# การประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการสร้างภาพสันนิษฐานของแหล่งศิลปวัฒนธรรมในเขตตำบลเวียงเชียงแสน อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย

# Application of Geo-Informatics Technology for Modeling of Art and Cultural Sites in Wiang Chiang Saen Sub-district, Chiang Saen District, Chiang Rai Province

**เพ็ชรสวัสดิ์ กันคำ***, ทศพล คชสาร, อิทธิพัทธ์ เรืองกิจวัฒน์

Petsawat kankam, Tossapol Kotchasarn, Ittipat Ruangkitwat

สำนักวิชาสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จังหวัดเชียงราย 57000

School of Social Science, Chiang Rai Rajabhat University, Chiang Rai 57000 Thailand

*Corresponding author E-mail: petsawat.kan@crru.ac.th

(Received: April 21 2022; Revised: June 4 2022; Accepted: June 10 2022)

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแบบจำลอง 3 มิติ และภาพถ่าย 360 องศา ของแหล่งศิลปวัฒนธรรมในเขตตำบลเวียงเชียงแสน อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย รวมถึงการเผยแพร่ข้อมูลของแหล่งศิลปวัฒนธรรมผ่านทางเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือ AR (Augmented Reality Technology) และแอปพลิเคชัน Google Street View โดยทำประเมินและคัดเลือกพื้นที่แหล่งศิลปวัฒนธรรมที่มีความสำคัญจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ศึกษา จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ วัดมุงเมือง วัดอาทิต้นแก้ว วัดมหาโพธิ์ วัดมหาธาตุ และวัดเชตวัน จากนั้นดำเนินการสำรวจรังวัดระยะความกว้าง ความยาว ความสูง และตำแหน่งพิกัดของแหล่งศิลปวัฒนธรรมเพื่อนำมาสร้างเป็นแบบจำลอง 3 มิติ ด้วยโปรแกรม SketchUp Pro 2021 รวมถึงการสร้างภาพสันนิษฐานรูปทรงของแหล่งศิลปวัฒนธรรมที่ชำรุดทรุดโทรมโดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้จากงานภาคสนามและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยในส่วนของการจัดทำภาพถ่ายภาพ 360 องศา ของแหล่งศิลปวัฒนธรรมทั้ง 5 แห่ง เป็นการจัดทำโดยการใช้กล้องจากสมาร์ทโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Google Street View และจัดทำแอปพลิเคชันเพื่อนำเสนอข้อมูลของแหล่งศิลปวัฒนธรรมผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR)

จากการศึกษาพบว่า แบบจำลอง 3 มิติของแหล่งศิลปวัฒนธรรมสามารถแสดงและปรับทิศทางการชมได้ตามความต้องการและแบบจำลอง 3 มิติ มีความถูกต้องตามมาตราส่วนที่ได้กำหนดไว้ ในส่วนของการแสดงภาพถ่าย 360 องศา ผู้ใช้งานสามารถปรับมุมมองของการชมภาพได้แบบรอบทิศทางเสมือนการมองจากสถานที่จริงของแหล่งศิลปวัฒนธรรมทั้ง 5 แห่ง ส่วนแอปพลิเคชันที่จัดทำขึ้นเพื่อแสดงข้อมูลแบบจำลอง 3 มิติ ของแหล่งศิลปวัฒนธรรมผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) และภาพถ่าย 360 องศา นั้น ผู้ที่สนใจสามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน “WeAR” เพื่อนำไปติดตั้งบนสมาร์ทโฟนได้จาก https://social.crru.ac.th/research/wear.apk ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการท่องเที่ยว รวมถึงการศึกษาประวัติศาสตร์และความเป็นมาของแหล่งศิลปวัฒนธรรมในเขตตำบลเวียงเชียงแสน อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย

**คำสำคัญ** : เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ, แบบจำลอง 3 มิติ, แหล่งศิลปวัฒนธรรม

## Abstract

This research aimed to create a three-dimensional model and 360° photographs of art and cultural sites in Wiang Chiang Saen Sub-district, Chiang Saen District, Chiang Rai Province including disseminating information about art and cultural sites through augmented reality technology (AR) and the Google Street View application by assessing and selecting areas of art and culture that are important from the stakeholders in the study area at 5 sites, namely Wat Mung Muang, Wat Ati Ton Kaew, Wat Maha Pho, Wat Mahathat and Wat Chetawan. Then the researcher conducted surveys to measure width, length, height and collect coordinates of cultural sites to be used in 3D modeling with SketchUp Pro 2021 including assuming the shape of damaged cultural sites based on data obtained from surveys and related documents. As for creating 360° photographs of the 5 sites, it was done by using a camera from a mobile phone through the Google Street View application and creating an application to present information of art and culture sites through augmented reality technology.

The study found that 3D models of cultural sites could be displayed and adjusted according to the viewing direction and the 3D model was accurate to the defined scale. As for the 360° photographs, users could adjust the perspective of viewing images in a surround way, as if looking from the real place of the 5 sites. The application designed to display 3D models of cultural sites through augmented reality technology and 360° photographs, interested parties can download the “WeAR” application to install on the smartphone from https://social.crru.ac.th/research/wear.apk which can be used in travel planning including studying the history and origins of art and cultural resources in Wiang Chiang Saen Sub-district, Chiang Saen District, Chiang Rai Province.


