะห์วัดและประเมินผลทักษะต่าง ๆ ด้านสมรรถนะของผู้เรียน 2) สถิติเชิงอนุมาน การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วย การทดสอบการแจกแจงปกติด้วย Shapiro-Wilk Test การทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันด้วยการทดสอบแบบ t (t-Test) และ Mann-Whitney Test และการทดสอบความแตกต่างของประชากร 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกันด้วยการทดสอบ Sign Test เพื่อ วิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำข้อมูลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของผู้เรียน

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาชุดแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุกฯ (รูปที่ 2-4) ซึ่งสนองต่อวัตถุประสงค์ที่ 1 ของงานวิจัย ได้แก่ เกมแบบทดสอบออนไลน์ด้วย Quizizz การออกแบบวงจรออนไลน์ด้วย Thinkercad และ กระดานระดมสมองหรือแสดงความคิดเห็นออนไลน์ด้วย Padlet (รูปที่ 2) ผู้วิจัยได้สร้างเกมผ่านโปรแกรมสร้างแบบทดสอบออนไลน์ (Quizizz) กำหนดชื่อแบบทดสอบ เลือกรูปแบบเป็นตัวเลือกในโหมดการเล่นแบบทีม กำหนดเป็น 7 ทีม ๆ ละ 3 คน แนบเสริมเข้าไปในกุญแจเวลาสุ่มซึ่งกิจกรรมจะปรากฏที่หน้าสตรึมเพื่อเตรียมความพร้อมการทำกิจกรรมการเรียนการสอนเชิงรุก (รูปที่ 3) ผู้วิจัยสร้างงานด้วยโปรแกรมการออกแบบวงจรออนไลน์ด้วย Thinkercad เพื่อมอบหมายงานให้ผู้เรียนได้ร่วมทำกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งงานจะปรากฏที่หน้าสตรึมในห้องเรียนของกุญแจเวลาสุ่มเพื่อเป็นกิจกรรมเตรียมความพร้อมการทำกิจกรรมการเรียนการสอนเชิงรุก (รูปที่ 4) ผู้วิจัยสร้างคำถามด้วยโปรแกรมกระดานแสดงความคิดเห็นออนไลน์ (Padlet) กำหนดหัวข้อเรื่องที่จะร่วมอภิปราย รูปแบบของกระดาน ตั้งค่าเพื่อกำหนดคุณสมบัติต่าง ๆ และเผยแพร่ในรูปแบบสาธารณะผ่านโซเชียลมีเดียได้อีกด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอภิปรายในชั้นเรียนอย่างมีส่วนร่วม



รูปที่ 2 แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก ฯ ในรูปแบบเกมแบบทดสอบออนไลน์ด้วย Quizizz



รูปที่ 3 แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก ฯ ในรูปแบบการออกแบบวงจรออนไลน์ด้วย Thinkercad



รูปที่ 4 แอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้เชิงรุก ฯ ในรูปแบบกระดานแสดงความคิดเห็นออนไลน์ด้วย Padlet

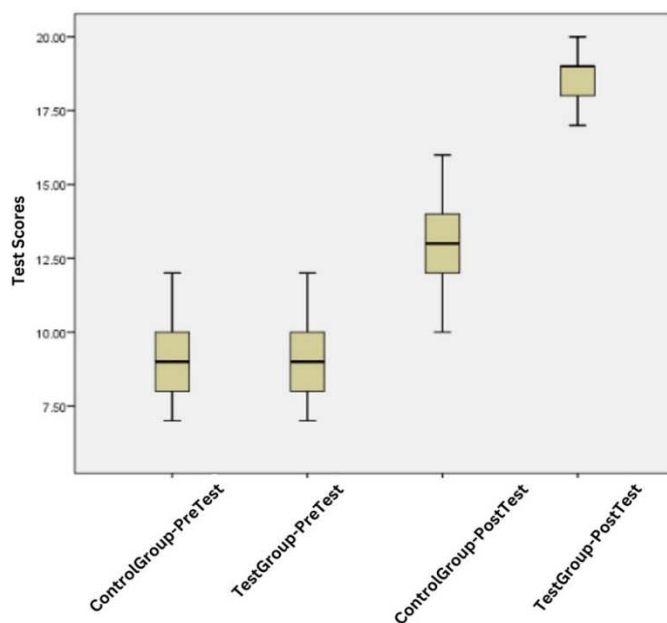
ผลจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพื่อ
สนองต่อวัตถุประสงค์ที่ 2 พิจารณาโดยผลวิเคราะห์ของคะแนนสอบ
ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจำนวนกลุ่ม
ละ 21 คน ด้วยการทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มที่เป็น
อิสระต่อกันด้วย t-Test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
พบว่า ค่าสถิติทดสอบ t มีค่าเท่ากับ 14.57 และค่า Sig.
ของการทดสอบมีค่าเท่ากับ .01 นั้นแสดงว่า ค่าเฉลี่ยของ
คะแนนสอบก่อนเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มไม่มีความ
แตกต่างกัน โดยกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ
9.19 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.40 สำหรับ
กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 9.14 คะแนน และ

มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.53 (ตารางที่ 2 และ รูปที่ 8)
การสรุปผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมีพื้นฐาน
ความรู้ก่อนการจัดการเรียนรู้ในระดับที่เท่าเทียมกันสำหรับ
การทดสอบหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
มีค่าเท่ากับ 12.95 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.66 คะแนน
เฉลี่ยของกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 18.76 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เท่ากับ 0.77 จาก Mann-Whitney Test ซึ่งให้ค่าสถิติการ
ทดสอบ $U=0.00$ และค่า Sig. = 1.94×10^{-8} แสดงให้เห็นว่า
คะแนนสอบของผู้เรียนกลุ่มทดลองทุกคนมีค่าสูงกว่า
คะแนนสอบของผู้เรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

การทดสอบ	กลุ่ม	จำนวน	Mean	S.D.	การทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05			
ก่อนเรียน					Shapiro-Wilk Test		t-Test	
					Statistic	Sig.	t	Sig.
	กลุ่มควบคุม	21	9.19	1.40	0.93	0.16	14.57	.01
	กลุ่มทดลอง	21	9.14	1.53	0.92	0.10		
หลังเรียน					Shapiro-Wilk Test		Mann-Whitney Test	
					Statistic	Sig.	U	Sig.
	กลุ่มควบคุม	21	12.95	1.66	0.95	0.37	0.00	1.94x10
	กลุ่มทดลอง	21	18.76	0.77	0.86	5.49x10 ⁻³		

หมายเหตุ Shapiro-Wilk Test ใช้สำหรับการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลที่มีขนาดตัวอย่างน้อยกว่า 50 ถ้าข้อมูลแจกแจงปกติสามารถใช้การทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มด้วย t-Test ถ้าข้อมูลไม่มีการแจกแจงปกติสามารถใช้เปรียบเทียบมัธยฐานแทนการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Mann-Whitney Test.



รูปที่ 5 แผนภาพกล่องเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

จากการพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งวัดจากความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน พบว่า ค่าความแตกต่างคะแนนสอบของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยที่ 3.76 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.70 และมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 3.00 ค่าความแตกต่างคะแนนสอบของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยที่ 9.62 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.36 และค่ามัธยฐานเท่ากับ 9.00 (ตารางที่ 5) จากการทดสอบด้วย Sign Test ซึ่งให้ค่า Exact Sig. ของทั้งสองกลุ่มเท่ากับ 0.94×10^{-7} แสดงว่า คะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับคะแนนสอบก่อนเรียน อย่างไรก็ตามโดยการทดสอบด้วย Mann-Whitney Test ซึ่งให้ค่า U เท่ากับ 2.50 และ ค่า Sig. = 3.31×10^{-8} แสดงให้เห็นว่า ค่าความแตกต่างของคะแนนสอบหลังเรียนและก่อนเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่าค่าความแตกต่างของคะแนนสอบหลังเรียนและก่อนเรียนของผู้เรียนกลุ่มควบคุม นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

กลุ่ม	จำนวน	$\bar{D}$	S.D.	Median	Skewness (Std. Error)	การทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05				
						Shapiro-Wilk Test		Exact Sig. of Sign Test	Mann-Whitney Test	
						Statistic	Sig.		U	Sig.
กลุ่มควบคุม	21	3.76	1.70	3.00	1.09 (0.50)	0.87	0.01	0.94x10 ⁻⁷	2.50	3.31x10 ⁻⁸
กลุ่มทดลอง	21	9.62	1.36	9.00	0.52 (0.50)	0.89	0.02	0.94x10 ⁻⁷		

