



รายงานการวิจัย
เรื่อง

การส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง
Promoting Mahasarakham Tourism by using Augmented Reality



พจนันศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2560)



รายงานการวิจัย
เรื่อง

การส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง
Promoting Mahasarakham Tourism by using Augmented Reality



พจนันศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2560)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยรุ่นใหม่งบประมาณรายได้ ปีงบประมาณ 2560 จากสถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำจนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ และขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ร่วมทดลองและให้ความช่วยเหลือในงานวิจัยจนเป็นผลสำเร็จ

สุดท้าย ขอกราบขอบพระคุณและสำนึกในพระคุณอย่างยิ่ง สำหรับครอบครัวลิมปิ่นนทน์ที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่งในทำวิจัยมาโดยตลอด

พจนศิริรินทร์ ลิมปิ่นนทน์

2561



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หัวข้อวิจัย	การส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง
ผู้ดำเนินการวิจัย	พจนศิริพันธ์ ลิ้มปิ่นนันทน์
หน่วยงาน	สาขาวิชาเทคโนโลยีมีลติมีเดียและแอนิเมชัน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ปี พ.ศ.	2561

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม และ 2) เพื่อศึกษาการยอมรับและความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัดมหาสารคาม การดำเนินวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักท่องเที่ยวที่ใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักท่องเที่ยวที่ใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จำนวน 100 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม 2) แบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลจากการพัฒนาแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ได้ผลลัพธ์ 3 ส่วน ดังนี้
 - 1) Marker ในรูปแบบโปสการ์ดที่ระลึกประชาสัมพันธ์ข้อมูลท่องเที่ยวของแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม 5 แห่ง ประกอบด้วย พระธาตุนาดูน กู่สันตรัตน์ กู่บ้านเขวา พระยืนกัณฑ์วิชัย (พระพุทธรูปมงคล) และสะพานไม้แกดำ
 - 2) Model ในรูปแบบแอนิเมชัน 3 มิติ ที่มีการเคลื่อนไหว ของแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม 5 แห่ง ประกอบด้วย พระธาตุนาดูน กู่สันตรัตน์ กู่บ้านเขวา พระยืนกัณฑ์วิชัย (พระพุทธรูปมงคล) และสะพานไม้แกดำ
 - 3) แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ จำนวน 1 แอปพลิเคชัน ภายใต้ชื่อ AR มหาสารคาม ที่สามารถถ่ายภาพและแชร์ภาพไปยังสังคมออนไลน์ต่างๆ ได้

ผลการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการใช้งานได้ตาม ด้านประสิทธิภาพการทำงาน และด้านการใช้งาน พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก
2. ผลการยอมรับและพึงพอใจของนักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

Research Title	Promoting Mahasarakham Tourism by using Augmented Reality.
Researcher	Potsirin Limpinan
Organization	Multimedia and Animation Technology Department, Faculty of Informatics Technology, Rajabhat Mahasarakham University.
Year	2018

ABSTRACT

This research aimed to: 1) develop the augmented reality (AR) application for promoting cultural attractions in Mahasarakham province; and 2) evaluate the user's satisfaction and acceptance on the application. The research methodology was divided into 2 phases in which the population was the tourists who used the application and the sample group comprised 100 tourists as the application user chosen by accidental sampling. The research tools were: 1) the AR Mahasarakham application; 2) the evaluation form on the suitability of the AR Mahasarakham application; and 3) the user's satisfaction evaluation form on the AR Application.

The research outcome was indicated as follows.

1. After the AR application had been developed, the outcome was classified into 3 types of products as below.

1) Marker as the postcards for 5 cultural attractions in Mahasarakham province including Phra That Na Doon, Khu Santarat, Khu Ban Khwao, and Kantarawichai Standing Buddha image (Phra Buddha Mongkol).

2) The 3D animated model for those 5 cultural attractions in Mahasarakham province.

3) An android-based application for those 5 attractions called AR Mahasarakham that allows the user to take photos and share them on any online communities.

According to an evaluation on the application suitability concerning 3 issues including Applicability, Efficiency, and Usability, the total score of the application was notably high.

2) The tourist's satisfaction and acceptance for the AR application was totally rated with high scores.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตการวิจัย.....	2
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
เทคโนโลยีเสมือนจริง.....	5
การพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน.....	10
แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับอัตลักษณ์.....	13
ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม.....	18
การศึกษาความพึงพอใจ.....	24
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	31
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	31
เครื่องมือในการวิจัย.....	31
วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือการวิจัย.....	31
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	36
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37

บทที่ 4	ผลการวิจัย.....	39
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
	ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	45
	สรุปผลการวิจัย.....	45
	อภิปรายผล.....	45
	ข้อเสนอแนะ.....	47
บรรณานุกรม.....		48
ภาคผนวก.....		51
	ภาคผนวก ก ภาพโปสเตอร์แหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม.....	52
	ภาคผนวก ข แบบประเมินความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อ แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม.....	57
	ภาคผนวก ค แบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม.....	60
	ภาคผนวก ง เอกสารสิทธิรับรองผลงานจากงานวิจัย.....	64
	ภาคผนวก จ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	67
	ภาคผนวก ฉ ภาพการทดลองใช้เครื่องมือกับผู้เชี่ยวชาญ และการจัดแสดงผลงานวิจัยในงาน ICSSS2018.....	71
ประวัติผู้วิจัย.....		75

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	ผลการ Implementation ตามขั้นตอนการ Design	34
3.2	การเปรียบเทียบการแก้ไขโมเดลตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ.....	29
4.1	ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน เทคโนโลยีเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม.....	36
4.2	ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิง วัฒนธรรม.....	37



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย.....	3
2.1	ความสัมพันธ์ของความจริงเสมือน(VR)และความเสมือนจริง(AR).....	6
2.2	การทำงานของเทคโนโลยีเสมือนจริง.....	8
2.3	ตัวอย่าง Marker สำหรับ AR.....	9
2.4	ตัวอย่างสร้าง Marker ด้วยเว็บไซต์ Vuforia.....	9
2.5	ตัวอย่างการปั้น Model 3D.....	9
2.6	รูปแบบการทำงานแบบ waterfall model 5 ขั้นตอน.....	11
2.7	รูปแบบการทำงานแบบ Iterative model	12
2.8	แผนที่จังหวัดมหาสารคาม.....	18
2.9	พระธาตุนาคูนที่ขุดพบ.....	19
2.10	พระธาตุนาคูน.....	20
2.11	พระพุทธรูปยืนมงคล	21
2.12	กุสันทรัตน์	22
2.13	กุบ้านเขวา.....	23
2.14	สะพานไม้แกดำ	24
3.1	ตัวอย่าง marker ที่ออกแบบ.....	32
3.2	ตัวอย่าง generate Marker ด้วยเว็บไซต์ Vuforia.....	32
3.3	ตัวอย่างการเข้ารหัส Marker ด้วยเว็บไซต์ Vuforia.....	33
3.4	ตัวอย่างการปั้นโมเดล.....	33
3.5	แบบร่าง User Interface	34
3.6	แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม.....	35
4.1	ผลลัพธ์ของ Marker ไปสการ์ดพระธาตุนาคูน.....	40
4.2	ผลลัพธ์ของ Marker ไปสการ์ดกุสันทรัตน์.....	40
4.3	ผลลัพธ์ของ Marker ไปสการ์ดกุบ้านเขวา.....	40
4.5	ผลลัพธ์ของ Marker ไปสการ์ดพระยืนกัณฑ์ทริวิชัย (พระพุทธรูปยืนมงคล).....	41
4.5	ผลลัพธ์ของ Marker ไปสการ์ดสะพานไม้แกดำ.....	41
4.6	Model 3 มิติ กุสันทรัตน์ กุบ้านเขวา พระยืนกัณฑ์ทริวิชัย (พระพุทธรูปยืนมงคล).....	41
4.7	แอปพลิเคชัน AR-ร้อยแก่นสารสินธุ์	42
ก.1-ก.10	ไปสการ์ด	53
ข.1	แบบประเมินคุณภาพ AR Mahasarakham.....	59
ค.1-ค.3	แบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน AR Mahasarakham.....	61

ภาพที่	หน้า
ง.1-ง.2 เอกสารรับรองลิขสิทธิ์	65
ฉ.1- ฉ.3 ภาพการทดลองใช้เครื่องมือกับผู้เชี่ยวชาญ.....	72
ฉ.4- ฉ.9 ภาพการจัดแสดงผลงานวิจัยในงาน ICSSS 2018	73



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันนักท่องเที่ยวเริ่มแสวงหาประสบการณ์ตรงจากการสัมผัสวัฒนธรรมการดำเนินชีวิต และศึกษาวิถีชีวิตชนบทรอบเมืองประเพณีของชุมชนในแหล่งท่องเที่ยวมากขึ้น ทำให้การท่องเที่ยวลักษณะนี้จำเป็นต้องผสมผสานองค์ความรู้ทางวัฒนธรรมเข้ากับการพัฒนาการของเทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลที่มุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจฐานความรู้และเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ตามที่ได้บรรจุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2558 : เว็บไซต์) และสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลในส่วนของนโยบายในการสร้างศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ รัฐบาลได้กำหนดนโยบายดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (Digital Economy) เป็นนโยบายที่สำคัญเกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม โดยเน้นให้มีการส่งเสริมภาคเศรษฐกิจดิจิทัลและวางรากฐานของเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศอย่างจริงจังซึ่งจะทำให้ทุกภาคเศรษฐกิจก้าวหน้าไปได้ทันโลกและสามารถแข่งขันในโลกสมัยใหม่ได้ ทั้งด้านการผลิต และการค้าผลิตภัณฑ์ดิจิทัลโดยตรงและการใช้ดิจิทัลให้รองรับการให้บริการของภาคธุรกิจการเงินและธุรกิจบริการอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภาคสื่อสาร และบันเทิง ตลอดจนการใช้ดิจิทัลรองรับการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม และการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์

เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality หรือ AR) ได้รับความสนใจจากหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน เทคโนโลยีเสมือนจริงถูกนำมาประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ มากมาย อาทิเช่น ด้านการแพทย์ ด้านการศึกษา ด้านการออกแบบ ด้านธุรกิจบันเทิง และด้านการโฆษณาประชาสัมพันธ์ เทคโนโลยีเสมือนจริงเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ผสมผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง (Real) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual) ซึ่งจะทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพกลายเป็นวัตถุ 3 มิติ ลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริง โดนมผ่านทางอุปกรณ์ต่างๆ อย่างกล้องมือถือ คอมพิวเตอร์ และแว่น สร้างความตื่นตาตื่นใจให้แก่ผู้รับชมเป็นอย่างมากและกำลังพลิกโฉมหน้าให้สื่อต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตนำไปสู่ความตื่นตัวแบบใหม่ของภาพที่ลอยออกมาจากจอมือถือ เทคโนโลยีเสมือนจริงเป็นการเปลี่ยนแปลงโฉมหน้าสื่อยุคใหม่ ในรูปแบบ Interactive Media โดยแท้จริง (สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ, 2559 : เว็บไซต์) ประเทศไทยเองเริ่มมีการตื่นตัวและนำเทคโนโลยีเสมือนจริงประยุกต์ใช้งานหลายด้านเช่น ด้านการศึกษาเทคโนโลยีเสมือนจริงมีส่วนช่วยให้หนังสือเรียนในรูปแบบเดิมๆ น่าสนใจมากยิ่งขึ้น ดังเช่นงานวิจัยที่ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงทำสื่อการเรียนเรื่องเซลล์และโครโมโซม หรือการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการสอนภาษาอังกฤษ ซึ่งสื่อการเรียนในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงได้รับความสนใจจากผู้เรียนและสามารถทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น (ณัฐ ดิษเจริญ, 2557 : 419-424) นอกจากการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในงานด้านการศึกษาแล้วเทคโนโลยีเสมือนจริงยังถูกนำมาใช้ในงานด้านการท่องเที่ยวมากขึ้นดังจะเห็นได้จากการประชาสัมพันธ์ให้ความรู้กับนักท่องเที่ยวในรูปแบบแอปพลิเคชันเสมือนจริง “Thailand Tourist Trips and Tips AR Book” ที่จัดทำโดยกอง

บังคับการตำรวจท่องเที่ยวเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการและประชาสัมพันธ์ข้อมูลต่างๆ ที่ควรทราบให้แก่นักท่องเที่ยวที่เข้ามาเที่ยวในประเทศไทย ตามแนวนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการสร้างความเชื่อมั่นให้แก่นักท่องเที่ยว และแอปพลิเคชันเสมือนจริง “SEE THRU THAILAND” (สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ, 2559: เว็บไซต์) เป็นแอปพลิเคชันนำเที่ยว 10 จังหวัด ประกอบด้วย เชียงใหม่ ลำปาง บุรีรัมย์ อุบลราชธานี เพชรบุรี กาญจนบุรี จันทบุรี ตราด ตรัง และพังงา ให้มีความน่าสนใจ ทันสมัย และยังส่งเสริมให้ผู้ประกอบการธุรกิจท่องเที่ยวตื่นตัวกับการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงสร้างโอกาสทางการตลาดและสร้างรายได้

จังหวัดมหาสารคามถือว่าเป็นแหล่งโบราณคดีที่สำคัญและยาวนานมาหลายร้อยปีเพราะได้พบหลักฐานทางโบราณคดีที่ได้รับอิทธิพลทางพุทธศาสนา ตั้งแต่สมัยคุปตะตอนปลายและปลงวะของอินเดียผ่านเมืองพุกามมาในรูปแบบของศิลปะสมัยทวารวดี เช่น บริเวณเมืองกันทรวิชัย (โคกพระ) และเมืองนครจำปาศรี โดยพบหลักฐานเป็นพระยืนกันทรวิชัย พระพิมพ์ดินเผาตลอดทั้งพระบรมสารีริกธาตุ นอกจากนั้นแล้วยังได้รับอิทธิพลของศาสนาพราหมณ์ผ่านทางชนชาติขอม ในรูปแบบสมัยลพบุรี เช่น กู่สันตรัตน์ กู่บ้านเขวา กู่บ้านแดง และกู่อื่น ๆ รวมไปถึงจนถึงเทวรูป และเครื่องปั้นดินเผาของขอมอยู่ตามผิวดินทั่ว ๆ ไปในจังหวัดมหาสารคาม (วิกิพีเดีย, 2559: เว็บไซต์) จังหวัดมหาสารคามนับได้ว่าเป็นจังหวัดที่มีประวัติศาสตร์ด้านวัฒนธรรมที่น่าท่องเที่ยวอีกจังหวัดหนึ่ง แต่การประชาสัมพันธ์นั้นยังทำได้ไม่ทั่วถึง ดังนั้นผู้ศึกษาจึงเล็งเห็นความสำคัญในการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ามาช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวแก่จังหวัดมหาสารคาม โดยมุ่งเน้นนำเสนอสถานที่ท่องเที่ยวที่เป็นจุดเด่นของจังหวัดจัดทำในรูปแบบโปสเตอร์ที่ระลึกจังหวัดมหาสารคามสามารถใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริง AR มหาสารคามเพื่อกระตุ้นการเศรษฐกิจสร้างรายได้ให้แก่คนในท้องถิ่น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม
2. เพื่อศึกษาการยอมรับและความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัด

มหาสารคาม

ขอบเขตการวิจัย

1. ด้านเนื้อหา

แหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคามที่นำเสนอในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วยแหล่งท่องเที่ยวดังนี้

- 1) พระธาตุนาดูน
- 2) กู่สันตรัตน์
- 3) กู่บ้านเขวา
- 4) พระยืนกันทรวิชัย (พระพุทธรูป)

5) สะพานไม้แกดำ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร คือ นักท่องเที่ยวที่ใช้แอปพลิเคชัน AR Mahasarakham

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักท่องเที่ยวที่ใช้แอปพลิเคชัน AR Mahasarakham จำนวน 100 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental sampling)

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ตัวแปรต้น

- 1) แอปพลิเคชัน AR Mahasarakham
- 2) เพศ
- 3) อายุ

3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลการใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม และความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชัน AR Mahasarakham

กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เทคโนโลยีเสมือนจริง หมายถึง แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม แสดงผลในรูปแบบโมเดลสามมิติเคลื่อนไหวพร้อมเสียงบรรยาย แหล่งท่องเที่ยวเพื่อการส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม

2. แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม หมายถึง การแสดงผลในรูปแบบโมเดลสามมิติที่สามารถเคลื่อนไหวได้ของแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม 5 แห่ง ดังนี้ 1) พระธาตุนาดูน 2) กู่สันตรัตน์ 3) กู่บ้านเขวา 4) พระยืนกัณฑ์วิชัย (พระพุทธรูปมงคล) และ 5) สะพานไม้แกดำ

3. ความพึงพอใจ หมายถึง การแสดงออกทางความรู้สึก ความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวที่ใช้แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม โดยมีผลในทางบวกหรือทางลบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ด้านวิชาการ

- 1) ช่วยสร้างต้นแบบสื่อใหม่ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการท่องเที่ยวจังหวัดต่างๆ ในประเทศไทย
- 2) ได้นวัตกรรมสำหรับส่งเสริมการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม
- 3) ได้โปสเตอร์ส่งเสริมการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม
- 4) ช่วยเพิ่มช่องทางการโฆษณาประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม

ด้านนโยบาย

- 1) เป็นต้นแบบการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวในยุคดิจิทัล
- 2) เป็นต้นแบบการสร้างนวัตกรรมจากงานวิจัยสู่การใช้งานเชิงพาณิชย์
- 3) ส่งผลให้เกิดการจัดทำนโยบายในการกำกับดูแลนวัตกรรมที่เกิดจากงานวิจัยของบุคลากรในมหาวิทยาลัยเพื่อสร้างรายได้แก่มหาวิทยาลัยและนักวิจัย

ด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์

- 1) เพื่อใช้แนวทางลงทุนธุรกิจการผลิตสื่อใหม่ในยุคสังคมดิจิทัล
- 2) ได้นวัตกรรมทางการท่องเที่ยวในรูปแบบแอปพลิเคชันที่ได้รับการจดลิขสิทธิ์
- 3) สามารถนำนวัตกรรมที่ได้จากการวิจัยนี้ ไปใช้ในเชิงพาณิชย์ต่อไป
- 4) นักท่องเที่ยวและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำนวัตกรรมที่ได้จากการวิจัยนี้ ไปใช้ได้จริง
- 5) ได้แนวทางส่งเสริมแนวทางการจัดทำของที่ระลึกที่มี Story telling ในการจูงใจนักท่องเที่ยว

