

แอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

The Tourism Promotion Application of 8 Attractions that Need to go to in
Phetchabun Province with the Augmented Reality Technology

จิตรนันท์ ศรีเจริญ^{1*}, ดวงจันทร์ สีหาราช² และอนุพงษ์ สุขประเสริฐ³

Jitranan Sricharoen^{1*}, Duangjhan Siharad² and Anupong Sukparsert³

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์^{1,2}

และสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์³

E-Mail: jitranan@gmail.com¹, kinakob@hotmail.com², arit_anupong@pcru.ac.th³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักท่องเที่ยวคนไทยที่เข้ามาท่องเที่ยวในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 385 คน เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันประกอบด้วย โปรแกรม Unity และโปรแกรมภาษา C# และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง คือ แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยว ประกอบด้วย ข้อมูลที่เป็นรูปภาพ คำบรรยายสั้น ๆ บอกเล่าเรื่องราวต่าง ๆ และ Marker สำหรับใช้ส่องเพื่อแสดงวิดีโอในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง และ 2) ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.43$, S.D.=0.64)

คำสำคัญ: แอปพลิเคชัน, ท่องเที่ยว, เทคโนโลยีเสมือนจริง, เพชรบูรณ์

Abstract

The purpose of this research was 1) to develop the Tourism Promotional Application 8: Tourist Attractions to be visited in Phetchabun province, in the form of Augmented Reality Technology and 2) to study tourist satisfaction on the Tourism Promotional Application 8: Tourist Attractions to be visited in Phetchabun province, in the form of Augmented Reality Technology. The samples used in the study were 385 Thai tourists who came to visit in Muang District, Phetchabun Province. The application development tools include Unity and C# programming language and the research instrument was the Satisfaction Assessment. The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The results of the research were as follows: 1) The results of The Tourism Promotion Application of 8 Attractions that Need to go to in Phetchabun Province with the Augmented Reality Technology consists of image data, short narration, telling stories and markers for use in video performances in the form of Augmented Reality Technology 2) The results showed the high level ($\bar{X}=4.43$, S.D.=0.64)

Keywords: Application, Tourism, Augmented Reality, Souvenir, Phetchabun

บทนำ

จังหวัดเพชรบูรณ์มีการกำหนดยุทธศาสตร์จังหวัด 4 ปี (พ.ศ. 2558-2561) และมีการกำหนดวิสัยทัศน์ของจังหวัดไว้ว่า ดินแดนแห่งความสุขของคนอยู่และผู้มาเยือน จากการกำหนดวิสัยทัศน์ของจังหวัดทำให้ทางเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ มีการจัดกิจกรรมส่งเสริมการท่องเที่ยวในรูปแบบ "เที่ยวเพชรบูรณ์ ต้อง 678" เป็นการเปิดตัวการนำเสนอข้อมูลการท่องเที่ยวของจังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบที่กระชับ น่าสนใจ และครบถ้วน โดยมีรายละเอียด ได้แก่ 6 ของที่ระลึกต้องซื้อ 7 เมนูอาหารต้องชิม และ 8 แหล่งท่องเที่ยวต้องไป [1]

เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality: AR) เป็นประเภทหนึ่งของเทคโนโลยีความจริงเสมือนที่มีการนำระบบความจริงเสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพ เพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้และเป็นนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่มีมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 ปัจจุบันเทคโนโลยีเสมือนจริงถูกนำมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านอุตสาหกรรม การแพทย์ การตลาด การบันเทิง การท่องเที่ยว เป็นต้น โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนมาผนวกเข้ากับเทคโนโลยีภาพ ผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ และแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือ ทำให้ผู้ใช้สามารถนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้ในการทำงานแบบออนไลน์ที่สามารถโต้ตอบได้ทันทีระหว่างผู้ใช้กับสินค้า หรืออุปกรณ์ต่อเชื่อมแบบ เสมือนจริงของโมเดลแบบสามมิติ [2]