จากการประเมินประสิทธิภาพด้านสมรรถนะหลักของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุก ๆ ด้วยการสังเกตพฤติกรรมและบันทึกผลการสังเกตตามแอปพลิเคชันบันทึกผลการพัฒนาทักษะต่าง ๆ 5 ด้าน ซึ่งได้แก่ 1) ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา 2) ทักษะด้านการสร้างสรรค์ 3) ทักษะด้าน

ความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม 4) ทักษะด้านการสื่อสาร และ 5) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการประเมิน พบว่า ผู้เรียน (โดยภาพรวมร้อยละ 91.24) มีการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน อยู่ในเกณฑ์ดีมาก รายละเอียดผลการประเมินทักษะทั้ง 5 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนโดยผู้สอน

หัวข้อด้านการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนโดยผู้สอน	ร้อยละ	แปลผล
1. ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking & Problem Solving)	89.52	ดีมาก
2. ทักษะด้านการสร้างสรรค์ (Creativity)	90.48	ดีมาก
3. ทักษะด้านความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม (Collaboration & Teamwork)	97.14	ดีมาก
4. ทักษะด้านการสื่อสาร (Communications)	89.52	ดีมาก
5. ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing & Ict Literacy)	89.52	ดีมาก
ภาพรวม	91.24	ดีมาก

ตารางที่ 7 ผลการประเมินตนเองด้านสมรรถนะของผู้เรียน

ข้อคำถาม	Mean	S.D.	แปลผล
1. ด้านทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา	4.37	0.94	มาก
1.1 ผู้เรียนสามารถคิดวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน	4.30	0.89	มาก
1.2 ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางในการสร้างชิ้นงานได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล	4.33	0.97	มาก
1.3 ผู้เรียนสามารถสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย	4.40	0.94	มาก
1.4 ผู้เรียนตัดสินใจในการแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะตามมาจากทางเลือกนั้นได้อย่างมีเหตุผล	4.43	0.93	มาก
1.5 ผู้เรียนสามารถดึงข้อมูลหรือความรู้จากประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาได้	4.37	0.94	มาก
1.6 ผู้เรียนพิจารณาความคิดอย่างรอบคอบก่อนจะสรุปคำตอบ	4.40	0.98	มาก
2. ด้านทักษะด้านการสร้างสรรค์	4.34	0.90	มาก
2.1 ผู้เรียนรู้จักค้นหาแนวคิดและวิธีการใหม่ ๆ โดยใช้เทคนิคที่หลากหลาย	4.27	0.84	มาก
2.2 ผู้เรียนคิดหาคำตอบได้อย่างรวดเร็ว ในเวลาจำกัด	4.35	0.87	มาก
2.3 ผู้เรียนสามารถคิดอย่างละเอียดรอบคอบและประเมินแนวคิดของตนเองได้	4.35	0.93	มาก
2.4 ผู้เรียนสามารถคิดหาคำตอบได้หลากหลายวิธี	4.41	0.95	มาก
2.5 ผู้เรียนใช้แนวคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงาน รวมถึงแสวงหาแนวทางที่หลากหลายในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.33	0.92	มาก
3. ด้านทักษะด้านความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม	4.50	0.82	มาก
3.1 ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับคนที่มีความรู้พื้นฐานทางสังคม และวัฒนธรรมที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.48	0.79	มาก
3.2 ผู้เรียนเคารพในความแตกต่างระหว่างบุคคล	4.51	0.84	มากที่สุด
3.3 ผู้เรียนยอมรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างอย่างพึงพอใจร่วมกัน	4.51	0.81	มากที่สุด
3.4 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ สนับสนุน ช่วยเหลืออย่างเต็มความสามารถ	4.52	0.79	มากที่สุด