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

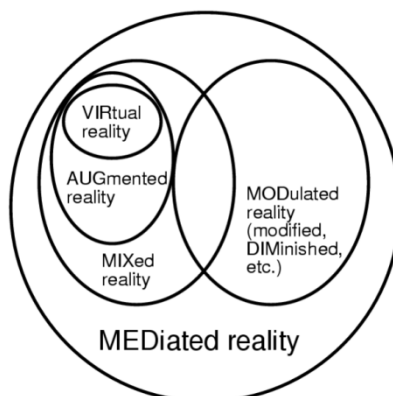
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารดังนี้

1. เทคโนโลยีเสมือนจริง
2. การพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน
3. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับอัตลักษณ์
4. ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม
5. การศึกษาความพึงพอใจ
6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality)

เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality: AR) เป็นประเภทหนึ่งของเทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality Technology หรือ VR) ซึ่ง VR เป็นวิวัฒนาการของเทคโนโลยีที่เริ่มจากการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการทหารและจำลองการบินของประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี ค.ศ. 1960-1969 ปัจจุบันเทคโนโลยีความจริงเสมือนได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านต่าง ๆ อาทิ ด้านวิศวกรรม ด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ด้านบันเทิง เป็นต้น และมี การแบ่งประเภทของระบบความจริงเสมือนตามพื้นฐานวิธีที่ติดต่อกับผู้ใช้ (วสันต์ เกียรติแสงทอง, 2552) ดังนี้

1. Desktop VR หรือ Window on World Systems (WoW) เป็นระบบความจริงเสมือนที่ใช้จอภาพของคอมพิวเตอร์ในการแสดงผล
2. Video Mapping เป็นการนำวิดีโอมาเป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือนำเข้าข้อมูลของผู้ใช้ และใช้กราฟิกคอมพิวเตอร์นำเสนอการแสดงผลในโมเดลแบบสองมิติหรือสามมิติ โดยผู้ใช้จะเห็นตัวเองและเปลี่ยนแปลงตัวเองจากจอภาพ
3. Immersive Systems เป็นระบบความจริงเสมือนสำหรับผู้ใช้ส่วนบุคคล โดยผู้ใช้นำอุปกรณ์ประเภทจอภาพสวมศีรษะ (Head-Mounted Display หรือ HMD) ได้แก่ หมวกเหล็กหรือหน้ากากมาใช้จำลองภาพและการได้ยิน
4. Telepresence เป็นระบบความจริงเสมือนที่มีการนำอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณระยะไกลที่อาจติดตั้งกับหุ่นยนต์เชื่อมต่อการใช้งานกับผู้ใช้
5. Augmented / Mixed Reality Systems เป็นการผสมผสานระหว่าง Telepresence ระบบเทคโนโลยีความจริงเสมือนและเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้



ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ของความจริงเสมือน(VR)และความเสมือนจริง(AR)

ที่มา : <https://wiki.mq.edu.au/display/ar/Augmented+reality+history,+background+and+philosophy>

เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality: AR) เป็นประเภทหนึ่งของเทคโนโลยีความจริงเสมือนที่มีการนำระบบความจริงเสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้และเป็นนวัตกรรมหนึ่งของงานวิจัยด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ (พินิตา ตันศิริ, 2553) ว่าด้วยการเพิ่มภาพเสมือนของโมเดลสามมิติสร้างจากคอมพิวเตอร์ลงไปบนภาพ (marker) ที่มองเห็นผ่านกล้องวิดีโอเว็บแคมหรือกล้องในโทรศัพท์มือถือแบบเฟรมต่อเฟรมด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก ปัจจุบันเทคโนโลยีเสมือนจริงถูกนำมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านอุตสาหกรรม การแพทย์การตลาด การบันเทิง การสื่อสาร โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนมาผนวกเข้ากับเทคโนโลยีภาพผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ และแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือ ทำให้ผู้ใช้สามารถนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้ในการทำงานแบบออนไลน์ที่สามารถโต้ตอบได้ทันทีระหว่างผู้ใช้กับสินค้าหรืออุปกรณ์ต่อเชื่อมแบบเสมือนจริงของโมเดลแบบสามมิติที่มีมุมมองถึง 360 องศา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องไปสถานที่จริงเมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างการใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR) และเทคโนโลยีเสมือนจริง (AR) พบว่าแตกต่างกันในการใช้อุปกรณ์ระบุตำแหน่ง โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนจะใช้อุปกรณ์ที่มีความซับซ้อนเพื่อระบุตำแหน่งของส่วนที่ปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์เช่นการใช้ถุงมือเพื่อระบุตำแหน่งโดยใช้สัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า แต่ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงจะใช้เพียงกล้องที่ติดกับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น กล้องวิดีโอเว็บแคม และวัตถุสัญลักษณ์ (Marker board) ทำให้สามารถพัฒนาส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมได้ง่ายกว่า และประหยัดต้นทุนในการพัฒนาระบบได้มากกว่าภายใต้สิ่งแวดล้อมเสมือนที่คล้ายกัน

1. ประเภทการแสดงผลของเทคโนโลยีเทคโนโลยีเสมือนจริง

การจำแนกชนิดของเทคโนโลยีเทคโนโลยีเสมือนจริงตามรูปแบบการแสดงผล ออกเป็น 4 ชนิด ดังนี้ (ทรงพล ชันชัย, 2554)

1.1 เทคโนโลยีเสมือนจริงแบบแสดงผลโดยการมองผ่านเลนส์ (Optical See-Through Augmented Reality Display) มีลักษณะการทำงาน คือ ผู้ใช้จะต้องมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รวมแสงอยู่ด้านหน้าของตาผู้ใช้ โดยทำหน้าที่ลดแสงจากที่ผู้ใช้มองเห็นจากสภาพแวดล้อมจริงและ

สะท้อนแสงที่ได้มาจากจอภาพกราฟิกเข้าไปยังตาของผู้ใช้ ผลรวมของแสงทั้งสองจะทำให้เกิดการรวมภาพจริงและภาพเสมือน

1.2 เทคโนโลยีเสมือนจริงแบบแสดงผลโดยใช้เครื่องฉายภาพ (Projector Based Augmented Reality) มีลักษณะการทำงานคือฉายภาพที่ได้คำนวณไปยังวัตถุที่ต้องการเพิ่ม ลวดลาย (Texture) เป็นเทคโนโลยีเสมือนจริงแบบเพิ่มรายละเอียดให้กับวัตถุจริง

1.3 เทคโนโลยีเสมือนจริงแบบแสดงผลโดยการมองผ่านกล้องวิดีโอ (Video See-Through Augmented Reality) มีลักษณะการทำงาน คือ ภาพของสภาพแวดล้อมจริงในมุมมองของผู้ใช้จะถูกเก็บภาพด้วยกล้องวิดีโอ จากนั้นจะถูกนำมารวมกับภาพกราฟิกที่สร้างขึ้นด้วย คอมพิวเตอร์ แล้วนำผลที่ได้ส่งไปยังจอแสดงผลที่อยู่ตรงตาของผู้ใช้ในอุปกรณ์จอภาพครอบศีรษะเพื่อแสดงผลให้ผู้ใช้งานมองเห็น

1.4 เทคโนโลยีเสมือนจริงแบบแสดงผลโดยจอภาพ (Monitor-Based Augmented Reality) ลักษณะการทำงานจะใช้กล้องวิดีโอในการทำหน้าที่ยอมรับภาพจริงเข้ามา โดยตำแหน่งของกล้องจะถูกส่งไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสร้างภาพกราฟิก ภาพกราฟิกที่ได้จะถูกนำไปรวมกับภาพจริงที่ได้จากกล้องวิดีโอแล้วผลที่ได้จะถูกนำไปแสดงผลยังหน้าจอซึ่งในกรณีที่ต้องการสร้างภาพในลักษณะสองตาโดยใช้กล้องสองตัวจะทำการแสดงผลที่จอด้วยการสลับการแสดงผลของกล้องไปมา โดยผู้ใช้งานจะสวมแว่นสเตอริโอเพื่อใช้ในการบังตาที่ละข้างให้สอดคล้องกับ จังหวะการแสดงผลของภาพบนหน้าจอ

2. หลักการทำงานของเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality)

เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality) มีหลักการทำงาน ประกอบด้วย 3 กระบวนการ คือ

2.1 การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหา Marker จากภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของ Marker

2.2 การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของ Marker เทียบกับกล้อง

2.3 กระบวนการสร้างภาพ 2 มิติ จากโมเดล 3 มิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริง

เทคโนโลยีเสมือนจริงสามารถแบ่งประเภทตามส่วนวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัย Marker เป็นหลักในการทำงาน (AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่างๆ ที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์ (Marker-less based AR) Marker Based

3. หลักการของเทคโนโลยีเสมือนจริง

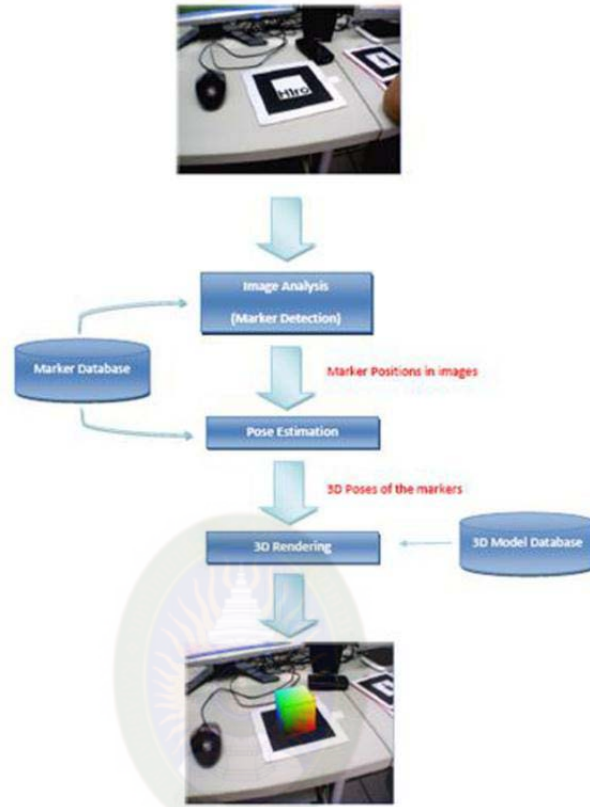
หลักการทำงานของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย

3.1 ตัว Marker

3.2 กล้อง VDO กล้อง Webcam กล้องโทรศัพท์มือถือหรือตัวจับ Sensor

3.3 ส่วนแสดงผล อาจเป็นจอภาพคอมพิวเตอร์ หรือจอภาพโทรศัพท์มือถือ

3.4 ซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผลเพื่อสร้างภาพหรือวัตถุแบบสามมิติ



ภาพที่ 2.2 การทำงานของเทคโนโลยีเสมือนจริง

พื้นฐานหลักของ AR จำเป็นต้องรวบรวมหลักการของการตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Detection) การตรวจจับการเต้นหรือเคาะ (Beat Detection) การจดจำเสียง (Voice Recognize) และการประมวลผลภาพ (Image Processing) โดยนอกจากการตรวจจับการเคลื่อนไหวผ่าน Motion Detect แล้ว การตอบสนองบางอย่างของระบบผ่านสื่ออื่นนั้น ต้องมีการตรวจจับเสียงของผู้ใช้และประมวลผลด้วยหลักการ Beat Detection เพื่อให้เกิดจังหวะในการสร้างทางเลือกแก่ระบบ เช่น เสียงในการสั่งให้ตัว Interactive Media ทำงาน

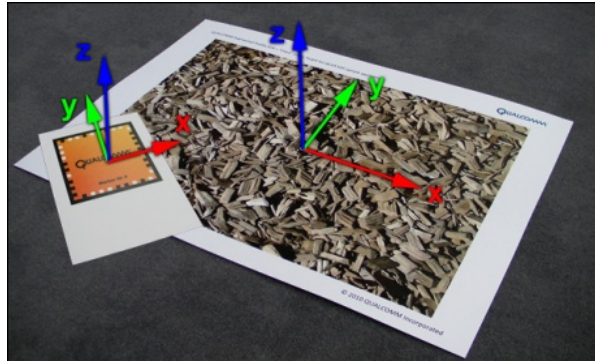
4. หลักการสร้าง Augmented Reality

หลักการสร้าง Augmented Reality ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือ

4.1 การออกแบบและสร้าง Marker

การออกแบบ Marker สามารถออกแบบได้ด้วยโปรแกรมออกแบบทั่วไป โดยโครงการวิจัยนี้ เลือกใช้รูปแบบ Marker แบบ Marker Based และสร้าง Marker โดย Generate ผ่านเว็บไซต์ Vuforia

- 1) ออกแบบ Marker ด้วยคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่าง Marker สำหรับ AR

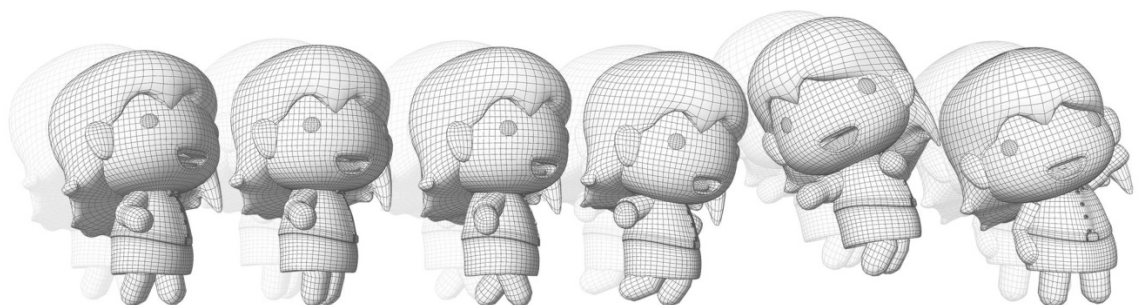
2) การสร้าง Marker โดย Generate ผ่านเว็บไซต์ Vuforia และเว็บไซต์ Vuforia จะทำการตรวจสอบและให้คะแนนความเป็น Marker ที่ดีหรือไม่โดยการให้เป็นดาวคะแนน หากได้ห้าดาวแปลว่า Marker ที่ออกแบบมานั้นมีประสิทธิภาพการทำงานดีมาก ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างสร้าง Marker ด้วยเว็บไซต์ Vuforia

4.2 การสร้างโมเดล

การสร้างโมเดลสามารถสร้างได้จากโปรแกรมหลากหลายขึ้นอยู่กับความถนัดและการนำไปใช้งานต่อในส่วนของการเขียนโปรแกรม ภาพตัวอย่างการปั้นโมเดล



ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างการปั้น Model 3D

4.3 การเขียนโปรแกรม

การใช้โปรแกรม Unity ในการพัฒนา AR โดยใช้ package ของ Vuforia การเขียนโปรแกรมใน Unity สามารถเขียนได้ 3 ภาษา ประกอบด้วย C#, Boo, UnityScript (JavaScript) ผู้วิจัยเลือกใช้ภาษา C# เพื่อเขียนแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จึงเป็นการใช้ Marker ในรูปแบบ Multi marker และมีโมเดลในรูปแบบการเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ จำนวน 4 โมเดล ขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมผู้ศึกษาได้ยึดหลักการเขียนตามวงจรการพัฒนาโปรแกรม เลือกใช้รูปแบบการพัฒนา Waterfall model 5 ขั้นตอน ทฤษฎีแบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสม กำหนดปัญหา หรือการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) เป็นหน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบ ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เหมาะสมสำหรับการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็นลักษณะ Mass product จะเน้นศึกษาใน 5 ประการ คือ

4.3.1 Requirement เป็นขั้นตอนในการเก็บความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมว่า ผู้ใช้โปรแกรมต้องการโปรแกรมอะไร ทำงานอย่างไร

4.3.2 Design เป็นขั้นตอนในการเอาความต้องการของผู้ใช้มาวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้และความเหมาะสม เลือกเครื่องมือที่จะทำการพัฒนาโปรแกรม แล้วทำการออกแบบ (Design) โปรแกรม

4.3.3 Implementation เป็นขั้นตอนของการเขียนโปรแกรมตามที่เราก่อแบบมา

4.3.4 Verification เป็นขั้นตอนในการเอาโปรแกรมที่เขียนเสร็จแล้วมาทำการทดสอบหาข้อผิดพลาดเมื่อทำการทดสอบจนแน่ใจแล้วว่าไม่มีข้อผิดพลาดก็นำโปรแกรมไปใช้งานจริง

4.3.5 Maintenance เป็นขั้นตอนในการดูแลผู้ใช้โปรแกรมว่ามีปัญหาในการใช้งานหรือไม่อย่างไร พร้อมให้คำปรึกษาและรับฟังข้อคิดเห็นเพื่อจะนำมาพัฒนาโปรแกรมในรุ่นถัดไป

การพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

1. การพัฒนาแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชันมีรูปแบบในการพัฒนาสองแบบใหญ่ ๆ คือ Waterfall model และ Iterative model

1.1 Waterfall model

ทฤษฎีแบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสม กำหนดปัญหา หรือการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) เป็นหน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบ ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เหมาะสมสำหรับการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็นลักษณะ Mass product จะเน้นศึกษาใน 5 ประการ คือ

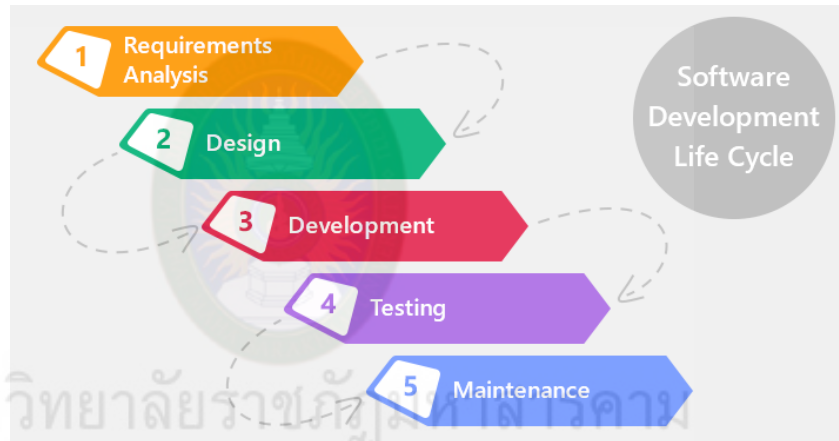
1.1.1 Requirement เป็นขั้นตอนในการเก็บความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมว่า ผู้ใช้โปรแกรมต้องการโปรแกรมอะไร ทำงานอย่างไร