**Keywords** : Geo-Informatics Technology, 3D model, Art and Culture sites

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## บทนำ

จังหวัดเชียงรายถือเป็นจังหวัด 1 ใน 10 ที่ได้รับการประกาศเป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษซึ่งอยู่ในระยะการพัฒนาในช่วงที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมโยงกับอาเซียนและพัฒนาพื้นที่เมืองชายแดน ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ที่ติดแนวชายแดนใน 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอแม่สาย อำเภอเชียงแสน และอำเภอเชียงของ พื้นที่รวม 916.2 ตารางกิโลเมตร โดยมุ่งเน้นเพื่อการเป็นศูนย์กลางทางการค้า การท่องเที่ยว และโลจิสติกส์ พื้นที่ดังกล่าวนอกจากจะมีบทบาททางเศรษฐกิจระหว่างประเทศมาตั้งแต่ในอดีตกาลแล้วยังมีบทบาทความสัมพันธ์ระหว่างเมืองกันอีกด้วย ซึ่งแสดงถึงการขนส่งสินค้าระหว่างเชียงแสนไปยังเชียงของและแม่สายด้วยเรือโดยล่องไปตามลำน้ำโขง เพื่อกระจายสินค้าที่ขนส่งมาจากเชียงราย แสดงให้เห็นว่าในอดีตพื้นที่บริเวณนี้มีชุมชนและการตั้งถิ่นฐานอยู่อาศัยมาเป็นระยะเวลานาน (เพ็ชรสวัสดิ์ กันคำ และคณะ, 2561) โดยปรากฏร่องรอยของหลักฐานที่เป็นแหล่งศิลปวัฒนธรรมอยู่ทั่วไปในพื้นที่ อายุของแหล่งโบราณสถานจะอยู่ในช่วงระหว่างพุทธศตวรรษที่ 19-22 ทำให้ทราบว่าในเขตตำบลเวียง อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย ได้เริ่มก่อตั้งเป็นชุมชนในบริเวณสบคำ หรือเชียงแสนน้อย ต่อมาจึงย้ายมาสร้างเมืองโดยเริ่มจากกำแพงเมืองและวัดสำคัญในบริเวณแกนกลางของเมือง และชุมชนเริ่มมีการขยายตัว แหล่งศิลปวัฒนธรรมที่ปรากฏในเวียงเชียงแสนนั้นจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งโดยเฉพาะการถือเป็น “ทุนทางวัฒนธรรม” ที่จะช่วยเพิ่มมูลค่าทางความรู้ การท่องเที่ยว และการพัฒนาท้องถิ่น อาจกล่าวได้ว่า อัตลักษณ์ทางศิลปวัฒนธรรมในเขตตำบลเวียงเชียงแสนเป็นลักษณะพื้นที่ทางประวัติศาสตร์ เช่น คูเมือง กำแพงเมือง วัด เจดีย์ วิหาร ประติมากรรม หรืองานปูนปั้น เป็นต้น (ธนิก ชาญเลิศฤทธิ์, 2554) ซึ่งเป็นจุดเด่นที่จะสามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาเที่ยวชมเพิ่มมากขึ้นนอกเหนือจากการท่องเที่ยวตามแหล่งธรรมชาติ โดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถนำเอาข้อได้เปรียบในด้านทรัพยากรท้องถิ่น มรดกทางวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียม และประเพณีของพื้นที่มาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการท่องเที่ยวภายในท้องถิ่นให้เกิดเป็นรายได้ให้แก่ประชาชนได้ (นนท์ลฉัตร วีรานุวัตติ์ และเกศรา สุกเพชร, 2560) แต่ในความเป็นจริงปัจจุบันแหล่งศิลปวัฒนธรรมเหล่านี้ทรุดโทรมไปตามกาลเวลา ทำให้ยากที่จะเข้าถึง เข้าใจ และรับรู้ถึงคุณค่าความงามดังเช่นในอดีตที่เคยเป็นมา รวมถึงยังขาดมาตรการทางกฎหมายในการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอนุรักษ์และพัฒนา การพัฒนาทั้งจากทางภาครัฐและภาคเอกชนในบางพื้นที่ยังคงส่งผลเสียและยังเป็นการทำลายลักษณะกายภาพดั้งเดิมอย่างรู้เท่าไม่ถึงการณ์ หรือขาดความรู้ความเข้าใจ เช่น การเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์พื้นที่ว่างสาธารณะ การทำลายพื้นที่ป่าสาธารณะ ตลอดจนการขยายตัวของย่านพาณิชยกรรม (วิภา พันธวงค์ และประสิทธิ์ สว่างศรี, 2563)

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในการนำเสนอข้อมูลของแหล่งศิลปวัฒนธรรมเพิ่มมากขึ้น ทั้งในด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ เช่น การแสดงตำแหน่งที่ตั้ง การค้นหาเส้นทางการเข้าถึง การแสดงข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม และการนำเสนอข้อมูลภาพถ่าย 360 องศา ของแหล่งศิลปวัฒนธรรม เป็นต้น เทคโนโลยีด้านการออกแบบอาคาร 3 มิติ ที่ถูกนำมาใช้งานร่วมกับหลักฐานทางโบราณคดี ภาพถ่ายเก่า หรือร่องรอยที่ยังคงหลงเหลืออยู่ในปัจจุบัน มาสร้างเป็นภาพสันนิษฐานซึ่งเป็นรูปจำลองของโบราณสถานที่คาดว่าเป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ของโบราณสถานเหล่านั้น รวมถึงเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือ AR (Augmented Reality Technology) ซึ่งเป็นการใช้เทคโนโลยีที่ผสานโลกจริงเข้ากับโลกเสมือน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีรูปแบบดิจิทัล 3 มิติ ที่กำลังเป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน โดยการผสานโลกจริงเข้ากับโลกเสมือนในการนำเสนอข้อมูลแหล่งศิลปวัฒนธรรมที่ไม่สามารถแสดงได้ในสถานที่จริง หรือข้อจำกัดการเข้าถึงสถานที่ ทำให้สามารถดูเข้าใจง่าย ชัดเจน และผู้ใช้งานได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย

งานวิจัยนี้จึงได้นำเทคนิคและวิธีการทางภูมิสารสนเทศมาใช้ในการจัดทำฐานข้อมูลแหล่งศิลปวัฒนธรรมและนำเสนอข้อมูลของแหล่งศิลปวัฒนธรรมในรูปแบบสื่อมัลติมีเดียทางด้านภูมิสารสนเทศ แบบจำลองภาพสันนิษฐานของแหล่งศิลปวัฒนธรรม 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม SketchUp Pro 2021 ภาพถ่าย 360 องศา ของแหล่งศิลปวัฒนธรรมโดยใช้โปรแกรม Google Street View รวมถึงการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) เพื่อสร้างความดึงดูด น่าสนใจ และมุมมองเพิ่มเติมของแหล่งศิลปวัฒนธรรมจากสื่อมัลติมีเดียที่ได้จัดทำขึ้น โดยบุคคลทั่วไปที่สนใจสามารถเข้าถึงและสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ประวัติศาสตร์ นอกจากนี้นักท่องเที่ยวยังสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนการท่องเที่ยวได้

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อจัดทำแบบจำลอง 3 มิติ และภาพถ่าย 360 องศา ของแหล่งศิลปวัฒนธรรมในเขตตำบลเวียงเชียงแสน อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย
2. เพื่อจัดทำและเผยแพร่ข้อมูลของแหล่งศิลปวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมหรือ AR (Augmented Reality Technology)

## ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาโดยมุ่งเน้นข้อมูลจากการสัมภาษณ์และคำบอกเล่าของคนในชุมชนเกี่ยวกับแหล่ง

ศิลปวัฒนธรรมและภูมิทัศน์โดยรอบที่อยู่ในเขตตำบลเวียงเชียงแสน ประกอบกับหลักฐานทางโบราณคดี หลักฐานจากเอกสาร และข้อมูลเชิงพื้นที่ รวมถึงการนำเทคนิคและวิธีการทางภูมิสารสนเทศ ซึ่งประกอบไปด้วย ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) การสำรวจระยะไกล (Remote Sensing: RS) และระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System: GPS) มาใช้ในการจัดทำฐานข้อมูลแหล่งศิลปวัฒนธรรมและเสนอข้อมูลของแหล่งศิลปวัฒนธรรมในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบไปด้วยแบบจำลองภาพสันนิษฐานในลักษณะของรูปจำลองที่คาดว่าจะเป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ของแหล่งศิลปวัฒนธรรม โดยใช้โปรแกรม SketchUp Pro 2021 ภาพถ่ายของแหล่งศิลปวัฒนธรรมแบบ 360 องศา โดยใช้แอพลิเคชั่น Google Street View รวมถึงการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือ AR (Augmented Reality Technology) ในการสร้างข้อมูลของแหล่งศิลปวัฒนธรรม

2. ขอบเขตด้านสถานที่ศึกษา

แหล่งศิลปวัฒนธรรมในพื้นที่ตำบลเวียงเชียงแสน อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย

3. ขอบเขตด้านประชากร

แหล่งศิลปวัฒนธรรมที่เป็นแหล่งโบราณสถานและอาณาเขตโดยรอบที่มีการบันทึกข้อมูลโดยกรมศิลปากร และคัดเลือกแหล่งโบราณสถาน จำนวน 5 แห่ง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 หน่วยงาน ได้แก่ สำนักศิลปากรที่ 7 (เชียงใหม่) พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ เชียงแสน และเทศบาลตำบลเวียงเชียงแสน ช่วยประเมินและคัดเลือกให้เหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 1) เป็นโบราณสถานที่ยังคงหลงเหลือร่องรอยเพียงพอที่จะนำไปสร้างเป็นภาพสันนิษฐานจากส่วนที่ชำรุดไปให้เป็นภาพที่สมบูรณ์ได้ 2) มีหลักฐานปรากฏในเอกสารประวัติศาสตร์รวมถึงมีเรื่องเล่าหรือตำนานเกี่ยวกับโบราณสถานนั้น ๆ 3) ภายในเขตโบราณสถานมีพื้นที่และองค์ประกอบของสิ่งก่อสร้างโดยรอบที่น่าสนใจ และ 4) เป็นโบราณสถานที่มีความสำคัญต่อคนในชุมชนและควรได้รับการส่งเสริมการท่องเที่ยว

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. รวบรวมเอกสาร หลักฐาน และข้อมูลที่เกี่ยวข้องของแหล่งศิลปวัฒนธรรมในพื้นที่ตำบลเวียงเชียงแสน อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย รวมถึงข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และคำบอกเล่าของคนในพื้นที่ศึกษา

2. สำรวจข้อมูลภาคสนามเพื่อจัดทำเป็นแผนที่และฐานข้อมูลของแหล่งศิลปวัฒนธรรม เพื่อใช้ในการประกอบการคัดเลือกแหล่งศิลปวัฒนธรรมที่จะนำมาใช้ในการศึกษา

3. คัดเลือกแหล่งศิลปวัฒนธรรมโดยให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยประเมินและคัดเลือกให้เหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนด

4. ดำเนินการรังวัดแหล่งศิลปวัฒนธรรมที่ได้รับการคัดเลือก ซึ่งประกอบด้วยแหล่งโบราณสถานจำนวน 5 แห่ง โดยใช้เทปวัดระยะและกล้องวัดระยะด้วยเลเซอร์ในการหาค่าระยะและความสูงของวัตถุ การเก็บค่าพิกัดตำแหน่งโดยใช้ เครื่องรับสัญญาณ GPS จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนามมาใช้ในการร่างแบบจำลอง 3 มิติ ของแหล่งโบราณสถานโดยใช้โปรแกรม SketchUp Pro 2021 และใช้ค่าพิกัดตำแหน่งร่วมกับฟังก์ชัน Geo-location ในการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมมาใช้เป็นแผนที่ฐานและการอ้างอิงเชิงตำแหน่ง การอ้างอิงลักษณะความกว้าง ความยาว และความสูงจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม และเติมเต็มแบบจำลอง 3 มิติของแหล่งโบราณสถานให้มีความสมบูรณ์ โดยการสันนิษฐานบริเวณชำรุดของแหล่งโบราณสถานจากเอกสารหลักฐานทางโบราณคดี ภาพถ่ายเก่า ภาพลายเส้น หรือข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นทำการตรวจสอบความถูกต้อง

5. จัดทำภาพถ่าย 360 องศา โดยใช้สมาร์ทโฟนในการถ่ายภาพผ่านแอปพลิเคชัน Google Street View และทำการอัพโหลดไฟล์ภาพลง Google Account และเผยแพร่บนแอปพลิเคชัน Google Maps

6. สร้างแอปพลิเคชั่นภายใต้ชื่อ “WeAR” โดยใช้โปรแกรม Unity ร่วมกับโปรแกรม Vuforia เพื่อนำเสนอข้อมูลแหล่งโบราณสถาน 3 มิติบนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลไปยังภาพ 360 องศา ของแหล่งโบราณสถานได้

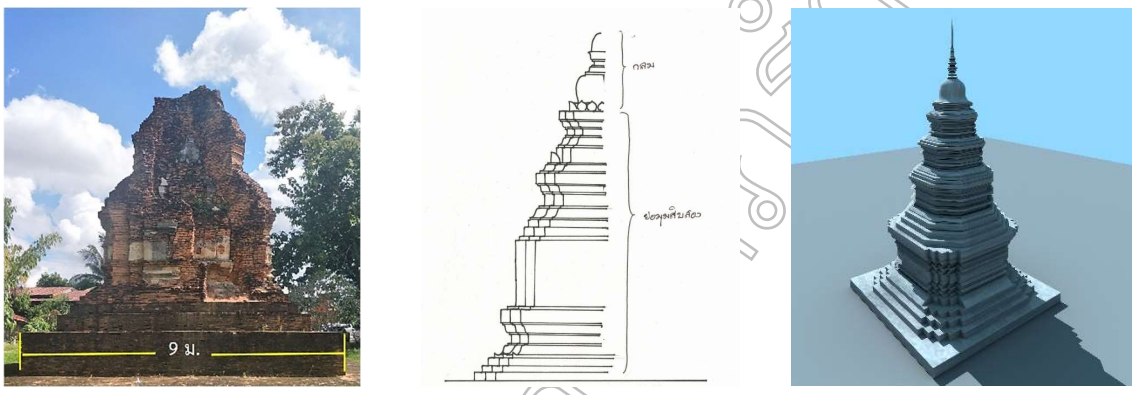
7. นำแอพพลิเคชั่นไปเผยแพร่ให้สามารถดาวน์โหลดและติดตั้งบนสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Android ผ่านช่องทาง https://social.crru.ac.th/research/wear.apk

## สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการสร้างภาพสันนิษฐานของแหล่งศิลปวัฒนธรรมในเขตตำบลเวียงเชียงแสน อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย” มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อจัดทำแบบจำลอง 3 มิติ และภาพถ่าย 360 องศา ของแหล่งศิลปวัฒนธรรม และ 2) เพื่อจัดทำและเผยแพร่ข้อมูลของแหล่งศิลปวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR Technology) เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจและตระหนักในคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมแก่ประชาชนเพื่อให้เกิดความซาบซึ้งและเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมในพื้นที่ศึกษา

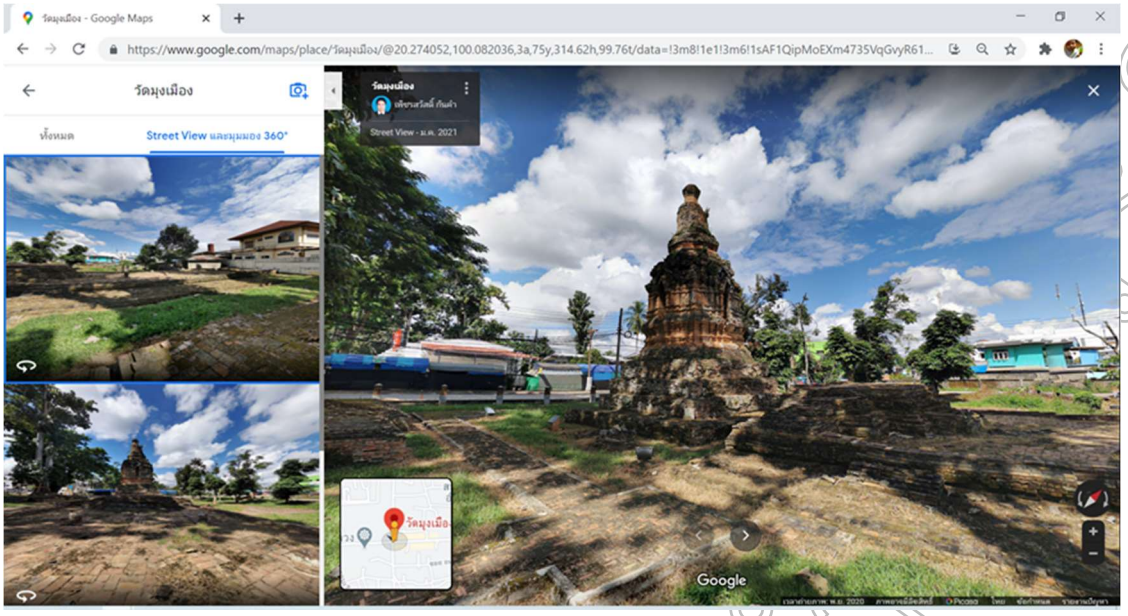
การเลือกกลุ่มตัวอย่างโบราณสถานโดยให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยประเมินและคัดเลือกให้เหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้แก่ 1) เป็นโบราณสถานที่ยังคงหลงเหลือร่องรอยเพียงพอที่จะนำไปทำ

