

การพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The Development of Project Based Learning on Web to Enhance Digital Competency in Home Page Making Course for Grade 8 Students

ARTICLE INFO

Article history:

Received 11 September 2022

Revised 13 December 2022

Accepted 16 December 2022

Available Online 27 December 2022

ศิวกร อนันต์เอื้อ¹ และ พงศ์ชนันท์ แซ่จู²

Siwakorn Anunau¹ and Phongthanat Sae-Joo²

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop the project-based learning on web, 2) to assess digital competency of Grade 8 students and 3) to investigate the students' opinions on the project-based learning on web. The target group was thirty-seven Grade 8 students studying at Demonstration School, Faculty of Education, Khon Kaen University. They were selected by simple random sampling method. One shot case study was employed to conduct the study. Also, waterfall development model was used to develop the web-based learning material. The research results were as follows: 1) Learning management of the project-based learning and the promotion of digital competency in the classroom using lesson plans and web-based learning material. These were passed the evaluation of the experts with the highest level of appropriateness. Furthermore, the students' project mean scores were 23.69 points with the standard deviation (S.D.) of 5.467 from the total score of 30 points, accounted for 78.97%. 2) The results of digital competency assessment found that the students performed the learning activities (worksheets) and the projects in each lesson plans after learning with the project-based learning on web and gained average score of 81.22 point, with the standard deviation (S.D.) of 5.812 from the total score of 90 point, accounted for 90.25%. And 3) The students indicated strongly agreed with the learning developed by the researcher ($\bar{x}$ = 4.23, S.D. = 0.729).

KEYWORDS: WEB-BASED INSTRUCTION / PROJECT-BASED LEARNING / DIGITAL COMPETENCY

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ประเทศไทย
Student in Master degree in Science and Technology Education, Faculty of Education, Khon Kaen University, Thailand.

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ประเทศไทย
Lecturer in Computer Education, Faculty of Education, Khon Kaen University, Thailand.

Corresponding author; E-mail address: siwakorn.an@kkumail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประเมินสมรรถนะดิจิทัลและสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มเป้าหมายหลังจากการเรียนรู้ในรูปแบบดังกล่าว ซึ่งกลุ่มเป้าหมายได้แก่ ผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 37 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย โดยใช้รูปแบบ One Shot Case Study ในการวิจัยและใช้หลักการพัฒนาแบบนำตกพัฒนาสื่อการเรียนรู้บนเว็บ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานพร้อมกับการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลในชั้นเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้บนเว็บที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญในระดับความเหมาะสมมากที่สุด นอกจากนั้นผลคะแนนโครงงานกลุ่มของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 23.69 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 5.467 ค่าเฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละ 78.97 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน 2) ผลการประเมินสมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียน พบว่าเมื่อผู้เรียนทำใบงานและโครงงานในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้หลังจากที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บมีคะแนนการประเมินรวมเฉลี่ยจากผู้เรียนทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 81.22 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 5.812 ค่าเฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละ 90.25 ของคะแนนเต็ม 90 คะแนน และ 3) ผู้เรียนเห็นด้วยกับการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาในระดับมากที่สุด ($= 4.23$) (S.D. = 0.729)

คำสำคัญ: การเรียนรู้บนเว็บ / การเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน / สมรรถนะดิจิทัล

บทนำ

การศึกษาถือเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อชีวิตมนุษย์ในทุกช่วงวัย เนื่องจากสิ่งแวดล้อมและสังคมในปัจจุบันเกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะในโลกของเทคโนโลยีและการสื่อสาร ส่งผลให้มนุษย์ได้รับผลกระทบจากการเผชิญความเปลี่ยนแปลงเหล่านั้น หลายประเทศทั่วโลกต่างก็ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นของการศึกษาตลอดชีวิต โดยมองเห็นถึงความจำเป็นที่ว่าการศึกษาตลอดชีวิตทำให้เราปรับตัวได้และมีชีวิตอยู่ในวันที่โลกเปลี่ยนแปลง การศึกษาในยุคนี้หรือที่เรียกว่าการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 ยิ่งย้ำให้เห็นว่าแต่ละประเทศมีการเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของเยาวชน สังคมและตลาดแรงงาน ทั้งในปัจจุบันและอนาคตอย่างครอบคลุม ไม่ว่าจะเป็นการประกอบอาชีพใดก็ตาม ดังนั้น ทักษะสำคัญที่สุดของศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะของการเรียนรู้ (Learning Skills) (เอกรินทร์ ศรีลาพัฒน์, 2560)

