วารสาร
นาคบุตรปริทรรศน์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
NARKBHUTPARITAT JOURNAL
Nakhon Si Thammarat Rajabhat University
ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 มกราคม – เมษายน 2566 Vol. 15 No. 1 January – April 2023

Received: December 29, 2021
Revised: April 20, 2023
Accepted: April 27, 2023

การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลาดวิทยา

Blended Learning Management with Periodic Table Application to Develop Learning Outcomes of the Periodic Table in Matthayomsuksa 4 Students, Banlat Wittaya School

วัชราภรณ์ ประภาสะโนบล*
พัสวี สว่างใจ
สุธิดา ทองคำ
เวธกา เช้าเจริญ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
***ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author)** E-mail: vatcharaporn.pra@mail.pbru.ac.th

Vatcharaporn Prapasanobol*
Passavee Swangjai
Suthida Thongkam
Wethaka Chaocharoen
Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลาดวิทยา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุ 2) พัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุของนักเรียนและ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านลาดวิทยาจำนวน 44 คน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุ 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุและ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นในแต่ละประเด็นมีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 ยกเว้นเครื่องมือวัดผลที่ต้องปรับปรุงเนื่องจากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.33 2) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกคนผ่านเกณฑ์ที่คะแนนเฉลี่ย $\bar{x}$=19.18, S.D. = 0.58 (คะแนนเต็ม 20 คะแนน) และ 3) ผลประเมินความพึงพอใจของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.92, S.D.= 0.20) โดยมีความพึงพอใจเกี่ยวกับสีสันของภาพประกอบทำให้นักเรียนจำเนื้อหาได้ดีขึ้น นักเรียนได้รับความรู้จากเรื่องที่เรียน มีการเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก แอพพลิเคชันเรื่อง ตารางธาตุ ทำให้มีความสะดวกในการเรียนมากขึ้นและนักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาและบทเรียนมากขึ้น

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน; ผลการเรียนรู้วิชาเคมี; แอพพลิเคชัน; ตารางธาตุ

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop a blended learning management plan with a periodic table application, 2) to develop learning outcomes on the periodic table of Matthayomsuksa 4 students, and 3) to study students' satisfaction towards learning management. The samples in the research were 44 Matthayomsuksa 4 students at Banlat Wittaya School from purposive sampling. The tools in this research consisted of 1) a blended learning management plan 2) the periodic table learning outcome test and 3) a satisfaction assessment form. The data were analyzed using mean, standard deviation, and percentage. The results showed that 1) the learning management plan developed for each issue had an IOC between 0.67-1.00, except for the measurement tools that had to be improved since the mean was 0.33. 2) the learning outcomes of all Matthayomsuksa 4 students passed the criteria with a mean score of $\bar{x}$=19.18, S.D. = 0.58 (full 20 points). 3) the result of student satisfaction assessment found that students were satisfied at the highest level ($\bar{x}$=4.92, S.D.= 0.20). Satisfaction about the color of the illustration makes the students remember the content better. Students gain knowledge from the subject they have studied. The content is arranged from easy to difficult. The application of the periodic table makes learning more convenient to study and students have a better understanding of the content and lessons.

Keywords: Blended learning management; chemistry learning outcomes; application; periodic table

บทนำ

การพัฒนาระบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นนักเรียนให้มีทักษะการเรียนรู้และมีใจใฝ่เรียนรู้ตลอดเวลา (Panich, 2012) ทำให้จุดมุ่งหมายของการเรียนเปลี่ยนแปลงไปจากอดีตซึ่งไม่เพียงแต่เน้นให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในรายวิชาแล้ว แต่นักเรียนควรสามารถแก้ปัญหาและตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณ (Karnpisamai & Tanunchaibutra, 2015) ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ซึ่งปัจจุบันเป็นยุคแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในระบบการศึกษาไทยช่วยสนับสนุนส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้ระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตแบบไร้สายความเร็วสูงซึ่งเปรียบเสมือนห้องสมุดขนาดใหญ่สามารถสืบค้นความรู้ได้ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ เช่น การเรียนแบบออนไลน์ การเรียนผ่านเว็บไซต์ การเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์สมาร์ทโฟนไอแพดหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Ministry of Education, 1999) และเป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา (Covid-19) ในปัจจุบันที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนต้องมีการปรับเปลี่ยนเป็นการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ซึ่งมีลักษณะของการผสมผสานระหว่างการเรียนทางไกล (Distance Learning) ผ่านระบบเครือข่าย Online ร่วมกับการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face to Face) ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการนั่งฟังการบรรยายในชั้นเรียนปกติ โดยจะให้ความสำคัญกับการเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมและถูกต้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพการเรียนการสอนโดยได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ลึกซึ้งมากขึ้นจากการลงมือปฏิบัติและเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพพร้อมเผชิญปัญหาและสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (Phetkliang, 2020)