ภาพจำลองได้ เช่น เจดีย์ที่ยังคงเหลือส่วนฐานและส่วนองค์ระฆัง 2) มีหลักฐานปรากฏในเอกสารประวัติศาสตร์รวมถึงมีเรื่องเล่าหรือตำนานเกี่ยวกับโบราณสถานนั้น ๆ 3) ภายในเขตโบราณสถานมีพื้นที่และองค์ประกอบของสิ่งก่อสร้างโดยรอบที่น่าสนใจ และ 4) เป็นโบราณสถานที่มีความสำคัญต่อคนในชุมชนและควรได้รับการส่งเสริมการท่องเที่ยว โดยได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 วัด ได้แก่ วัดมุงเมือง วัดอาทิต้นแก้ว วัดมหาโพธิ์ วัดมหาธาตุ และวัดเชตวัน โดยจัดทำเป็นภาพสันนิษฐาน จำนวน 6 ภาพ (วัดอาทิต้นแก้วมี 2 ภาพ คือ เจดีย์องค์ในและองค์นอก) ซึ่งการได้มาซึ่งภาพจำลองนั้นต้องวิเคราะห์จากประวัติการสร้าง รายงานการขุดค้นทางโบราณคดี รูปแบบทางศิลปะ และเชื่อมโยงกับเจดีย์ในเขตเมืองเชียงแสนที่มีระยะเวลาในการสร้างใกล้เคียงกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเจดีย์ที่เลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อจัดทำภาพจำลองแบบ 3 มิติ เป็นการแสดงภาพรูปทรงของเจดีย์ที่หลากหลายที่ปรากฏในเมืองเชียงแสน ประกอบด้วย เจดีย์ทรงระฆังแบบล้านนา เจดีย์ทรงปราสาท เจดีย์ทรงพุ่มข้าวบิณฑ์ และมณฑป โดยภาพแบบจำลองเจดีย์ที่ปรากฏเป็นการวาดภาพลายเส้นจากเจดีย์ที่หลงเหลืออยู่พร้อมกับตรวจสอบเอกสารที่เป็นลายเส้นเดิม และสันนิษฐานส่วนที่ชำรุดไปให้เป็นภาพที่สมบูรณ์ แล้วจึงนำมาจัดทำเป็นภาพจำลอง 3 มิติ ของแหล่งโบราณสถานผ่านโปรแกรม SketchUp Pro 2021 โดยอ้างอิงความถูกต้องของข้อมูลเชิงพื้นที่จากค่าพิกัดตำแหน่งและข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม รวมถึงอ้างอิงความกว้าง ความยาว และสูงของวัตถุจากข้อมูลที่ได้จากการรังวัดภาคสนาม โดยจะนำแบบจำลอง 3 มิติ เหล่านี้ไปแสดงผลร่วมกับเทคโนโลยี AR




**ภาพที่ 1** วัดอาทิต้นแก้วในปัจจุบัน (ซ้าย) ภาพลายเส้น (กลาง) และแบบจำลองภาพสันนิษฐาน 3 มิติ (ขวา)

การจัดทำภาพถ่าย 360 องศา ของแหล่งศิลปวัฒนธรรม ซึ่งเป็นภาพถ่ายที่ทำให้สามารถหมุนดูบรรยากาศของแหล่งศิลปวัฒนธรรมได้ในมุมมอง 360 องศา เสมือนหนึ่งเข้าไปอยู่ในสถานที่จริง การสร้างภาพถ่าย 360 องศา ของแหล่งโบราณสถานโดยใช้สมาร์ทโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Google Street View จะมีเครื่องมือในการสร้างภาพ 360 องศา อยู่ 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) การสร้างภาพโดยใช้กล้องจากสมาร์ทโฟนโดยตรง 2) การสร้างภาพด้วยกล้อง 360 องศา ซึ่งจะต้องมีการตั้งค่าและเชื่อมต่อสมาร์ทโฟนกับกล้อง 360 องศาอยู่ตลอดเวลาขณะถ่ายภาพ และ 3) นำเข้าภาพ 360 องศา โดยภาพที่นำเข้าจะต้องมีความละเอียดอย่างน้อย 7.5 เมกะพิกเซล (MP) สัดส่วนภาพ 2:1 และมีขนาดไม่เกิน 75 เมกะไบต์ โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้รูปแบบที่ 1 การสร้างภาพ โดยใช้กล้องจากสมาร์ทโฟนยี่ห้อ OPPO รุ่น R9s ซึ่งเป็นลักษณะของการถ่ายรูปเป็นชุดต่อเนื่อง โดยเว้นระยะภาพถ่ายประมาณ 5 เมตร ระบบจะทำการต่อภาพมุมมอง 360 องศาเข้าด้วยกัน พร้อมทั้งเก็บค่าพิกัดภูมิศาสตร์ของสถานที่ถ่ายภาพ และจากนั้นจะบันทึกไว้ในแถบ “โปรไฟล์” ที่อยู่บนแอปพลิเคชัน ซึ่งเมื่อทำการเผยแพร่เป็นสาธารณะแล้ว ผู้ใช้งานจะสามารถมองเห็นภาพ 360 องศา เมื่อเข้าไปใช้งานแอปพลิเคชัน Google Maps จากการค้นหาสถานที่หรือการใช้งานในบริเวณที่ใกล้เคียงกับตำแหน่งบันทึกภาพ ดังภาพที่ 2