ข้อคำถาม	Mean	S.D.	แปลผล
3.5 ผู้เรียนสามารถกำหนดเป้าหมาย จัดลำดับความสำคัญ วางแผน และทำงานให้สำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน	4.49	0.85	มากที่สุด
4. ด้านทักษะด้านการสื่อสาร	4.55	0.76	มากที่สุด
4.1 ผู้เรียนมีความกล้าแสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.49	0.81	มากที่สุด
4.2 ผู้เรียนสามารถใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน และกิริยาท่าทาง ได้อย่างเหมาะสม	4.52	0.74	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสม	4.56	0.72	มากที่สุด
4.4 ผู้เรียนสามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย	4.57	0.72	มากที่สุด
4.5 ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ เช่น รูปภาพ(อีโมจิ), กด Like, Hashtag(#) เป็นต้น	4.57	0.80	มากที่สุด
4.6 ผู้เรียนคิดไตร่ตรองอย่างมีวิจารณญาณในการแสดงความคิดเห็นของชิ้นงาน	4.59	0.77	มากที่สุด
5. ด้านทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	4.58	0.78	มากที่สุด
5.1 ผู้เรียนกำหนดขอบเขตของข้อมูลที่ต้องการค้นหาได้	4.59	0.77	มากที่สุด
5.2 ผู้เรียนเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล	4.59	0.77	มากที่สุด
5.3 ผู้เรียนประเมินข้อมูลและแหล่งที่มาอย่างมีวิจารณญาณ	4.54	0.79	มากที่สุด
5.4 ผู้เรียนสามารถจัดเก็บ จัดการ และเชื่อมโยงสารสนเทศจากหลากหลายแหล่งที่มา และสามารถเลือกใช้ได้อย่างสร้างสรรค์และเหมาะสม	4.57	0.80	มากที่สุด
5.5 ผู้เรียนสามารถใช้สื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม	4.59	0.77	มากที่สุด
5.6 ผู้เรียนใช้สารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีอย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรมและพร.บ.คอมพิวเตอร์	4.59	0.77	มากที่สุด
ภาพรวม	4.47	0.84	มาก

จากตารางที่ 7 ผลการประเมินตนเองที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเสริมแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุก ๆ เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียน พบว่า ภาพรวมมีความพึงพอใจระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.84 และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 รองลงมา คือ ด้านทักษะด้านการสื่อสาร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านทักษะ ด้านการสร้างสรรค์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.90

อภิปรายผลการวิจัย

จากการเสริมชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับครูเกิดคลาสรูมเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียน กรณีศึกษา วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องจากชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุก ๆ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ตั้งใจเรียน มีความกล้าแสดงออก เกิดความสนใจ ตื่นเต้น ซึ่งได้ส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ออกแบบชิ้นงานได้อย่างสร้างสรรค์ ได้ตอบ มีส่วนร่วม แสดงความคิดเห็นได้อย่างสนุกสนาน ด้วยคุณลักษณะที่น่าสนใจ

สามารถกระตุ้นการเรียนรู้และความท้าทาย ส่งผลให้ผู้เรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุก ๆ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมทักษะด้านสมรรถนะหลักเพิ่มขึ้นหลังเรียนและเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้แอปพลิเคชันคะแนนจะสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

ผลการวิจัยเสริมชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับครูเกิดคลาสรูมในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่บรรลุนิติประสงค์ข้อที่ 1 มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Singhad, Kittiworawet, & Suriya (2018) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sommar (2018) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แอปพลิเคชัน Padlet มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของ Anantasiri, Tongtawee, & Maturos (2019) พบว่า แอปพลิเคชัน Quizizz มีความน่าสนใจ สนุกสนาน กระตุ้นการเรียนรู้และสอดคล้องกับ Muangkaew (2020) ได้นำ Quizizz ไปใช้ในรูปแบบเกมการคิดสร้างสรรค์และการทำงานเป็นทีม พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก งานวิจัยของ Supha, Gumjudpai, & Khomkham (2024) พบว่า แอปพลิเคชัน Thinkercad ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และงานวิจัยของ Srisupotchananont, & Bamrunghkan (2017) พบว่า แอปพลิเคชัน Padlet ช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

สำหรับการผลการวัดและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะหลักของผู้เรียนในวัตถุประสงค์ที่ 2 ของงานวิจัยนี้ ซึ่งประเมินผลด้านสมรรถนะหลักของนักศึกษาอาชีวศึกษาประกอบด้วย 5 ด้าน ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Siriluk, Prachanban, & Parnichparichai 2014; Chumnasiao, & Prasertphorn, 2019) ได้แก่ 1) ด้านการสร้างสรรค์ 2) ด้านทักษะในการแก้ปัญหา 3) ด้านการสื่อสาร 4) ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และ 5) ด้านความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม ซึ่งผลการพัฒนาด้านสมรรถนะในแต่ละด้านเพิ่มขึ้นอย่างน่าพอใจ