เพื่อให้นักท่องเที่ยวได้รู้จักข้อมูล 8 แหล่งท่องเที่ยวต้องไป ประกอบด้วย 1) อารยธรรม 1000 ปี ศรีเทพ 2) ชนแดน วังชมภู ประตูลู่เพชรบูรณ์ 3) 14 จุดสุดประทับใจเที่ยวในเมืองเพชรบูรณ์ 4) เขาค้อ สวรรค์บนดิน 5) หล่มสัก ดินแดนประวัติศาสตร์ 6) ภูทับเบิก ชมหมอกหนาว ดาวบนดิน 7) หล่มเก่า วัฒนธรรมไทหล่ม และ 8) น้ำหนาว มหัศจรรย์ธรรมชาติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมของการการท่องเที่ยวเพชรบูรณ์ ต้อง 678 คณะผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของการนำเอาเทคโนโลยีเสมือนจริง มาสร้างเป็นแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความน่าสนใจในการประชาสัมพันธ์แนะนำ 8 แหล่งท่องเที่ยวต้องไป โดยนักท่องเที่ยวจะได้เห็นภาพเสมือนจริง ผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality)

1.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแอปพลิเคชัน 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จังหวัดเพชรบูรณ์ได้มีการจัดกิจกรรมส่งเสริมการท่องเที่ยวในรูปแบบ "เที่ยวเพชรบูรณ์ ต้อง 678" เป็นการเปิดตัวการนำเสนอข้อมูลการท่องเที่ยวของจังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบที่กระชับ น่าสนใจ และครบถ้วน ซึ่ง 8 แหล่งท่องเที่ยวต้องไป ประกอบด้วย 1) อารยธรรม 1000 ปี ศรีเทพ 2) ชนแดน วังชมภู ประตูลู่เพชรบูรณ์ 3) 14 จุดสุดประทับใจเที่ยวในเมืองเพชรบูรณ์ 4) เขาค้อ สวรรค์บนดิน 5) หล่มสัก ดินแดนประวัติศาสตร์ 6) ภูทับเบิก ชมหมอกหนาว ดาวบนดิน 7) หล่มเก่า วัฒนธรรมไทหล่ม และ 8) น้ำหนาว มหัศจรรย์ธรรมชาติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมของการท่องเที่ยวเพชรบูรณ์ ต้อง 678

เทคโนโลยีเสมือนจริง เป็นเทคโนโลยีที่ผสมโลกของความจริง (Real World) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual World) โดยใช้วิธีซ้อนภาพสามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปอยู่บนภาพที่เห็นจริง ๆ ในโลกของความเป็นจริง ผ่านกล้องดิจิทัลของแท็บเล็ตสมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์อื่น ๆ และให้ผลการแสดงผลภาพ ณ เวลาจริง (Real Time) ซึ่งในอนาคตอันใกล้ เทคโนโลยี AR กำลังจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในชีวิตประจำวันของสังคมที่จะเต็มไปด้วยสมาร์ทโฟนแท็บเล็ต และนวัตกรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น Google Glass การนำ AR มาใช้ในด้านการท่องเที่ยวมีความสำคัญอย่างมาก เพิ่มประสิทธิภาพในการเปลี่ยนแปลงนโยบาย และมีความสำคัญในด้านการวางแผนในภาคการท่องเที่ยว หรือการใช้เทคโนโลยี AR เพื่อสร้างการท่องเที่ยวที่ทันสมัยสถานที่ท่องเที่ยวที่ถูกคุกคาม สามารถช่วย

อนุรักษ์สถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ได้เนื่องจากความสามารถในการเลือกมุมมองการแสดงให้เห็นความเปลี่ยนแปลงที่ต้องการได้ทันที ซึ่งต่างจากเทคโนโลยีสองมิติอื่น ๆ ความสำคัญของการนำเทคโนโลยี AR มาใช้กับการท่องเที่ยวประกอบด้วย 6 ด้าน คือ 1) ด้านการวางแผนและการบริหาร 2) ด้านการตลาด 3) ด้านความบันเทิง 4) ด้านการศึกษา 5) ด้านการเข้าถึง และ 6) ด้านการอนุรักษ์ [3]

เกวลี ผาใต้, และคณะ [4] ได้สร้างสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีมิติเสมือนจริง เรื่อง คำศัพท์ภาษาอังกฤษสัตว์โลกน่ารู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) หน้าหลักของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีมิติเสมือนจริง เรื่อง คำศัพท์ภาษาอังกฤษสัตว์โลกน่ารู้ ซึ่งจะประกอบไปด้วยตัวเลือก 3 ตัวเลือก ได้แก่ เปิดแฟ้มสัตว์โลก วิธีการใช้งาน และประวัติผู้จัดทำ 2) ผลการศึกษาการประเมินความพึงพอใจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