1.1.2 Design เป็นขั้นตอนในการเอาความต้องการของผู้ใช้มาวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้และความเหมาะสม เลือกเครื่องมือที่จะทำการพัฒนาโปรแกรม แล้วทำการออกแบบ (Design) โปรแกรม

1.1.3 Implementation เป็นขั้นตอนของการเขียนโปรแกรมตามที่เรากำหนด ออกแบบมา

1.1.4 Verification เป็นขั้นตอนในการเอาโปรแกรมที่เขียนเสร็จแล้วมาทำการทดสอบหาข้อผิดพลาดเมื่อทำการทดสอบจนแน่ใจแล้วว่าไม่มีข้อผิดพลาดก็นำโปรแกรมไปใช้งานจริง

1.1.5 Maintenance เป็นขั้นตอนในการดูแลผู้ใช้โปรแกรมว่ามีปัญหาในการใช้งานหรือไม่อย่างไร พร้อมให้คำปรึกษาและรับฟังข้อคิดเห็นเพื่อจะนำมาพัฒนาโปรแกรมในรุ่นถัดไป



ภาพที่ 2.6 รูปแบบการทำงานแบบ waterfall model 5 ขั้นตอน

คุณลักษณะของ Waterfall Model

- เป็น Series ของขั้นตอนการทำงาน คล้ายสายงานการผลิต (Product Line)
- แต่ละขั้น หน้าที่และ Product ถูกกำหนดอย่างชัดเจน
- Product ส่วนใหญ่เป็นเอกสาร (Document)
- Product ที่ผลิตในแต่ละขั้นจะเป็นพื้นฐานสำหรับงานขั้นต่อไป
- สามารถตรวจสอบความถูกต้องของงานในแต่ละขั้นได้

ข้อดีของ Waterfall Model

- แบ่งงานยากให้เป็นงานที่เล็ก ง่ายต่อการจัดการ
- มีการกำหนด Product ที่ต้องส่งมอบในแต่ละงาน อย่างชัดเจน

ข้อจำกัดของ Waterfall Model

- หากมีข้อผิดพลาดของขั้นที่เสร็จสิ้นแล้ว ไม่สามารถแก้ไขได้ การแก้ไขจำเป็นต้องเริ่มรอบ (Iteration) ใหม่
- ระหว่างการทำ Coding เจอข้อผิดพลาดในงานออกแบบ

1.2 Iterative model

เนื่องจาก Waterfall model ขาดการรับฟังข้อคิดเห็นจากผู้ใช้โปรแกรม (Feedback) เพื่อที่จะนำมาปรับปรุงโปรแกรมโดยทันที ทำให้โปรแกรมที่ออกมาไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมอย่างแท้จริง จึงทำให้เกิด Model ในการพัฒนาโปรแกรมแบบใหม่ที่เรียก Iterative model ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 Initial requirement and analysis เป็นการเก็บความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมครั้งแรกแล้วนำมาวิเคราะห์ พร้อมทั้งหาเครื่องมือที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม

1.2.2 Design ทำการออกแบบโปรแกรมตามที่ได้วิเคราะห์ไว้

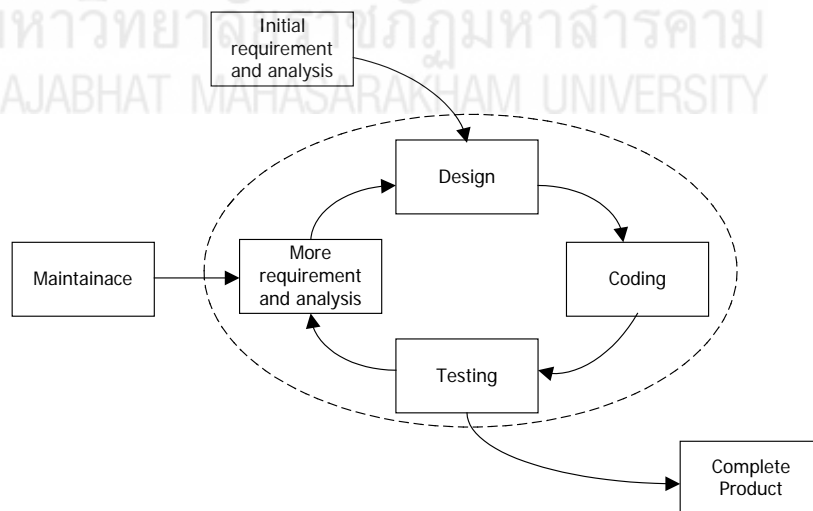
1.2.3 Coding ทำการเขียนโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้

1.2.4 Testing ทำการหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ซึ่งผู้ที่จะทำการตรวจสอบโปรแกรมจะมีทั้งการตรวจสอบภายในทีมเขียนโปรแกรมและการตรวจสอบจากผู้ใช้โปรแกรม

1.2.5 More requirement and analysis ถ้าผู้ใช้โปรแกรมตรวจสอบโปรแกรมแล้วยังไม่เป็นที่น่าพอใจหรือยังพบข้อผิดพลาดของโปรแกรม ให้จะนำเอาข้อเสนอเหล่านั้นมาทำการแก้ไขเพิ่มเติม โดยทำการ Design ใหม่อีกรอบหนึ่ง

1.2.6 Product การทดสอบเป็นที่น่าพอใจแล้วจึงเริ่มใช้ผลิตภัณฑ์กับงานระบบจริง

1.2.7 Maintenance ถึงกระนั้นผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานจริงย่อมมีปัญหาเกิดขึ้นเสมอ ผู้ใช้งานอาจมีความต้องการเพิ่ม จึงนำเอาความต้องการเหล่านั้นเข้าสู่ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมอีกครั้งในขั้นตอนของ More requirement and analysis



ภาพที่ 2.7 รูปแบบการทำงานแบบ Iterative model

2. การประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน

การประเมินสื่อในการให้สื่อในการจัดการเรียนการสอนจะต้องมีขั้นตอนประเมินและจำเป็นในการตรวจสอบคุณภาพของสื่อซึ่งกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 21) ได้อธิบายหลักการและเหตุผลไว้ว่าการประเมินคุณภาพของสื่อที่บัญญัติไว้ตามมาตรา 64 แห่งพระราชบัญญัติ

การศึกษาแห่งชาติ 2542 ดังนี้ “วิธีจะต้องส่งเสริมสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาแบบเรียน ตำราเรียน หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่นๆ วัสดุ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีการศึกษา ประกอบกับตามความในมาตรา 65 กล่าวไว้ว่า “ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีการศึกษา การศึกษาเพื่อให้ความรู้ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้งเทคโนโลยีที่เหมาะสมมีคุณภาพและประสิทธิภาพ”

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ได้กำหนดลักษณะของสื่อการเรียนรู้ไว้ว่าควรมีความหลากหลายทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีอื่นๆ ในการประเมินสื่อการเรียนรู้อาจมีการลำดับขั้นตอนสิ่งที่จะต้องประเมินเพื่อวัดความเหมาะสม โดยวิธีการประเมิน ดังนี้

1. ผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาต่างๆ ที่ประเมินซึ่งจะช่วยพิจารณาในหลักวิชาการของสิ่งที่ประเมินได้ถูกต้องเหมาะสม
2. ผู้มีประสบการณ์ด้านการสอนหรือการนิเทศซึ่งจะช่วยในแง่เนื้อหาที่นำเสนอเกี่ยวกับวัยของผู้เรียน
3. ผู้มีความรู้ความเข้าใจในหลักสูตรซึ่งจะเป็นผู้ช่วยตรวจสอบพิจารณาว่ามีความสอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษาหรือไม่

จากการศึกษาการประเมินคุณภาพสื่อข้างต้น ผู้วิจัยได้พบว่า การประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยเลือกใช้นั้นเป็นการเลือกใช้ผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาเฉพาะทางหรือผู้เชี่ยวชาญช่วยพิจารณาประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับอัตลักษณ์

สังคมมนุษย์ คือการอยู่ร่วมกันของมนุษย์โดยมีลักษณะความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันหลายรูปแบบ เช่น อาชีพ อายุ เพศ ศาสนา ฐานะ ที่อยู่อาศัย สังคมของมนุษย์เกิดจากกลุ่มบุคคลที่มีความสนใจร่วมกันไม่ว่าจะในด้านใด เช่น ประเทศ จังหวัดและอื่น ๆ และมักจะมีวัฒนธรรมหรือประเพณีรวมถึงภาษา การละเล่นและอาหารการกินของตนเองในแต่ละสังคม การที่มนุษย์รวมกันเป็นสังคมนั้น เพราะมนุษย์มีพฤติกรรมการอยู่ร่วมกันในสังคม พฤติกรรมเหล่านั้นได้ขัดเกลามาโดยลำดับ จนกลายเป็นวัฒนธรรม ดังนั้นในแต่ละสังคมจึงย่อมมีวัฒนธรรมเฉพาะตัวถือเป็นเอกลักษณ์อันโดดเด่น แม้จะมีชนกลุ่มต่าง ๆ ตามภาษาพูดที่หลากหลาย แต่วัฒนธรรมจะแสดงถึงความเป็นปึกแผ่นการมีวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์อย่างเด่นชัดและหลากหลายจนกลายเป็นวัฒนธรรมหลักของประเทศ มนุษย์ได้สร้างวัฒนธรรมขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการด้านต่างๆ เพื่อให้การดำเนินชีวิตในสังคมเป็นไปอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับบรรทัดฐานทางสังคมทำให้เกิดการหล่อหลอมให้สมาชิกในสังคมมีทัศนคติความเชื่อ ความสนใจ ความคิดสร้างสรรค์ไปในทางเดียวกันก่อให้เกิดความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน คือการนิยามตัวตนหรือบอกว่าตนเป็นใครตรงกับศัพท์ทางวิชาการด้านมานุษยวิทยาที่ว่า “อัตลักษณ์” (เอกลักษณ์ ธรรมวิมุตติ and พิทักษ์ ศิริวงศ์ 2560)

“อัตลักษณ์” มาจากภาษาบาลีว่า อุตต รวมกับ คว่า ลักษณะ โดยที่ “อัตตะ” มีความหมายว่า ตัวตนของตน ส่วน “ลักษณะ” หมายถึง สมบัติเฉพาะตัว อัตลักษณ์เป็นเรื่องของการให้คำนิยามและตีความหมายเชิงคุณค่า ซึ่งคุณค่าเหล่านั้นไม่จำเป็นต้องได้รับความเป็นสากล แต่เป็นความ

หลากหลายทางวัฒนธรรมหรือการสร้างตัวตนจากวัฒนธรรมย่อยก็ได้ ทำให้เกิดการยอมรับซึ่งพหุลักษณะทางสังคมซึ่งไม่เหมือนกับเอกลักษณ์ในคำนิยามสมัยแรกที่จะต้องสร้างเพื่อความเป็นปึกแผ่นของสังคมเท่านั้น แต่อัตลักษณ์เป็นเรื่องของการยอมรับในการมีอยู่ของปัจเจกอย่างจริงจัง ในสมัยก่อนนั้น เมื่อพูดถึงคนไทยในสายตาของชาวต่างประเทศ ก็คือการยิ้มแย้มจนได้รับสมญาว่าเป็น “Land of Smiles” หรือ “ดินแดนแห่งรอยยิ้ม” ถัดมาก็คือ การเป็นมิตรกับชาวต่างชาติและความเอื้ออาทร โดยปกติคนไทยมักจะเป็นคนที่สุภาพเรียบร้อย รักสนุก ชอบความสะอาดสบาย และเก็บความรู้สึกละเอียดอ่อนนอกจากรอยยิ้มแล้วคนไทยไม่ค่อยแสดงอะไรออกมาทางสีหน้าหรืออากัปกิริยา ไม่ว่าจะชอบหรือไม่ชอบจะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ดังนั้นจึงออกจะเป็นการยากที่จะคาดเดาความหมายจากรอยยิ้มของคนไทย (พนาภรณ์ ศรีมูล 2555)

1. ความหมายของอัตลักษณ์

อัตลักษณ์ (Identity) เป็นคำที่พูดถึงโดยทั่วไปในปัจจุบัน ทั้งในระดับโลก ระดับสากล ระดับท้องถิ่นหรือแม้กระทั่งระดับบุคคล โดยอัตลักษณ์ไม่ใช่เป็นเพียงแต่จะเป็นทางวิชาการที่กำลังได้รับความนิยมแต่ยังเป็นเครื่องมือทางความคิดที่จะทำให้มีความเข้าใจในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงทางสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจและการเมืองให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถบ่งบอกถึงเรื่องราวในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นชาติพันธุ์ ศาสนา ชนชั้นและสถานภาพทางครอบครัวอีกด้วย ทฤษฎีอัตลักษณ์ ได้ถูกคิดขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 1950 – 1960 โดย เจ.เจ ซี สมาร์ท ยู.ทีเพลส และเฮอริเบิร์ต พิลค์ ซึ่งนักปรัชญา ทั้ง 3 ท่าน ได้อาศัยกรอบแนวคิดในช่วงศตวรรษที่ 17 ซึ่งเน้นการวิจัยสมัยใหม่ที่มองระบบการทำงานของสมอง (Brain Function) โดยแบ่งออกเป็นสองส่วน อีกทั้งเป็นการมองว่าสมองแต่ละส่วนจะทำหน้าที่แตกต่างกันออกไป เช่น สมองส่วนที่ทำให้เกิดความรู้สึกเจ็บปวด เกิดจากสมองส่วนกลาง และจะเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบ จากแนวคิดดังกล่าว จึงเกิดประโยคที่ว่าสมองคือจิตใจ (Your mind is your brain) (Smart 1959) Stryker & Burke (2000) ได้ให้คำนิยามว่า เป็นหน่วยเล็กๆ หน่วยหนึ่งในการศึกษาทางสังคมวิทยา ซึ่งสามารถเชื่อมโยงเรื่องของทัศนคติที่มีต่อตัวตนหรือเอกลักษณ์ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ในเชิงบทบาทหน้าที่และพฤติกรรมจากบุคคลนั้น อัตลักษณ์ยังสามารถเชื่อมโยงกับคำว่า “ความแตกต่าง” การที่คนให้นิยามตนเองว่า “ฉันคือใคร” มักจะวางอยู่บนรากฐานของความเข้าใจถึงความแตกต่าง (Woodward 1997)

2. อัตลักษณ์ทางการออกแบบ

มะลิวัลย์ แสงสวัสดิ์ ได้กล่าวว่า อัตลักษณ์ไม่ได้เป็นเพียงคุณสมบัติของสรรพสิ่งที่มีความเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาและตัวแปรรอบข้างเท่านั้น อัตลักษณ์ ยังเป็นประสบการณ์ของการรับรู้เฉพาะบุคคลซึ่งแตกต่างกันไปตามจริตนิสัยด้วย ในทำนองเดียวกัน อัตลักษณ์ยังสามารถเกิดจากประสบการณ์ร่วมของกลุ่มคนในสังคมที่เกี่ยวข้องกัน แต่ก็แปรเปลี่ยนไปได้เสมอตามกาลเวลานอกจากอัตลักษณ์จะไม่ใช่ว่าสิ่งที่ยังคงอยู่ถาวร เปลี่ยนไปตามกาลเวลาและสถานที่แล้ว อัตลักษณ์ยังไม่ได้เกิดขึ้นที่ตัวของผลิตภัณฑ์ บริการ หรือศิลปินเอง ทว่าเกิดขึ้นที่ความรู้ของผู้คน ถ้ามองอย่างผิวเผินอาจคิดว่า อัตลักษณ์ เกิดที่ตัวผลิตภัณฑ์ บริการ หรือศิลปิน แต่โดยแท้แล้ว อัตลักษณ์ ดังกล่าวเกิดขึ้นในความรู้ ในใจ ในประสบการณ์ร่วมของผู้คนในสังคม หากไม่มีผู้รับรู้ อัตลักษณ์ดังกล่าวจะไม่สามารถปรากฏขึ้นมาได้ ดังนั้นการพยายามสร้างอัตลักษณ์ให้แก่สิ่งใดจำเป็นต้องสร้างที่ใจของผู้คน

แต่เนื่องจากคนมีความเปลี่ยนแปลงอยู่เป็นนิจ ตามวัย ตามประสบการณ์ที่เพิ่มขึ้น ตามเทคโนโลยีซึ่งเคลื่อนตัวไม่หยุดยั้ง การสร้างอัตลักษณ์จึงต้องคำนึงถึงผู้คนที่มีความเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาเป็นหลัก (มะลิวัลย์ แสงสวัสดิ์ 2556)