ผลการวิจัยที่ได้มาเมื่อผู้เรียน อาจารย์ นักพัฒนาแอปพลิเคชันการเรียนรู้และนโยบายการศึกษาได้ ดังนี้

ผู้เรียน ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การเสริมชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับภูเกิลคลาสสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจึงจะได้รับประโยชน์จากการใช้แอปพลิเคชันที่ช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้และสมรรถนะต่าง ๆ อย่างเช่น การทำงานเป็นทีม การสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และความเชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น

อาจารย์ สามารถใช้ชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในแอปพลิเคชันเพื่อสร้างเนื้อหาการเรียนรู้ เผยแพร่ ส่งต่อและทำงานร่วมกันกับผู้เรียน และตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

นักพัฒนาแอปพลิเคชันการเรียนรู้ ผลการวิจัยนี้จะเป็นแรงบันดาลใจและแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นักพัฒนาสามารถนำข้อมูลและความรู้ที่ได้จากการวิจัยนี้ไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้และสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นโยบายการศึกษา ผลการวิจัยที่เชื่อมโยงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียนสามารถนำเสนอให้มั่นนโยบายการศึกษามีผลในการตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีและแอปพลิเคชันการเรียนรู้ในการสนับสนุนกระบวนการเรียนการสอน นโยบายที่มุ่งเน้นการเพิ่มความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและการสร้างนวัตกรรมในการเรียนรู้จากสนับสนุนการพัฒนาแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกในสถานศึกษาอื่น ๆ ในอนาคต

จากผลการวิจัยที่ได้รับการยอมรับและเผยแพร่ช่วยส่งผลให้มีการปรับปรุงนโยบายการศึกษาที่เน้นการสนับสนุน

และการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนในระดับสถานศึกษาและองค์กรอื่น ๆ ในอนาคต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นสำหรับผู้เรียน

สรุป

งานวิจัยนี้ได้รับรู้วัตถุประสงค์การเสริมชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับภูเกิลคลาส โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองมีผลคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมและมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นอกจากนี้ ผู้เรียนในกลุ่มทดลองได้รับประสิทธิภาพสูงในการพัฒนาสมรรถนะหลักต่าง ๆ โดยมีค่าร้อยละ 91.24 โดยทักษะด้านความร่วมมือและการทำงานเป็นทีมมีคะแนนสูงสุด มีค่าร้อยละ 97.14 ในขณะที่ความพึงพอใจต่อการพัฒนาทักษะด้านสมรรถนะก็มีระดับความพึงพอใจสูงในทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร โดยรวมผลการประเมินด้านสมรรถนะหลักทั้ง 5 ด้าน โดยผู้สอนอยู่ในระดับดีมาก และความพึงพอใจของผู้เรียนต่อผลสัมฤทธิ์ดังกล่าวมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การเสริมชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุก ๓ เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยนี้ให้ข้อมูลที่มีความสำคัญในการพัฒนาวิธีการสอนและการเรียนรู้ในโลกดิจิทัลทุกวันนี้ สำหรับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมถึงอาจารย์ นักพัฒนา โปรแกรมและผู้กำกับนโยบายการศึกษา ข้อมูลจากการวิจัยนี้นำไปสู่โอกาสใหม่ ๆ ในการเรียนรู้และการสอนที่เป็นมิตรกับผู้เรียน และสามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อการเรียน และอาจทำให้ผลการเรียนดีขึ้น โดยเน้นสมรรถนะหลักทั้งห้าที่ได้กล่าวถึง แอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกสามารถเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้สมัยใหม่