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากสถานการณ์โลกมีความแตกต่างจากศตวรรษที่ 20 และ 19 ระบบการศึกษาต้องมีการพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับภาวะความเป็นจริง ซึ่งถือว่ามีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตในปัจจุบัน เนื่องจากกระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้นส่งผลต่อวิถีการดำรงชีพของสังคม อย่างทั่วถึง เพื่อเตรียมความพร้อมให้มีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุดคือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้คนในศตวรรษที่ 21 ความรู้ ความสามารถ และทักษะจำเป็น ซึ่งเป็นผลจากการปฏิรูปเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ เพื่อจะช่วยเตรียมความพร้อมให้คนรู้จักคิดและมีทักษะเรียนรู้ ทักษะทำงาน ทักษะแก้ปัญหา รวมทั้งทักษะสื่อสารและร่วมมือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพไปตลอดชีวิต (วรลักษณ์ คำหว่าง, 2559)

กระทรวงศึกษาธิการได้ปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำหรับการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผู้เรียนให้เป็นคนดี มีความรู้ มีความสามารถ ผลิตนวัตกรรมใหม่ ๆ ได้อย่างมีความสุข พร้อมต่อการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ สามารถสื่อสาร การคิดแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีมีทักษะการคิดสร้างสรรค์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

สมรรถนะดิจิทัล (Digital competence) เป็นทักษะจำเป็นต่อการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ในด้านการทำงาน การเรียน และการใช้ชีวิตประจำวัน รวมไปถึงการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นผ่านทางเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ (European Union และคณะ, 2015) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ เข้ามาประกอบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต เข้ามามีบทบาทในการจัดการการเรียนรู้ของผู้เรียน

ในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) ถือเป็นส่วนสำคัญในปัจจุบัน ที่มุ่งเน้นการพัฒนาตนเอง โดยใช้ทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียน สามารถนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้ จากการลงมือปฏิบัติ การฟังและการสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญโดยผู้เรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงาน และได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม (คุชฎี โยเหลา และคณะ, 2557)

เนื่องจากการพัฒนาของเทคโนโลยีและอินเทอร์เน็ต ทำให้การเรียนรู้ไม่ได้จำกัดเพียงแต่ในห้องเรียนและหนังสือ ซึ่งปัจจุบันได้เข้ามามีบทบาทในสังคมเป็นอย่างมาก สำหรับในด้านการศึกษา ได้มีการนำเทคโนโลยีเว็บมาใช้ในการเรียนการสอนเรียกว่า สื่อการเรียนรู้ออนไลน์ (Web-Based Instruction) ซึ่งเป็นการบูรณาการเว็บกับการเรียนรู้ ช่วยเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้และลดข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา อีกทั้งสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดต่อเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในประเทศไทยยังไม่คลี่คลาย ส่งผลให้นักเรียนในประเทศไทยจะต้องเรียนในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งประสิทธิภาพของการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ยังมีเพียงพอ นักเรียนจะขาดโอกาสในการฝึกฝนปฏิบัติด้วยตนเอง

จากปัจจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้มีความสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) เพื่อพัฒนาการเรียนรู้อย่างเป็นระบบบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ขึ้นมาเพื่อพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียนจากการเรียนรู้ผ่านสื่อออนไลน์ ซึ่งผู้เรียนจะได้นำความรู้และทักษะที่ได้เรียนมาทั้งหมดมาสร้างสรรค์เป็นชิ้นงาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาการเรียนรู้อย่างเป็นระบบบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อประเมินสมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียนจากการใช้การเรียนรู้อย่างเป็นระบบบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนรู้อย่างเป็นระบบบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง

กลุ่มเป้าหมาย

ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 ที่เรียนรายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) จำนวน 37 คน

ตัวแปรต้น

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตัวแปรตาม

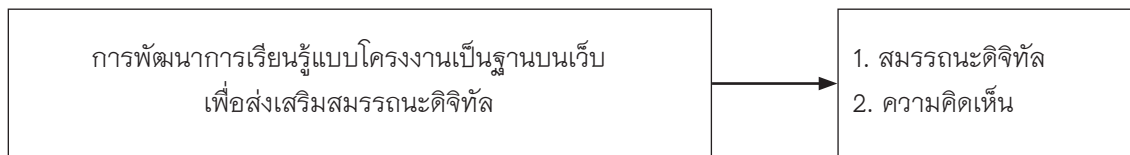
สมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหารายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์)