การสร้างอัตลักษณ์บนความเปลี่ยนแปลงและความหลากหลายของผู้คนจำเป็นต้องรู้จักตัวตน ทั้งของผู้รับสารและของสิ่งอันพึงสร้างอัตลักษณ์อย่างถ่องแท้ นั้นหมายความว่าต้องศึกษาปัจจัยตลอดจนตัวแปรต่างๆต้องเรียนรู้หารู้จักจรรวมในความหลากหลายของผู้คนผู้เป็นกลุ่มเป้าหมาย ความรู้ความเข้าใจเหล่านี้มีบทบาทสำคัญยิ่งในลำดับขั้นตอนวางตัวและออกตัว สิ่งที่ต้องการสร้างอัตลักษณ์ เช่น อัตลักษณ์ ที่ก่อตัวจากวัฒนธรรม อัตลักษณ์ของชุมชนและชาติ เกิดขึ้นจากลักษณะร่วมของคนในชาติ ซึ่งอยู่ภายใต้เงื่อนไขสิ่งแวดล้อมเดียวกัน เช่น การได้รับการปลูกฝังเรื่องมโนทัศน์ สภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศ สามารถส่งผลให้เกิดวัฒนธรรม ประเพณี การแต่งกายและการดำรงชีวิตในแบบเฉพาะของชาติและชุมชนนั้นๆ (พรสมิทธิ์ ฉายสมิทธิกุล 2560) นอกจากนี้ลักษณะการตัดสินใจและการทำกรใดๆ ในนามตัวแทนของชาติก็มีผลเช่นกัน เช่น อัตลักษณ์ชาติ ชุมชน ก่อตัวผ่านอาวุธประจําชาติ ผ่านศิลปะการต่อสู้ ผ่านรูปแบบหน้าากากระจําชาติ ผ่านชุดนักรบผ่านที่อยู่อาศัย (โชติวัฒน์ ปุณโณปถัมภ์ 2559) มนุษย์มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ซึ่งเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรม เช่น เครื่องเรือน อาคาร ถนน ชุมชน เมือง สภาพแวดล้อมทางอุณหภูมิ แสงสว่าง ระดับเสียงที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ และในแต่ละสภาพการณ์ของความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นมีมิติทางด้านเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน คุณสมบัติของสภาพแวดล้อมในฐานะที่เป็นสิ่งเร้า มีผลกระทบต่อความรู้สึก การรับรู้ การจำ การคิด และพฤติกรรมในสภาพแวดล้อม การออกแบบและวางแผนกับกระบวนการทางพฤติกรรม ซึ่งเป็นงานที่เกี่ยวกับการจัดระเบียบสภาพแวดล้อมทางกายภาพ จึงเกี่ยวข้องกับมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เป้าหมายของการออกแบบและวางแผนที่สอดคล้องกับหลักการทางพฤติกรรมศาสตร์ทั้ง 3 กระบวน ได้แก่ กระบวนการรับรู้ กระบวนการรู้ และกระบวนการเกิดพฤติกรรมในสภาพแวดล้อม (วิลลิสท์ ทรียงกูร 2558) สภาพแวดล้อมสามารถสื่อความหมายไปยังผู้ใช้งานได้ซึ่งประกอบไปด้วยความหมายที่ต้องการนำเสนอ และนำไปสู่การตอบสนองของผู้ใช้งานผ่านการรับรู้ของบุคคล (Lang 1974) จากแนวคิดข้างต้นทําให้ทราบว่าสภาพแวดล้อมกายภาพต่างๆ ที่อยู่รอบตัวนั้นมีความหมายจากการตีความของบุคคลซึ่งมีประสบการณ์ต่อสิ่งนั้นๆ ซึ่งสิ่งดังกล่าวสามารถสื่อถึงอัตลักษณ์ของสถานที่ได้เช่นกัน

แนวทางการออกแบบภาพลักษณ์องค์กร ประกอบด้วยกระบวนการดังนี้

1) การระดมสมององค์กร

เพื่อหาแนวร่วมอันเป็นเอกภาพจากทุกอนุขององค์กร ทุกองค์ประกอบในแบบ 360 องศา อาจจะใช้ปฏิบัติการในรูปแบบการวิจัยขั้นมาก่อน มีการวิเคราะห์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต พฤติกรรมผู้บริโภค แนวโน้มทางการผลิตจนสามารถหาดีเอ็นเอชัดเจน และแตกต่างจากธุรกิจอื่นๆ อย่างชัดเจน

2) การสร้างสรรค์สัญลักษณ์แห่งเอกภาพ

เริ่มต้นการออกแบบจากข้อมูลรอบทิศทางสามารถกำหนดเป็นกฎเกณฑ์สำคัญของโครงการจากจุดที่เล็กที่สุดที่พร้อมจะแตกตัวและขยายสู่ภาพรวมที่ใหญ่ที่สุดขององค์กร ซึ่งเป็นไปทั้ง

กายภาพที่สัมผัสได้ ตลอดจนเนื้อหาสาระ ความคิด แนวทางนโยบาย สะท้อนสู่รูปแบบของตราสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น เครื่องหมายการค้า สีประจำองค์กร ชัยป์สู่ริ้มและแนวคิดเฉพาะทางขององค์กร

3) การแตกตัวของอัตลักษณ์องค์กร

จากจุดเริ่มต้นเดียวที่มีเอกภาพ สามารถแตกตัวสู่องค์ประกอบต่างๆ ไปพร้อมกัน โดยอยู่ในร่มแห่งความคิดเดียวกัน ครอบคลุมทุกเรื่อง ตั้งแต่ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบกราฟฟิกการออกแบบวัสดุและพื้นผิว การกำหนดสี การออกแบบเครื่องแต่งกาย ของที่ระลึก เครื่องประดับ การออกแบบป้าย รหัสสัญลักษณ์สื่อความหมายต่างๆ การออกแบบเครื่องเรือน การออกแบบบรรยากาศภายในขณะมันทอนศิลป์ การออกแบบสถาปัตยกรรม ภูมิสถาปัตยกรรม เป็นต้น โดยสามารถบ่งบอกได้ว่าทุกเรื่องเกิดจากต้นกำเนิดเดียวกันแตกตัวไปในทิศทางที่ควบคุมได้อย่างมีคอนเซ็ปต์

4.) ก่อเกิดมูลค่ามหาศาล

ความคิดที่แตกตัวออกไปจากต้นกำเนิดแห่งอัตลักษณ์ ก่อให้เกิดแบรนด์และทิศทางองค์กร ก่อเกิดกระบวนการคิดและผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ อย่างมากมายมหาศาล ที่สามารถสร้างมูลค่าได้แต่ต้องผ่านการสร้างสรรค์จากหลายมิติให้เหมาะสมกลมกลืนกัน มีรูปแบบที่สามารถมีสุนทรียภาพ รสนิยมก่อเกิดคุณภาพ และคุณค่าให้กับองค์กร (เอกพงษ์ ตรีตรง 2556)

หลักการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์

สิ่งพิมพ์ที่พบเห็นโดยทั่วไปประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญหลายอย่าง ได้แก่ ตัวอักษรหรือข้อความภาพประกอบเนื้อที่ว่าง และส่วนประกอบอื่น โปสการ์ดนับเป็นประเภทหนึ่งของสื่อสิ่งพิมพ์ โปสการ์ด เป็นกระดาษหน้าแผ่นเดียว พิมพ์หน้าเดียวหรือสองหน้า ทั่วไปจะมีขนาดกว้าง 3 1/4 นิ้ว ยาว 5 1/2 นิ้ว ใช้สำหรับติดแสตมป์ไปรษณีย์ ส่งทางไปรษณีย์ เพื่อเป็นของที่ระลึกหรือแจ้ข่าวสาร การออกแบบโปสการ์ดคำนึงถึงการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ดังกล่าวเข้าด้วยกัน โดยใช้หลักการ ดังนี้

1. ทิศทางและการเคลื่อนไหว (Direction & Movement)

เมื่อผู้รับสารมองดูสื่อสิ่งพิมพ์ การรับรู้เกิดขึ้นเป็นลำดับตามการมองเห็น กล่าวคือ เกิดตามการวาดสายตาจากองค์ประกอบหนึ่งไปยังอีกองค์ประกอบหนึ่ง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องมีการดำเนินการวางแผน กำหนดและชักจูงสายตาผู้รับสารให้เคลื่อนไหวในทิศทางที่ถูกต้อง ตามลำดับขององค์ประกอบที่ต้องการให้รับรู้ก่อนหลัง โดยทั่วไปหากไม่มีการสร้างจุดเด่นขึ้นมา สายตาของผู้รับสารจะมองดูหน้ากระดาษที่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ในทิศทางที่เป็นตัวอักษร (Z) ในภาษาอังกฤษ คือ จะเริ่มที่มุมบนด้านขวาตามลำดับการจัดองค์ประกอบที่สอดคล้องกับธรรมชาติการมองเห็น เป็นส่วนช่วยให้เกิดการรับรู้ตามลำดับที่ต้องการ

2. เอกภาพและความกลมกลืน (Unity & Harmony)

เอกภาพคือความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ซึ่งในการจัดทำเลย์เอาต์หมายถึง การเอาองค์ประกอบที่แตกต่างกันมาวางไว้ในพื้นที่หน้ากระดาษเดียวกันอย่างกลมกลืน ทำหน้าที่สอดคล้องและส่งเสริมกันและกันในการสื่อสารความคิดรวบยอด และบุคลิกภาพของสื่อสิ่งพิมพ์นั้น ๆ การสร้างเอกภาพนี้สามารถทำได้หลายวิธีเช่น การเลือกใช้อัตลักษณ์องค์ประกอบอย่างสม่ำเสมอ เช่น การ

เลือกใช้แบบตัวอักษรเดียวกัน การเลือกใช้ภาพขาวดำทั้งหมด เป็นต้น การสร้างความต่อเนื่องกันให้องค์ประกอบ เช่น การจัดให้พาดหัววางทับ ลงบนภาพการใช้ตัวอักษรที่เป็นข้อความ ล้อตามทรวดทรงของภาพ เป็นต้น การเว้นพื้นที่ว่างรอบองค์ประกอบทั้งหมด ซึ่งจำทำให้พื้นที่ว่างนั้นทำหน้าที่ เหมือนกรอบสีขาวล้อมรอบองค์ประกอบทั้งหมดไว้ภายใน ช่วยให้องค์ประกอบทั้งคู่เหมือนว่าอยู่กันอย่างเป็นกลุ่มเป็นก้อน

3. ความสมดุล (Balance)

หลักการเรื่องความสมดุลนี้เป็นการตอบสนองธรรมชาติของผู้รับสาร ในเรื่องของแรงโน้มถ่วง โดยการจัดวางองค์ประกอบทั้งหมดในพื้นที่หน้ากระดาษ จะต้องไม่ขัดกับความรูสึกนี้คือจะต้องไม่ดูเอียงหรือหนักไปด้านใดด้านหนึ่ง โดยไม่มีองค์ประกอบมาถ่วงในอีกด้าน การจัดองค์ประกอบให้เกิดความสมดุลได้เป็น 3 ลักษณะ คือ สมดุลแบบสมมาตร (Symmetrical Balance) เป็นการจัดวางองค์ประกอบโดยให้องค์ประกอบในด้านซ้ายและด้านขวาพื้นที่หน้ากระดาษมีลักษณะเหมือนกันทั้งสองข้าง ซึ่งองค์ประกอบที่เหมือนกันในแต่ละด้านนี้จะถ่วงน้ำหนักกันและกันให้ความรู้สึกรู้สึกสมดุล สมดุลแบบอสมมาตร (Asymmetrical Balance) เป็นการจัดวางองค์ประกอบโดยให้องค์ประกอบในด้านซ้ายและด้านขวาพื้นที่หน้ากระดาษมีลักษณะไม่เหมือนกันทั้งสองข้าง แม้องค์ประกอบจะไม่เหมือนกันในแต่ละด้านแต่ก็จะถ่วงน้ำหนักกันและกันให้เกิดความสมดุล สมดุลแบบรัศมี (Radial Balance) เป็นการจัดวางองค์ประกอบ โดยให้องค์ประกอบแผ่ไปทุกทิศทางจากจุดศูนย์กลาง

4. สัดส่วน (Proportion)

การกำหนดสัดส่วนนี้เป็นการกำหนดความสัมพันธ์ในเรื่องของขนาดซึ่งมีความสัมพันธ์โดยเฉพาะในหน้ากระดาษของสื่อสิ่งพิมพ์ที่ต้องการให้มีจุดเด่น เช่น หน้าปกหนังสือ เป็นต้น เพราะองค์ประกอบที่มีสัดส่วนแตกต่างกันจะดึงดูดสายตาได้ดีกว่าการใช้องค์ประกอบทั้งหมดในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน ในการกำหนดสัดส่วนจะต้องกำหนดองค์ประกอบทั้งหมดในพื้นที่หน้ากระดาษไปพร้อม ๆ กันว่าควรจะมีหรือลดองค์ประกอบใดไม่ใช่อยู่อื่น ๆ ทำไปที่ละองค์ประกอบ

5. ความแตกต่าง (Contrast)

เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด โดยการเน้นให้องค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งเด่นขึ้นมาด้วยการเพิ่มขนาดใหญ่กว่าองค์ประกอบอื่น ๆ โดยรอบ เช่น พาดหัวขนาดใหญ่ เป็นต้น ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วผู้ดูจะเลือกดูองค์ประกอบใหญ่ก่อน ความแตกต่างโดยขนาด เป็นวิธีการที่ง่ายที่สุด โดยการเน้นให้องค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง เด่นขึ้นมาด้วยการเพิ่มขึ้นมาด้วยการเพิ่มขนาดใหญ่กว่าองค์ประกอบอื่น ๆ โดยรอบ เช่น พาดหัวขนาดใหญ่ เป็นต้น ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วผู้ดูจะเลือกดูองค์ประกอบใหญ่ก่อน ความแตกต่างโดยรูปร่าง เป็นวิธีที่เน้นองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งเด่นขึ้นมาด้วยการใช้รูปร่างที่แตกต่างกันออกไปจากองค์ประกอบอื่นในหน้ากระดาษ เช่น การได้ตัดภาพคนตามรูปร่างของร่างกายแล้วนำไปวางที่หน้ากระดาษที่มีภาพแทรกเล็ก ๆ ที่อยู่ในกรอบสี่เหลี่ยม เป็นต้น ความแตกต่างโดยความเข้ม เป็นวิธีการที่เน้นให้องค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งเด่นขึ้นมาด้วยการใช้เพิ่มหรือลดความเข้มหรือน้ำหนักขององค์ประกอบนั้นให้เข้มหรืออ่อนกว่าองค์ประกอบอื่น

ๆ ที่อยู่รวมกันในหน้ากระดาษ เช่น การใช้ตัวอักษรที่เป็นตัวหนาในย่อหน้าที่ต้องการเน้นเพียงย่อหน้าเดียวในหน้ากระดาษ เป็นต้น

6. จังหวะ สีสัน และการซ้ำ (Rhythm & Repetition)

การจัดวางองค์ประกอบหลาย ๆ ชิ้นโดยกำหนดตำแหน่งให้เกิดมีมีช่องว่างเป็นช่วง ๆ ตอน ๆ อย่างมีการวางแผนล่วงหน้า จะทำให้เกิดสีสันขึ้น และหากว่าองค์ประกอบหลาย ๆ ชิ้นนั้นมีลักษณะซ้ำกันหรือใกล้เคียงกัน ก็จะเป็นการเน้นให้เกิดจังหวะสีสัน ได้ชัดเจนยิ่งขึ้นลักษณะตรงข้ามกับแบบแรก จังหวะและสีลาลักษณะนี้จะก่อให้เกิดความรู้สึก ที่ตื่นตื้นดูเคลื่อนไหวและมีพลัง

ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม

จังหวัดมหาสารคามตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15 องศา 25 ลิปดา และ 16 องศา 40 ลิปดาเหนือ เส้นแวงที่ 102 องศา 50 ลิปดา และ 103 องศา 30 ลิปดา ตะวันออก มีพื้นที่ 5,228.843 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,268,026.87 ไร่ ห่างจากกรุงเทพฯ โดยทางรถยนต์ 470 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้ ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดกาฬสินธุ์ ทิศใต้ ติดต่อกับ จังหวัดสุรินทร์และจังหวัดบุรีรัมย์ ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดกาฬสินธุ์และจังหวัดร้อยเอ็ด ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดบุรีรัมย์



ภาพที่ 2.8 แผนที่จังหวัดมหาสารคาม

แหล่งท่องเที่ยว

1. พระธาตุนาดูน

พระธาตุนาดูน พุทธมณฑลแห่งอีสาน ตั้งอยู่ที่บ้านนาดูน เขตอำเภอนาดูน เป็นเขตที่มีการขุดพบหลักฐานทางประวัติศาสตร์ โบราณคดีที่แสดงถึงความเจริญรุ่งเรืองในอดีต เพราะบริเวณนี้ได้เคยเป็นที่ตั้งของนครจำปาศรีมาก่อน โบราณวัตถุต่างๆ ที่ค้นพบได้นำไปแสดงไว้ที่

พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติจังหวัดขอนแก่นและที่สำคัญ ยิ่งก็คือการขุดพบสถูปบรรจุพระบรมสารีริกธาตุบรรจุในตลับทองคำ เงิน และสำริด ซึ่งสันนิษฐานว่ามีอายุอยู่ในพุทธศตวรรษที่ 13-15 สมัยทวารวดี รัฐบาลจึงอนุมัติให้ดำเนินการก่อสร้างพระธาตุนาดูนขึ้นในเนื้อที่ 902 ไร่ โดยบริเวณรอบๆ จะมีพิพิธภัณฑสถานทางศาสนาและวัฒนธรรม สวนรุกขชาติ สวนสมุนไพร ซึ่งตกแต่งให้เป็นสถานที่สำคัญทางพุทธศาสนา



ภาพที่ 2.9 พระธาตุนาดูนที่ขุดพบ

อำเภอนาดูน เป็นแหล่งอารยธรรมโบราณแห่งหนึ่งที่มีประวัติอันยาวนาน โดยบริเวณที่ตั้งของอำเภอนาดูนคือ เมืองจัมปาศรีที่เจริญรุ่งเรืองในสมัยทวารวดี เมื่อประมาณพุทธศตวรรษที่ 13-15 ซึ่งมีหลักฐานทางประวัติศาสตร์และโบราณคดีที่ค้นพบมากมาย สรุปความดังนี้ ถิ่นฐานอารยธรรมจัมปาศรีในอดีตกาล สันนิษฐานได้ว่ามีความเจริญรุ่งเรืองมา 2 ยุค คือ ยุคทวารวดี ระหว่าง พ.ศ. 1000-1200 และยุคลพบุรี ระหว่าง พ.ศ. 1600-1800 ในราวพุทธศตวรรษที่ 13-16 ภายในตัวเมืองและนอกเมืองมีเจดีย์สมัยทวารวดีอยู่ 25 องค์ (ขณะนี้ได้ขุดค้นพบแล้ว 10 องค์) เจ้าผู้ครองเมืองนครจำปาศรี นับตั้งแต่ พระเจ้ายศวรรราช ได้สร้างสถานที่สักการบูชาในพิธีทางศาสนา พราหมณ์และพุทธ เช่น เทวาลัย ปรางค์กู เป็นต้น ซึ่งถือว่าได้เจริญรุ่งเรืองทั้งในด้านศาสนา วัฒนธรรม และการปกครอง จนถึงขีดสุดแล้วได้เสื่อมถอยลงจนถึงยุคอวสานในสมัยพระเจ้าฟ้างุ้มแหล่งหล้า ธรณี ค้นพบและการก่อสร้างพระธาตุนาดูน เมื่อวันที่ 8 มิถุนายน 2522 ได้ขุดค้นพบสถูปบรรจุพระบรมสารีริกธาตุ สถูปทำด้วยทองสำริด แยกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ตัวสถูปหรือองค์ระฆัง แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตัวสถูป เป็นส่วนที่บรรจุ พระอังคาร (ขี้เถ้า) เทียนดอกไม้ ตอนคอสถูปเป็นส่วนที่บรรจุผอบพระบรมสารีริกธาตุโดยผอบจะบรรจุพร้อมกัน 3 ชั้น คือ ผอบทองคำ จะซ้อนอยู่ในผอบเงิน ผอบเงินจะซ้อนอยู่ในผอบทองสำริด ทุกผอบมีฝาปิดมิดชิด ภายในผอบทองคำมีพระบรมสารีริกธาตุบรรจุ 1 องค์ มีลักษณะเป็นเกล็ดสีขาวขุ่นขนาดเท่าเมล็ดข้าวสารหักครึ่ง หล่อเลี้ยงไว้ด้วยน้ำมันจันทน์เมื่อเปิดออกมาจะมีกลิ่นหอมมาก

