

การพัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาอินทิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา

Development of Learning Application on Intakhil Kiln and Earthenware Production

พรwana รัตนชูโชค * และ จุฬาวลี มณีเลิศ

Ponwana Rattanachuchok * and Chulawalee Maneelert

Received: 27 April 2021, Revised: 15 July 2021, Accepted: 13 September 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาอินทิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างตรวจสอบเนื้อหาและประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน เป็นตัวแทนจากชุมชน 2 คน และ นักวิชาการจากมหาวิทยาลัยจำนวน 5 คน ได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง และกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานจำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่า t-test และการทดสอบค่า t-score

ผลการวิจัยครั้งนี้ได้แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาอินทิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา และ แอปพลิเคชันที่พัฒนาได้ผ่านการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้วิธี Black box จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดก่อนนำไปใช้งาน ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 41.52 และความพึงพอใจโดยผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66

คำสำคัญ: เตาอินทิล, แอปพลิเคชัน, ความเป็นจริงเสริม

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300.

Department of Computer, Faculty of Science and Technology, Chiang mai Rajabhat University, Muang District, Chiang mai 50300, Thailand.

* ผู้รับผิดชอบประสานงาน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Corresponding author, e-mail) : ponwana.r@g.cmru.ac.th Tel: 08 6921 5447

ABSTRACT

The objectives of this research were: 1) to develop a learning application for Intakhil kiln and the production of earthenware, 2) to find efficiency of the learning application, and 3) to compare learning achievement of students before and after learning via the learning application. The sample group consisted of 2 representatives from a community and 5 academics from universities who checked contents and evaluated the efficiency of the application. They were recruited by using purposive sampling. The sample group also included 30 users who were recruited by using simple random sampling. Research tools consisted of a satisfaction questionnaire and a learning achievement test. Statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation, t-test, and t-score.

The result of this research was the development of the learning application for Intakhil kiln and the production of earthenware. The experts evaluated the efficiency of the learning application by using black box testing technique and the finding had a mean of 4.67, indicating the highest level of appropriateness before launching the application. A comparison between the students' learning achievement before and after learning via the application revealed that the mean score after using the application was higher than the mean score prior to using the application at a 0.05 significance level. The learning efficiency increased by 41.52% after learning via the application and the users' satisfaction achieved a mean score of 4.44, with a standard deviation of 0.66, signifying a high level of satisfaction.

Key words: Intakhil kiln, application, augmented reality

บทนำ

มรดกทางวัฒนธรรม เป็นรูปแบบของ วัฒนธรรมที่มีเอกลักษณ์และมีคุณค่าซึ่งเกิดขึ้นใน อดีตและได้รับการสืบทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่น หนึ่ง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ที่จับต้องได้ เช่น โบราณวัตถุ โบราณสถาน แหล่งโบราณคดี และที่จับ ต้องไม่ได้ เช่น ภาษา ศิลปะการแสดง (Sittirit, 2016) แหล่งเตาเผาอินทขิลจึงนับเป็นมรดกทางวัฒนธรรม ตั้งอยู่ในชุมชนหมู่บ้านอินทขิล อำเภอแม่แตง จังหวัด เชียงใหม่ เป็นแหล่งโบราณคดีที่มีความสำคัญทั้ง ทางด้านโบราณคดี ทางประวัติศาสตร์ความเป็นมา ของอาณาจักรล้านนา เตเผาอินทขิลถูกค้นพบครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2537 ต่อมา พ.ศ. 2539 กรมศิลปากรได้

ทำการขุดค้นแหล่งโบราณคดี แล้วตั้งชื่อเตาว่า “อิน ทขิล” ตามชื่อดาบล เตเผาแห่งนี้เป็นแหล่งผลิต เครื่องถ้วยชามในอดีตแหล่งใหม่ที่มีความสมบูรณ์ทั้ง เตเผา และตัวอย่างเศษถ้วยชามที่มีมากถึง 4 แห่ง ซึ่ง ถือเป็นการขุดพบเตาเผาที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด ในภาคเหนือ ภาชนะที่พบมีหลายประเภท ได้แก่ ไห ชาม จาน ถ้วย (Chiangmai Cultural Office, 2021)

มรดกทางวัฒนธรรมสามารถนำเอา วิทยาการและเทคโนโลยีมาใช้อนุรักษ์และสร้างความ ตระหนักรู้เกี่ยวกับมรดกทางวัฒนธรรมได้ เช่น มรดกทางวัฒนธรรมกับเทคโนโลยีเป็นการนำ เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทเป็นสื่อกลางเพื่อนำเสนอ เนื้อหาเพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้งานตลอดจนการ

ประชาสัมพันธ์ข้อมูล การเข้าถึงผู้ใช้กลุ่มใหม่ มรดกทางวัฒนธรรมที่อยู่ในรูปดิจิทัลมุ่งเน้นการแปลงมรดกวัฒนธรรมให้อยู่ในรูปดิจิทัลหรือการนำเอาเทคโนโลยีสามมิติหรือเทคโนโลยีเสมือนเข้ามาช่วยนำเสนอและการเผยแพร่มรดกวัฒนธรรมที่เป็นงานศิลปวัตถุและโบราณวัตถุ (Chaichuay, 2017) ดังการศึกษาวิจัยที่มีการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างเว็บไซต์นำเสนอหอจดหมายเหตุ สถาบันวัฒนธรรมและศิลปะ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (Srirochana, 2015) และการศึกษาวิจัยการใช้แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐานที่ส่งผลต่อการจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้วยไอซีทีของนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (Netwong, 2020)

เทคโนโลยีมีบทบาทในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทั้งเป็นเว็บไซต์ แอปพลิเคชัน แอนิเมชัน วิดีทัศน์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นความสนใจ สร้างความสนุกในการเรียนรู้ ส่งเสริมการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น มีความสนใจในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น (Srinarang, 2019) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) เป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้นมาในรูปแบบ Human-machine interface ซึ่งเป็นการผสานโลกของความจริง (real world) เข้ากับโลกเสมือน (virtual world) โดยใช้วิธีซ้อนภาพสามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปอยู่บนภาพที่เห็นจริงผ่านกล้องดิจิทัลของแท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรือกล้องเว็บแคมของคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบสามมิติที่มีมุมมอง 360 องศา ซึ่งเป็นการแสดงผลแบบ real time กระบวนการทำงานของเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริงประกอบด้วย 3 กระบวนการหลัก ได้แก่ (1) การวิเคราะห์ภาพ (2) การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (pose estimation) ของมาร์คเกอร์เทียบกับกล้อง (3) กระบวนการสร้างภาพโมเดลสามมิติ (Ditcharoen *et al.*, 2014) ปัจจุบัน

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมได้นำมาประยุกต์ใช้ในการด้านการศึกษาเพิ่มขึ้น เช่น การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในทางการศึกษา ได้กล่าวถึงข้อดีของการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ในการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมีความสนใจในวัตถุเสมือนที่ยากต่อการเรียนรู้และด้วยวัยของนักเรียนที่มีความคุ้นเคยกับการใช้งานเทคโนโลยีจึงทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว (Pantelic and Vukovac, 2017) รวมถึงการศึกษาวิจัยเรื่อง เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมประยุกต์ใช้ทางการศึกษาพยาบาลมาใช้ในการเรียนการสอนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้ผู้เรียนมีความมั่นใจสามารถนำความรู้ลงสู่การปฏิบัติอย่างถูกต้อง (Busarathid *et al.*, 2020) และการศึกษาวิจัยการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ศิลปวัฒนธรรมภูมิปัญญาเรื่องการทำบรของชุมชนบ้านบตร ช่วยให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ (Phiwma and Mutchima, 2018) มีงานวิจัยหลายเรื่องกล่าวถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมช่วยให้ผู้เรียนเห็นเนื้อหาในมุมมองสามมิติ ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพ มีความจดจ่อ ช่วยเพิ่มแรงจูงใจ และความพึงพอใจของผู้เรียนในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าถึงประสบการณ์การเรียนรู้ (Özdemir, 2017)

ดังนั้นเพื่อให้การเรียนรู้ในรูปแบบเดิมของโรงเรียนที่เคยมีการเรียนการสอนเพียงแค่ผู้สอนป้อนเนื้อหาและอ่านข้อมูลจากหนังสือ ตำรา โดยผู้เรียนไม่เคยสัมผัสและเห็นกระบวนการจริงได้มากเท่าที่ควรเนื่องจากเป็นเรื่องที่หาได้ยากและไม่เป็นที่นิยมของชุมชนในปัจจุบันแล้ว จึงไม่มีการถ่ายทอดความรู้จากบรรพบุรุษและไม่สามารถเก็บข้อมูลเพิ่มเติมได้ ทำให้มีช่องว่างในการเผยแพร่องค์ความรู้ที่ค่อนข้างน้อยนอกจากไปชมในพิพิธภัณฑ์แหล่งเตา

อินทนิล ถึงแม้ว่าทางโรงเรียนจะมีการเชิญปราชญ์ชาวบ้านและผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับเตาเผาอินทนิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผามาบรรยายและถ่ายทอดข้อมูลอยู่บ้าง แต่ก็หาเวลาที่เหมาะสมของผู้บรรยายได้ยากเพราะต้องประกอบอาชีพหลัก และด้วยข้อจำกัดนี้ งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาเก็บรักษา และเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับเตาเผาอินทนิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา เผยแพร่องค์ความรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวกทุกที่ ทุกเวลา และนำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับเตาเผาอินทนิลและการผลิตเครื่องปั้นดินเผา ให้มีความน่าสนใจ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เหมือนกับว่าผู้เรียนได้สัมผัสจากประสบการณ์จริง และสามารถนำไปปฏิบัติตามได้ ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องที่สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของตนเอง ที่เน้นการเรียนรู้จากบริบทของสังคมที่เป็นจริง โดยข้อมูลองค์ความรู้นั้นไม่ได้สูญหายไปกับผู้ถ่ายทอด ลดปัญหาและอุปสรรคในการถ่ายทอดองค์ความรู้ในรูปแบบเดิม เป็นการเพิ่มความหลากหลายในการนำเสนอข้อมูล เป็นการเพิ่มแหล่งเรียนรู้ ทั้งยังช่วยส่งเสริมด้านการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจของชุมชน กระตุ้นให้ชุมชนตระหนัก และเห็นความสำคัญของมรดกทางวัฒนธรรมส่งผลให้ช่วยกันอนุรักษ์สืบสานมรดกทางวัฒนธรรมของท้องถิ่นอย่างยั่งยืนต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงประยุกต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้เรื่อง เตาอินทนิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา เพื่อหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาเผาอินทนิล และการผลิต

เครื่องปั้นดินเผา โดยใช้วิธี Black box และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาอินทนิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา

1. สมมติฐานการวิจัย

1.1 ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาเผาอินทนิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา โดยใช้วิธี Blackbox อยู่ในเกณฑ์ดี (มีค่าเฉลี่ยเกิน 3.50)

1.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร ได้แก่

2.1.1 ผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชุมชนอินทนิล อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