อัคราภูมิ ศรีประไหม และพจนศิริพันธ์ ลิ้มปิ่นนันทน์ [5] ทำการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุ ผลการศึกษา พบว่า 1) การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุสุโขทัย ได้ผลลัพธ์ 3 อย่างคือ 1.1) Marker วัดมหาธาตุสุโขทัย จำนวน 8 แบบ 1.2) โมเดล วัดมหาธาตุสุโขทัย จำนวน 8 โมเดล และ 1.3) แอปพลิเคชัน AR Sukhothai รูปแบบไฟล์ .apk 2) ความพึงพอใจของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีมีผลดีและแอนิเมชันที่มีต่อเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุสุโขทัย ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

นิติศักดิ์ เจริญรูป [6] ทำการประยุกต์ใช้ความเป็นจริงเสริมเพื่อนำเสนอข้อมูลแหล่งท่องเที่ยววัดพระแก้ว จังหวัดเชียงราย งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลวัดพระแก้ว จังหวัดเชียงรายเป็นต้นแบบในการพัฒนางานวิจัย เพื่อนำเสนอข้อมูลให้กับนักท่องเที่ยวใน 2 ลักษณะ คือ 1) นำเสนอความเป็นจริงเสริมจากหนังสือเพื่อให้ผู้อ่านสามารถเห็นสถานที่ท่องเที่ยวจริงผ่านวิดีโอที่จัดทำขึ้นในรูปแบบ 3 ภาษา คือ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษและภาษาจีน โดยใช้อ่านสัญลักษณ์ (รูปภาพ) จากหนังสือ และ 2) นำเสนอความเป็นจริงเสริมจากภาพสถานที่จริง เพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถเข้าใจประวัติ รวมถึงข้อมูลศาสนสถานภายในวัดพระแก้วเพิ่มมากขึ้นเป็นภาษาอังกฤษ นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจสูงสุดด้านแอปพลิเคชัน คือการใช้งานแอปพลิเคชันโดยรวม มีความเหมาะสม ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ส่วนความพึงพอใจด้านการนำเสนอข้อมูลสูงสุด คือ ภาษาที่ใช้บรรยายเข้าใจง่ายและถูกต้อง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเช่นกัน

ธนิต เหลืองดี และสุกมา อ่วมเจริญ [7] ได้พัฒนาระบบนำชมแบบความจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้และท่องเที่ยว พระราชนิเวศน์มฤคทายวันอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ผลการศึกษาพบว่า 1) ด้านฟังก์ชัน โดยรวมอยู่ในระดับมาก 2) ด้านประสิทธิภาพการทำงาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ด้านความง่ายต่อการใช้งาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ภาพลักษณ์ของผู้ใช้งานมีความสัมพันธ์ในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บัญญัติ พูลสวัสดิ์ และคณะ [8] ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันความจริงเสริมบนมือถือสำหรับแหล่งท่องเที่ยวประวัติศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า หลังจากพัฒนาแอปพลิเคชัน และทำการทดสอบการใช้งาน ในสถานะแวดล้อมจริงในช่วงแรกแอปพลิเคชันมีการแสดงชั้น ข้อมูล AR ขึ้นในหน้าจอ AR Browser และปรากฏระยะที่สอดคล้องกับพิกัดระยะห่างของตำแหน่งที่อ้างอิงผ่านระบบ GPS การแสดงผลของตำแหน่งพิกัดสถานที่ของชั้นข้อมูล AR ในระบบปฏิบัติการ iOS และ Android มีความคาดเคลื่อน แตกต่างกันเฉลี่ยอยู่ที่ 500 เมตร ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจส่วนของประสาทหินพนมรุ้งอยู่ที่ 4.04 และปราสาทเมืองต่ำอยู่ที่ 4.23

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือวิจัยที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัย คือ

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย โปรแกรม Unity และโปรแกรมภาษา C#

1.2 เครื่องมือวิจัยที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินความพึงพอใจ เป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร เป็นนักท่องเที่ยวคนไทย ที่เข้ามาท่องเที่ยวในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นประชากรที่ไม่ทราบค่า

2.2 กลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากเป็นประชากรที่ไม่ทราบค่า จึงใช้สูตรการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างในกรณีที่ไม่ทราบค่าประชากร [8] โดยทำการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้ จำนวน 385 คน สุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (Convenience Sampling) จากนักท่องเที่ยวคนไทยที่เข้ามาท่องเที่ยวในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง ใช้กระบวนการ SDLC มีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินการ ดังนี้