2. ส่วนยอดทำด้วยทองสำริดกลมตัน ทำเป็นปล้องโหนดลูกแก้วและปลียอดตอนต้นทำเป็นเกลียวสามารถปิดประกอปกับส่วนตัวองค์สถูปได้พอดี

พระธาตุนาดูน จำลองแบบสถูปทองสำริดที่บรรจุพระบรมสารีริกธาตุ ซึ่งเป็นศิลปะทวารวดี ก่อสร้างเสร็จเมื่อวันที่ 24 มกราคม 2530 โดยสมเด็จพระบรมโอรสาธิราช สยาม

มกุฎราชกุมาร เสด็จพระราชดำเนินแทนพระองค์มาประกอบพิธีอัญเชิญพระบรมสารีริกธาตุ ขึ้นประดิษฐานไว้ในองค์พระธาตุนาดูน เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2530



ภาพที่ 2.10 พระธาตุนาดูน

2. พระพุทธมงคล และพระพุทรมิ่งเมือง กันทรวิชัย

“กันทรวิชัยเมืองพระ สระบัวคู่บ้าน การเกษตรฟูเฟื่อง พลเมืองอยู่เป็นสุข” จากคำขวัญที่ว่า กันทรวิชัยเมืองพระ สาเหตุเนื่องมาจากว่า อำเภอกันทรวิชัยนั้น มีพระพุทธรูปสำคัญ ถือเป็นพระคู่บ้านคู่เมืองอยู่ 2 องค์ คือ พระพุทธมงคล และพระพุทรมิ่งเมือง ซึ่งเป็นพระเก่าแก่ เป็นโบราณวัตถุ และเป็นที่ยึดเหนี่ยวจิตใจของชาวอำเภอกันทรวิชัยมาแต่ครั้งโบราณ นอกจากนี้ยังมีพระพิมพ์ที่มีเนื้อดีเป็นที่นิยมของผู้สะสมพระเป็นอย่างยิ่ง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

พระพุทธรูปยืนมงคล เป็นพระพุทธรูปสมัยทวารวดีสร้างขึ้นด้วยหินทรายแดงเหมือนพระพุทธรูปมิ่งเมือง พระพุทธรูปทั้งสององค์นี้สร้างขึ้นในเวลาเดียวกันคือ เมื่ออำเภอกันทรวิชัยฝนแล้ง ผู้ชายสร้างพระพุทธรูปมิ่งเมือง ผู้หญิงสร้างพระพุทธรูปยืนมงคล เสร็จพร้อมกันแล้วทำการฉลองขอมโหฬาร ปรากฏว่าตั้งแต่ได้สร้างพระพุทธรูปทั้งสองแล้วฝนก็ตกต้องตามฤดูกาล ทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์แก่ท้องที่นี้เป็นอันมากพระพุทธรูปยืนมงคล

พระพุทธรูปยืนมงคลตั้งอยู่ที่ วัดพุทธมงคล ตำบลคันธารราษฎร์ อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม ห่างจากตัวเมืองประมาณ ๑๔ กิโลเมตร วัดพุทธมงคล อยู่ที่บ้านสระ ตำบลคันธารราษฎร์ อำเภอกันทรวิชัย เป็นที่ประดิษฐานพระพุทธมงคล พระพุทธรูปคู่บ้านคู่เมืองของอำเภอกันทรวิชัย เป็นพระพุทธรูปหินทราย ศิลปะทวารวดี สูงประมาณ ๔ เมตร เดิมอยู่ในสภาพชำรุดต่อมาเมื่อปี พ.ศ. ๒๔๖๐ ได้ทำการต่อเติมให้สมบูรณ์ และได้ขึ้นทะเบียนเป็นโบราณวัตถุสำคัญของชาติ เมื่อ ๘ มีนาคม ๒๔๗๘ ปัจจุบันพระพุทธมงคลได้ประดิษฐานอยู่ที่ลานโพธิ์ของวัด รอบลานโพธิ์มีใบเสมาหินสมัยทวารวดีปักล้อมอยู่สองชั้นทั้งแปดทิศ ลักษณะใบเสมาเป็นแผ่นเรียบแบน และแบบแห้งเหลี่ยม



ภาพที่ 2.11 พระพุทธรูปยืนมงคล

3. กุสันตรัตน์

กุสันตรัตน์ตั้งอยู่ที่ตำบลกุสันตรัตน์ อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม ตั้งอยู่ห่างจากที่ว่าการอำเภอนาดูน ไปทางทิศตะวันออก ประมาณ 4 กิโลเมตร สร้างด้วยศิลาแลงเป็นศิลปะขอมแบบ บายน มีรูปลักษณะปราสาทหินที่มีปราสาทประธานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีมุขด้านหน้ายื่นไปทางทิศตะวันออก มีบรรณาลัยซึ่งเป็นที่เก็บคัมภีร์ทางศาสนาตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้หันหน้าเข้าหาปราสาทประธาน อาคารทั้ง 2 ล้อมด้วยกำแพงศิลาแลงซึ่งสร้างยังไม่เสร็จเรียบร้อยอีกชั้นหนึ่ง กุสันตรัตน์สร้างขึ้นมาจากด้วยมีวัตถุประสงค์เพื่อประดิษฐานรูปเคารพสำหรับประกอบพิธีกรรมทางศาสนา และเป็นโรคนาศาล คือเป็นที่พักรักษาพยาบาลคนเจ็บป่วยอีกด้วย พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช และสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ทรงเคยเสด็จทอดพระเนตร และทรงเยี่ยมราษฎรที่กุสันตรัตน์แห่งนี้เมื่อวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ.2514

กุสันตรัตน์เป็นโบราณสถานที่มีลักษณะแบบขอม เป็นสถานที่ที่เรียกว่าโรคนาศาลหรือโรงพยาบาล ตั้งอยู่ที่ตำบล กุสันตรัตน์ อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม ห่างจากที่ว่าการอำเภอนาดูน มาทางทิศตะวันออก เฉียงเหนือ ประมาณ 4 กิโลเมตร กุสันตรัตน์มีลักษณะเป็นปราสาทแบบย่อมๆ ตั้งอยู่บนฐานชั้นเดียวสร้างด้วยศิลาแลง หันหน้าไปทางทิศตะวันออก มีกำแพงล้อมรอบในกรอบ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ทางด้านหน้าปราสาททางทิศตะวันออกเฉียงเหนือมี สระสี่เหลี่ยมขนาดกว้าง 10 เมตร ยาว 12 เมตร ซึ่งน่าจะหมายถึงบาราย ซึ่งเป็นไปตามคติของขอม(เขมร) ที่ว่าเมื่อมีการสร้างปราสาทหินก็มีการ ขุดสระหรือ บารายกักน้ำไว้ในที่ใกล้เคียงนั้นด้วย

ทางด้านทิศตะวันออกซึ่งเป็นด้านหน้าปราสาทมีชุมประตูทางเข้าหรือโคปุระ ก่อด้วยศิลาแลง ส่วนประตูทางเข้านั้น ปรากฏให้เห็นว่ามีแผ่นทับหลังอยู่เหนือประตู ก็มีเสาประดับที่กรอบ

ประตูทั้งสองด้าน แผ่นทับหลังและเสาประดับกรอบประตูทำด้วยหินทรายแต่ไม่มีการสลักลายใดๆ ทั้งสิ้น จึงดูคล้ายกับว่าทำยังไม่เสร็จ องค์ปราสาทมีลักษณะรูปสี่เหลี่ยมย่อมุม มีประตูทางเข้าอยู่ทางทิศตะวันออก ส่วนทางทิศเหนือทิศใต้และทิศตะวันตกเป็นประตูหลอก เมื่อพิจารณาเฉพาะองค์ปราสาทแล้วสันนิษฐานได้ว่ากุสันทรัตน์ยังสร้างไม่เสร็จสมบูรณ์ เพราะทางด้านหน้าตอนบนนั้นมีช่องว่างเว้นไว้ เป็นช่องสามเหลี่ยม ซึ่งส่วนนี้เมื่อเสร็จสมบูรณ์ก็คือหน้าบัน ที่จะทำด้วยหินทรายซึ่งคงต้องสลักลวดลายประกอบด้วย สิ่งสำคัญต่อมาคือแผ่นทับหลัง ที่ตั้งอยู่เหนือกรอบประตูนั้นมีแผ่นหินทรายวางไว้ แต่ยังไม่มีการสลักลวดลายใดๆ ทั้งสิ้น

โดยทั่วไปแผ่นทับหลังต้องมีการสลักลายหรือภาพประกอบไว้เสมอ แม้เสาประดับกรอบประตูทั้ง 2 ด้าน ก็มักสลักลายประดับเช่นกัน แต่เสาที่อยู่ติดกรอบประตูทางด้านซ้ายนั้นยังเป็นแท่งหินทรายเรียบๆ อยู่ไม่มีลวดลายใดๆ ทั้งสิ้นคงมีเฉพาะเสาประดับกรอบประตูทางด้านขวาของปราสาทเท่านั้น ที่ได้สลักลายไว้อย่างคร่าวๆ จากลักษณะดังกล่าวจึงเป็นหลักฐาน สันนิษฐานได้ว่าปราสาทองค์นี้ยังสร้างไม่เสร็จ แต่ช่างได้สร้างไปตามแบบที่เป็นลักษณะเฉพาะของขอม คือแม่องค์ปราสาทจะก่อด้วยหินทรายหรือศิลาแลง แต่ส่วนสำคัญทั้ง 3 คือ หน้าบัน ทับหลัง และเสาประดับกรอบประตูต้อง ทำด้วยหินทรายเสมอ ทั้งนี้เพราะหินทรายมีคุณสมบัติเหมาะกับการแกะสลัก ในสถาปัตยกรรมหินทรายโดยเฉพาะ



ภาพที่ 2.12 กุสันทรัตน์

4. กุบ้านเขวา

กุบ้านเขวา เป็นโบราณสถานสำคัญอีกที่หนึ่งของ จ.มหาสารคาม สร้างด้วยศิลาแลง เป็นศิลปะขอมแบบบายนรูปกระโจมสี่เหลี่ยม สูงจากพื้นดินถึงยอด 4 วา กว้าง 2 วา 2 ศอก ภายในปราสาท ล้อมรอบด้วยกำแพงสี่เหลี่ยม มีซุ้มประตู มีกุปรางค์ประธาน คาดว่าสร้างในพุทธศตวรรษที่ 18 เป็นโรคนาศาล ศาสนาพุทธลัทธิมหายาน ประติมากรรมที่ค้นพบเป็นรูปเคารพหินทราย 2 องค์ องค์หนึ่งคือ พระพุทธโฆษชยคุรุไวฑูรย์ประภา นิ่งขัดสมาธิ ประนมมือ ถือสังข์ มีกำแพงทำด้วยศิลาแลงล้อมรอบ โคปุระ ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้มีบรรณาลัย 1 หลัง มีซุ้มประตูอยู่กึ่งกลางกำแพงแก้ว ด้านหน้าเป็นทางเข้าออกเพียงด้านเดียว ส่วนอีก 3 ด้าน เป็นประตูหลอก กรอบประตูและทับหลังเป็นหินทราย กรมศิลปากรได้ทำการขุดแต่งเรียบร้อยแล้ว ด้านทิศเหนือมีบึงน้ำขนาดใหญ่ทิวทัศน์สวยงาม

ลักษณะเด่น : โบราณสถานที่มีอายุราวพุทธศตวรรษที่ 18 กุบ้านเขวาสร้างขึ้นเพื่อเป็นโรคนาศาล ในสมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 เป็นศิลปะขอมแบบบายน ทำด้วยศิลาแลงเป็นรูป

กระโจมสี่เหลี่ยม สูงจากพื้นดินถึงยอด 4 วา กว้าง 2 วา 2 ศอก ภายในปราสาท มีเทวรูปทำด้วยดินเผา 2 องค์ นั่งขัดสมาธิ ประนมมือ ถือสังข์ มีกำแพงทำด้วยศิลาแลงล้อมรอบ โคปุระ ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้มีบรรณาลัย 1 หลัง มีซุ้มประตูอยู่กึ่งกลางกำแพงแก้ว ด้านหน้าเป็นทางเข้าออกเพียงด้านเดียว ส่วนอีก 3 ด้าน เป็นประตูหลอก กรอบประตูและทับหลังเป็นหินทราย กรมศิลปากรได้ทำการขุดแต่งเรียบร้อยแล้ว



ภาพที่ 2.13 กูบ้านเขวา

5. สะพานไม้แกดำ

สะพานไม้แกดำ เป็นสะพานไม้ที่เก่าแก่ที่สุดของจังหวัดมหาสารคาม พาดผ่าน 'หนองแกดำ' หนองน้ำขนาดใหญ่ ที่กำลังมีบัวบานจำนวนมาก กลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวยอดนิยมอีกแห่ง ตามคำบอกเล่าของผู้เฒ่าผู้แก่ในหมู่บ้าน คาดว่า สะพานไม้แกดำ จะมีอายุเกือบ 100 ปี โดยจุดเริ่มต้นเกิดจากชาวบ้าน ได้ร่วมใจสร้างสะพานเล็กๆ ขึ้นมา เพื่อใช้สัญจรระหว่างสองหมู่บ้านที่ถูกหนองแกดำกั้นขวาง แต่เดิมตัวสะพาน จะใช้ไม้ไผ่เป็นลำวางไว้เท่านั้น และมีความคด เคี้ยวไปตามตามความตื่นของน้ำในหนอง

ต่อมาปี 2507 ค้นดินกั้นน้ำของหนองแกดำขาด เนื่องจากรับน้ำไม่ไหว ชลประทานจึงถมดินซ่อมแซม พร้อมขุดขยายเป็นแหล่งเก็บกักน้ำ จากนั้นในปี 2509 ได้ก่อตั้งโรงเรียนแกดำอนุสรณ์ และชาวบ้านที่อาศัยอยู่ทั้งสองฝั่งหนองแกดำ ร่วมแรงร่วมใจกันสร้างสะพาน จนต่อมาถูกขนานนามอีกชื่อว่าเป็น "สะพานเชื่อมใจ" ปัจจุบัน สะพานไม้แกดำ ได้ถูกปรับปรุงจนมีขนาดความกว้าง 1 เมตร ยาวประมาณ 450 เมตร ทอดจากชายฝั่งหนองแกดำด้านวัดดาวดึงษ์แกดำ ไปยังหมู่บ้านหัวขัว ซึ่งคำว่า 'ขัว' ในภาษาอีสาน แปลว่า 'สะพาน' 'บ้านหัวขัว' จึงหมายถึง บ้านหัวสะพาน

ความโดดเด่นและบรรยากาศที่สวยงาม ทำให้สะพานไม้แกดำ เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ชาวจังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดใกล้เคียงรู้จักดี และมักจะแวะเวียนมาถ่ายภาพในเทศกาลต่างๆ นักท่องเที่ยวบอกว่า สะพานแห่งนี้ควรค่าแก่การอนุรักษ์ไว้ เพื่อเป็นอนุสรณ์แก่คนรุ่นหลัง ซึ่งทางจังหวัดมหาสารคาม ได้เข้ามาส่งเสริมให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว จนได้รับการโปรโมทเป็นแหล่งท่องเที่ยว

Unseen



ภาพที่ 2.14 สะพานไม้แกดำ

จากการศึกษาข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามข้างต้น ผู้วิจัยเลือกแหล่งท่องเที่ยวจำนวน 5 แห่ง เพื่อจัดทำการศึกษาทดลองในโครงการวิจัยการส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย พระธาตุนาดูน กู่สันตรัตน์ กู่บ้านเขวา พระยืนกัณฑ์ทริศชัย (พระพุทธรูปมงคล) และสะพานไม้แกดำ

การศึกษาความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ ดังนี้
 ประสาท อิศรปริดา (2541 : 300) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึงพลังที่เกิดจากพลังทางจิตที่มีผลไปสู่เป้าหมายที่ต้องการและหาสิ่งที่ต้องการมาตอบสนอง
 บุญล้วน ผลประเสริฐ (2543 : 31) ความพึงพอใจเกิดจากความต้องการของบุคลากรในองค์กร เช่น ความพอใจเนื่องจากผลงานที่ทำสำเร็จ ความพอใจเพราะลักษณะงานที่ปฏิบัติ ความพอใจเพราะเพื่อนร่วมงาน เป็นต้น

ณัฐสิทธิ์ วงศ์ตลาด (2544 : 31) ความพึงพอใจในการทำงาน หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงานและการที่บุคคลปฏิบัติงานด้วยความสุขจนเป็นผลให้การทำงานนั้นประสบความสำเร็จสนองนโยบายและบรรลุมิติวัตถุประสงค์ขององค์กร ไม่ว่าจะองค์กรใดก็ตามถ้ามีบุคคลที่ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ มีความพึงพอใจ มีความสุขทุกคน องค์กรนั้นจะพัฒนาอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

สิทธิ์ธำ จันทน์เทศ (2549 : 55) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก

จากคำนิยามของความพึงพอใจข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นเจตคติที่ดีส่วนตัวของบุคคลต่อการทำงานหรือการปฏิบัติงานและความพึงพอใจต่อการรับรู้โดยใช้แอปพลิเคชันในรูปแบบแอนิเมชัน หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจต่อการที่ได้รับชมสื่อและมีทัศนคติในแง่บวกกับแอปพลิเคชันนั้น ๆ