2.1.2 อาจารย์ นักวิชาการ นักศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้มาด้วยวิธีการเลือกจากประชากรที่มีลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์ที่จะศึกษา เพื่อให้ได้บุคคลที่สามารถให้ข้อมูลตรงตามที่ต้องการ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

2.2.1 กลุ่มตัวอย่างในการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเนื้อหาและ ประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Selection) เพื่อให้ได้บุคคลที่สามารถให้ข้อมูลตรงตามที่ต้องการและกระจายอยู่ในขอบเขตของการศึกษา ซึ่งการศึกษานี้ได้คัดเลือกตัวแทนดังนี้ ตัวแทนในชุมชนจำนวน 2 คน ตัวแทนนักวิชาการจากสถาบันอุดมศึกษาจำนวน 5 คน

2.2.2 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาองค์ความรู้ ใช้งานแอปพลิเคชัน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชัน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากวิธีการสุ่มอย่างง่าย

ได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่จำนวน 15 คน และนักเรียนโรงเรียนป้าจิ้งแฉงวิทยาจำนวน 15 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษครั้งนี้ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยวิธีการใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์เป็นวิธีการหลัก โดยการพิจารณาปรากฏการณ์ภายใต้สภาพแวดล้อม และความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในชุมชน ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

3.1 แบบประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญ การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ประกอบด้วยข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามด้านประสิทธิภาพด้านการใช้งานของสื่อสารสนเทศ เช่น สื่อสารสนเทศแสดงข้อมูลได้ถูกต้อง ครบถ้วน ตรงตามความต้องการด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ เช่น ภาษารูปภาพที่ใช้มีความสอดคล้องกันสามารถสื่อถึงเรื่องราวได้อย่างเหมาะสม ด้านการนำไปใช้งาน เช่น สื่อการเรียนรู้นำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้จริง แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Spencer, 2015) คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด โดยข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามในส่วนนี้จะทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติความถี่ และค่าร้อยละ ประกอบการพรรณนา

3.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้แอปพลิเคชัน ประกอบด้วยข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม ความพึงพอใจด้านเนื้อหา เช่น การนำเสนอเนื้อหาต่อการทำความเข้าใจ ความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ เช่น สื่อสารสนเทศมีสีสันสดใสและสวยงาม ความพึงพอใจ

ด้านการใช้งาน เช่น สื่อการเรียนรู้นำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้จริง แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Spencer E, 2015) คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด โดยข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามในส่วนนี้จะทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติความถี่ และค่าร้อยละ ประกอบการพรรณนา

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชัน เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังการใช้งานจำนวน 10 ข้อใช้ทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชัน ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสม ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยตัวแทนนักวิชาการจากสถาบันอุดมศึกษาจำนวน 5 คน ได้เท่ากับ 1.0 สามารถนำแบบทดสอบไปใช้งานได้ โดยข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบจะทำการวิเคราะห์โดยใช้การทดสอบค่า t-test และการทดสอบค่า t-score

4. ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัยใช้กระบวนการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาเผาอินทผลิใช้ หลักการออกแบบกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาบริบทชุมชน และเก็บรวบรวมข้อมูล

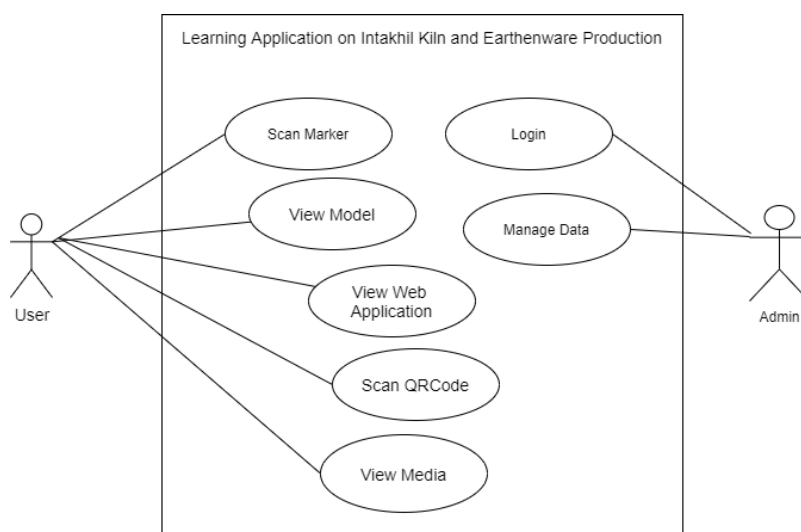
ศึกษาบริบทชุมชน เกี่ยวกับเตาเผาอินทผลิใช้ พิธีภัณฑ์แหล่งเตาอินทผลิเมืองแกน การผลิตเครื่องปั้นดินเผา และเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ สรุปประเด็นตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแทนชุมชน และตัวแทนอาจารย์ นักวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จำนวน 7 คน ส่วนของขอบเขตของเนื้อหา ประกอบด้วย เตาเผาอินทผลิใช้ ขั้นตอนการผลิต