3.1 การวางแผนโครงการ กลุ่มผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ถึงวิธีการส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ จะเป็นไปในรูปแบบของเอกสารประชาสัมพันธ์ และเว็บไซต์ หรือเพชบุ๊กเพจ มีอยู่อย่างกระจัดกระจาย และไม่เห็นภาพที่ชัดเจน ซึ่งแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้น จะช่วยให้การส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีประสิทธิภาพ ทันสมัย และตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากขึ้น

3.2 การวิเคราะห์ กลุ่มผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวม ทฤษฎี และวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบจากแหล่งข้อมูล ประกอบด้วย จังหวัดเพชรบูรณ์ เทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ ร้านค้า สถานที่ต่าง ๆ ลงพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เก็บรวบรวมภาพถ่าย ศึกษาแผนที่ตั้ง สัมภาษณ์ข้อมูลด้านนโยบาย การบริหารจัดการ การส่งเสริมการท่องเที่ยวของจังหวัดเพชรบูรณ์ รวบรวมข้อมูลสำคัญที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ และพัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

3.3 การออกแบบ กลุ่มผู้วิจัยได้ทำการออกแบบรายละเอียดของเนื้อหาที่จะปรากฏอยู่ในแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง รายละเอียดของเนื้อหาที่ปรากฏมีทั้งภาพ เสียง และข้อความภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยกลุ่มผู้วิจัยได้เรียบเรียงเนื้อหา และตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา จากนั้นออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ โดยออกแบบส่วนของการแสดงผลบนจอภาพ แอปพลิเคชัน ออกแบบรายละเอียดในการทำงานของแอปพลิเคชัน และออกแบบคู่มือแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย รูปภาพ ข้อความประกอบ แผนที่การเดินทาง และรายละเอียดของเนื้อหาที่อธิบาย 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์

3.4 การนำไปใช้ กลุ่มผู้วิจัยได้ทำการสร้างแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยยึดหลักการสร้าง Augmented Reality

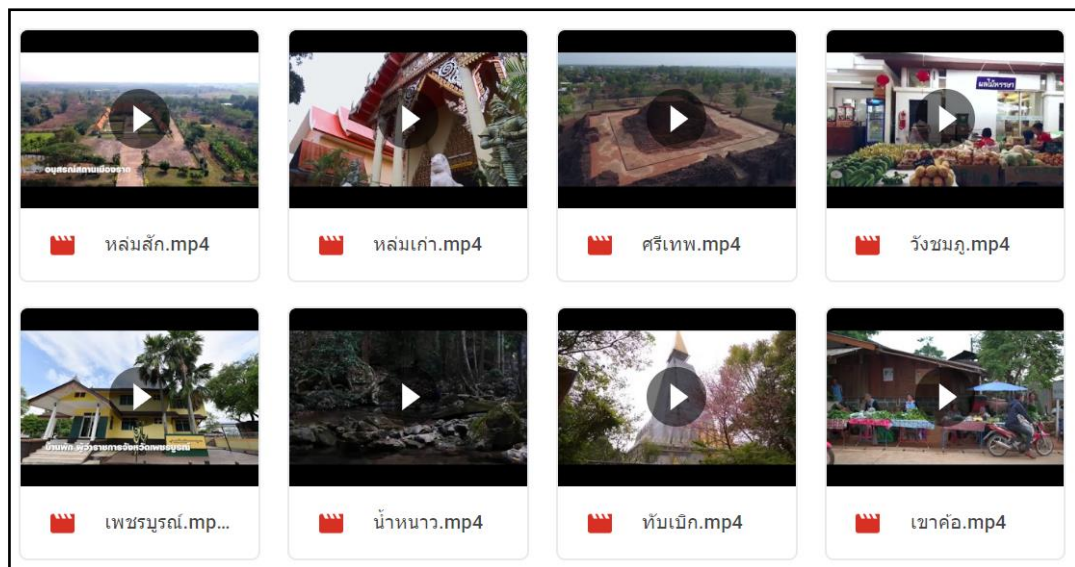
3.4.1 การออกแบบ Marker ผู้วิจัยทำการออกแบบ Marker สำหรับ 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 8 ภาพ โดยใช้ภาพถ่ายจริง ดังภาพที่ 1