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

แนวคิดความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของมาสโลว์

ประสาธ อิศรปริดา (2547 : 310-312) กล่าวถึงทฤษฎีของมาสโลว์ว่าเป็นการนำเสนอทฤษฎีลำดับขั้นตอนความต้องการ (Hierarchy of Needs Theory) โดยอธิบายว่ามนุษย์มีความต้องการจากระดับพื้นฐานไปสู่ระดับที่สูงขึ้นดังนี้

2.1 ความต้องการทางสรีระ (Physiological Needs) เป็นความต้องการทางด้านร่างกาย เช่น ความต้องการอาหาร น้ำ อากาศ การนอนหลับพักผ่อน เพศ การหลีกเลี่ยงความเจ็บปวด เป็นต้น

2.2 ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย (Safety Needs) ความต้องการประเภทนี้มีมาแต่ทารก โดยสังเกตจากเด็กจะพยายามหลบหลีกจากสถานการณ์อันตราย สถานการณ์แปลกใหม่ หรือคนแปลกหน้า เช่น ความต้องการความอบอุ่น มั่นคง ต้องการคุ้มครองและหนีจากอันตราย เป็นต้น

2.3 ความต้องการความรักและการยอมรับว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม (Belongness and love Needs) เช่น ความต้องการเพื่อนหรือมิตร ต้องการผู้ร่วมงาน ต้องการคู่รักหรือครอบครัว

2.4 ความต้องการยกย่องสรรเสริญ (Esteem Needs) ได้แก่ ความต้องการให้ผู้อื่นเคารพนับถือตน ต้องการให้ผู้อื่นยอมรับว่าตนเองมีคุณค่าหรือได้รับการยกย่องสรรเสริญ ต้องการเชื่อมั่นในความสามารถของตน ผู้ที่ล้มเหลวคือผู้ที่ต้องการการตอบสนองนี้เพราะอาจทำให้เกิดความรู้สึกมีปมด้อยหรือขาดความรู้สึกว่ามีผู้คอยช่วยเหลือค้ำจุน

2.5 ความต้องการรู้และเข้าใจ (Need to Know and Understand) เป็นความต้องการที่จะพบความสำเร็จหรือความสัมพันธ์ทางปัญญา (Intellectual Needs) หมายถึงความปรารถนาที่จะรู้และเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ด้วยความสนใจอย่างแท้จริง มาสโลว์มีความเห็นว่าความต้องการตั้งแต่ขั้นนี้เป็นต้นไปอาจเกิดกับมนุษย์บางคน

2.6 ความต้องการสุนทรีย์ (Aesthetic Needs) เช่น ความต้องการความเป็นระเบียบ (Order) สัจธรรม (Truth) และความงาม

2.7 ความต้องการสร้างประจักษ์ตนและการพัฒนาตามศักยภาพแห่งตน (Self actualization Needs) เป็นความต้องการที่จะเข้าใจตนเองและรู้จักตนเองอย่างถ่องแท้ ต้องการที่จะคิดหรือกระทำให้สอดคล้องกับสภาพที่แท้จริงของตนเองอย่างสร้างสรรค์ และต้องการพัฒนาสูงสุดตามศักยภาพของตน

จะเห็นว่าทฤษฎีของมาสโลว์นั้นเชื่อว่ามนุษย์แต่ละคนมีความต้องการแตกต่างกัน เมื่อความต้องการขั้นต้นได้รับการตอบสนองก็จะเกิดความต้องการในขั้นสูงขึ้นเรื่อย ๆ และเป็นการส่งเสริมให้มีความตั้งใจเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นในการพัฒนาแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม คณะนักวิจัยจำเป็นต้องมีความเข้าใจในความต้องการของผู้รับสื่อว่าต้องการอะไรบ้าง ซึ่งจะทำให้ผู้ศึกษาสามารถนำความต้องการของผู้รับสื่อมาประกอบการพิจารณาการพัฒนาแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ที่ตอบสนองความต้องการของผู้รับสื่อซึ่งจะทำให้ผู้รับสื่อหรือกลุ่มเป้าหมายสามารถรับรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

3. การวัดความพึงพอใจ

นักวิชาการหลายท่านได้เสนอวิธีการวัดความพึงพอใจ ดังเช่น เผชญูและสมนึก (2544 : 30-36) กล่าวถึงแนวความคิดของแฮทฟิลด์และฮิวส์แมน ที่ได้ทำการพัฒนาแนวคิดของนักวิจัยต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือวัดความพึงพอใจ ซึ่งเป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบันประกอบด้วย องค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้

ตัวแปรที่ 1 องค์ประกอบเกี่ยวกับงานปัจจุบัน แบ่งเป็น

1. ความตื่นเต้น/น่าเบื่อ
2. ความสนุกสนาน/ความไม่สนุกสนาน
3. ความโล่ง/ความสลับ
4. ความท้าทาย/ไม่ท้าทาย
5. มีความพึงพอใจ/ไม่พึงพอใจ

ตัวแปรที่ 2 องค์ประกอบด้านค่าจ้าง ประกอบด้วย

1. ถือว่าเป็นรางวัล/ไม่เป็นรางวัล
2. มาก/น้อย
3. ยุติธรรม/ไม่ยุติธรรม
4. เป็นทางบวก/เป็นทางลบ

ตัวแปรที่ 3 องค์ประกอบทางด้านการเลื่อนตำแหน่ง

1. ยุติธรรม/ไม่ยุติธรรม
2. เชื้อถือได้/เชื้อถือไม่ได้
3. เป็นเชิงบวก/เป็นเชิงลบ
4. เป็นเหตุผล/ไม่เป็นเหตุผล

ตัวแปรที่ 4 องค์ประกอบทางด้านผู้บังคับบัญชา

1. อยู่ใกล้/อยู่ไกล
2. ยุติธรรมแบบจริงจัง/ไม่ยุติธรรมผู้บังคับบัญชา
3. เป็นมิตร/ค่อนข้างไม่เป็นมิตร
4. เหมาะสมทางคุณสมบัติ/ไม่เหมาะสมทางคุณสมบัติ

ตัวแปรที่ 5 องค์ประกอบทางเพื่อนร่วมงาน

1. เป็นระเบียบเรียบร้อย/ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย
2. จงรักภักดีต่อที่ทำงาน/ไม่จงรักภักดีต่อที่ทำงานและเพื่อนร่วมงาน
3. สนุกสนานร่าเริง/ดูไม่มีชีวิตชีวา
4. ดูน่าสนใจเอาจริงเอาจัง/ดูน่าเบื่อหน่าย

สาโรช ไสยสมบัติ (2534 : 39) กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจในการใช้ บริการอาจจะกระทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม

ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้กันแพร่หลายวิธีหนึ่ง โดยการร้องขอหรือขอความร่วมมือ จากกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัดแสดงความคิดเห็นลงในแบบฟอร์มที่กำหนดคำตอบไว้ให้เลือกตอบหรือ

เป็นคำตอบอิสระ โดยคำถามที่ถามอาจจะถามถึงความพึงพอใจในด้านต่างๆที่หน่วยงานกำลังให้บริการอยู่ เช่น ลักษณะของการให้บริการ สถานที่ให้บริการ บุคลากรที่ให้บริการ เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์

เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการซึ่งเป็นวิธีการที่ต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจงใจให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบคำถามให้ตรงกับข้อเท็จจริง การวัดความพึงพอใจโดยวิธีการสัมภาษณ์นับว่าเป็นวิธีที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่ง

3. การสังเกต

เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการได้โดยวิธีการสังเกตจากพฤติกรรมทั้งก่อนมารับบริการ ขณะรอรับบริการและหลังจากการได้รับบริการแล้ว เช่น การสังเกตกิริยาท่าทาง การพูด สีหน้า และความถี่ของการมาขอรับบริการ การวัดความพึงพอใจโดยวิธีนี้ ผู้วัดจะต้องกระทำอย่างจริงจังและมีแบบแผนที่แน่นอนจึงจะสามารถประเมินถึงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการได้ถูกต้อง

ดังนั้น การประเมินทัศนคติของนักท่องเที่ยวที่มีต่อ แอปพลิเคชัน AR Mahasarakham ครั้งนี้คณะนักวิจัยเลือกการใช้แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็น 5 ระดับ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อภิวัฒน์ ปันทะธง จิรวัดน์ พิระสันต์ และนิรัช สุตสังข์ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชนรอบอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาข้อมูลอ้างอิงวัฒนธรรมเพื่อการท่องเที่ยวของชุมชนรอบอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย ออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชนรอบอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย และเพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชนรอบอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ กลุ่มนักท่องเที่ยวทั่วไป จำนวน 100 คน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) ซึ่งเป็นนักท่องเที่ยวภายในชุมชนรอบอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1. แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการศึกษาวัฒนธรรมเพื่อการท่องเที่ยวของชุมชนรอบอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย 2. แบบประเมินผลการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชนรอบอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย และ 3. แบบประเมินผลความพึงพอใจที่มีต่อสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชนรอบอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย สถิติที่ผู้วิจัยได้ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ คือ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ผลการวิจัย พบว่า การประเมินการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทคู่มืออัตลักษณ์โดยรวมมีค่าการประเมิน อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.08 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.36 หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยค่าการประเมินมากที่สุด คือ สื่อมีความน่าสนใจและสื่อเหมาะสมใช้เพื่อประชาสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ย 4.40 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 การประเมินผลการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ประเภท แผ่นพับ พบว่า

โดยรวมมีค่าการประเมินอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.08 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยค่าการประเมินมากที่สุด คือ สื่อมีเนื้อหาเข้าใจง่ายมีค่าเฉลี่ย 4.60 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 การประเมินผลการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทโปสเตอร์ พบว่าโดยรวมมีค่าการประเมิน อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.78 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.38 หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยค่าการประเมินมากที่สุด คือ สื่อมีความน่าสนใจ สื่อดึงดูดใจ/ สื่อความหมายได้ดี และสื่อเหมาะสมใช้เป็นสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ย 4.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00 สื่อมีเนื้อหาเข้าใจง่ายมีค่าเฉลี่ย 4.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71 และการประเมินผลการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทแผ่นที่ พบว่าโดยรวมมีค่าการประเมินอยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ย 3.78 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 หัวข้อที่มี ค่าเฉลี่ยค่าการประเมินมากที่สุดคือ สื่อมีปริมาณเนื้อหาเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.40 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 และการประเมินผลความพึงพอใจคู่มืออัตลักษณ์พบว่าโดยรวมมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.01 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67 การประเมินผลการออกแบบ แผ่นพับ พบว่าโดยรวมมีค่าความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.14 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71 การประเมินผลความพึงพอใจโปสเตอร์ พบว่า โดยรวมมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.92 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.75 และการประเมินผลความพึงพอใจแผ่นที่ พบว่า โดยรวมมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.06 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.77

สุรพงษ์ วิริยะ อนันตทรัพย์ สุขประดิษฐ์ และรชา ทองคงอยู่ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมเสมือนจริงในจังหวัดนครสวรรค์การ วิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมสมัยกรุงศรีอยุธยาเสมือนจริง และเพื่อช่วยส่งเสริมการประชาสัมพันธ์และการให้ความรู้เชิงวัฒนธรรมของสถานที่ท่องเที่ยว ผลการวิจัยพบว่า การทำเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality) บนโทรศัพท์มือถือมาใช้ในการแสดงสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในรูปแบบ 3 มิติ พร้อมทั้งยังให้ความรู้ของสถานที่ท่องเที่ยวนั้นโดยผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานอยู่ในระดับดี

อัคราภูมิ ศรีประไหม และ พจนศิริพันธ์ ลิ้มปิ่นนันทน์ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุสุโขทัย มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุสุโขทัยที่มีคุณภาพ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียและแอนิเมชัน ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่มีต่อเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุสุโขทัย กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้คือนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียและแอนิเมชันชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 1) สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุสุโขทัย 2) แบบประเมินความพึงพอใจสถิติที่ใช้คือค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุสุโขทัย ได้ผลลัพธ์ 3 อย่าง คือ 1) Maker วัดมหาธาตุสุโขทัย จำนวน 8 แบบคือ เจดีย์ประธาน พระวิหารหลวง พระวิหารคือ เจดีย์ประธาน พระวิหารหลวง พระวิหารสูง พระอุโบสถ มณฑปพระอัฐารศ เจดีย์ทรงระฆัง เจดีย์ห้ายอด และพระเจดีย์อื่นๆ 2) โมเดล วัดมหาธาตุสุโขทัย จำนวน 8

โมเดล คือ เจดีย์ประธาน พระวิหารหลวง พระวิหารสูง พระอุโบสถ มณฑปพระอัฐารศ เจดีย์ทรงระฆัง เจดีย์ห้ายอด และพระเจดีย์อื่นๆ 3) แอปพลิเคชัน AR Sukhothai รูปแบบไฟล์ .apk และ ความพึงพอใจของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีมีผลดีมีเดียและแอนิเมชันที่มีต่อ เทคโนโลยีเสมือนจริง ส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุสุโขทัยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ธนิต เหลืองดี และสุกมา อ่วมเจริญ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบนำชมแบบความจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้และท่องเที่ยวพระราชนิเวศน์มฤคทายวัน อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบนำชมความจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้และท่องเที่ยวพระราชนิเวศน์มฤคทายวัน 2) ศึกษาการยอมรับของเทคโนโลยีแบบความจริงเสริมและเว็บไซต์กับผู้ใช้งาน และ 3) เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ส่งเสริมการเผยแพร่ข้อมูลทั้งภาษาไทย อังกฤษ จีน ผลการศึกษาพบว่า 1) ด้านฟังก์ชันโดยรวมอยู่ในระดับมาก 2) ด้านประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ด้านความง่ายต่อการใช้งาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และภาพลักษณ์ของผู้ใช้งานมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การพัฒนาระบบนำชมความจริงเสริมมีปฏิสัมพันธ์กับนักท่องเที่ยว นักเรียนรู้ทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติโดยการใช้มือถือของนักท่องเที่ยวเป็นเครื่องมือในการใช้งานที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ โดยการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันเข้าสู่มือถือและเปิดแอปพลิเคชัน จะเปิดกล้องถ่ายภาพให้ส่งไปที่รูปภาพที่กำหนด เมื่อส่งภาพจะเห็นภาพแสดงผลขึ้นบนมือถือ จุดนิตรรศการต่างๆ ภาพเปรียบเทียบเก่าและหลังบูรณะของหมู่พระที่นั่ง สามารถเข้าชมเว็บไซต์ ซึ่งภายในเว็บไซต์ (https://www.mrigadayavan.or.th/landing/index_mrig.html/) มีเนื้อหาบนเว็บไซต์มีวีซีดีภาษาไทยแลนด์สามารถกดเข้าไปเยี่ยมชม รายละเอียดสอบถามข้อมูล แนะนำความคิดเห็นลงสู่เพจเฟซบุ๊กและเข้าสู่เว็บไซต์ได้ถูกต้อง โดยใช้งานง่ายสะดวกรองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์ที่แตกต่างกันได้

พจนศิริพันธ์ ลิ้มปิ่นนันทน์ และคณะ (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่องการส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม 2) เพื่อศึกษาผลการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การดำเนินวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 การพัฒนาแอปพลิเคชัน AR ร้อยแก่นสารสินธุ์ และศึกษาผลการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ระยะที่ 2 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ประชากรในการศึกษาคั้ง คือ นักท่องเที่ยวที่ใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักท่องเที่ยวที่ใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จำนวน 200 คน เลือกร้อยแก่นสารสินธุ์แบบบังเอิญ (Accidental sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม 2) แบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลจากการพัฒนาแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมได้ผลลัพธ์ 3 ส่วน คือ 1) Marker ในรูปแบบป้ายประชาสัมพันธ์ข้อมูลท่องเที่ยวของแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม 4 แห่ง ยาคุ 2) Model ในรูปแบบแอนิเมชัน 3 มิติ ที่มีการเคลื่อนไหวของของแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม และ

3) แอปพลิเคชัน AR ร้อยแก่นสารสินธุ์ ที่สามารถถ่ายภาพและแชร์ภาพถ่ายไปยังสังคมออนไลน์ต่างๆ ได้ และมีเสียงบรรยายข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม 4 แห่ง ประกอบด้วย พระมหาเจดีย์ชัยมงคล พระธาตุขามแก่น พระธาตุนาดูน พระธาตุยาคู 2) ผลการใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ ทำการประเมินแอปพลิเคชัน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการทำงานได้ตาม ด้านประสิทธิภาพการทำงาน และด้านการใช้งาน พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และ 3) นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะดำเนินการวิจัยตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักท่องเที่ยวที่ใช้แอปพลิเคชัน AR Mahasarakham
กลุ่มตัวอย่าง คือ นักท่องเที่ยวที่ใช้แอปพลิเคชัน AR Mahasarakham จำนวน 100 คน
เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental sampling)

เครื่องมือในการวิจัย

1. แอปพลิเคชัน AR Mahasarakham
2. แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน AR Mahasarakham
3. แบบประเมินการยอมรับและความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน AR Mahasarakham

วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือการวิจัย

การวิจัยนี้แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

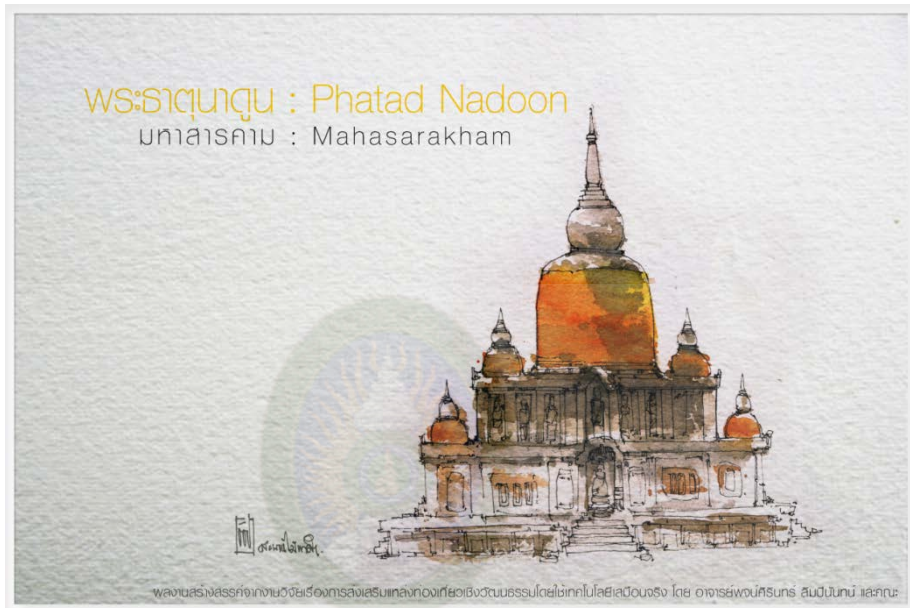
ระยะที่ 1 การพัฒนาแอปพลิเคชัน AR Mahasarakham และการศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชัน AR Mahasarakham ของผู้เชี่ยวชาญ

