

Received: 17 เม.ย. 2563

Revised: 12 พ.ค. 2563

Accepted: 15 พ.ค. 2563

การพัฒนาเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลท่าเรือประชานุกูล

The Development of Web Template for Learning on Principles of Computer
Systems for Grade 8 students at Tharueaprachanukun Municipality School

ศิริพล แสนบุญสง, ชื่นกมล เพ็ชรมณี และธนารีย์ ปี่ทอง

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

Siripon Saenboonsong Chuenkamol Phetmanee, and Thanaree Peethong

Department of Computer Education, Faculty of Education,

Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) develop a web template for learning on principles of computer systems for grade 8 students at Tharueaprachanukun Municipality School, 2) compare the web template for learning of students before and after learning with website for learning, and 3) study the satisfaction of the students after learning with website for learning. The target group used in the research was 22 grade 8 students in Tharueaprachanukun Municipality School who studying in academic year 2019, using the specific selection method. The research instruments consisted of 1) learning management plan, 2) web template for learning, 3) learning achievement test, and 4) satisfaction questionnaire. The statistics for data analysis were mean, standard deviation and t-test.

The results of the research showed that; 1) the developed web template for learning had the quality at a highest level with an average of 4.51 and a standard deviation of 0.59, 2) the learning achievement of students posttest was higher than before learning at the statistical significance level of .05, and 3) the students were satisfied with the learning on the web template for learning at a high level with an average of 4.42 and a standard deviation of 0.75.

keywords: *Web Template for Learning, Principles of Computer Systems, Learning Media*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลท่าเรือประชานุกูล 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลท่าเรือประชานุกูล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 20 คน โดยการใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) เว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า 1) เว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 2) นักเรียนที่เรียนด้วยเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75

คำสำคัญ: เว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้, หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์, สื่อการเรียนรู้

1. บทนำ

ในยุคของการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและการสื่อสารที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม แลพฤติกรรมชีวิต ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาสาระตามหลักสูตรควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะใหม่ๆ ที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ซึ่งวิจารณ์ พานิช (2555) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ไว้ว่า การเรียนรู้ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของศิษย์ โดยครูช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ให้เจริญก้าวหน้าทัดเทียมนานาประเทศในเวทีโลก ไม่ว่าจะเป็นยุทธศาสตร์ชาติระยะยาว 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) และแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560-2579) ต่างก็ให้ความสำคัญในเรื่องของการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน ซึ่งการบรรลุเป้าหมายดังกล่าวมีแนวทางการพัฒนาที่สำคัญในหลายด้าน ได้แก่ การปรับเปลี่ยนค่านิยมและวัฒนธรรม การพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วง

ชีวิต การปฏิรูปการเรียนรู้แบบพลิกโฉม การพัฒนาและรักษากลุ่มผู้มีความสามารถสูง ที่เน้นเรื่องของ คุณภาพการศึกษา และการศึกษาทุกช่วงวัย (พินิจ มีคำทอง, 2561) ข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐาน วิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 ในส่วนของวิชาชีพครูเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงและทิศทางการ ศึกษาของชาติ กำหนดให้ผู้ประกอบวิชาชีพครู ต้องมีมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านการจัดการ เรียนรู้ พัฒนาสื่อประกอบการสอน จัดกิจกรรมและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความสุขใน การเรียน วิจัย สร้างนวัตกรรม และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของ ผู้เรียน (ราชกิจจานุเบกษา, 2562) จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับครูผู้สอนในยุคปัจจุบันที่จะมีวิธีการสอน หรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไรเพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้โดยใช้สื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