3.4.2 การสร้างวิดีโอนำเสนอ โดยนำข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง นำมาสร้างเป็นสื่อในรูปแบบวิดีโอ จำนวน 8 ชิ้นงาน ดังภาพที่ 2

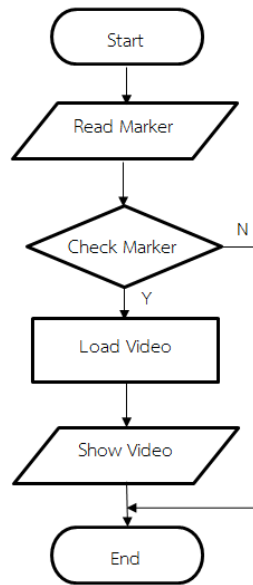
3.4.3 การเขียนโปรแกรม โดยทำการเขียนโปรแกรมโดยใช้โปรแกรมภาษา C# ร่วมกับโปรแกรม Unity และ Vuforia แล้วทำการ Import โมเดลเพื่อกำหนดการเชื่อมโยงระหว่างโมเดลและข้อมูล และหลังจากนั้น Export Program ชื่อ AR8 ออกมาอยู่ในรูปแบบไฟล์ .apk เพื่อนำไปใช้กับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



ภาพที่ 1 ออกแบบ Marker 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไป



ภาพที่ 2 วิดีโอ 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพที่ 3 แผนผังลำดับขั้นตอนการทำงานแอปพลิเคชัน 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [9]

4.50-5.00	แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50-4.49	แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50-3.49	แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50-2.49	แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.49	แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ทั้งนี้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ว่า ความพึงพอใจของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้นั้น ต้องอยู่ในระดับดีขึ้นไป และควรมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

ผลการวิจัย

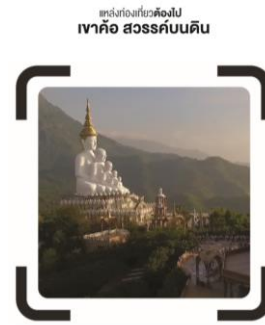
ในส่วนของผลการวิจัยนั้น คณะผู้วิจัยได้ผลการวิจัย 3 ส่วน คือ 1) ผลการออกแบบเอกสารประชาสัมพันธ์ 2) ผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน และ 3) ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจ มีรายละเอียดต่อไป

1. ผลการออกแบบเอกสารประชาสัมพันธ์

เอกสารประชาสัมพันธ์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นนั้นมีเนื้อหาเกี่ยวกับการบอกเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับ 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นรูปภาพ คำบรรยายสั้น ๆ บอกเล่าเรื่องราวต่าง ๆ เกี่ยวกับ 8 แหล่งท่องเที่ยวต้องไป ประกอบด้วย 1) อารยธรรม 1000 ปี ศรีเทพ 2) ชนแดน วังชมภู ประตูลู่เพชรบูรณ์ 3) 14 จุดสุดประทับใจเที่ยวในเมืองเพชรบูรณ์ 4) เขาคือ สวรรค์บนดิน 5) หล่มสัก ดินแดนประวัติศาสตร์ 6) ภูทับเบิก ชมหมอกหนาว ดาวบนดิน 7) หล่มเก่า วัฒนธรรมไทหล่ม 8) น้ำหนาว มหัศจรรย์ธรรมชาติ ดังภาพที่ 4 และ Marker สำหรับใช้ส่องในการแสดงวิดีโอในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 4 รูปแบบเอกสารประชาสัมพันธ์



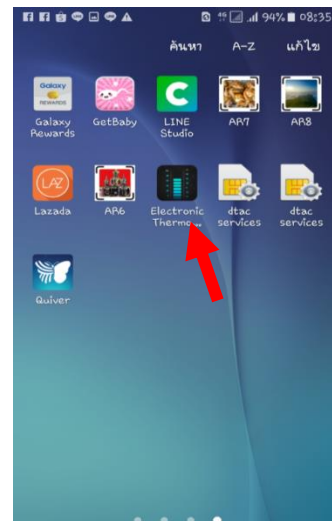
ภาพที่ 5 Marker

2. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน

นักท่องเที่ยวยังสามารถเข้าใช้งานแอปพลิเคชันโดยการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน AR8.apk ได้จาก QR Code ภาพที่ 6 จากนั้นดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน AR8.apk แล้วดับเบิลคลิก ที่ไอคอน AR8.apk ที่ดาวน์โหลดไว้เพื่อติดตั้งแอปพลิเคชัน เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้วจะปรากฏไอคอนแอปพลิเคชัน ดังภาพที่ 7