เครื่องปั้นดินเผา พิพิธภัณฑ์แหล่งเตาอินทขิลเมือง
แกน ส่วนของรูปแบบของแอปพลิเคชัน สื่อสารสน
เทศ ประกอบด้วย เว็บแอปพลิเคชัน पोสเตอร์ สื่อ
วิดีโอ สื่อความเป็นจริงเสริม สื่อสามารถใช้งานผ่าน
ทางคิวอาร์โค้ด ส่วนของเครื่องมือที่ใช้สำหรับการ
พัฒนาแอปพลิเคชัน ใช้ภาษา PHP เป็นภาษาสคริปต์
ที่ใช้สำหรับการพัฒนาเว็บ ภาษา PHP เป็นภาษาแบบ
โอเพนซอร์ส สามารถพัฒนาเว็บตั้งแต่ขนาดเล็กไป
จนถึงขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อน (The PHP Group,
2021) ใช้โปรแกรม Adobe Animate CC ในการทำ
วิดีโอแอนิเมชัน Adobe Animate CC เป็นเครื่องมือ
สำหรับการสร้างและออกแบบแอนิเมชัน เพิ่มความ
น่าสนใจให้กับเนื้อหาในบทเรียน สามารถนำเสนอ
ได้หลายแพลตฟอร์มเข้าถึงผู้ใช้งานได้หลากหลาย
อุปกรณ์ (Adobe, 2021) ส่วนของแอปพลิเคชันความ
เป็นจริงเสริม ใช้โปรแกรม Blender สร้างโมเดลสาม
มิติ Blender เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างงานสามมิติ
แบบโอเพนซอร์ส มีเครื่องมือในการสร้างงานสามมิติ
ไปจนถึงการสร้างการเคลื่อนไหวตัดต่อวิดีโอ
(Blender, 2021) ใช้โปรแกรม Vuforia สำหรับสร้าง
มาร์คเกอร์ Vuforia เป็นแพลตฟอร์มสำหรับการ

พัฒนา AR รองรับการใช้งานบนโทรศัพท์ แท็บเล็ต
(PTC, 2021) ใช้โปรแกรม Android Studio ในส่วน
ของการพัฒนา Mobile Application ส่วนของโพสเตอร์
เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในห้องเรียน ใช้โปรแกรม
Photoshop เป็นเครื่องมือสำหรับการแก้ไข ประกอบ
ภาพ ไปจนถึงวาดภาพดิจิทัลแอนิเมชัน ออกแบบ
ภาพกราฟิก และ Illustrator เป็นเครื่องมือสำหรับ
สร้างภาพแบบเวกเตอร์ สำหรับใช้งานทุกอุปกรณ์ไม่ว่า
จะเป็นเว็บ อุปกรณ์มือถือ ไปจนถึงออกแบบโลโก้
ภาพประกอบหนังสือ (Adobe, 2021) เครื่องมือที่ใช้
ในการทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันความเป็น
จริงเสริมเป็นสมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการ Android
5.0 ขึ้นไป

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ

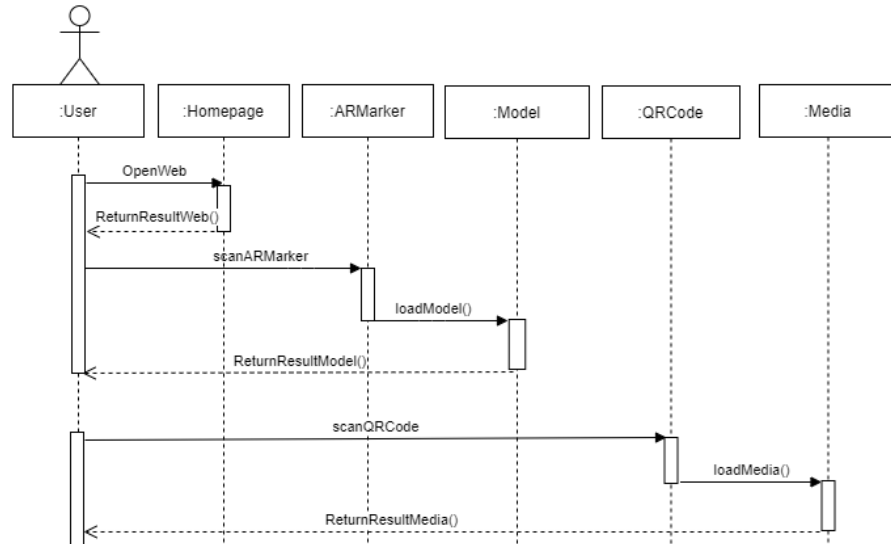
วิเคราะห์และออกแบบระบบแอปพลิเคชัน
ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาอินทขิล และการผลิต
เครื่องปั้นดินเผา คณะผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์
และออกแบบความต้องการของแอปพลิเคชัน จากนั้น
จัดทำ Use Case Diagram และ Sequence Diagram



ภาพที่ 1 Use Case Diagram แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้

จากภาพที่ 1 Use Case Diagram ผู้ใช้งานสามารถสแกนมาร์คเกอร์เพื่อเข้าถึงข้อมูลในลักษณะของโมเดลสามมิติ ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสารสนเทศ

ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน และผู้ใช้งานสามารถสแกนคิวอาร์โค้ดเพื่อเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศ ผู้ดูแลระบบสามารถล็อกอินเข้าไปจัดการข้อมูล



ภาพที่ 2 Sequence Diagram ของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้

จากภาพที่ 2 เมื่อผู้ใช้งานเรียกใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ระบบแสดงหน้าเว็บให้กับผู้ใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานเปิดแอปพลิเคชันสแกนมาร์คเกอร์ ระบบแสดงโมเดลสามมิติของมาร์คเกอร์ที่เลือก เมื่อผู้ใช้งานสแกนคิวอาร์โค้ด ระบบแสดงสื่อสารสนเทศให้กับผู้ใช้งานตามคิวอาร์โค้ดที่สแกน