สิ่งสำคัญคือการพัฒนาทักษะดิจิทัลที่จำเป็นสำหรับสังคมใหม่ ที่รวมไปถึงการคิด วิเคราะห์ แยกแยะสื่อต่าง ๆ หรือที่เรียกว่าการรู้เท่าทันสื่อ และการใช้เทคโนโลยีอย่างมีความรับผิดชอบต่อ สังคมด้วย เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาประเทศ (นิตยา วงศ์ใหญ่, 2560) กระบวนการเรียนการสอนในปัจจุบันจึงมีความจำเป็นอย่างสูงที่จะต้องนำสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศเข้า มาจัดการในชั้นเรียน ด้วยเหตุว่าสื่อการสอนจะมีเนื้อหาประเด็นและใจความสำคัญของเนื้อหา ส่วนรูปแบบการสอนนั้นจะมีส่วนช่วยกระตุ้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ไม่ว่าจะเป็นสื่อการสอนใน การนำเสนอแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์สื่อการสอนแบบวีดีโอ สื่อการสอนในรูปแบบออนไลน์ต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและทำความเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น (พรรณเชษฐ ญ ลำพูน, 2560) การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นสื่อการสอนรูปแบบหนึ่งที่ใช้เทคโนโลยี เว็บกับกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและแก้ปัญหาทางการเรียนการสอนใน ข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ และบริบทความพร้อมในการเรียนรู้ (อดิศักดิ์ คันธโรรส , 2559) ซึ่งสอดคล้องกันกับสุภิดา เทียงจันทร์ และศิวินิต อรรถวุฒิกุล (2560) ที่กล่าวว่า บทเรียนออนไลน์ เป็นเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งบรรจุเนื้อหาวิชาตามลำดับ ขั้นตอนของการ สอนให้เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้ความรู้เพิ่มเติม สนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ของ นักเรียนด้วยตนเองเมื่อนักเรียนไม่สามารถเรียนในชั้นเรียน (Dikmen, 2019) ตลอดจนการวัดผลและ ให้ข้อมูลป้อนกลับ โดยอาศัยศักยภาพและความสามารถของอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดการเรียนรู้สามารถ เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งทำให้มีชื่อเรียกหลายลักษณะ ได้แก่ การทดสอบผ่านเว็บ การเรียนรู้ผ่านเว็บ การสอนผ่านอินเทอร์เน็ต การเรียนรู้ผ่านเว็บบอร์ดเว็บ โดยที่ Google Sites โปรแกรมของ Google ที่ให้บริการสร้างเว็บไซต์ฟรี สามารถสร้างเว็บไซต์ได้ง่าย ปรับแต่งรูปลักษณะได้อย่างอิสระช่วยใน พัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บของครูโดยสามารถเชื่อมโยงเนื้อหา แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น รูปแบบไฟล์ เสียง วิดีโอ ที่นักเรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ง่าย และไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน เวลาใด ก็ สามารถเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ (ลัดดาวรรณ ศรีฉิม และบัญชา ส้ารวรสิน, 2559)

จากที่มาและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการเรียน เนื่องจากภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 รายวิชาวิทยาการคำนวณ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องหลักการ

ทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ที่เป็นเนื้อหาสำคัญสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2560 ในสาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนั้นจากการสำรวจยังพบว่าครูยังขาดสื่อประกอบการเรียนที่หลากหลาย อีกทั้งยังพบปัญหานักเรียนขาดเรียนบ่อย ทำให้ไม่ได้รับเนื้อหาที่สมบูรณ์ คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลท่าเรือประชานุกูล ซึ่งเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายต่อผู้เรียน สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาเพียงแค่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตไม่จำกัดอยู่แต่ในห้องเรียน หรือในโรงเรียนเท่านั้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน นอกจากนี้ยังส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้เป็นรายบุคคล และการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ตอบสนองคุณลักษณะใฝ่รู้ ใฝ่เรียน และพัฒนาทักษะการคิดส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้นได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 พัฒนาเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลท่าเรือประชานุกูล

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ก่อนและหลังเรียนด้วยเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลท่าเรือประชานุกูล

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการพัฒนาเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลท่าเรือประชานุกูล

3. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลท่าเรือประชานุกูล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 มีจำนวนทั้งสิ้น 20 คน เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี รวมทั้งมีการสำรวจความพร้อมของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์เทคโนโลยีที่บ้านของนักเรียน พบว่านักเรียนทุกคนมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ จึงนำมาใช้เป็นกลุ่มเป้าหมายในการทดลองครั้งนี้ทั้งหมด กลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 คน แบ่งเป็นด้านเทคนิคและการออกแบบ 3 คน คัดเลือกโดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้ 1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หรือที่เกี่ยวข้องกับ

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 2) มีประสบการณ์ในสถาบันการศึกษาภาครัฐหรือเอกชนไม่น้อยกว่า 5 ปี และ 3) ยินดีให้ข้อมูลกับผู้วิจัย และด้านเนื้อหา 3 คน คัดเลือกโดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้ 1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปในสาขาวิชาวิจัย การวัดและประเมินผล หลักสูตรและการสอน หรือที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา 2) มีประสบการณ์ในสถาบันการศึกษาภาครัฐหรือเอกชนไม่น้อยกว่า 5 ปี และ 3) ยินดีให้ข้อมูลกับผู้วิจัย