กรอบแนวคิดในการวิจัย



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 11 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมเวลา 11 ชั่วโมง ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพในระดับความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.80

2. สื่อการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า ผลการประเมินสื่อการเรียนรู้มีคุณภาพในระดับความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.81

3. แบบประเมินสมรรถนะดิจิทัล ผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นใบงานกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ (60 คะแนน) และการประเมินผลงานโครงงานของผู้เรียนในรายวิชาการสร้างโฮมเพจ (30 คะแนน)

4. แบบประเมินความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานและความคิดเห็นต่อสื่อการเรียนรู้บนเว็บของผู้เรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยแนะนำการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับกลุ่มเป้าหมาย

2. ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้ และขั้นตอนสุดท้ายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการประเมินสมรรถนะดิจิทัลจากผลงาน

3. รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์การส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินสมรรถนะดิจิทัลกับกลุ่มเป้าหมายและวิเคราะห์การส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียนเมื่อเรียนด้วยการเรียนรู้

แบบโครงการเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. ขั้นสอบถามความคิดเห็น ผู้วิจัยให้ผู้เรียนประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5. ขั้นรวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยรวบรวมผลการวิจัยเพื่อนำไปวิเคราะห์และประเมินผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในแต่ละระดับเพื่อหาระดับความเหมาะสม หาค่าสถิติพื้นฐานค่าเฉลี่ย () แล้วนำมาประมวลผลเพื่อเขียนสรุปในรูปแบบความเรียง

2. วิเคราะห์คุณภาพสื่อการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะ วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในแต่ละระดับเพื่อหาระดับความเหมาะสม หาค่าสถิติพื้นฐานค่าเฉลี่ย () แล้วนำมาประมวลผลเพื่อเขียนสรุปในรูปแบบความเรียง

3. รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์การส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินสมรรถนะดิจิทัลและวิเคราะห์การส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียน หาค่าสถิติพื้นฐานค่าเฉลี่ย () ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) และค่าร้อยละ (Percentage) แล้วนำมาประมวลผลเพื่อเขียนสรุปในรูปแบบความเรียง

4. วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยนำความคิดเห็นแต่ละระดับมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำความคิดเห็นมาประมวลผลในรูปแบบความเรียง

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำหรับการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานบนเว็บ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จากการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 11 แผนการจัดการเรียนรู้ ในรายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และตามแนวทางของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน เมื่อนำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 11 แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ แสดงผลดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ

ที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1	สาระสำคัญ	4.88	เหมาะสมมากที่สุด
2	กระบวนการจัดการเรียนรู้	4.70	เหมาะสมมากที่สุด
3	สื่อการเรียนรู้	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	การวัดและประเมินผล	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
สรุปผลการประเมิน		4.80	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนั้นมีคุณภาพในระดับความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้

1.2 ผลการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จากการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามหลักการพัฒนาแบบน้ำตก (Waterfall Development) ซึ่งในสื่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) หน้าหลัก 2) หน้าแนะนำสื่อการเรียนรู้ 3) หน้าบทเรียน 4) หน้าติดต่อผู้พัฒนา เมื่อนำสื่อการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บที่ผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จะได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินสื่อการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บจากผู้เชี่ยวชาญ

ที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1	รูปแบบการนำเสนอ	4.69	เหมาะสมมากที่สุด
2	ความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.93	เหมาะสมมากที่สุด
สรุปผลการประเมิน		4.81	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่าสื่อการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บสำหรับการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีคุณภาพในระดับความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้

1.3 ผลการจัดการเรียนรู้

หลังจากที่ออกแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บ ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน 2. ขั้นกระตุ้นความสนใจ 3. ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ 4. ขั้นแสวงหาความรู้ 5. ขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ และ 6. ขั้นนำเสนอผลงาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจเรียบร้อยแล้ว จึงนำไปใช้กับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 37 คน โดยกิจกรรมการเรียนรู้จะให้ผู้เรียนได้ทำโครงงานกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน รวมทั้งหมดเป็นจำนวน 10 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบเว็บไซต์บนแอปพลิเคชัน Wix ซึ่งแสดงผลการประเมินการทำโครงงานกลุ่มดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลประเมินโครงงานเมื่อเรียนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล

ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้		คิดเป็นร้อยละ
			เฉลี่ย	S.D.	
1	การออกแบบเว็บไซต์	20	14.60	4.671	73.00
2	เนื้อหา	5	4.90	0.211	98.00
3	การนำเสนอผลงาน	5	4.19	0.767	83.80
รวม		30	23.69	5.467	78.97

2. ผลการประเมินสมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการประเมินสมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลของกลุ่มเป้าหมาย ด้วยการให้ผู้เรียนทำแบบประเมินสมรรถนะดิจิทัล ซึ่งอยู่ในรูปแบบใบงานและโครงงานตามแผนจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ หลังจากการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บ โดยจะประเมินสมรรถนะดิจิทัลตามกรอบของ Calvani และคณะ (2009) 4 ด้าน ได้แก่ มิติด้านเทคโนโลยี (technological) มิติด้านความรู้ (cognitive) มิติด้านจริยธรรม (ethical) และมิติของการบูรณาการ (integrated) โดยผู้วิจัยนำรูปแบบมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert Scale) กำหนดคะแนนออกเป็น 5 ระดับ (5 = ดีมาก, 4=ดี, 3=ปานกลาง, 2=พอใช้, 1=ปรับปรุง) มาใช้ในการประเมินความเหมาะสมของการประเมินสมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียนเป็นภาพรวมเป็นรายกลุ่ม ซึ่งแสดงผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินสมรรถนะดิจิทัล

ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้		คิดเป็นร้อยละ
			เฉลี่ย	S.D.	
1	ใบงาน	60	57.53	0.609	95.88
2	โครงงาน	30	23.69	5.467	78.97
รวม		90	81.22	5.812	90.25

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) จำนวน 37 คน ด้วยการให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามหลังจากจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบบสอบถามที่ใช้จะประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนโดยใช้เกณฑ์ประเมินจากค่าเฉลี่ยและแสดงผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานและความคิดเห็นต่อสื่อการเรียนรู้นบนเว็บของผู้เรียน

ลำดับที่	รายการสอบถาม	ค่าเฉลี่ย	S.D.
1. ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน			
1	กิจกรรมกลุ่มในการทำโครงงานมีความเหมาะสม	4.59	0.55
2	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำโครงงาน โดยใช้ทักษะการออกแบบเว็บไซต์และกระบวนการทำโครงงาน	4.54	0.61
3	กิจกรรมการทำโครงงานทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางสังคมในการทำงานร่วมกัน	4.65	0.54
4	จำนวนสมาชิกในการทำโครงงานมีจำนวนมากเกินไป	3.98	1.06
5	ระยะเวลาที่ใช้ในการทำโครงงานมีความเหมาะสม	4.14	0.86
ค่าเฉลี่ย		4.26	0.723

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการสอบถาม	ค่าเฉลี่ย	S.D.
2. ความคิดเห็นต่อสื่อการเรียนรู้นบนเว็บ			
6	สื่อการเรียนรู้นบนเว็บทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย	4.41	0.72
7	สื่อการเรียนรู้นบนเว็บส่งเสริมการทำโครงการ	4.35	0.54
8	สื่อการเรียนรู้นบนเว็บส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล	4.57	0.69
9	สื่อการเรียนรู้นบนเว็บใช้งานยาก	3.11	1.17
10	ผู้เรียนพอใจต่อการเรียนรู้ผ่านสื่อการเรียนรู้นบนเว็บ	4.59	0.55
ค่าเฉลี่ย		4.21	0.735
รวมเฉลี่ย		4.23	0.729

ในส่วนของความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้แสดงความคิดเห็นว่า การเรียนรู้ในรูปแบบนี้ช่วยให้เข้าใจในกระบวนการทำโครงการและส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลจากการสร้างเว็บไซต์บนแอปพลิเคชัน Wix ซึ่งจะช่วยในการต่อยอดในการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ และเนื่องจากสถานการณ์ของโรคระบาด Covid-19 ทำให้โรงเรียนจัดรูปแบบการเรียนการสอนหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็น รูปแบบออนไลน์ (Online) และรูปแบบไฮบริด (Hybrid) ทำให้ผู้เรียนบางกลุ่มติดต่อสื่อสารกับสมาชิกภายในกลุ่มได้ค่อนข้างยาก อีกทั้งนักเรียนบางคนไม่มีอุปกรณ์ในการคอมพิวเตอร์ มีเพียงแท็บเล็ตในการเข้าถึงแอปพลิเคชัน Wix ซึ่งในการพัฒนาเว็บไซต์บนแอปพลิเคชัน Wix บนแท็บเล็ตจะไม่สะดวกเท่าคอมพิวเตอร์