อีกทั้งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องมีการพัฒนารูปแบบการสอนให้มีความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ถือว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน เกิดจากการจัดการเรียนรู้หลากหลายวิธีโดยคำนึงถึงนักเรียน สภาพแวดล้อม เนื้อหาและสถานการณ์ เพื่อตอบสนองการเรียนรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยสามารถจัดการเรียนการสอนทั้งภายในห้องเรียนและนอกห้องเรียน โดยมีการนำเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบออนไลน์และออฟไลน์มาเป็นส่วนประกอบเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด เกิดทักษะและการเรียนรู้ที่ทำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ (Punmee, 2014) และยังมุ่งเน้นการสร้างสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศในการเรียนรู้วิธีสอนของผู้สอน รูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน สื่อการเรียนการสอนช่องทางการสื่อสาร และรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและผู้สอน นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับเนื้อหา นักเรียนกับบริบทในการเรียนรู้ที่หลากหลายและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นความยืดหยุ่น ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนและการใช้เวลาในชั้นเรียนอย่างเหมาะสม ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนและเพื่อให้นักเรียนแต่ละคนได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดจากการเรียน (Phosuwan, 2015) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pipatsri (2020) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเรื่อง การเขียนโปรแกรม KidBright สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.04, S.D. = 0.56)

นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้แอพพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ กำลังเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอน อีกทั้งรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการใช้สื่อสมัยใหม่ (New Media) ในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน แอพพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้สามารถใช้ประโยชน์และสร้างคุณค่าทางการเรียนรู้ได้มาก เนื่องจากเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายผ่านทางโทรศัพท์มือถือบนระบบปฏิบัติการสมาร์ทโฟนหรือแอนดรอยด์ แอพพลิเคชัน เป็นซอฟต์แวร์ประเภทหนึ่งช่วยให้เราสามารถกระทำบางอย่างได้ตามความต้องการ แอพพลิเคชันที่ทำงานบนเครื่องมืออุปกรณ์พกพา เรียกว่า โมบายแอพพลิเคชัน (Mobile Applications) อาจเป็นโปรแกรม เกม รูปแบบคำสั่ง หรือสิ่งอำนวยความสะดวกบนสมาร์ทโฟน ทำให้มีการพัฒนาแอพพลิเคชันต่าง ๆ มากขึ้นเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งปัจจุบันแอพพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ

แอนดรอยด์ มีให้เลือกใช้และดาวน์โหลดกันอย่างมากมาย ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดและติดตั้งลงในมือถือได้ง่าย การใช้งานครั้งต่อไปผู้ใช้สามารถศึกษาเนื้อหาได้เลยโดยไม่ต้องทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้อย่างเหมาะสมนั้น ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น (Knowledge about IT, 2019)

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมาใช้ร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุเพื่อช่วยพัฒนาผลการเรียนรู้ในรายวิชาเคมีเรื่องตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และผลการวิจัยสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการยกระดับผลการเรียนรู้รายวิชาเคมีในส่วนของเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ เพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายของหลักสูตร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุ
2. เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมาใช้ร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุ

ระเบียบวิธีการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 44 คนที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โรงเรียนบ้านลาดวิทยา อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 สาระการเรียนรู้เป็นวิชาเคมีเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เรื่อง ตารางธาตุ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

ตัวแปรต้น การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุ

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุและความพึงพอใจของนักเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ตารางธาตุ เป็นแบบทดสอบแบบจับคู่ จำนวน 10 ข้อ แบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ รวม 20 ข้อ ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) พบว่า แบบทดสอบ เรื่อง ตารางธาตุที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ทดสอบนักเรียนได้ เนื่องจากมีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00

2. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Likert's scale) ได้แก่

ระดับดีมาก	ให้มีค่าคะแนนเป็น 5
ระดับดี	ให้มีค่าคะแนนเป็น 4
ระดับปานกลาง	ให้มีค่าคะแนนเป็น 3
ระดับน้อย	ให้มีค่าคะแนนเป็น 2
ระดับน้อยที่สุด	ให้มีค่าคะแนนเป็น 1

โดยแบบสอบถามผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) พบว่า แบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลกับนักเรียนได้ เนื่องจากมีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นเตรียม รวบรวมข้อมูลก่อนจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดทำและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุ จำนวน 1 แผน 2 ชั่วโมง ผ่านการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อหาค่าดัชนีของความสอดคล้องกัน (Index of Item Objective Congruence: IOC) จัดทำแบบทดสอบเรื่องตารางธาตุและแบบสอบถามความพึงพอใจนำไปการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเพื่อปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะและให้นักเรียนดาวน์โหลดแอพลิเคชันตารางธาตุ (Periodic Table Application)

2. ขั้นทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุผ่าน google meet ตามแผนการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2.2 นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่อง ตารางธาตุ ดำเนินการวัดผลหลังการจัดการเรียนรู้โดยตรวจสอบจากแบบทดสอบเรื่อง ตารางธาตุ ซึ่งนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จะต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 16 คะแนนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน

2.3 ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุ จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อหาค่าดัชนีของความสอดคล้องกัน (Index of Item Objective Congruence: IOC)

2. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean: $\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของคะแนนจากผลการทำแบบทดสอบของนักเรียนจำนวน 44 คน โดยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จะต้องได้คะแนนตั้งแต่ 15 คะแนนขึ้นไป

3. วิเคราะห์ร้อยละความพึงพอใจของนักเรียน นำแบบสอบถามที่ลงคะแนนเรียบร้อยแล้วไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean:$\bar{x}$) หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) และร้อยละซึ่งจะประมวลข้อมูล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (Microsoft Excel) พร้อมกำหนดเกณฑ์ร้อยละความพึงพอใจการแปลความหมายของร้อยละความพึงพอใจดังนี้

ร้อยละ 91 – 100	ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
ร้อยละ 71 – 90	ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก
ร้อยละ 51 – 70	ความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง
ร้อยละ 31 – 50	ความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย
ร้อยละ 21 – 30	ความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

สรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นก่อนนำไปใช้พัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียน มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละประเด็นมีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 เมื่อพิจารณารายการประเมินย่อย ได้แก่ แผนมีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนและสัมพันธ์กัน ความสอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ กิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์ มีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ความเหมาะสมของรูปแบบของการใช้ภาษากับระดับชั้นของนักเรียน วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับ

วัตถุประสงค์และกิจกรรมและความเหมาะสมของรูปแบบการสอน มีเพียงประเด็นของเครื่องมือวัดผลมีความยากง่ายเหมาะสมที่มีค่า IOC เท่ากับ 0.33 ทำให้ผู้วิจัยต้องปรับปรุงเครื่องมือวัดผลก่อนนำไปใช้จริง

2. ผลการเรียนรู้วิชาเคมีเรื่องตารางธาตุ โดยประเมินจากผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบ 20 ข้อ เมื่อนำแผนการจัดเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียน พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 (คะแนน ≥ 16 คะแนนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน) จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 ที่คะแนนเฉลี่ย $\bar{x}$=19.18 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.58

3. ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.92, S.D.= 0.20) คิดเป็นร้อยละ 98.36 เมื่อพิจารณารายการประเมินย่อย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจสีสันของภาพประกอบทำให้นักเรียนจำเนื้อหาได้ดีขึ้นและนักเรียนได้รับความรู้จากเรื่องที่เรียนอยู่ในระดับมากที่สุดร้อยละ 100.00 ($\bar{x}$ = 5.00, S.D. = 0.00) และรองลงมาคือ มีการเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก ($\bar{x}$ = 4.91, S.D. = 0.29) ร้อยละ 98.18 แอพพลิเคชันเรื่องตารางธาตุ ทำให้มีความสะดวกในการเรียนมากขึ้น ($\bar{x}$ = 4.89, S.D. = 0.32) ร้อยละ 97.73 นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาและบทเรียนมากขึ้น ($\bar{x}$ = 4.80, S.D. = 0.40) ร้อยละ 95.91 ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุ

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ					$\bar{x}$	S.D.	คะแนน*รวม	ร้อยละ	เกณฑ์การประเมิน
		5	4	3	2	1					
1	นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาและบทเรียนมากขึ้น	35	9				4.80	0.40	211	95.91	มากที่สุด
2	มีการเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก	40	4				4.91	0.29	216	98.18	มากที่สุด
3	สีสันของภาพประกอบทำให้นักเรียนจำเนื้อหาได้ดีขึ้น	44					5.00	0.00	220	100.00	มากที่สุด
4	นักเรียนได้รับความรู้จากเรื่องที่เรียน	44					5.00	0.00	220	100.00	มากที่สุด
5	แอพพลิเคชันเรื่อง ตารางธาตุ ทำให้มีความสะดวกในการเรียนมากขึ้น	39	5				4.89	0.32	215	97.73	มากที่สุด
รวม		**202**	**18**				**4.92**	**0.20**	**216.4**	**98.36**	**มากที่สุด**

* หมายเหตุ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม 220 คะแนนจากระดับความพึงพอใจดีมาก (5 คะแนน) ของนักเรียน 44 คน

การอภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลการวิจัยและอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุในแต่ละประเด็นมีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 ได้แก่ แผนมีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนและสัมพันธ์กัน ความสอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ กิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์ มีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ความเหมาะสมของรูปแบบของการใช้ภาษากับระดับชั้นของนักเรียน วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม

และความเหมาะสมของรูปแบบการสอน การที่แผนการจัดการเรียนรู้มีประเด็นส่วนใหญ่มีความตรงและมีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้ อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีส่วนประกอบครบถ้วนเหมาะสมและมีรายละเอียดของแต่ละส่วนที่ชัดเจนเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน แต่ในส่วนของเครื่องมือวัดผลที่ต้องปรับปรุง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.33) เพียงประเด็นเดียวอาจอาจเนื่องมาจากเป็นการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ผ่าน google meet จึงควรออกแบบเครื่องมือวัดผลให้เหมาะสม

2. ผลการเรียนรู้วิชาเคมีเรื่องตารางธาตุ โดยประเมินจากผลคะแนนในการทำแบบทดสอบ 20 ข้อ เมื่อนำแผนการจัดเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย $\bar{x}$=19.18 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.58 (คะแนนเต็ม 20 คะแนน) และเมื่อพิจารณารายบุคคลพบว่านักเรียนจำนวนทั้งหมด 44 คนมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ (ทำแบบทดสอบถูกต้องไม่น้อยกว่า 16 ข้อ) คิดเป็นร้อยละ 100.00 ซึ่งการที่นักเรียนได้คะแนนสูงอาจเนื่องมาจากเป็นการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการใช้แอพพลิเคชันตารางธาตุที่น่าสนใจทำให้นักเรียนสามารถเข้าไปศึกษาเนื้อหาได้ทุกที่ทุกเวลาที่ต้องการและสามารถทบทวนเนื้อหาซ้ำๆได้ ทั้งนี้ผลคะแนนที่ค่อนข้างสูงอาจมีสาเหตุมาจากเป็นการทดสอบแบบออนไลน์ผ่านทาง google form ซึ่งผู้สอนไม่สามารถควบคุมชั้นเรียนได้ แต่จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานสามารถช่วยพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pipatsri (2020) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเรื่อง การเขียนโปรแกรม KidBright สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และพบว่าการนำแอพพลิเคชันมาใช้ร่วมด้วยทำให้สามารถพัฒนาผลการเรียนรู้นักเรียนได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Wapitbenja, et al., (2015) ที่พบว่าแอพพลิเคชันสามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อนักเรียนใช้แอพพลิเคชันในการทบทวนเนื้อหาวิชาเรียนนอกเหนือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติจึงช่วยให้นักเรียนเข้าใจและสามารถจดจำเนื้อหาวิชาเรียนได้ดียิ่งขึ้นจึงส่งผลให้ผลการเรียนรู้ดีขึ้น

3. ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชันตารางธาตุ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.92, S.D.= 0.20) ได้แก่ นักเรียนมีความพึงพอใจสีสันของภาพประกอบทำให้นักเรียนจำเนื้อหาได้ดีขึ้นและนักเรียนได้รับความรู้จากเรื่องที่เรียนอยู่ในระดับมากที่สุดร้อยละ 100.00 และรองลงมาคือ มีการเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก ร้อยละ 98.18 แอพพลิเคชันเรื่อง ตารางธาตุ ทำให้มีความสะดวกในการเรียนมากขึ้น ร้อยละ 97.73 นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาและบทเรียนมากขึ้นร้อยละ 95.91 ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wapitbenja, et al., (2015) และ Ngamwannakorn (2019) ที่พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอพพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อมีการพัฒนาเกมแอพพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่อง ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อเกมแอพพลิเคชันโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (Sriuttha & Suramanee, 2015). อาจเนื่องมาจากแอพพลิเคชันที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจและสามารถเข้าใช้งานได้สะดวกจึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแอพพลิเคชัน ผู้สอนควรเลือกใช้แอพพลิเคชันที่เหมาะสมกับเนื้อหานักเรียนสามารถเข้าถึงแอพพลิเคชันนั้นได้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งานเพื่อให้สามารถเข้าไปศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองซ้ำ ๆ ได้ รวมถึงครูควรสร้างความสนใจและมอบหมายงานที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา จึงจะสามารถช่วยพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ผู้สอนควรเลือกแอพพลิเคชันในแอปเพย์สโตร์ที่น่าสนใจ มีรูปแบบที่หลากหลายและเหมาะสมกับเนื้อหาเพื่อมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ ทักษะหรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน และเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ในห้องเรียนออนไลน์ได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะผู้บริหาร คุณครู โรงเรียนบ้านลาดวิทยา จังหวัดเพชรบุรี และคณาจารย์สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีที่ให้ความอนุเคราะห์ในการดำเนินการวิจัย ให้คำปรึกษางานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

References

Karnpisamai, S. & Tanunchaibutra, P. (2015). The Development of Grade 11 Students Critical Thinking and Problem Solving Abilities through the Problem Based Learning Activities on The Topic of “Photosynthesis”. *Journal of Education Graduate Studies Research*, 9(3), 183-190. (in Thai)

Knowledge about IT. (2019). *Applications Applications is*. Retrieved 2019, November 29, from https://yongyuttuy.wordpress.com/applications-%E0%B8%84%E0%B8% B7%E0%B8%AD

Ministry of Education. (1999). *Learning standards and indicators in science learning subject groups (Revised Edition B.E. 2560).* Bangkok: Author (in Thai)

Ngamwannakorn, C. (2019). *Development of a Learning Application on Mobile Device in English for Information Officer*. Yala: Faculty of Humanities and Social Sciences Yala Rajabhat University. (in Thai)

Panich, W. (2012). *The way to create learning for pupils in the 21st century*. Retrieved 2014, February 8, from http://www. noppawan. sskru.ac.th. (in Thai)

Phetkliang, F. (2020). Blended Learning. *Journal of Early Childhood Education Management*, 2(2), 67-79. (in Thai)

Phosuwan, A. (16 July 2015). *Blended Learning Management (Blended learning).* Retrieved, 2017 October 16, from http://www.snc.ac.th/KM/index.php/2015-05-25-04-27-16/2015-05-25-04-28-58/145-blended-learning. (in Thai)

Pipatsri, P (2020). *The Development of Blended learning on KidBright programing for grade 9th students*. (Educational technology Thesis) Burapha University, Faculty of Education. (in Thai)

Punmee, Y. (2014). *Blended Learning and the Development of Thai Education Quality in the 21st Century*. Retrieved October 11, 2008 from http://nueducation.2013blogspot.com/. (in Thai)

Sriuttha, S. & Suramanee, S. (2015). Development of Game Application for Learning on the Computer Tablet, Topic: The Computer Hardware for Mathayomsuksa 4. *Journal of Project in Computer Science and Information Technology*, 1(1), 18-25. (in Thai)

Wapitbenja, P., Klinnu, C & Srisom, N., (2015). The Development Learning managements System Application of Virtual Classrooms on Mobile Device. *Industrial Technology Lampang Rajabhat University Journal*, 8(2), 58-67. (in Thai)

ผู้เขียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชราภรณ์ ประภาสะโนบล

อาจารย์ที่ปรึกษา สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
เลขที่ 38 หมู่ที่ 8 ตำบลนาวุ้ง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี
E-mail: vatcharaporn.pra@mail.pbru.ac.th

นางสาวพัสวี สว่างใจ

นักศึกษาปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
เลขที่ 38 หมู่ที่ 8 ตำบลนาวุ้ง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี
E-mail: passavee.swa@mail.pbru.ac.th

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธิดา ทองคำ

อาจารย์ที่ปรึกษา สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
เลขที่ 38 หมู่ที่ 8 ตำบลนาวุ้ง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี
E-mail: Suthida.tho@mail.pbru.ac.th

อาจารย์ ดร.เวธกา เช้าเจริญ

อาจารย์ที่ปรึกษา สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
เลขที่ 38 หมู่ที่ 8 ตำบลนาวุ้ง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี
E-mail: Wethaka.cho@mail.pbru.ac.th