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ สื่อบนเว็บไซต์ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 สื่อบนเว็บไซต์ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลท่าเรือประชานุกูล

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 แผนๆ ละ 60 นาที

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลท่าเรือประชานุกูล แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.3 แบบประเมินคุณภาพของสื่อบนเว็บไซต์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ 2) ด้านภาพ เสียงและตัวอักษร และ 3) ด้านการปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน จำนวน 12 หัวข้อประเมิน

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อบนเว็บไซต์ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อประเมิน

4. การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองกับกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว ตามแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

4.1 ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

กำหนดปัญหา โดยกำหนดปัญหาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทางผู้วิจัยจึงได้จัดทำสื่อการพัฒนาเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลท่าเรือประชานุกูล โดยใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ นักเรียนสามารถเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

4.2 ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์

ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2560 ในสาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตัวชี้วัดที่ 3 อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) โดยนำมาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการพัฒนาสื่อเว็บไซต์ กำหนดจุดประสงค์ และหัวข้อเรื่องจำนวน 2 หัวข้อเรื่องย่อย ได้แก่ 1) องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ และ 2) หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์

4.3 ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบ

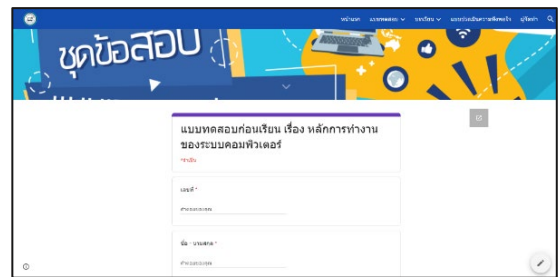
กำหนดเนื้อหาของบทเรียน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ โดยออกแบบผสมผสานระหว่างโครงสร้างแบบเรียงลำดับ โดยเริ่มจากเนื้อหาที่ง่ายไปหายาก หลังจากนั้นนำมาออกแบบบทดำเนินเรื่อง โครงสร้างลักษณะตาราง โครงสร้างลักษณะลำดับขั้นและโครงสร้างลักษณะเว็บของถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ บรรยายประกอบเนื้อหา

4.4 ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา

พัฒนาเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Google Sites ตามการออกแบบ ประกอบด้วยเมนูแบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาแบบทดสอบหลังเรียน และผู้จัดทำ เข้าถึงได้จาก <https://sites.google.com/aru.ac.th/computer> ดังภาพที่ 1-6

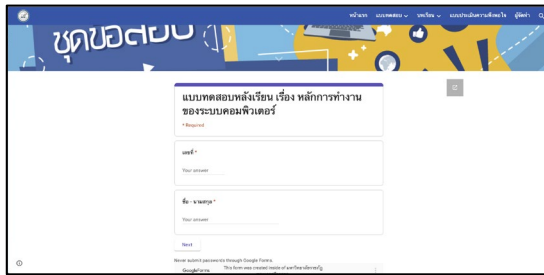


ภาพที่ 1 หน้าแรกของเว็บไซต์

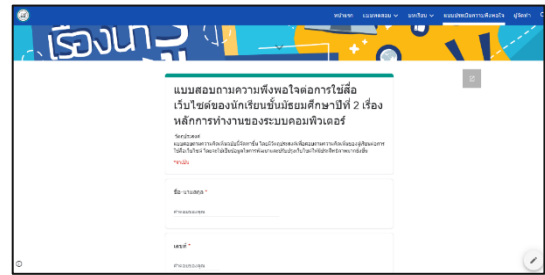


ภาพที่ 2 หน้าแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน





ภาพที่ 5 หน้าแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ 6 หน้าแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.5 ชั้นที่ 5 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

4.5.1 ตรวจสอบคุณภาพเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพและให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงให้สื่อมีคุณภาพมากขึ้น

4.5.2 ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

4.5.3 ตรวจสอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อคำถามที่ใช้ในแบบสอบถามการวัดเจตคติตามเทคนิคของลิเคิร์ท เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

4.6 การนำไปใช้และวิเคราะห์ข้อมูล

นำเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลท่าเรือประจวบฯ ใช้เวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ ๆ ละ 60 นาทีตามตารางสอน มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ดังนี้

4.6.1 สัปดาห์ที่ 1 ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยเริ่มชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเก็บข้อมูล วิธีการใช้งานสื่อ กฎเกณฑ์และข้อตกลงให้กับนักเรียนได้ทราบ และเปิดโอกาสให้ซักถาม