อภิปรายผล

1. การพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บนั้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทั้งในชั้นเรียนและนอกห้องเรียน โดยผู้เรียนจะเข้าถึงเว็บไซต์ <https://siwakornan7.wixsite.com/siwaaclass> เนื่องจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาพบว่า การทำเว็บไซต์สำหรับเป็นสื่อการเรียนรู้นั้น จะช่วยเพิ่มโอกาสทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น สามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ ทุกเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพา ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำสื่อการเรียนรู้นบนเว็บขึ้นมา โดยพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ แบบโครงงานเป็นฐานทั้ง 6 ขั้นตอนไว้ในสื่อการเรียนรู้นี้ดังกล่าว จากนั้นผู้วิจัยจึงนำสื่อการเรียนรู้นบนเว็บเป็นฐานบนเว็บที่ได้พัฒนาขึ้น นำไปตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้นบนเว็บให้มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x}=4.81$, $S.D.=0.28$) เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้นั้น เนื่องจากส่วนประกอบต่าง ๆ ภายในสื่อการเรียนรู้นบนเว็บ มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการใช้งานเพื่อจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลลิตา วงศ์มลิ (2564) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนเครือข่ายตามการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คุณภาพของโดยรวมของเครื่องมืออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.86$, $S.D.=0.26$) ซึ่งในส่วนของการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามกรอบของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ในรายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และตามแนวทางของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดย 1 แผนจัดการเรียนรู้ ส่งเสริมสมรรถนะในแต่ละด้าน ซึ่งในแผนการ

จัดการเรียนรู้ 1 แผนการจัดการเรียนรู้มีการส่งเสริมสมรรถนะมากกว่า 1 ด้าน โดยเมื่อจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 11 แผนจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมสมรรถนะครบทั้ง 4 ด้าน โดยจะแทรกอยู่ในงานในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และการทำโครงการ ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ก็จะส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละมิติตามบริบทของเนื้อหา นั้น ๆ โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองจากสื่อการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานบนเว็บที่ได้พัฒนาขึ้นมา

2. การศึกษาผลการประเมินสมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ มิติด้านเทคโนโลยี (technological) มิติด้านความรู้ (cognitive) มิติด้านจริยธรรม (ethical) และมิติของการบูรณาการ (integrated) พบว่า การประเมินสมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียนเมื่อผู้เรียนทำใบงานและโครงการในแต่ละแผนจัดการเรียนรู้หลังจากที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานบนเว็บ ผลการทำกิจกรรมการเรียนรู้และโครงการอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ โดยคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90.25 จากคะแนนเต็ม 90 คะแนน ในขั้นตอนสุดท้ายหลังจากการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด ซึ่งสรุปได้ว่าผู้เรียนได้รับการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลครบทั้ง 4 ด้านจากการจัดการเรียนรู้ทั้ง 11 แผนจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิศดา ผาคำ (2564) ได้ศึกษาแนวทางการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในยุคการศึกษา 4.0 พบว่านักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีสมรรถนะดิจิทัล ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

3. การศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานบนเว็บเพื่อส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล รายวิชาการสร้างโฮมเพจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 37 คน พบว่าผู้เรียนเห็นด้วยมากต่อการจัดการเรียนรู้ จากค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.23 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.729 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เลอสินธ์ ฤทธิพันธ์ (2564) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.47$, $S.D.=0.70$) เมื่อลงไปในรายละเอียดของส่วนที่เป็นความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน จะพบว่าผู้เรียนมีความเห็นว่ากิจกรรมกลุ่มในการทำโครงการมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด นอกจากนี้ยังเห็นด้วยว่าการเรียนรู้ในรูปแบบนี้จะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำโครงการ โดยใช้ทักษะในการออกแบบเว็บไซต์ กระบวนการคิดในการทำโครงการ และฝึกทักษะทางสังคมในการทำงานร่วมกันในระดับมากที่สุด และระยะเวลาที่ใช้ในการทำโครงการ ในส่วนของจำนวนสมาชิกในการทำโครงการนั้น ผู้เรียนเห็นด้วยในระดับมาก ในส่วนที่เป็นความคิดเห็นต่อสื่อการเรียนรู้บนเว็บ พบว่า ผู้เรียนพอใจต่อการเรียนรู้ผ่านสื่อการเรียนรู้บนเว็บในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยสูงถึง 4.59 จาก ค่าเฉลี่ยสูงสุด 5.00 นอกจากนี้ผู้เรียนยังเห็นด้วยในระดับมากกว่าสื่อการเรียนรู้บนเว็บช่วยส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัล สื่อบนเว็บเข้าใจได้ง่าย และสื่อบนเว็บช่วยส่งเสริมการทำโครงการ นอกจากนี้ผู้เรียนเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่เห็นว่าสื่อการเรียนรู้บนเว็บนี้ใช้งานยาก ในส่วนสุดท้าย คือส่วนของความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้แสดงความคิดเห็นว่า การเรียนรู้ในรูปแบบนี้ช่วยให้เข้าใจในกระบวนการทำโครงการและส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลจากการสร้างเว็บไซต์บนแอปพลิเคชัน Wix ซึ่งจะช่วยในการต่อยอดในการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ และเนื่องจากสถานการณ์ของโรคระบาด Covid-19 ทำให้โรงเรียนจัดรูปแบบการเรียนการสอนหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็น รูปแบบออนไลน์ (Online) และ รูปแบบไฮบริด (Hybrid) ทำให้ผู้เรียนบางกลุ่มติดต่อกับสื่อสารกับสมาชิกภายในกลุ่มได้ค่อนข้างยาก อีกทั้งนักเรียนบางคนไม่มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มีเพียงแท็บเล็ตในการเข้าถึงแอปพลิเคชัน Wix ซึ่งในการพัฒนาเว็บไซต์บนแอปพลิเคชัน Wix บนแท็บเล็ตจะไม่สะดวกเท่าคอมพิวเตอร์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างโฮมเพจโดยใช้แอปพลิเคชัน Wix ครูผู้สอนควรให้นักเรียนปฏิบัติบนเว็บเบราว์เซอร์ที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ใช้เวลาในชั้นดำเนินการค่อนข้างมาก ครูควรกำหนดเวลาในการทำกิจกรรมให้ชัดเจนมากที่สุด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น การพัฒนาสื่อบนแอปพลิเคชันมือถือ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนให้เกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น
2. ควรเพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้บนเว็บ ให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น เพื่อกระตุ้นความสนใจต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. ควรใช้สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่รองรับอุปกรณ์ได้หลากหลาย สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการได้ทุกระบบ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กระทรวงศึกษาธิการ.
- ดุขฎิ โยเหลา และ คณะ. (2557). การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อส่งเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน : จากประสบการณ์ ความสำเร็จของโรงเรียนไทย. วิทยุวิสุทธิ.
- ชัชวาลย์ เรืองประพันธ์. (2539). สถิติพื้นฐาน (พิมพ์ครั้งที่ 2). โรงพิมพ์คลังน่านวิทยา.
- พิรดา ผาคำ. (2564). แนวทางการส่งเสริมสมรรถนะดิจิทัลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในยุคการศึกษา 4.0. *วารสารบัณฑิตวิจัย* 12(2), 119–131.
- ลลิตา วงศ์มลิ. (2564). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม* 5(13), 61–76.
- เลอสันต์ ฤทธิชนธ์. (2564). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม* 4(10), 137–146.
- วรลักษณ์ คำหวาง. (2560). การศึกษาสภาพและแนวทางการพัฒนาทักษะครูในศตวรรษที่ 21 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง* 6(1), 129–138.
- เอกรินทร์ ศรีลาพัฒน์. (2560). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบยูนิคิตัส (รายงานการวิจัย). สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- Calvani, A., Cartelli, A., & Ranieri, M. (2009). Models and instruments for assessing digital competence at school. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 4(3) 183–193.
- Gallardo-Echenique, E.E., de Oliveira, J.M., Marqu, L., & Esteve-Mon, F. (2015). Digital competence in the knowledge society. *Journal of Online Learning and Teaching*, 11(1), 1–16.