**ภาพที่ 2** ภาพถ่าย 360 องศา ที่สามารถเข้าถึงผ่าน Google Map

ในส่วนของการจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ออนไลน์ในรูปแบบของสื่อสาธารณะ เป็นการนำเสนอข้อมูลแบบจำลองภาพสันนิษฐานของแหล่งศิลปวัฒนธรรมผ่านเทคโนโลยีที่ผสมผสานระหว่างโลกของความจริง (Real World) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual World) โดยใช้วิธีซ้อนภาพในโลกเสมือนไว้บนภาพในโลกความเป็นจริงผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต เพื่อให้เห็นภาพเสมือนอยู่ในสภาพแวดล้อมจริง (กฤษณพงศ์, 2563) โดยเริ่มจากผู้ใช้งานต้องติดตั้งแอปพลิเคชันที่ชื่อ “WeAR” ซึ่งพัฒนาขึ้นมาสำหรับการใช้งานในการวิจัยนี้โดยเฉพาะ โดยพัฒนาจากโปรแกรม Unity และโปรแกรม Vuforia สามารถทำการดาวน์โหลดและติดตั้งบนสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Android ผ่านช่องทาง https://social.crru.ac.th/research/wear.apk โดยแอปพลิเคชัน WeAR จะประกอบด้วยหน้าต่างการทำงานอยู่ 4 ส่วน (ภาพที่ 3) ได้แก่ 1) ส่วนของการแสดงผล AR จะมีการแสดงแบบจำลองภาพสันนิษฐานของแหล่งศิลปวัฒนธรรม จำนวน 5 แหล่ง 6 แบบจำลอง ซึ่งเมื่อผู้ใช้งานเข้าไปยังเมนูนี้ แอปพลิเคชันจะเปิดการทำงานของกล้องออปติคอลโดยอัตโนมัติ โปรแกรมจะทำการค้นหามาร์คเกอร์ (Marker) หรือภาพสัญลักษณ์ 2 มิติ (ภาพที่ 4 และภาพที่ 5) เมื่อผู้ใช้สมาร์ทโฟนมองไปที่มาร์คเกอร์และโปรแกรมสามารถตรวจพบ โปรแกรมจะจับตำแหน่งของมาร์คเกอร์เพื่อประมวลผลและระบุวัตถุดิจิทัลที่สัมพันธ์กับมาร์คเกอร์ แล้วแสดงผลวัตถุดิจิทัลบนมาร์คเกอร์ในสภาพแวดล้อมจริง ซึ่งจะเป็นแบบจำลองภาพสันนิษฐาน 3 มิติ ของแหล่งศิลปวัฒนธรรม (ภาพที่ 6) โดยผู้ใช้สามารถปฏิสัมพันธ์กับวัตถุดิจิทัลหรือเนื้อหาดิจิทัลที่ปรากฏขึ้นได้ 2) ส่วนแสดงมุมมอง 360 องศา จะแสดงภาพถ่ายในมุมมอง 360 องศา ซึ่งจะเชื่อมโยงไปยังแอปพลิเคชัน Google Maps 3) ส่วนคู่มือผู้ใช้งานจะเป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดการใช้งานหน้าต่างการทำงานต่าง ๆ 4) รายละเอียดของผู้จัดทำจะแสดงถึงชื่อโครงการวิจัย แผนงานวิจัย และหน่วยงานที่ให้การสนับสนุน