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเทคโนโลยีเสมือนจริงและแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม
2. วิเคราะห์ข้อมูล โดยจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาเพื่อทำการส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ผู้วิจัยสามารถสรุปและเลือกนำเสนอแหล่งท่องเที่ยว จำนวน 5 แห่ง ประกอบด้วย 1) พระธาตุนาดูน 2) กู่สันตรัตน์ 3) กู่บ้านเขวา 4) พระยืนกัณฑ์วิชัย (พระพุทธรูป) และ 5) สะพานไม้แกดำ

3. พัฒนาแอปพลิเคชัน AR Mahasarakham ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามพัฒนาตามหลักการสร้าง Augmented Reality ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การออกแบบและสร้าง Marker

การออกแบบ marker สำหรับใช้ในแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ผู้วิจัยทำการออกแบบ marker จำนวน 5 marker เพื่อนำเสนอแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม จำนวน 4 แห่ง และนำ marker ที่สร้างแล้ว ทำการ generate ผ่านเว็บไซต์ Vuforia และเมื่อนำ Marker ที่ออกแบบแล้วเพิ่มในเว็บไซต์ Vuforia เว็บไซต์ Vuforia จะทำการตรวจสอบและให้คะแนนความเป็น Marker ที่ดีหรือไม่โดยการให้เป็นดาวคะแนน หากได้ห้าดาวแปลว่า Marker ที่ออกแบบมานั้นมีประสิทธิภาพการทำงานดีมาก ดังภาพที่ 3.1 -3.3



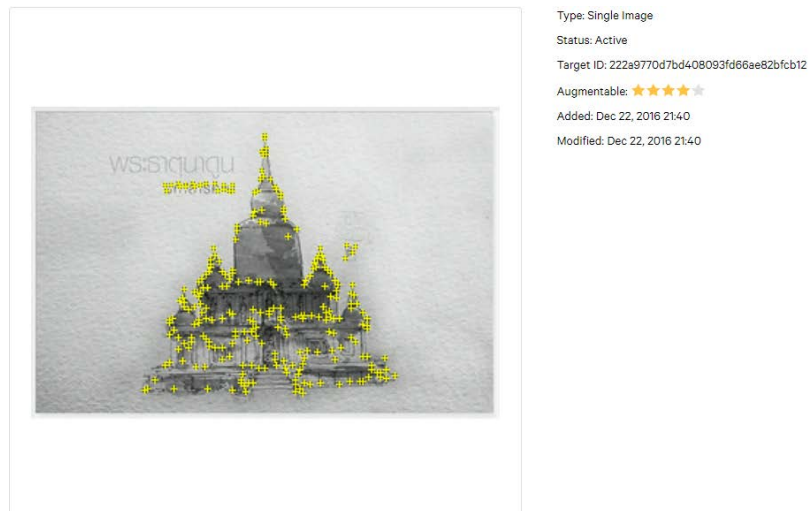
ภาพที่ 3.1 ตัวอย่าง marker ที่ออกแบบ

Targets (4)

Add Target Download Database (All)

Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
<input type="checkbox"/> karasin	Single Image	★★★★★	Active	Jun 19, 2016 23:33
<input type="checkbox"/> maha	Single Image	★★★★★	Active	Jun 19, 2016 23:32
<input type="checkbox"/> khonkaen	Single Image	★★★★★	Active	Jun 19, 2016 23:31
<input type="checkbox"/> roi	Single Image	★★★★☆	Active	Jun 19, 2016 23:31

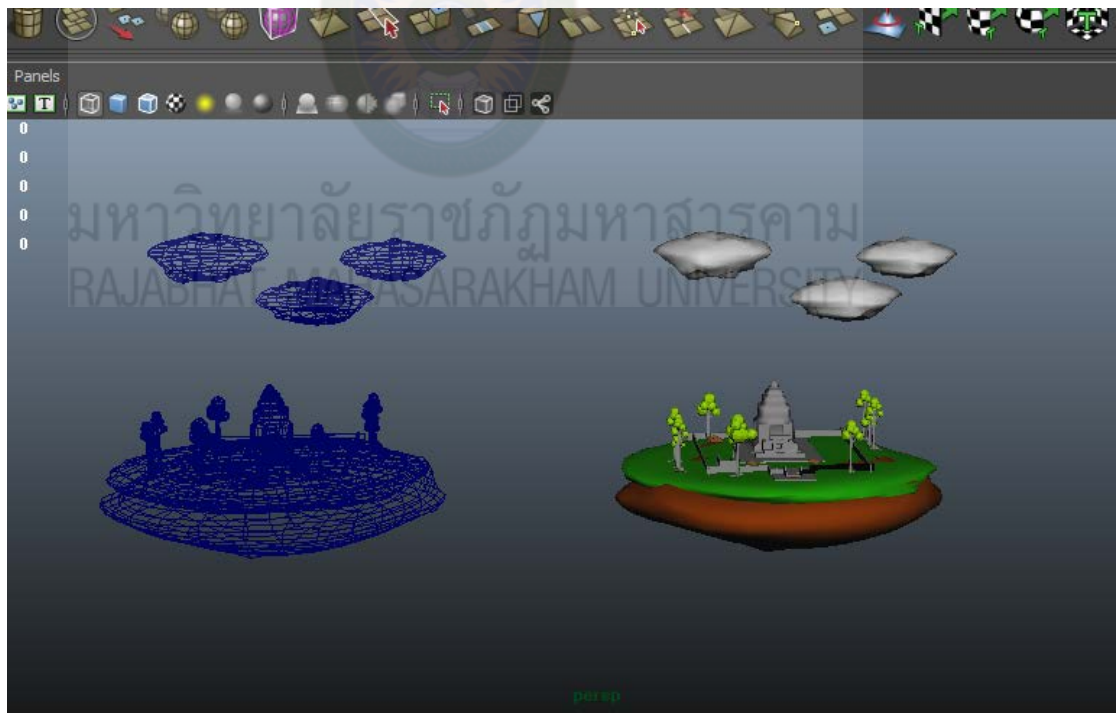
ภาพที่ 3.2 ตัวอย่าง generate Marker ด้วยเว็บไซต์ Vuforia



ภาพที่ 3.3 ตัวอย่างการเข้ารหัส Marker ด้วยเว็บไซต์ Vuforia

3.2 การสร้างโมเดล

การสร้างโมเดลสามารถสร้างได้จากโปรแกรมหลากหลายขึ้นอยู่กับความถนัด และการนำไปใช้งานต่อในส่วนของการเขียนโปรแกรม ภาพตัวอย่างการปั้นโมเดล



ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างการปั้นโมเดล

3.3 การเขียนโปรแกรม

ผู้วิจัยได้พัฒนาแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม โดยใช้โปรแกรม Unity ในการพัฒนา AR ตามรูปแบบการพัฒนา Waterfall model 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 Requirement คณะนักวิจัยได้สรุปความต้องการที่แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ต้องการ สามารถแบ่งความต้องการทำงานของโปรแกรมออกเป็น

- 1) การแสดงโมเดล
- 2) แอปพลิเคชันต้องสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เล่นได้
- 3) แอปพลิเคชันสามารถถ่ายรูปได้และสามารถแชร์ภาพถ่ายได้

3.3.2 Design ผู้วิจัยนำความต้องการในขั้นตอน Requirement วิเคราะห์และออกแบบแอปพลิเคชันและออกแบบ User Interface



ภาพที่ 3.5 แบบร่าง User Interface

3.3.3 Implementation ผู้วิจัยได้ทำการเขียนโปรแกรมตามทีออกแบบไว้โดยการเขียนแอปพลิเคชัน AR มหาสารคามนี้ ได้ใช้ภาษา C# ในการพัฒนา ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ผลการ Implementation ตามขั้นตอนการ Design

	หน้าจอ 1	หน้าจอ 2	หน้าจอ 3
Design			
Implementation			

3.3.4 Verification ผู้วิจัยนำแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ที่เขียนเสร็จแล้วมาทำการทดสอบหาข้อผิดพลาด

3.3.5 Maintenance เผยแพร่แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม

4. ศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม จากผู้เชี่ยวชาญ

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพ โดยศึกษาจากเอกสารและผลการวิจัยต่าง ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการสร้างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

4.2 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชัน (Function Test) ด้านประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Test) ด้านการใช้งาน (Usability Test) และจัดพิมพ์แบบประเมิน

4.3 เมื่อสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันแล้ว ผู้วิจัยนำแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ที่พัฒนาเสร็จแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน เพื่อทำการประเมินความเหมาะสม ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1) อาจารย์ ดร.อภิชาติ เหล็กดี | คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| 2.) อาจารย์ ดร.ปารณีย์ บุญไชย | คณะกรรมการท่องเที่ยวและการโรงแรม
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| 3) นางศินีนาถ แสงสระศรี | เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน
ท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดมหาสารคาม |
| 4) นายปฏิพัทธ์ ทิพย์ศิริรินทร์ | Senior Programmer
บริษัทไฟน์เดย์ซอฟต์แวร์ จำกัด |

4.3 นำคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับแก้แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์

4.4 นำแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ที่แก้ไขแล้ว กลับให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้ง รับการแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชัน (Function Test) ด้านประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Test) ด้านการใช้งาน (Usability Test)

4.5 อัปเดตโปรแกรมที่แก้ไขแล้ว โดยนำแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม เผยแพร่บน google play แทนแอปพลิเคชันตัวเก่า ภายใต้ชื่อ AR มหาสารคาม



ภาพที่ 3.6 แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม

ระยะที่ 2 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสาร ตำรา ผลการวิจัยต่าง ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม

2. ออกแบบและสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ลักษณะแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็น 5 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน	ระดับความพึงพอใจ
4.51 – 5.00	หมายถึง ดีที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง ดีมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง ดี
1.51 – 2.50	หมายถึง พอใช้
1.00 – 1.50	หมายถึง ควรปรับปรุง

3. นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องตามเนื้อหา

4. นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ทดลองใช้ (Try Out) กับนักท่องเที่ยวที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

5. นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ที่ได้รับคืนมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

6. พิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองสื่อกับกลุ่มตัวอย่างตามลำดับ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม และการศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ขออนุญาตทำการทดลองใช้แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม กับผู้เชี่ยวชาญและขอเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ทดลองใช้เครื่องมือพร้อมเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ

3. เมื่อปรับปรุง แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำแล้วทำการทดลองซ้ำกับผู้เชี่ยวชาญและขอเก็บรวบรวมข้อมูล

4. นำแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาวิเคราะห์ผลทางสถิติในลำดับต่อไป

ระยะที่ 2 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม

1. ดำเนินการติดต่อขออนุญาตทำการทดลองใช้แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม
2. จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการทดลอง โดยทำการติดตั้งแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ในแท็บเล็ตและมือถือ และจัดเตรียม Marker ในรูปแบบโปสการ์ด
3. ทดลองกับนักท่องเที่ยวน ช่วงระหว่างวันที่ 15 มกราคม 2561 – วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2561 และเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถาม
4. นำแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาวิเคราะห์ผลทางสถิติในลำดับต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

- 1.1 สูตรการคำนวณค่าเฉลี่ย (สมนึก ภัททิยธณี. 2551 : 237)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

โดย \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N คือ จำนวนคนในกลุ่ม

- 1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธณี. 2551 : 249)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X คือ คะแนนในแต่ละหัวข้อ
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนในหัวข้อที่ประเมิน
 N คือ จำนวนคะแนนในผู้เชี่ยวชาญ

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

- 2.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 ด้านเนื้อหาวิชา
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อ
แอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมกับนักท่องเที่ยว โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา
(α - Coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบาค (Cronbach) (สมโภช อเนกสุข, 2554, 108)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
N	แทน	จำนวนข้อ
S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างถูกต้อง ดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนของข้อมูล
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้พิจารณาแจกแจง
p	แทน	ค่าความน่าจะเป็นของนัยสำคัญทางสถิติ

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาแอปพลิเคชัน AR Mahasarakham และการศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชัน AR Mahasarakham ของผู้เชี่ยวชาญ

ระยะที่ 2 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำเครื่องมือสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายและรวบรวมข้อมูล จัดกระทำกับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาแอปพลิเคชัน AR Mahasarakham และการศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชัน AR Mahasarakham ของผู้เชี่ยวชาญ

ผลจากการพัฒนาแอปพลิเคชัน AR Mahasarakham ได้ผลลัพธ์ 3 ส่วนประกอบด้วย

1) Marker ในรูปแบบโปสเตอร์ที่ระลึกแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้เทคนิคการวาดภาพเหมือนและระบายสีน้ำคังอัตลักษณ์ของสถานที่ท่องเที่ยวอันไว้ ประกอบด้วย พระธาตุนาดูน กุสินทรรัตน์ กุบ้านเขวา พระยืนกัณฑ์ทศวิชัย (พระพุทธรูปมิ่งมงคล) และสะพานไม้แกดำ ดังภาพที่ 4.1- 4.5



ภาพที่ 4.1 ผลลัพธ์ของ Marker ไปสการ์ดพระธาตุนาดูน



ภาพที่ 4.2 ผลลัพธ์ของ Marker ไปสการ์ดกุสันทรัตน์



ภาพที่ 4.3 ผลลัพธ์ของ Marker ไปสการ์ดกุบ้านเขว

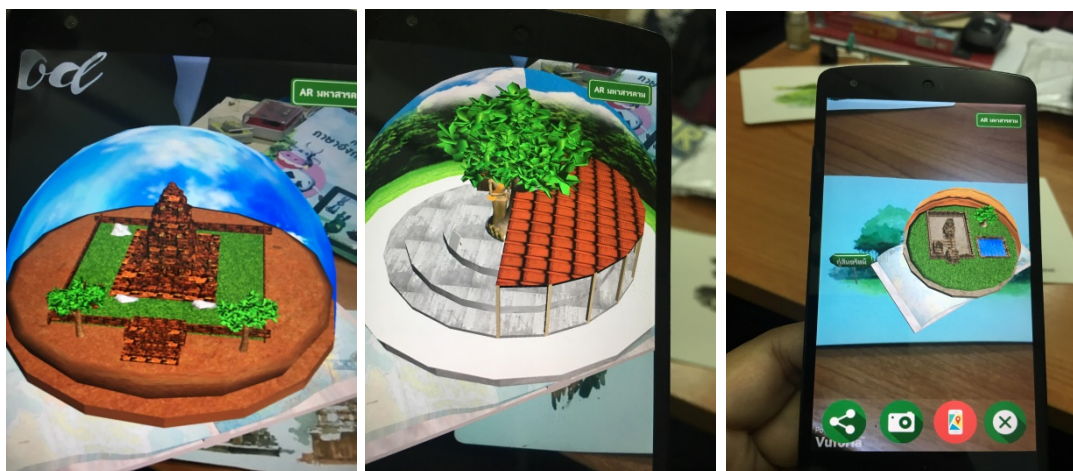


ภาพที่ 4.4 ผลลัพธ์ของ Marker ไปสการ์ดพระยืนกั้นทรวิชัย (พระพุทรมงคล)



ภาพที่ 4.5 ผลลัพธ์ของ Marker ไปสการ์ดสะพานไม้แกดำ

2) Model ในรูปแบบ 3 มิติ ที่มีการเคลื่อนไหวพร้อมเสียงบรรยายให้ความรู้ในแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ จำนวน 5 โมเดล ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 Model 3 มิติ กู่สันตรัตน์ กู่บ้านเขาว พระยืนกั้นทรวิชัย (พระพุทรมงคล)

3) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 1 แอปพลิเคชัน โดยผู้วิจัยได้ตั้งชื่อ ว่า AR-ร้อยแก่นสารสินธุ์ (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Company.roikaensarasin>) ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แอปพลิเคชัน AR-ร้อยแก่นสารสินธุ์

ผลการวิเคราะห์การประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม โดยผู้เชี่ยวชาญ สามารถวิเคราะห์ผลได้ดัง ตาราง 4.1

ตาราง 4.1 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชัน (Function Test)			
1.1 ความสามารถในการใช้มือถือสแกนภาพ	4.75	0.50	มากที่สุด
1.2 ความสามารถในการแสดงเนื้อหา	3.75	0.50	มาก
1.3 ความสามารถในการถ่ายรูปและแชร์ภาพ	4.50	0.58	มาก
1.4 ความสามารถในการขอเส้นทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่แสดงผล	4.00	0.82	มาก
รวม	4.25	0.68	มาก
2. ด้านประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Test)			
2.1 แสดงผลแหล่งท่องเที่ยวได้ถูกต้อง	4.25	0.50	มาก
2.2 ความถูกต้องของเนื้อหาและเสียงบรรยาย	4.50	0.58	มาก
2.3 ความถูกต้องของโมเดลแหล่งท่องเที่ยวที่ปรากฏกับ ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวที่เรียกดู	4.75	0.50	มากที่สุด

ตาราง 4.1 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
2.4 ความรวดเร็วในการแสดงผลโมเดลแหล่งท่องเที่ยว ที่ปรากฏ	3.75	0.50	มาก
2.5 การถ่ายภาพและการแชร์ภาพทำได้ง่าย	3.50	0.58	ปานกลาง
2.6 การขอเส้นทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวถูกต้อง	4.25	0.50	มาก
รวม	4.17	0.53	มาก
3. ด้านการใช้งาน (Useability Test)			
3.1 ความง่ายต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน	4.00	0.82	มาก
3.2 ความเหมาะสมของโมเดลแหล่งท่องเที่ยว	3.75	0.50	มาก
3.3 ความเหมาะสมของการเคลื่อนไหวของโมเดลแหล่งท่องเที่ยว	4.50	0.58	มาก
3.4 ความเหมาะสมของการแสดงข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว	4.50	0.58	มาก
3.5 ความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบหน้าจอ	4.50	0.58	มาก
รวม	4.25	0.61	มาก
เฉลี่ยรวม	4.22	0.64	มาก