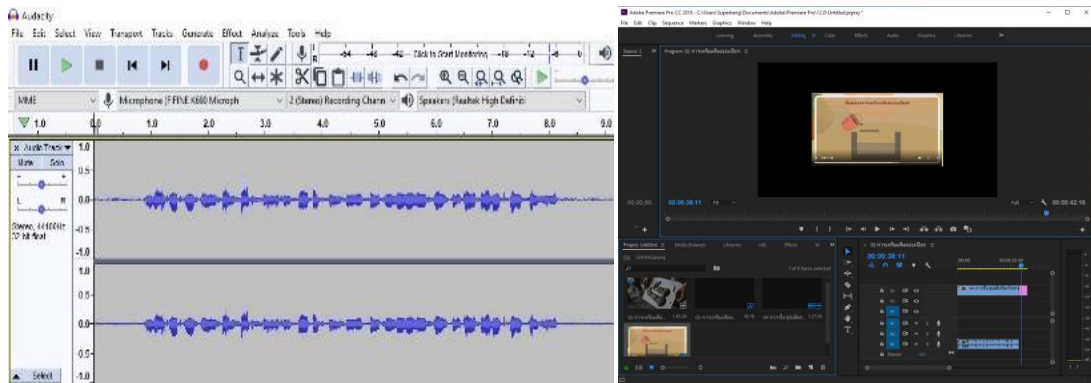
ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา

การพัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาอินทนิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา ประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

1) ขั้นตอนการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน หลังจากการวิเคราะห์และออกแบบ ขั้นตอนนี้พัฒนา

เว็บโดยใช้ภาษา PHP ให้เว็บมีส่วนของการแสดงข้อมูล แสดงสื่อวิดีโอ และสามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม พร้อมทั้งแสดงส่วนของมาร์คเกอร์ ส่วนการพัฒนาสื่อประกอบด้วยการออกแบบโครงสร้างแผนผังในการนำเสนอเนื้อหา พัฒนาส่วนของแอนิเมชันใช้โปรแกรม Adobe Animate CC บันทึกเสียงประกอบเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล ใช้โปรแกรม Audacity แล้วจึงนำเอาเสียงที่บันทึกมาประกอบในการบรรยายเนื้อหากับแอนิเมชันที่จัดทำเป็นวิดีโอใช้โปรแกรม Adobe Premiere Pro CC

ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 อัดเสียง และตัดต่อวิดีโอ

2) ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วยการออกแบบโมเดลออกแบบภาพสำหรับเป็นมาร์กเกอร์ จากนั้นพัฒนาส่วนของกรุ่นรูปโมเดลสามมิติตามลักษณะโครงสร้างแบบ Nurbs สำหรับขึ้นโมเดลที่มีลักษณะโค้งเว้า เช่น แก้ว แจกัน กระถาง และโครงสร้างแบบ Poligonal ที่มีลักษณะเป็นรูปทรงเลขาคณิต เช่น เต้าเตา

จากนั้นได้สวดคล้ายพื้นผิว จัดแสงเงา จากนั้นประมวลผลออกมาเป็นงานแบบสามมิติ ด้วยโปรแกรม Blender ดังภาพที่ 4 เมื่อได้งานสามมิติแล้วใช้โปรแกรม Vuforia สำหรับสร้างมาร์กเกอร์ และใช้ Android Studio พัฒนาส่วนของแอปพลิเคชันใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



ภาพที่ 4 แสดงการออกแบบเตาอินทิล ออกแบบมาร์กเกอร์ และพัฒนาโมเดล 3 มิติ

3) ส่วนของโปสเตอร์ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียน ได้ทำการออกแบบและจัดทำไฟล์โปสเตอร์ขนาด A1 โดยใช้โปรแกรม Photoshop และ Illustrator เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ใช้อุปกรณ์เพียงสมาร์ทโฟน สามารถเข้าถึงสื่อได้ผ่านทางคิวอาร์โค้ด และสามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมได้ทางโปสเตอร์ จากนั้นจัดทำโปสเตอร์ ด้วยไวเนล พิมพ์

ด้วยกระดาษอาร์ตแบบเคลือบ แบบไม่เคลือบ ทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันผ่านโปสเตอร์ ทดสอบการสแกนด้วยคิวอาร์โค้ด

เมื่อพัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ และทดสอบการทำงาน ทีมผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันที่พัฒนาไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คนตรวจสอบด้านเนื้อหา ประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาเผาอินทิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา โดยใช้วิธีการ Blackbox เป็นการ

ประเมินการทำงานโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินภาพรวมการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่าเพื่อประเมินระดับความคิดเห็นในแต่ละส่วน แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert, 1932) คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด ในเนื้อหาการประเมินประกอบด้วย ด้านประสิทธิภาพการใช้งานของสื่อสารสนเทศ ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบด้านการนำไปใช้งานสำหรับเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้กำหนดเกณฑ์ดังนี้

4.51 - 5.00 อยู่ในระดับ มากที่สุด

3.51 - 4.50 อยู่ในระดับ มาก

2.51 - 3.50 อยู่ในระดับ ปานกลาง

1.51 - 2.50 อยู่ในระดับ น้อย

1.00 - 1.50 อยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
กลุ่มทดลอง	T ₁	X	T ₂
ความหมายของสัญลักษณ์			
T ₁	หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน		
X	หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ และสื่อสารสนเทศ		
T ₂	หมายถึง การทดสอบหลังเรียน		

การทดลองใช้งานแอปพลิเคชันและสื่อสารสนเทศกับกลุ่มตัวอย่างช่วงภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ที่โรงเรียนป่าจี่วังแดงวิทยาในวันที่ 31 มีนาคม 2564 ได้มีการเก็บข้อมูลการทดลองใช้ในรายวิชาทัศนศิลป์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ

จากนั้นนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพ พบว่าผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันได้ค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ด้านเท่ากับ 4.67 (S.D. = 0.53) ผู้เชี่ยวชาญประเมินแอปพลิเคชัน ด้านประสิทธิภาพการใช้งานของสื่อสารสนเทศ ด้านการออกแบบและจัดรูปแบบ และด้านการนำไปใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้อยู่ในเกณฑ์ดี (มีค่าเฉลี่ยเกิน 3.50) สามารถนำไปใช้งานได้

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-group Pretest Posttest Design ดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวดำเนินการสังเกตผู้เข้าร่วมการทดลอง มีการเก็บคะแนนก่อนเรียน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ พร้อมสื่อสารสนเทศ จากนั้นเก็บคะแนนหลังเรียน รูปแบบการทดลอง (Fitz-Gibbon and Morris, 1987) แสดงดังตารางที่ 1

ก่อนเรียน ใช้เวลา 15 นาที จากนั้นเรียนรู้เนื้อหาจากสื่อสารสนเทศและแอปพลิเคชัน ใช้เวลา 30 นาที แล้วจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน ใช้เวลา 15 นาที ดังภาพที่ 5 จากนั้นประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน



ภาพที่ 5 การทดลองใช้งานแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล

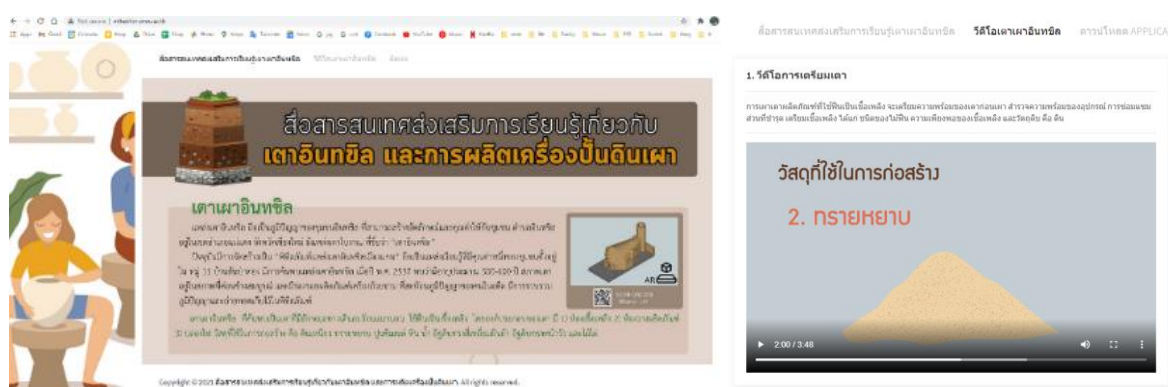
เป็นการนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มาเปรียบเทียบ ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่โดยใช้สถิติ t-Test และ T-Score และนำผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ได้หาค่าความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาเผาอินทิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา สามารถเข้าถึงข้อมูลและดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน ได้ที่

<http://www.inthakhin.cmru.ac.th/> การพัฒนาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1.1 เว็บไซต์ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาอินทิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา นำเสนอข้อมูลในรูปแบบของเว็บผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แสดงดังภาพที่ 6 ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง วิดีโอ เนื้อหาประกอบด้วย การสร้างเตาเผาอินทิล เป็นเตาเผาที่ใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง การเตรียมเตาประกอบด้วยสำรวจความพร้อมของอุปกรณ์ การซ่อมแซมส่วนที่ชำรุด เตรียมเชื้อเพลิง การเตรียมเนื้อดินแบบเปียก การเตรียมเนื้อดินแบบแห้ง การขึ้นรูปและการปั้นดินเผา การดำเนินการเผา และพิพิธภัณฑสถานเตาอินทิล



ภาพที่ 6 เว็บไซต์ส่งเสริมการเรียนรู้เตาอินทิล และวิดีโอการผลิตเครื่องปั้นดินเผา

1.2 แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมนำเสนอเตาเผาอินทิล และเครื่องปั้นดินเผาในรูปแบบโมเดลสามมิติ ประกอบด้วยโมเดลสามมิติ

ของเตาเผาอินทิล แก้ว แจกัน และกระถาง สามารถแสดงการทำงานได้แบบสามมิติ 360° แสดงดังภาพที่



ภาพที่ 7 แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมแสดงผลแบบ โมเดลสามมิติ

1.3 โปสเตอร์เพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ได้ผ่านทางคิวอาร์โค้ดเพื่อใช้งานสื่อวิดีโอ แอนิเมชันให้ความรู้ และสามารถใช้เป็นมาร์ค

เกอร์สำหรับใช้งานแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมเพื่อเข้าใช้งานแสดงภาพโมเดลสามมิติ แสดงดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 โปสเตอร์ มาร์คเกอร์แก้ว มาร์คเกอร์แจกัน

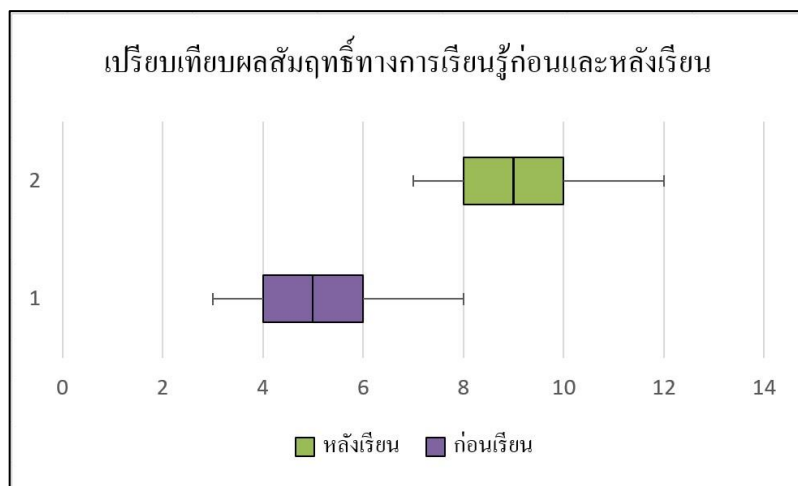
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังการใช้งานแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้เรื่อง

เตาเผาอินทขิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

รายการ	N (คน)	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	df	t	p
ก่อนเรียน	30	10	5.10	29	15.23*	1.13
หลังเรียน	30	10	9.10			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

จากตารางที่ 2 จากการวิเคราะห์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน ค่า t ที่คำนวณมีค่าเท่ากับ 15.23 จากค่า $df = 29$ เมื่อเปิดตารางได้ค่า $t = 1.69$ เมื่อค่า t ที่คำนวณ มากกว่า t จากตาราง จึงยอมรับได้ว่าหลังจากการใช้แอปพลิเคชันทำให้มีผลการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากภาพที่ 9 ผลการ

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบ็อกซ์พล็อต คะแนนหลังเรียนนั้นสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน

3. ผลการหาประสิทธิภาพผลการเรียนของผู้เรียนหาได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนเพื่อเปรียบเทียบกับการวัดผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 3 แสดงค่าประสิทธิภาพผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ประสิทธิภาพการเรียนรู้	N	Mean	S.D.	ค่าเฉลี่ย T-Score เพิ่มขึ้น	T-Score เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ
คะแนนสอบหลังเรียน(E_{post}) – คะแนนสอบก่อนเรียน (E_{pre})	30	7.10	2.33	17.19	41.52

จากตารางที่ 3 พบว่าคะแนนสอบหลังเรียน และคะแนนสอบก่อนเรียนมีความแตกต่างกัน มีค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 7.10 พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนนก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 41.52

4. การประเมินความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาเผาอินทิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผาพบว่า ผู้ใช้ประเมินความพึงพอใจจากการใช้งานของแอปพลิเคชันได้ค่าเฉลี่ยทั้ง

3 ด้าน ประกอบด้วยด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และการจัดรูปแบบ ด้านการใช้งาน เท่ากับ 4.44 (S.D. = 0.66) มีความพึงพอใจในระดับมาก

จากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับเตาอินทิล ในพื้นที่ชุมชนหมู่บ้านอินทิล อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อรวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับเตาอินทิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาเผาอินทิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา

ประกอบด้วยเว็บแอปพลิเคชัน โปสเตอร์ให้ความรู้ และแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม สื่อที่พัฒนาสอดคล้องกับแนวทางการนำเทคโนโลยีมาจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อกระตุ้นความสนใจ สร้างความสนุกสนานในการเรียน ช่วยผู้เรียนที่ไม่ถนัดการอ่านมีโอกาสเรียนรู้ในรูปแบบที่ตนเองมีความถนัดมากขึ้น ทั้งในรูปแบบของการดูภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ และการฟังเสียงประกอบ (Srinarang, 2019) จากนั้นนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสนใจในกระบวนการถ่ายทอด และแอปพลิเคชันที่นำมาใช้งาน ทั้งวิดีโอ ข้อมูลบนโปสเตอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในการถ่ายทอดความรู้เป็นอย่างดี สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มากเหมาะแก่การเป็นแหล่งเรียนรู้ของนักเรียน ครูผู้สอนให้ความสนใจและต้องการนำไปใช้เป็นการเรียนการสอนในภาคเรียนถัดไป ทั้งนี้เนื่องจากแอปพลิเคชันที่พัฒนาได้ผ่านการวิเคราะห์และออกแบบระบบอย่างเป็นขั้นตอน ผ่านการประเมินความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านประสิทธิภาพการใช้งานสื่อสารสนเทศ ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ ด้านการนำไปใช้งาน และผ่านการปรับปรุงทำให้ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพ การใช้งานง่าย สะดวก และผลการประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการประเมินความรู้พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังเรียนดีขึ้น ได้คะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนมีความสนุกสนาน และมีความสนใจในการเรียน ดังที่ ัญญา ผิวมา และปริศนา มัชฌิมา (Phiwma and Mutchima, 2018) ศึกษาถึงการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ศิลปวัฒนธรรมภูมิปัญญาเรื่องการทำบาตรของชุมชนบ้านบาตร กล่าวไว้ว่า การใช้แอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมทำให้ผล

การเรียนรู้ของผู้ใช้งานหลังการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการเรียนรู้ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Supaartagorn and Chaisuwan, 2019) พัฒนาหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่อง หลวิชัยคาวิ ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า ช่วยให้ผู้ใช้มีความเข้าใจ เพิ่มแรงจูงใจในการศึกษา และช่วยอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรมในชุมชน และการประเมินความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชันมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Charoenroop, 2017) ได้ศึกษาถึง การประยุกต์ใช้ความเป็นจริงเสริมนำเสนอแหล่งท่องเที่ยวกรณีศึกษาวัดพระแก้ว จังหวัดเชียงราย ผู้ใช้มีความพึงพอใจมาก มีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ

การพัฒนาแอปพลิเคชันในงานวิจัยนี้จัดเป็นสารสนเทศทางวัฒนธรรมได้ ดังที่ วิศปดัย ชัยช่วย (Chaichuay, 2017) กล่าวถึงการนำเอาวิทยาการและเทคโนโลยีมาใช้อนุรักษ์และสร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับมรดกทางวัฒนธรรม สอดคล้องกับประเด็นมรดกทางวัฒนธรรมกับเทคโนโลยีในการเป็นสื่อกลางเพื่อนำเสนอเนื้อหา สอดคล้องกับมรดกทางวัฒนธรรมที่อยู่ในรูปดิจิทัลด้วยการนำเอาเทคโนโลยีสามมิติหรือเทคโนโลยีเสมือนเข้ามาช่วยในการนำเสนอและการเผยแพร่มรดกวัฒนธรรมที่เป็นงานศิลปวัตถุและโบราณวัตถุ และยังสอดคล้องกับมรดกทางวัฒนธรรมกับการศึกษาในการบูรณาการมรดกทางวัฒนธรรมกับกระบวนการเรียนรู้

สรุป

การพัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องเตาอินทิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา พบว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนา ประกอบด้วย 3 ส่วน ส่วนแรกเว็บแอปพลิเคชันให้ความรู้เกี่ยวกับเตาอินทิล และการผลิตเครื่องปั้นดินเผา ส่วนที่สองแอปพลิเคชัน

ความเป็นจริงเสริมนำเสนอเตาเผาอินทิล และเครื่องปั้นดินเผาในรูปแบบโมเดลสามมิติ ส่วนที่สามโปสเตอร์นำเสนอข้อมูลเตาเผาอินทิลและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเตาเผาอินทิล เช่น แจกัน แก้ว กระจก ทั้งสามส่วนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยผลการวิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อนำไปใช้งานกับกลุ่มตัวอย่าง ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 41.52 และความพึงพอใจโดยผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

เอกสารอ้างอิง

- Adobe. 2021. **Adobe Animate**. Adobe. Available Source: https://www.adobe.com/th_en/products/animate.html, January 20, 2021.
- Blender. 2021. **Blender**. Blender. Available Source: <https://www.blender.org/>, January 20, 2021.
- Busarathid, K., Busarathid, J., jessadatitukul, D. and Pongtharatik, J. 2020. Augmented Reality Technology: Nursing Education Application. **Christian University Journal** 26(1): 104-111. (in Thai)
- Chaichuay, V. 2017. Cultural Heritage Information: Concept and Research Issues. **Journal of Information Science** 35(2): 130-153. (in Thai)
- Charoenroop, N. 2017. Applications of Augmented Reality to Present Tourist Information : A Case Study of Phrakaew Temple, Chiangrai Province, Thailand. **Journal of Modern Management Science** 10(1): 13-30. (in Thai)
- Chiangmai Cultural Office. 2021. **Intangible Cultural Heritage**. Chiangmai Cultural Office. Available Source: <https://www.Chiangmaiculture.net/web/index.php?r=site%2Fdetail&id=216&type=culture>, January 14, 2021. (in Thai)
- Ditcharoen, N., Polyiam, K., Vangkahad, P. and Jarujamrus, P. 2014. Development of Learning Media in Topics of Atomic Structure and Chemical Bond with Augmented Reality Technology. **Journal of Research Unit on Science, Technology and Environment for Learning** 5(1): 21-27. (in Thai)
- Fitz-Gibbon, C.T. and Morris, L.L. 1987. **How to design a program evaluation**. CA:Sage, Newbury Park.
- Likert, R. 1932. A Technique for the Measurement of Attitudes, pp. 5-55. In Woodworth, R.S., ed. **Archives of Psychology**. New York University, New York.
- Netwong, T. 2020. The Using Resource Based Learning of Local Wisdom to Effectiveness Local Wisdom Knowledge Management by ICT of Students in Information Technology Program. **Journal of Yala Rajabhat University** 15(1): 40-47. (in Thai)

- Özdemir, M. 2017. Educational augmented reality (AR) applications and development process, pp. 26-53. *In Mobile Technologies and Augmented Reality in Open Education*. IGI Global.
- Pantelic, A. and Vukovac, D.P. 2017. The Development of Educational Augmented Reality Application: A Practical Approach, pp. 8745-8752. *In The 10th Annual International Conference of Education, Research and Innovation, Seville*. Spain.
- Phiwma, N. and Mutchima, P. 2018. The Development of the Augmented Reality Application for Arts, Culture and Local Wisdom Learning Support on Alms Bowl Making at Ban Batra Community. *Parichart Journal Thaksin University* 31(1): 241-262. (in Thai)
- PTC. 2021. **Vuforia Training Catalog**. PTC. Available Source: <https://www.ptc.com/en/ptc-university/training-catalogs/vuforia-training>, January 20, 2021.
- Sittirit, C. 2016. Tangible and Intangible : Similarities among the Diversities of the Cultural Heritage. *Journal of Humanities and Social Sciences* 8(2): 141-160. (in Thai)
- Spencer, E.H. 2015. How to analyze Likert and other rating scale data. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning* 7(6): 836-850.
- Srinarang, W. 2019. Learning Technology in the 21st Century. *IPST Magazine* 47(219): 26-29. (in Thai)
- Srirochana, N. 2015. The Development of Archives Institute of Culture and Art Website Srinakharinvirot University. *Institute of Culture and Arts* 16(2): 1-10. (in Thai)
- Supaartagorn, C. and Chaisuwan, K. 2019. Three-dimensional Thai Literature Book: Holwichai and Kawee with Augmented Reality Technology on Android Operating System. *Journal of Information Science and Technology* 9(2): 13-23. (in Thai)
- The PHP Group. 2021. **PHP**. PHP release on hold. Available Source: <https://www.php.net/>, January 20, 2021.