ข้อเสนอแนะ

สามารถนำชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุก ๓ ไปประยุกต์ใช้กับห้องเรียนออนไลน์อย่างเช่น Microsoft Teams, Facebook Live, In Group Line, Zoom เป็นต้น เพื่อเพิ่มความตื่นเต้น สนุกสนาน เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ อีกทั้งยังสามารถสอดแทรกชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกได้โดยผ่านการเผยแพร่ลิงค์ ซึ่งสามารถรองรับอุปกรณ์ที่หลากหลายและทุกแพลตฟอร์ม แต่ในบางกรณี พบว่า แอปพลิเคชันส่วนเสริมบางชนิดไม่สนับสนุนได้ทุกห้องเรียนทั้งนี้ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์แอปพลิเคชันนั้น ๆ ก่อนนำไปใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั่นเอง ดังนั้น ผู้สอนต้องมีความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน ไม่เพียงแค่วิธีการใช้งาน แต่ยังต้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนให้เหมาะสม และประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย จากประสบการณ์ของผู้วิจัย

การใช้ Google Account ของ G Suite for Education สำหรับการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ทำให้การทำงานในสถานศึกษาได้รับประโยชน์ คือ พื้นที่เก็บข้อมูลไม่จำกัด เครื่องมือการทำงานที่มีประสิทธิภาพ การทำงานร่วมกันและการเผยแพร่ และความปลอดภัยและการควบคุม ดังนั้น การใช้ Google Account ของ G Suite for Education เป็นทางเลือกที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับการปรับปรุงการทำงานในสถานศึกษาเนื่องจากสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บรักษาข้อมูลการทำงานร่วมกัน และการควบคุมความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไปดังนี้

ทดลองกับกลุ่มทดลองที่หลากหลาย การเพิ่มความหลากหลายของกลุ่มผู้เรียนที่ทดลองใช้ชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกสามารถช่วยให้คุณเข้าใจผลของการนำเสนอแอปพลิเคชันในการเรียนรู้ที่ดีกว่าในความหลากหลายของพื้นที่ของนักเรียน

ระยะเวลา การศึกษาผลของการใช้ชุดแอปพลิเคชันการเรียนรู้เชิงรุกในระยะยาวสามารถช่วยให้คุณเข้าใจ ผลของการประยุกต์ใช้เครื่องมือเหล่านี้ในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะของนักเรียนในระยะยาว

การประเมินสมรรถนะแบบออนไลน์ ทั้งนี้อาจรวมถึงการสังเกตการณ์และการสัมภาษณ์ เพื่อให้มีความเข้าใจในวิธีที่แอปพลิเคชันส่งผลต่อการพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์การเรียนรู้แบบไม่เป็นทางการและเป็นทางการ

ขยายการวิจัยในเทคโนโลยีอื่น ๆ การสำรวจแอปพลิเคชันหรือเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในภูมิศาสตร์เพื่อช่วยในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่กระตุ้นการสนใจ

ศึกษาข้อมูลที่ถูกบันทึกและวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกบันทึกจากแอปพลิเคชัน จะสามารถทำความเข้าใจรายละเอียดของพฤติกรรมการเรียนรู้และวิธีการที่นักเรียนนำเสนอความคิดเห็น

References

- Anantasiri, R., Tongtawee, W., & Maturos, M. (2019). Development of learning achievement in information and communication technology courses finding information and communicate a computer network with morality Taksin Rachanusorn School by using Quizizz. In *The 2nd National Conference on Education* (p. 135-147). Phitsanulok: Pibulsongkram Rajabhat University. [In Thai]
- Aiemyeesoon, P. (2021). Psychomotor domain assessment. *Wipitpatanasilpa Journal of Arts, Graduate School*, 1(2), 18-32. [In Thai]
- Bonwell, C., & Elson, J.A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. Washington, DC: ASHE-ERIC Higher Education Reports.
- Boonsathirakul, J. (2020). Developing electronic lessons by using google classroom to practice Yonisomanasikara (Thai Wisdom Thinking). *Kasetsart Educational Review*, 35(2), 130-141. [In Thai]
- Chatkaew, K., & Pymsa-Ard, S. (2021). Active learning management of lower secondary education teachers in Thailand 4.0. *Journal of Humanities and Social Sciences, Rajapruk University*, 7(1), 136-151. [In Thai]
- Chumnasiao, C., & Prasertphorn, V. (2019). Reinforcing learning capacity of learners: base on the educational philosophy and active learning. *UMT Poly Journal*, 16(2), 438-449. [In Thai]
- Klyprayong, R. (2020). Active learning for independent study. *Journal of Yanasangvorn Research Institute Mahamakut Buddhist University*, 11(1), 104-113. [In Thai]
- Leelittum, C., & Eak-learnvudtanakul, P. (2016). Satisfaction of students to google classroom in Thonburi Commercial College. *Journal of Mass Communication Technology (Rmutp)*, 1(1), 20-25. [In Thai]
- McClelland, D. C. (1998). Identifying competencies with behavioral-event interviews. *Psychological Science*, 9(5), 331-339.
- Ministry of Education. (2019). Vocational Qualifications Framework 2019. *Royal Gazette*, 136 (Special Section 56 Ngor), 9-11.
- Molenda, M. (2015). In search of the elusive addie model. *Performance Improvement*, 54(2), 40-42.
- Muangkaew, K. (2020). Educational game development in computer course on computer project for students in Matthayomsuksa 6 Yang Talat Wittayakhan School. *Journal of Educational*