4.6.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

4.6.3 สัปดาห์ที่ 2 ดำเนินการจัดการเรียนสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ โดยประกอบด้วยการนำเข้าสู่บทเรียนก่อน จากนั้นให้นักเรียนเริ่มศึกษาเนื้อหาจากเว็บไซต์พร้อมทั้งให้บันทึกความรู้ลงในสมุด

ภายในเวลา 40 นาที จากนั้นมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด จำนวน 5 ข้อ และแนะนำให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากเว็บไซต์ที่บ้าน และนำแบบฝึกหัดกลับมาส่งในคาบเรียนถัดไป

4.6.4 สัปดาห์ที่ 3 เฉลยแบบฝึกหัดร่วมกัน โดยสุ่มนักเรียนออกแบบเฉลยหน้าชั้นเรียน และอภิปรายร่วมกัน จากนั้นสรุปความรู้ที่ได้รับก่อนให้นักเรียนแบบทดสอบหลังเรียนในเวลา 30 นาที เมื่อได้รับคำตอบครบทุกคนผู้วิจัยประกาศคะแนนของนักเรียน และเฉลยคำตอบพร้อมทั้งอธิบาย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับนักเรียน จากนั้นให้นักเรียนประเมินความพึงพอใจแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบที

5. ผลการศึกษา

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยโดยจัดเรียงตามลำดับวัตถุประสงค์ดังนี้

5.1 ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ผลการวิเคราะห์ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		ระดับคุณภาพ
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านเนื้อหา	4.57	0.68	มากที่สุด
2. ด้านรูปภาพ ภาษา และสี	4.48	0.60	มาก
3. ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน	4.48	0.51	มาก
ระดับคุณภาพในภาพรวม	4.51	0.59	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านมีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$, S.D = 0.59) เมื่อพิจารณารายด้านของคำถาม พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.57$, S.D = 0.68) ด้านรูปภาพ ภาษา และสีอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, S.D = 0.60) และด้านการมีปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.51) ตามลำดับ

5.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยเว็บไซต์ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ได้ผลการวิเคราะห์ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	t	p
ก่อนเรียน	20	20	6.60	-9.09*	0.00
หลังเรียน	20	20	12.10		

*p < .05 t(.05, df 19) t = 1.729

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 6.60 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 12.10 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งพบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ได้ผลการวิเคราะห์ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		ระดับคุณภาพ
	\bar{X}	S.D.	
1. คำชี้แจงของกิจกรรมทำให้ฉันเข้าใจง่าย	4.55	0.76	มากที่สุด
2. เนื้อหาที่เรียนมีความเหมาะสมกับฉัน	4.45	0.76	มาก
3. เว็บไซต์ทำให้ฉันเข้าใจเรื่องที่เรียนง่ายขึ้น	4.35	0.67	มาก
4. ภาพประกอบในเว็บไซต์ทำให้เข้าใจง่ายขึ้น	4.60	0.60	มากที่สุด
5. เว็บไซต์มีความสะดวกในการใช้งาน	4.25	0.64	มาก
6. เว็บไซต์ช่วยให้ฉันเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.25	0.91	มาก
7. กิจกรรมในเว็บไซต์สนุกสนาน	4.45	0.89	มาก
8. เนื้อหาความรู้จากสื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียน	4.50	0.83	มาก
9. อยากให้มีเว็บไซต์แบบนี้ในการเรียนเรื่องอื่นๆ	4.45	0.89	มาก
10. อยากให้มีเว็บไซต์แบบนี้ในรายวิชาอื่นๆ	4.40	0.60	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.42	0.75	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจต่อเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ในระดับมาก (\bar{X} = 4.42, S.D. = 0.75) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยแต่ละรายการ พบว่า หัวข้อที่ 4 ภาพประกอบในเว็บไซต์ทำให้เข้าใจง่ายขึ้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.60, S.D. = 0.60) หัวข้อที่ 1 คำชี้แจงของ

กิจกรรมทำให้ฉันเข้าใจง่ายมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.76) และ หัวข้อที่ 8 เนื้อหาความรู้จากสื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.83) ตามลำดับ

6. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนาเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลท่าเรือประชานุกูล สามารถสรุปผลได้ดังนี้