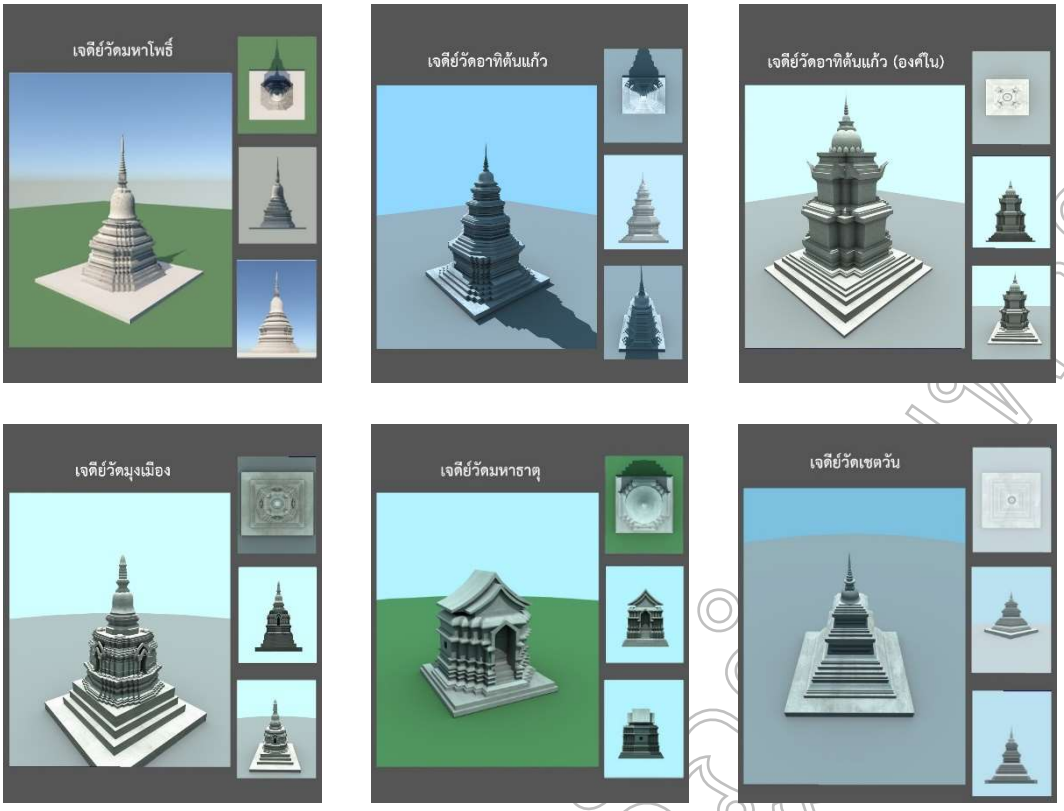

**ภาพที่ 3** โครงสร้างการทำงานของแอปพลิเคชัน WeAR




**ภาพที่ 4** ภาพมาร์คเกอร์ AR แบบจำลองภาพสันนิษฐานวัดมหาโพธิ์ วัดอาทิตันแก้ว และวัดอาทิตันแก้ว (องค์ใน)




**ภาพที่ 5** ภาพมาร์คเกอร์ AR แบบจำลองภาพสันนิษฐานวัดมุงเมือง วัดมหาธาตุ และวัดเชตวัน




**ภาพที่ 6** แบบจำลองภาพสันนิษฐานของแหล่งศิลปวัฒนธรรมที่ถูกนำมาแสดงในหน้าต่าง AR

## อภิปรายผลการวิจัย

การจัดทำแบบจำลองภาพสันนิษฐานของแหล่งศิลปวัฒนธรรม ในเขตตำบลเวียงเชียงแสน อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ วัดมหาโพธิ์ วัดอาทิต้นแก้ว วัดเชตวัน วัดมุงเมือง และวัดมหาธาตุ จากการสร้างด้วยโปรแกรม SketchUp Pro 2021 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้โปรแกรม Autodesk Maya, 3ds MAX หรือ Revit มีข้อแตกต่างกันในการอ้างอิงค่าพิกัดของแบบจำลองภาพสันนิษฐานของแหล่งศิลปวัฒนธรรม 3 มิติ โดยโปรแกรม SketchUp Pro 2021 สามารถนำเข้าค่าพิกัดภูมิศาสตร์ที่ได้จากการสำรวจภาคสนามและนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมมาใช้เป็นแผนที่ฐานในการสร้างแบบจำลองได้ นอกจากนี้ยังสามารถแสดงข้อมูลของแบบจำลองภาพสันนิษฐานของแหล่งศิลปวัฒนธรรม 3 มิติ ลงในโปรแกรม Google Earth ซึ่งสามารถอ้างอิงค่าพิกัดภูมิศาสตร์จากสถานที่จริงได้ อีกทั้งโปรแกรม SketchUp Pro 2021 ยังสามารถนำไปพัฒนาต่อในงานด้านอื่น ๆ เช่น การวางแผนในการบูรณะซ่อมแซมแหล่งโบราณสถาน หรือสามารถนำไปใช้กับเครื่องพิมพ์ 3 มิติ ในการพิมพ์แบบจำลองให้ออกมาเป็นชิ้นงานที่สามารถจับต้องได้ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกได้ นอกจากนี้โปรแกรม SketchUp Pro 2021 ยังสามารถใช้งานได้ง่ายกว่าและมีความซับซ้อนของโปรแกรมน้อยกว่า จากการเปรียบเทียบแบบจำลองภาพสันนิษฐานของแหล่งศิลปวัฒนธรรม 3 มิติ ที่ได้จากการใช้โปรแกรม SketchUp Pro 2021 กับสถานที่จริง จำนวน 5 แห่ง พบว่า มีความถูกต้องตรงตามตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์และตรงตามมาตราส่วนที่กำหนดจากการอ้างอิงกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม

การจัดทำภาพถ่าย 360 องศา โดยใช้เทคนิคการถ่ายภาพด้วยแอปพลิเคชัน Google Street View เมื่อเปรียบเทียบกับแอปพลิเคชัน PIXPRO SP360, 360cam หรือแอปพลิเคชันถ่ายภาพ 360 องศาอื่น ๆ มีข้อแตกต่างกันทางด้านการเผยแพร่ข้อมูลลงบนแอปพลิเคชัน Google Maps ซึ่งแอปพลิเคชัน Google Street View สามารถเผยแพร่ภาพถ่าย 360 องศา จากแอปพลิเคชันสู่ Google Maps ได้ทันที ภาพที่ได้มีค่าพิกัดซึ่งสามารถอ้างอิงจุดถ่ายภาพบนพื้นโลกได้ และผู้ใช้สามารถสร้างแกลเลอรี่ภาพถ่าย 360 องศา ให้กับผู้สนใจเข้าชม (ยุทธการ อัศวินะกุล, 2560) นอกจากนี้ Google Maps ยังเป็นแอปพลิเคชันที่ได้รับความนิยมอย่างสูงในการสืบค้นข้อมูลเชิงพื้นที่และง่ายต่อการใช้งานสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภกานต์ เหล่ารัตนกุล (2559) ซึ่งกล่าวถึงข้อดีของภาพถ่าย 360 องศา ถึงความสามารถในการรับชมภาพแบบรอบทิศทางเสมือนการมองจากสถานที่จริงของแหล่งศิลปวัฒนธรรม ซึ่งผู้ใช้งานเข้าถึงจินตนาการในการรับชมมากกว่าการชมภาพสองมิติแบบปกติ แต่ข้อด้อยของแอปพลิเคชัน Google Street View คือ การประมวลผลเพื่อจัดทำทำภาพถ่าย 360 องศา และการเผยแพร่