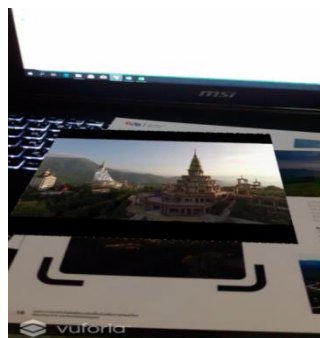


ภาพที่ 6 QR Code AR8.apk



ภาพที่ 7 แสดงไอคอน AR8

เมื่อนักท่องเที่ยวจะเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ ดับเบิลคลิก ไอคอน AR8 จากภาพที่ 7 เพื่อทำการเปิดแอปพลิเคชัน โดยจะแสดงอยู่ในรูปแบบของกล้องถ่ายรูป การใช้งานสามารถนำไปส่องที่ Marker ภาพที่ 5 จะแสดงวิดีโอ หน้าจอตั้งภาพที่ 8 ทั้งนี้วิดีโอจะเปลี่ยนแปลงตาม Marker โดยมีทั้งหมด 8 Marker หรือก็คือ 8 วิดีโอนั่นเอง



ภาพที่ 10 การแสดงผลในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง

3. ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจ

การวิเคราะห์หาความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไป ในจังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการให้กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองเข้าใช้ระบบ และตอบแบบประเมิน เพื่อประเมินหาความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยมีจำนวนผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมด จำนวน 385 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 250 คน คิดเป็นร้อยละ 64.94 และเพศชาย จำนวน 135 คน คิดเป็นร้อยละ 35.06 ส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีอายุระหว่าง 30-39 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.70 ส่วนความพึงพอใจแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไป ในจังหวัดเพชรบูรณ์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง การประเมินผลส่วนนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ด้านด้วยกัน พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.43$, $S.D.=0.64$) เมื่อพิจารณารายชื่อพบว่าอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด คือตั้งแต่ตารางที่ 1 ถึงตารางที่ 3

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหาการใช้งานแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไป ในจังหวัดเพชรบูรณ์

หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับ 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไป ในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความสมบูรณ์ครบถ้วน	4.64	0.57	มากที่สุด
2. ข้อมูลภาพนิ่งและตัวหนังสือที่เกี่ยวกับ 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไป ในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความชัดเจน	4.40	0.63	มาก
3. ข้อมูลวีดีโอภาพและเสียงที่เกี่ยวกับ 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไป ในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความชัดเจน	4.29	0.68	มาก
4. ข้อมูลของที่ระลึกที่แสดงเป็นวีดีโอ 3 มิติ มีความสอดคล้องกับ 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไป ในจังหวัดเพชรบูรณ์	4.44	0.59	มาก
5. เนื้อหาภาพรวม 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไป ในจังหวัดเพชรบูรณ์	4.72	0.59	มากที่สุด
โดยรวม	4.50	0.63	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหา พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจด้านเนื้อหาในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$, $S.D. = 0.63$) เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อ พบว่า หัวข้อที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด คือ ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับ 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไป ในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความสมบูรณ์ครบถ้วน และเนื้อหาภาพรวม 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไป ในจังหวัดเพชรบูรณ์ ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการออกแบบและจัดรูปแบบการใช้งานแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์

หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. วิธีการนำเสนอข้อมูลของแอปพลิเคชัน ใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อน	4.65	0.56	มากที่สุด
2. การจัดวางองค์ประกอบหน้าจามีความสวยงาม ได้สัดส่วน	4.29	0.57	มาก
3. การตอบสนองของแอปพลิเคชัน มีความรวดเร็วในการทำงานตามคำสั่งของผู้ใช้	3.56	0.85	มาก
4. รูปแบบตัวอักษรขนาดเหมาะสมและง่ายต่อการอ่าน	4.11	0.31	มาก
5. พื้นหลัง และภาพประกอบ มีความชัดเจน	4.32	0.56	มาก
โดยรวม	4.18	0.69	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการออกแบบและจัดรูปแบบ พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจด้านการออกแบบและจัดรูปแบบในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = 0.74) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หัวข้อที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ วิธีการนำเสนอข้อมูลของแอปพลิเคชัน ใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อน และทุกหัวข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านประโยชน์ของแอปพลิเคชันต่อการนำไปใช้งานแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์

หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูล สำหรับศึกษาหาความรู้ได้	4.59	0.49	มากที่สุด
2. เป็นช่องทางที่ดี สำหรับการให้ข้อมูลเกี่ยวกับ 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์	4.63	0.48	มากที่สุด
3. ข้อมูลสามารถตอบสนองความต้องการการเลือก 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้เป็นอย่างดี	4.61	0.49	มากที่สุด
4. แอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.57	0.50	มากที่สุด
5. การใช้งานของแอปพลิเคชันในภาพรวม	4.57	0.50	มากที่สุด
โดยรวม	4.59	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านประโยชน์ของแอปพลิเคชันต่อการนำไปใช้งาน พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจด้านประโยชน์ของแอปพลิเคชันต่อการนำไปใช้งานในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.49) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกหัวข้อ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง พบว่า ผลของการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ คือ ได้แอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง ผู้ใช้งานสามารถใช้งานแอปพลิเคชันด้วยการสแกนที่คิวอาร์โค้ด (QR Code) ของแอปพลิเคชัน ดังนั้นแอปพลิเคชันส่งเสริมการท่องเที่ยว 8 แหล่งท่องเที่ยวต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงนี้ ถือได้ว่าเป็นนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการท่องเที่ยว และส่งเสริมการท่องเที่ยวของจังหวัดเพชรบูรณ์ และนอกจากนี้ยังเป็นการสร้างแรงจูงใจ เพิ่มช่องทางในการให้ข้อมูล และก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มด้านการท่องเที่ยว สอดคล้องกับแนวคิดของ

กัลยา วานิชย์บัญชา [9] ที่กล่าวว่า การนำเทคโนโลยี AR มาใช้ในการท่องเที่ยวที่มีความสำคัญอย่างมาก เพิ่มประสิทธิภาพในการเปลี่ยนแปลงนโยบายและมีความสำคัญในด้านการวางแผนในภาคการท่องเที่ยว หรือการใช้เทคโนโลยี AR เพื่อสร้างการท่องเที่ยวทดแทนสถานที่ท่องเที่ยวที่ถูกคุกคาม สามารถช่วยอนุรักษ์สถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ได้ เนื่องจากความสามารถในการเลือกมุมมอง การแสดงให้เห็นความเปลี่ยนแปลงที่ต้องการได้ทันที ซึ่งต่างจากเทคโนโลยีสองมิติอื่น ๆ ทั้งนี้งานวิจัยนี้มีการนำเทคโนโลยี AR มาประยุกต์ใช้ในส่งเสริมการท่องเที่ยว เช่นเดียวกับงานของ อัจฉราวุฒิ ศรีประไพ และพนัสศิริพันธ์ ลิ้มปิ่นนันทน์ [5] ที่ทำการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุ งานวิจัยของนิติศักดิ์ เจริญรูป [6] ทำการประยุกต์ใช้ความเป็นจริงเสมือนเพื่อนำเสนอข้อมูลแหล่งท่องเที่ยววัดพระแก้ว จังหวัดเชียงราย งานวิจัยของธนิต เหลืองดี และสุกมา อ่วมเจริญ [7] ได้พัฒนาระบบนำชมแบบความจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้และท่องเที่ยวพระราชวังเวทมนต์อุทยานวันอำเภอลำปาง จังหวัดเพชรบุรี และงานวิจัยของบัญญัติ พูลสวัสดิ์, และคณะ [8] ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันความจริงเสริมบนมือถือสำหรับแหล่งท่องเที่ยวประวัติศาสตร์ เป็นนำเสนอแหล่งท่องเที่ยวให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้นด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

สำหรับผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจในการใช้งานของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแอปพลิเคชัน 8 แหล่งท่องเที่ยวต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง แบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านเนื้อหา ด้านการการออกแบบและจัดรูปแบบ และด้านประโยชน์ของแอปพลิเคชันต่อการนำไปใช้งาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.43$, S.D.=0.64) เช่นเดียวกับงานวิจัยของพิชญ์สินี พุทธิวิศรี และคณะ [10] เนื่องจากเนื้อหาโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับ 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความสมบูรณ์ครบถ้วน และเนื้อหาภาพรวม 8 แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ นอกจากนี้วิธีการนำเสนอข้อมูลของแอปพลิเคชัน ใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อน และที่สำคัญคือ แอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง เมื่อพิจารณาเป็นรายได้พบว่า 1) ด้านเนื้อหา ซึ่งเป็นการประเมินเนื้อหาของแอปพลิเคชัน โดยผลการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.63) 2) ด้านการการออกแบบและจัดรูปแบบ เป็นการประเมินลักษณะการออกแบบแอปพลิเคชันว่า มีความง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด ผลจากการประเมินกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.18 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.69) และ 3) ด้านประโยชน์ของแอปพลิเคชันต่อการนำไปใช้งาน เป็นการประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ว่าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากน้อยเพียงใด ผลจากการประเมินกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.59 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.49)

ข้อเสนอแนะ

ผลจากการทดลองพบปัญหาการใช้แอปพลิเคชัน ในเรื่องของไฟล์ที่มีขนาดใหญ่ ทำให้การติดตั้งแอปพลิเคชันใช้หน่วยความจำเครื่องสมาร์ทโฟนค่อนข้างมาก ดังนั้นในการพัฒนาแอปพลิเคชันต่อไปควรพัฒนาให้แอปพลิเคชันมีขนาดไฟล์ที่เล็กเพื่อประหยัดหน่วยความจำเครื่องสมาร์ทโฟน

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานจังหวัดเพชรบูรณ์. (ม.ป.ป.). *แผนพัฒนาจังหวัดเพชรบูรณ์ 4 ปี (พ.ศ. 2561 – 2564)*. เพชรบูรณ์ : สำนักงานจังหวัดเพชรบูรณ์.
- [2] ภาสกร ไหลสกุล. (2558). *Augmented Reality (AR) ความจริงต้อง*. สืบค้นจาก <https://tednet.wordpress.com/2014/04/20/augmented-reality-ar-ความจริงต้องขยาย/>
- [3] สมมล วิทยากรรัตน. (2554). *ความจริงเสมือน (Virtual Reality): การนำไปใช้และผลกระทบต่อด้านการท่องเที่ยว*, *จุลสารวิทยาคารท่องเที่ยว TAT Review*, (2), สืบค้นจาก <http://www.etatjournal.com/mobile/index.php/menu-read-tat/menu-2011/menu-2011-apr-jun/100-22554-virtual-reality>
- [4] เกวลี ฟ้าใต้ พิเชษฐ์ จันทร์ปุม และ อภิวัฒน์ วัฒนสุระ. (2561). *สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง คำศัพท์ภาษาอังกฤษสัตว์โลกน่ารู้*. *วารสารโครงการวิทยาคารคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 4(1), 23-28.

- [5] อัคราวุฒิ ศรีประไพ และพจนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์. (2560). เทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุ. ใน **The 5th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUC2)**. (น.44-48). ฉะเชิงเทรา: มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.
- [6] นิตศักดิ์ เจริญรูป. (2560). การประยุกต์ใช้ความเป็นจริงเสริมเพื่อนำเสนอข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว: กรณีศึกษาวัดพระแก้ว จังหวัดเชียงราย. **วารสารวิทยาการจัดการสมัยใหม่**, 10(1), 13-30.
- [7] ธนิต เหลืองดี และสุกมา อ่วมเจริญ. (2560). ระบบนำชมแบบความจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้และท่องเที่ยวพระราชวังมฤคทายวัน อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี. ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยศิลปวัฒนธรรม ครั้งที่ 4** (น. 28-36). เพชรบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- [8] บัญญพนต์ พูลสวัสดิ์, พนมพร ดอกประโคน และขวัญฤทัย กุลกิจเจริญ. (2559). การพัฒนาแอปพลิเคชันความจริงเสริมบนมือถือสำหรับแหล่งท่องเที่ยวประวัติศาสตร์. ใน **The Twelfth National Conference on Computing and Information Technology** (น.672-677). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- [9] กัลยา วานิชย์บัญชา. (2556). **การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย** (พิมพ์ครั้งที่ 14), กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [10] พิชญ์สินี พุทธิทวีศรี, วรณพรรธน์ ริมผดี, และดลใจ ฆารเรือง. (2560). **นวัตกรรมสร้างสรรค์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง 3 มิติเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเกาะรัตนโกสินทร์อย่างยั่งยืน** (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.