6.1 ผลการพัฒนาเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและการออกแบบ ทั้ง 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการพัฒนาเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2560 ในสาระที่ 4 เทคโนโลยี และทำการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนไว้ตามกรอบแนวความคิดที่มีความถูกต้องของเนื้อหา สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ อีกทั้งคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นนั้นมีลักษณะน่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นการจัดวางองค์ประกอบของหน้าเว็บไซต์ที่มีความเหมาะสม การวางรูปแบบของข้อความ รวมทั้งมีภาพเคลื่อนไหว และมีการแทรกคลิปวิดีโอไว้ภายในเว็บไซต์ มีการทดสอบก่อนและหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์ อีกทั้งยังกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น และไม่จำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ภายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว เพราะหากเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตได้ก็สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ช่วยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นแบบส่วนตัวหรือขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น (Ebrahimi, 2020) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอดิศศักดิ์คันธโรรส (2559) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นสื่อการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ใช้เทคโนโลยีเว็บกับกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและแก้ปัญหาทางการเรียนการสอนในข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ และบริบทความพร้อมในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของวัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือวิธีการสำคัญที่สามารถสร้างและพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะที่ต้องการในยุคโลกาภิวัตน์ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเองเต็มที่เป็นแนวทางที่ได้รับการพิสูจน์ว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีลักษณะที่ต้องการอย่างได้ผล

6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเพื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้และความเข้าใจใน

เนื้อหาที่เรียนมากขึ้น เนื่องจากสื่อเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นผ่านการประเมินและปรับปรุงให้มีคุณภาพเหมาะสมกับเนื้อหาและระดับของผู้เรียน อีกทั้งยังออกแบบโดยการใช้ภาพกราฟิกประเภทของอินโฟกราฟิกที่ให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย เนื่องจากอินโฟกราฟิกเป็นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบการแปลงข้อมูลให้เป็นภาพเพื่อให้เข้าใจได้ง่าย โดยอาศัยกระบวนการของการสร้างภาพข้อมูลหรือแนวคิดที่นำข้อมูลที่ซับซ้อนไปสู่ผู้รับสารในลักษณะของการแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟิก ด้วยส่วนผสมระหว่างภาพและข้อความที่ลงตัว ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย (ณัฐพงษ์ สายพิณ, 2560) แล้วนำเสนอผ่านเว็บไซต์ที่นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาความรู้ได้อย่างง่ายส่งผลต่อการรับรู้เนื้อหาความรู้ได้อย่างครบถ้วน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลัดดาวรรณ ศรีฉิม และบัญชา สำรวรรัตน์ (2559) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Google Site ตามแนวทฤษฎีสรางสรรคความรู้ เรื่อง หลักการทำโครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน

6.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ เนื่องจากสื่อเว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้มีรูปแบบที่เป็นระเบียบและเรียบง่ายไม่ซับซ้อนสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก มีความสม่ำเสมอตลอดทั้งเว็บไซต์ ทั้งในด้านอินโฟกราฟิกที่ใช้เลือกโทนสีให้เหมาะสม และเนื้อหาที่สรุปมาเพื่อให้เข้าใจได้ง่าย ทำให้นักเรียนมีความสนใจเนื้อหาบทเรียนและเกิดความสุขสนุกสนานในการเรียนที่มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับตันติกร จันทรวินบูลย์ และคณะ (2559) ที่กล่าวว่าสื่อแบบอินโฟกราฟิกทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและเกิดความสุขสนุกสนานในการเรียนที่มากยิ่งขึ้น ซึ่งการเรียนการสอนบนเว็บเป็นรูปแบบการเรียนที่สนับสนุนการเรียนในลักษณะที่ผู้เรียนอยู่กันต่างสถานที่ ต่างเวลา ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ เชื่อมโยงการเรียนรู้ระหว่างกันได้มากขึ้นทำให้นักเรียนมีความสุขสบาย รู้สึกมีอิสระในการเรียนมีความสุขสนุกสนานในการเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเองและยังเป็นแรงจูงใจให้มีการแข่งขันด้านการเรียนมากขึ้น (พัชรภรณ์ วรโชติกำจร และฐะณูพงศ์ ศรีกาฬสินธุ์, 2558) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ismail & Mamat (2019) ที่ได้จัดการเรียนรู้ผ่านเว็บคอนสตรัคติวิสต์เพื่อการพัฒนาทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า โดยรวมแล้วผู้เชี่ยวชาญและผู้เรียนทุกคนพอใจกับอินเตอร์เฟซลักษณะพื้นผิวสถานการณ์และกลยุทธ์การสอนที่ใช้ในต้นแบบในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