ข้อมูลบนแอปพลิเคชันสู่ Google Maps ซึ่งผู้จัดทำจะต้องอยู่ในพื้นที่ที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต

ในส่วนของการจัดทำและเผยแพร่ข้อมูลของแหล่งศิลปวัฒนธรรมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) เพื่อนำเสนอข้อมูลแบบจำลองภาพสันนิษฐานของแหล่งศิลปวัฒนธรรม ในเขตตำบลเวียงเชียงแสน อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ วัดมหาโพธิ์ วัดอาทิต้นแก้ว วัดเชตวัน วัดมุงเมือง และวัดมหาธาตุ ประกอบไปด้วย ประวัติความเป็นมา และองค์ประกอบภายในพื้นที่ที่สำคัญ โดยนำเสนอความเป็นจริงเสริมเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถมองเห็นสถานที่ท่องเที่ยวจริงในปัจจุบันและแบบจำลองภาพสันนิษฐานของแหล่งศิลปวัฒนธรรม 3 มิติ ผ่านแอปพลิเคชัน WeAR ที่ถูกพัฒนาขึ้น รวมถึงการใช้ภาพสัญลักษณ์ของแหล่งศิลปกรรมเพื่ออธิบายถึงข้อมูลเพิ่มเติมให้กับนักท่องเที่ยว เพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถเข้าใจข้อมูลประวัติความเป็นมา รวมถึงสถานที่สำคัญต่าง ๆ ของแหล่งศิลปวัฒนธรรมเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ อำนาจ ชิดทอง (2555) ที่กล่าวว่า เทคนิคความเป็นจริงเสริม (AR) เป็นเทคนิคที่มีความน่าสนใจสามารถกระตุ้นให้ผู้ใช้งานเกิดการเรียนรู้และมีความเพลิดเพลินในการท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี ผ่านมาร์คเกอร์ที่จัดเตรียมไว้บนสื่อต่าง ๆ เช่น แผ่นพับประชาสัมพันธ์ หนังสือ จดหมายข่าว หรือแผ่นป้าย ณ สถานที่ท่องเที่ยว เป็นต้น

## ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การนำผลการวิจัยที่เป็นภาพสันนิษฐานของโบราณสถานมาต่อยอดในด้านอื่น ๆ เพื่อให้เกิดรายได้หรือองค์ความรู้ทางวิชาการแก่ชุมชน

2. การขยายพื้นที่การศึกษาให้กว้างมากขึ้นเพื่อวิเคราะห์เชื่อมโยงและหาความสัมพันธ์ของโบราณสถานแต่ละแห่งอันจะนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่ต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การทำภาพจำลอง 3 มิตินี้ สามารถนำไปใช้กับเจดีย์องค์อื่น ๆ หรือโบราณสถานรูปแบบอื่นได้ ไม่ว่าจะเป็นกำแพงเมือง คูเมือง วิหาร และซุ้มประตูโขง เป็นต้น

2. การนำผลงานวิจัยไปช่วยส่งเสริมข้อมูลด้านการท่องเที่ยวในรูปแบบที่ต่างไปจากเดิมที่เป็นเพียงตัวหนังสือ

## เอกสารอ้างอิง


กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. **การสร้างสื่อ AR ด้วย Unity+Vuforia การศึกษาตามอัธยาศัยด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://touchpoint.in.th/ar-augmented-reality-unity-vuforia. 2563.

ธนิก ชาญเลิศฤทธิ์. (2554). **การจัดการทรัพยากรวัฒนธรรม**. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน)

นนท์ลฉัตร วีรานุวัตติ์ และเกศรา สุกเพชร. (2560). ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเพื่อเพิ่มมูลค่าการท่องเที่ยวโดยชุมชนของไทย. **วารสารวิจัยรำไพพรรณี**. 11 (มกราคม-เมษายน): 5-16.

เพ็ชรสวัสดิ์ กันคำ, ทศพล คชสาร และอิทธิพัทธ์ เรืองกิจวัฒน์. (2561). ความเชื่อมโยงของแหล่งวัฒนธรรมท้องถิ่นตามแนวเส้นทางโบราณเชียงราย-เชียงแสน. **วารสารปัญญา**. 25 (มกราคม-มิถุนายน): 40-50.

ยุทธการ อัศวินะกุล. (2560). การประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อเผยแพร่สารสนเทศด้านการท่องเที่ยวของอุทยานประวัติศาสตร์เมืองสิงห์ จังหวัดกาญจนบุรี. **วารสารการบริการและการท่องเที่ยวไทย**. 12 (กรกฎาคม-ธันวาคม): 44-56.

วิภา พันธวงค์ และประสิทธิ์ สว่างศรี. (2563). แนวทางการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมทางกายภาพคูน้ำคันดินเมืองโบราณกันทรวิชัย อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม. **วารสารวิจัยรำไพพรรณี**. 14 (กันยายน-ธันวาคม): 112-120.

ศุภกานต์ เหล่ารัตนกุล. **วิธีถ่ายภาพ 360 องศาอย่างละเอียด ลง Facebook ใคร ๆ ก็ทำได้ด้วยสมาร์ทโฟน**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.beartai.com/beartai-tips/103171. 2563.

อำนาจ ชิดทอง. (2555). **เทคนิคความเป็นจริงเสริมเพื่อผลิตสื่อการสอนสำหรับโครงสร้างต้นไม้**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.