- Technology and Communications Faculty of Education Mahasarakham University*, 2(4), 108-119. [In Thai]
- Office of the Vocational Education Commission. (2019). Criteria Higher Vocational Education Qualification Standards, 2019. *Royal Gazette*, 136(130), 13-18.
- Panich, V. (2013). *21st Century Skills*. Bangkok: The Sodsri Saritwong Foundation. [In Thai]
- Panich, V. (2017). *Ways to Create Learning for Students in the 21st Century*. Sodsri Saritwong Foundation. [In Thai]
- Ritjaroon, P. (2002). *Research for Learning Development: Research Practice in The Classroom* (3rd ed.). Bangkok: Education Phranakhon Rajabhat University. [In Thai]
- Sahapong, T. (2020). Effect of developing the multimedia (Addie model) to enhance the tradition and culture in the subject of development of electronics media for learning. *Journal of Technology Management Rajabhat Mahasarakham University*, 7(2), 7-14. [In Thai]
- Sararat, S. (2021). An application of the four Iddhipada to active learning English learning. *Panya Journal*, 28(2), 94-110.
- Shaharane, I. N.M., Jamil, J.M., & Rodzi, S.S.M. (2016). The application of Google Classroom as a tool for teaching and learning. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 8(10), 5-8. [In Thai]
- Singhad, S., Kittiworawet, S., & Suriya, A. (2018). Achievement and satisfaction of nursing students exposed to google classroom in nursing information technology. *Humanity and Social Science Journal, Ubon Ratchathani University*, 9(2), 124-137. [In Thai]
- Siriluk, W., Prachanban, P., & Parnichparinchai, T. (2014). Indicators development of student's skills in the 21st century. *Journal of Education Naresuan University*, 16(4), 155-165. [In Thai]
- Sommart, S. (2018). Development of digital media based on Gagne concept by teaching on Padlet in Calculation Program (2204-2103) Course for 2nd year Diploma Degree in Business Computer Students. *Vocational Education Innovation and Research Journal*, 2(1), 31-38. [In Thai]
- Somphakdee, D. (2017). Development of active learning instructional model on information technology for career management for high vocational certificate in accounting. *Vocational Education Innovation and Research Journal*, 1(2), 67-79. [In Thai]
- Spencer, L.M., & Spencer, S.M. (1993). *Competence at work: Models for Superior Performance*. John Wiley & Sons, Inc.
- Supha, R., Gumjudpai, T., & Khomkham, M. (2024). Developing skills and techniques for teaching arduino & robot with Thinkercad for Mathayomsuksa 5 students. *The Journal of Research and Academics*, 7(1), 167-182.
- Srisupotchananont, S., & Bamrunghkan, P. (2017). Development analytical thinking skill for industrial program and inventory systems of undergraduates by teaching on Padlet. *Vocational Education Innovation and Research Journal*, 1(2), 61-66. [In Thai]
- Thipkong, S. (2002). *Curriculum and Teaching of Mathematics*. Bangkok: Develop Academic Quality. [In Thai]
- Thongphan, K. (2020). Using google classroom to integrate ICT to support teaching and learning in the 21st century. *Journal of Education Naresuan University*, 22(1), 13-28.
- Tumma, O. (2020). Results for using google classroom of financial report analysis course for undergraduate student's bachelor of technology program, accounting department. *Vocational Education Central Region Journal*, 4(2), 37-44. [In Thai]
- Vinitasatitkun, P., & Yaemkwanyuen, C. (2022). Active learning: guidelines for best practice in the 21st century. *Journal of Educational Innovation and Research*, 6(3), 921-933. [In Thai]