7.1.1 การเรียนการสอนโดยใช้เว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะเห็นว่าให้ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากนักเรียนสามารถเข้าไปใช้บทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา มีอิสระในการเลือกเรียนตามความสนใจ ความถนัด ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมให้ครูผู้สอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

โดยการปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ในช่วงชั้นหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้

7.1.2 การฝึกการใช้งานและข้อปฏิบัติขณะใช้งานสื่อเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการเรียนรู้เว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งหากผู้เรียนขาดความพร้อมจะส่งผลในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ดังนั้นผู้สอนจึงควรเตรียมความพร้อมของผู้เรียน โดยการฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในการเข้าถึงการใช้งานอินเทอร์เน็ต และให้คำแนะนำกับนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้อย่างใกล้ชิด

7.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ควรมีการศึกษาผลของการนำรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้เว็บไซต์สำเร็จรูปเพื่อการเรียนรู้ใช้กับทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียนตามมาตรฐานของหลักสูตรอื่น ๆ เช่น ทักษะกระบวนการคิดแบบสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ทักษะกระบวนการคิดแบบมีวิจารณญาณ เป็นต้น

7.2.2 ควรส่งเสริมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาให้ตระหนักถึงความสำคัญของการสอนผ่านเว็บไซต์มากยิ่งขึ้น เพื่อแก้ปัญหาที่ผู้เรียนที่เรียนไม่ทันเพื่อนในชั้นเรียน และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองซ้ำหลายครั้ง และได้ทุกที่ทุกเวลาที่เชื่อมต่อบระบบเครือข่าย

8. เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ณัฐพงษ์ สายพิณ. (2560). บทบาทของการสื่อสารอินโฟกราฟิกต่อสังคมไทย. **วารสารนิเทศศาสตร์ธุรกิจบัณฑิต** 11(2), 145-179.

นิตยา วงศ์ใหญ่. (2560). แนวทางการพัฒนาทักษะการรู้ดิจิทัลของดิจิทัลเนทีฟ. **Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ** 10(2), 1630-1642.

ต้นติกร จันทรวินบูลย์ จุฑามาศ เมืองวงศ์ และบริบูรณ์ ชอบทำดี. (2559). การพัฒนาสื่อแอนิเมชันอินโฟกราฟิก เรื่อง หลักการทำงาน บทบาท และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอยุธยาอนุสรณ์. **วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม** 2(2), 70-82.

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2545). **หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ: อรุณกราฟิก.

พรรณเชษฐ ฤ ลำพูน. (2560). การประยุกต์ใช้เกมพีเคชั้นในวิชาการจัดการโครงการเทคโนโลยีสารสนเทศ. **วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา**, 12(12-13), 4-14.

- พัชรภรณ์ วรโชติกำจร และธัญญพงศ์ ศรีกาฬสินธุ์. (2558). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต:ระบบการจัดการฐานข้อมูล. *วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม* 3(1): 51-66.
- พินิจ มีคำทอง. (2561). กูเกิ้ลแอปพลิเคชัน : นวัตกรรมทางการศึกษาสำหรับครูยุคศตวรรษที่ 21. *วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ* 8(3), 72-80.
- วิจารณ์ วานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: คอมพิวเตอร์กราฟฟิต.
- ราชกิจจานุเบกษา. (วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2562). **ข้อบังคับคุรุสภา. ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562.** เล่ม 136 ตอนพิเศษ 69 ง : 18-20.
- ลัดดาวรรณ ศรีนิม และบัญชา สำรวรรัตน์. (2559). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Google Siteตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ เรื่อง หลักการทำโครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม* 10(1), 129-144.
- สุภิตา เทียงจันทร และศิวินิต อรรถวุฒิกุล. (2560). ผลการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์). *Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ* 10(2), 1643-1656.
- อดิศักดิ์ คันธโรรส. (2559). การพัฒนาเว็บเพจเพื่อการศึกษารายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานคอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.*
- Dikmen, C. (2019). “ The Effect of Web-Based Instruction Designed by Dick and Carey Model on Academic Achievement, Attitude and Motivation of Students' in Science Education”. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age* 4(1) : 34-40.
- Ebrahimi, S. S. (2020) . “ Environmental Sciences Students' Achievements via Conventional and Technology-Based Instructions”. *Journal of Environmental Treatment Techniques* 8(1): 437-441.
- Ismail, M. N., & Mamat, N. (2019). “ Multimedia Web-Based Constructivist Learning Application for Information Literacy Skills Development”. *Journal of ICT in Education* 1: 16-27.