จากตาราง 4.1 พบว่าผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม มีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.22$, S.D.= 0.64) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านการใช้งาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.25$, S.D.= 0.61) ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชัน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.25$, S.D.= 0.68) และด้านประสิทธิภาพการทำงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.17$, S.D.= 0.53) ตามลำดับ

ระยะที่ 2 ศึกษาการยอมรับและความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม
ผลการวิเคราะห์การยอมรับและความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชัน AR มหาสารคามได้ผล
ดังตาราง 4.2

ตาราง 4.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. แอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัดมหาสารคาม (AR มหาสารคาม) มีความแปลกใหม่และทันสมัย	4.58	0.59	มากที่สุด
2. โปสเตอร์มหาสารคาม มีความสวยงาม	4.61	0.55	มากที่สุด
3. แอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัดมหาสารคาม (AR มหาสารคาม) ทำให้รู้สึกใกล้ชิดแหล่งท่องเที่ยว	4.32	0.65	มาก
4. แอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัดมหาสารคาม (AR มหาสารคาม) ทำให้ท่านต้องการมาเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม	4.31	0.72	มาก
5. ท่านขอการนำเสนอการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม ด้วยแอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัดมหาสารคาม (AR มหาสารคาม)	4.45	0.63	มาก
รวม	4.45	0.64	มาก

จากตาราง 4.2 พบว่า นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.45$, S.D.= 0.64) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อ โปสเตอร์มหาสารคาม มีความสวยงามมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.61$, S.D.= 0.55) ข้อ แอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัดมหาสารคาม (AR มหาสารคาม) มีความแปลกใหม่และทันสมัย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.58$, S.D.= 0.59) และข้อขอการนำเสนอการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม ด้วยแอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัดมหาสารคาม (AR มหาสารคาม) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.45$, S.D.= 0.63) ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงสามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลจากการพัฒนาแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ได้ผลลัพธ์ 3 ส่วน ดังนี้

1) Marker ในรูปแบบโปสการ์ดที่ระลึกประชาสัมพันธ์ข้อมูลท่องเที่ยวของแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม 5 แห่ง ประกอบด้วย พระธาตุนาดูน กู่สันตรัตน์ กู่บ้านเขวา พระยืนกัณฑ์ทวิชัย (พระพุทธรูปมงคล) และสะพานไม้แกดำ

2) Model ในรูปแบบแอนิเมชัน 3 มิติ ที่มีการเคลื่อนไหว ของแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม 5 แห่ง ประกอบด้วย พระธาตุนาดูน กู่สันตรัตน์ กู่บ้านเขวา พระยืนกัณฑ์ทวิชัย (พระพุทธรูปมงคล) และสะพานไม้แกดำ

3) แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ จำนวน 1 แอปพลิเคชัน ภายใต้ชื่อ AR มหาสารคาม ที่สามารถถ่ายภาพและแชร์ภาพไปยังสังคมออนไลน์ต่างๆ ได้

ผลการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม โดยผู้เชี่ยวชาญ ทำการประเมินแอปพลิเคชัน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการทำงานได้ตาม ด้านประสิทธิภาพการทำงาน และด้านการใช้งาน พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.22$, S.D.= 0.64)

2. ผลการยอมรับและพึงพอใจของนักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.45$, S.D.= 0.63)

อภิปรายผล

โครงการวิจัยการส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ผู้วิจัยพัฒนาแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ได้ผลลัพธ์ 3 ส่วนประกอบด้วย 1) Marker ในรูปแบบโปสการ์ดที่ระลึกประชาสัมพันธ์ข้อมูลท่องเที่ยวของแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม 5 แห่ง ประกอบด้วย พระธาตุนาดูน กู่สันตรัตน์ กู่บ้านเขวา พระยืนกัณฑ์ทวิชัย (พระพุทธรูปมงคล) และสะพานไม้แกดำ 2) Model ในรูปแบบแอนิเมชัน 3 มิติ ที่มีการเคลื่อนไหว ของแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม 5 แห่ง ประกอบด้วย พระธาตุนาดูน กู่สันตรัตน์ กู่บ้านเขวา พระยืนกัณฑ์ทวิชัย (พระพุทธรูปมงคล) และสะพานไม้แกดำ และ 3) แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม และมีผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ามามีส่วนช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่

เกี่ยวข้องมีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและมีการประเมินผลการทำงานกับผู้เชี่ยวชาญ อีกทั้งผู้วิจัยวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอนตามหลักการสร้างเทคโนโลยีเสมือนจริงที่แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือการสร้าง Marker การสร้าง Model และการเขียนโปรแกรม ผู้วิจัยเน้นในส่วนการสร้าง Model จัดทำในรูปแบบ 3 มิติ ที่สามารถเคลื่อนไหวและมีเสียงสามารถดึงดูดความสนใจต่อนักท่องเที่ยว และการเขียนโปรแกรมที่เน้นให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับแอปพลิเคชัน มีลูกเล่นในเรื่องการถ่ายรูปและแชร์ข้อมูลในสังคมออนไลน์ซึ่งเข้ากับยุคสมัย สร้างความเพลิดเพลิน สนุกสนาน เพิ่มความน่าสนใจให้กับแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น สอดคล้องกับ สุรพงษ์ วิริยะ อนันตทรัพย์ และคณะ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมเสมือนจริงในจังหวัดนครสวรรค์การ ผลการวิจัยพบว่า การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ามาช่วยในการท่องเที่ยวนี้ สามารถดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี และนักท่องเที่ยวให้ความสนใจ และสอดคล้องกับอัคราภูมิ ศรีประไหม และ พจนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุสุโขทัย ซึ่งผลพบว่าผู้ชมมีความตื่นเต้นเมื่อได้ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงและสนใจอยากเดินทางไปเที่ยวยังสถานที่จริง การสร้างโมเดล 3 มิติ ดึงดูดความสนใจของกลุ่มผู้ชมได้ดีมาก และสอดคล้องกับ ธนิต เหลืองดี และสุกมา อ่วมเจริญ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบนำชมแบบความจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้และท่องเที่ยวพระราชินีเวศน์มฤคทายวัน อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ผลการวิจัยพบว่า นักท่องเที่ยว นักเรียนรู้ทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ ชื่นชอบต่อระบบนำชมแบบความจริงเสริม และระบบนำชมแบบความจริงเสริมมีความน่าสนใจมากกว่างานประชาสัมพันธ์ในรูปแบบเดิม

2. นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ามามีส่วนร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการประชาสัมพันธ์ข้อมูลการท่องเที่ยว ที่มีภาพ เสียง การปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การได้ Marker ในรูปแบบโปสการ์ดที่ใช้เทคนิคการวาดภาพเหมือนและระบายสีน้ำนั้นมีความสวยงามเป็นที่ชื่นชอบจากนักท่องเที่ยว สังเกตได้จากผลการประเมินความพึงพอใจข้อโปสการ์ดมหาสารคามมีความสวยงาม ที่มีผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และจากการสังเกตพฤติกรรมนักท่องเที่ยวขณะใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จะมีความตื่นเต้น สนุกสนาน การที่เทคโนโลยีเสมือนจริงที่ผู้วิจัยพัฒนานั้นสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับนักท่องเที่ยว มีเสียงบรรยาย โมเดล 3 มิติมีการเคลื่อนไหว และการมีฟังก์ชันการถ่ายภาพและแชร์ภาพในสังคมออนไลน์ ส่งผลให้นักท่องเที่ยว มีความสนุกสนาน และให้ความสนใจกับแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอภิวัฒน์ ปันทะธง จิรวัดน์ พิระสันต์ และนิรัช สุดสังข์ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชนรอบอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาข้อมูลอ้างอิงวัฒนธรรมเพื่อการท่องเที่ยวของชุมชนรอบอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย ออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชนรอบอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยและเพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชนรอบอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ กลุ่มนักท่องเที่ยวทั่วไปจำนวน 100 คน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ(Accidental Sampling) มีผลการประเมินความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวอยู่ในระดับมาก โดยกลุ่มนักท่องเที่ยวชื่นชอบแผนผังในการประชาสัมพันธ์มากที่สุด

เช่นเดียวกับที่กลุ่มนักท่องเที่ยวชื่นชอบโปสการ์ดที่ระลึกอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัษณัฏฐา ตรีประไพและพจน์ศิริรินทร์ ลิมปินันท์ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุสุโขทัย ซึ่งผลพบว่าผู้ชมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับ สุรพงษ์ วิริยะ อนันตทรัพย์ และคณะ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมเสมือนจริงในจังหวัดนครสวรรค์การ ผลการวิจัยพบว่า นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจในระดับมาก และสอดคล้องกับการวิจัยของพจน์ศิริรินทร์ ลิมปินันท์ และคณะ (2561) ที่ได้ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ผลการวิจัยพบว่านักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้ใช้งานต้องมีอุปกรณ์ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ตั้งแต่เวอร์ชัน 4.0 ขึ้นไป และต้องติดตั้งแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ซึ่งสามารถดาวน์โหลด แอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ได้ที่ Google Play (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Hoshi.ARMaharakham>)
2. ผู้ใช้งานต้องมีโปสการ์ดสำหรับใช้คู่กับการเล่นแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม ซึ่งสามารถติดต่อขอรับได้ที่ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หรือสามารถดูได้ที่ ภาคผนวก ก (หน้า 52)

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการจัดทำแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม (AR มหาสารคาม) บนระบบปฏิบัติการ IOS
2. ควรมีการทำแอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม บนเส้นทางการท่องเที่ยวอื่นๆ
3. การจัดกิจกรรมการเผยแพร่แอปพลิเคชันเสมือนจริงแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม (AR มหาสารคาม) เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากงานนวัตกรรมชิ้นนี้
4. ศึกษาแนวโน้มการต่อยอดงานวิจัยนี้สู่การขยายเชิงพาณิชย์ที่มีประโยชน์สืบต่อไป

บรรณานุกรม

- กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2559). รายงานวิสัยทัศน์การท่องเที่ยวไทย พ.ศ.2579. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : https://secretary.mots.go.th/ewtadmin/ewt/policy/download/article/article_20170511133807.pdf.
- กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2559). แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://www.mdes.go.th/assets/portals/1/files/590613_4Digital_Economy_Plan-Book.pdf. (สืบค้น 25 กรกฎาคม 2561).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ก้องเกียรติ วิจิตขจี. (2558). การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการเรียนรู้ศัพท์ภาษาอังกฤษ. วท.บ.(เทคโนโลยีมีัลติมีเดียและแอนิเมชัน) : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ชาลวิทย์ เกษตรศิริ. (2547). ประโยชน์ของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- โชติวัฒน์ ปุณโณปถัมภ์ (2559). อุตสาหกรรมในงานออกแบบบทพิจารณาเพื่องานออกแบบสื่อสาร, บริษัท พิมพ์สวย จำกัด.
- ณัฐสิทธิ์ วงศ์ตลาด. (2544). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคลากร สำนักงานศึกษาธิการอำเภอในจังหวัดอุดรธานี. การศึกษาค้นคว้าอิสระ(กศ.ม. บริหารการศึกษา) : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณัฐ ติชเจริญ และคณะ. (2557). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่องเซลล์และโครโมโซมด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนผลงานโลกจริง. The Tenth National Conference on Computing and Information Technology (NCCIT2014). หน้า 419-424.
- ทรงพล ชันชัย. (2554). การพัฒนาแบบจำลองเพื่อการศึกษาโดยใช้ความจริงเสริมกรณีศึกษาแบบหลายมาร์คเกอร์. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทรงศักดิ์ บุรณะ. (2559). การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมหลักเกษตรทฤษฎีใหม่ขั้นต้นตามแนวพระราชดำริ. วท.บ.(เทคโนโลยีมีัลติมีเดียและแอนิเมชัน) : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ธนิต เหลืองดี และสุกมา อ่วมเจริญ. (2560). ระบบนำชมแบบความจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้และท่องเที่ยวพระราชานิเวศน์มฤคทายวัน อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยศิลปวัฒนธรรม ครั้งที่ 4, 3 ธันวาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญล้วน ผลประเสริฐ. (2543). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของข้าราชการครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสามัญศึกษาจังหวัดกาฬสินธุ์. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ประพันธ์ น้อยเกา. (2541). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรัฐวิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5.** การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประสาธ อิศรปรีดา (2541). **สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพฯ : นำอักษรการพิมพ์.
- พจน์ศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์ และคณะ. (2561). การส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง. รายงานการวิจัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, (หน้า 1-94).
- พนาภรณ์ ศรีมูล (2555). "สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นชาวอา ข่าหมู่บ้านเหมืองแร่ ต.แม่คะ อ.ฝาง จ. เชียงใหม่." หน้าจั่วว่าด้วยสถาปัตยกรรม การออกแบบและสภาพแวดล้อม 26: 179.
- พนิดา ตันศิริ. (2553). **โลกเสมือนผลงานโลกจริง.** Executive Journal. (หน้า169-175).
- พรสมิทธิ์ ฉายสมิทธิกุล (2560). "ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กับการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิง วัฒนธรรมต่อวัดที่มีอัตลักษณ์ด้านวัฒนธรรมและ พระเครื่อง จังหวัดสมุทรสงคราม." วารสารสุนันทามนุษย์กับสังคม Sunandha Journal of Humans & Society 3(2): 6.
- มะลิวัลย์ แสงสวัสดิ์ (2556). "ปัจจัยความเชื่อมั่นและความ ักดีที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการ ห้างสรรพสินค้า กรณีศึกษา ห้างสรรพสินค้า ชั้นนาในกรุงเทพมหานคร."
- วิกิพีเดีย. (2559). **จังหวัดมหาสารคาม.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://th.wikipedia.org/wiki/จังหวัดมหาสารคาม>. (ค้นเมื่อ 4 กันยายน 2559).
- วสันต์ เกียรติแสงทอง, พรพรรณ พรหมมาศ และอนุวัตร เฉลิมสกุลกิจ. **การศึกษาเทคโนโลยีออก เมนต์เตดเรียลริตี้ กรณีศึกษาพัฒนาเกม "เมมการ์ด".** มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2552.
- วิมลสิทธิ์ หรยงกูร (2558). "งานออกแบบเป็นงานวิจัย ได้ หรือ?" วารสารวิธีวิทยาการวิจัย (Journal of Research Methodology: JRM) 15(2): 167-190.
- ศุขมา แสนปากดี. **การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในบอร์ดประชาสัมพันธ์ประชาคม เศรษฐกิจอาเซียน.** วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี :การประชุมวิชาการ มหาสารคาม วิจัย ครั้งที่ 10 (หน้า 256-264). 2557.
- สุรพงษ์ วิริยะ อนันตทรัพย์ สุขประดิษฐ์ และ รัชชา ทองคงอยู่. (2560). **การพัฒนาเทคโนโลยีการ ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมเสมือนจริงในจังหวัดนครสวรรค์.** รายงานสืบเนื่องจากการ ประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 สถาบัน มหาวิทยาลัยกำแพงเพชร, 22 ธันวาคม 2560, (หน้า 1253-1260).
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). **การวัดผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 6. กาศสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สิทธิ์ธา จันทน์เทศ. (2549). **การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียประกอบการฝึกอบรมเรื่องโรคเอดส์.**วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตมหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุภัททา ปินตะแพทย์. (2534). **จิตวิทยาทั่วไป แนวคิดและทฤษฎีขั้นพื้นฐาน.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- สมโภช อเนกสุข. (2554). **การวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 5. ชลบุรี. คณะศึกษาศาสตร์ : มหาวิทยาลัยบูรพา.

- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). **ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กภาพสินธุ์ :
 ประสานการพิมพ์.
- สาโรช ไสยสมบัติ. (2534). **ความพึงพอใจในการทำงานของครูอาจารย์โรงเรียน มัธยมศึกษาสังกัด
 กรมสามัญศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด**. วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต สาขาการบริหาร
 การศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ มหาสารคาม.
- อภิวัฒน์ ปันทะธง จิรวัดน์ พิระสันต์ และนิรัช สุตสังข์. (2555). **การพัฒนาสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการ
 ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชนรอบอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย**. วารสารวิชาการ
 ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 เมษายน – กันยายน
 2555. (หน้า 114-125).
- อัคราภูมิ ศรีประไหม และ พจน์ศิริพันธ์ ลิ้มปิ่นพันธ์. (2560). **การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริง
 ส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุ**. The 5th ASEAN Undergraduate Conference in
 Computing (AUC2) 2017 MCG, Thailand, 20-22 April 2017 , (pp MCG44-
 MCG48).
- อภิลักษณ์ ธรรมวิมุติ และ พิทักษ์ ศิริวงศ์ (2560). "การดำรงอัตลักษณ์ไทยทรง ดำ: ภาคปฏิบัติการ
 ทางวาท กรรมสู่การสร้างความเข้มแข็งของชุมชนหมู่บ้านหัว เขาจีน." ฉบับภาษาไทย สาขา
 มนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์และศิลปะ และ ฉบับ International Humanities, Social
 Sciences and arts 10(1): 1552-1571.
- เอกพงษ์ ตรีตรง (2556). "การสร้างอัตลักษณ์องค์กร แนวความคิดแห่งมณฑลศิลป์."
- อัศวิน จิตต์จำนงค์. (2558). **แนวโน้มและศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการท่องเที่ยว**.
 [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : [http://tourisminvest.tat.or.th/บทวิเคราะห์การลงทุน
 ท่องเที่ยว > แนวโน้มและศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการท่องเที่ยว](http://tourisminvest.tat.or.th/บทวิเคราะห์การลงทุนท่องเที่ยว). (ค้นเมื่อ 4
 กันยายน 2559).
- Hall, S. (1997). Representation: Cultural representations and signifying practices, Sage.
- Stryker, S. and P. J. Burke (2000). "The past, present, and future of an identity theory."
- Murat, A., Gokce, A., & Huseyin, M.P. (2016). Augmented reality in science laboratories:
 The effects of augmented reality on university students' laboratory skills
 and attitudes toward science laboratories. Computers in Human Behavior
 Volume 57, April 2016, Pages 334–342".
- Nissan augmented reality (2010). Nissan augmented reality. [Online] Available:
<https://www.youtube.com/watch?v=Hv32V3EYaul> ค้นเมื่อ [2016, January 27].



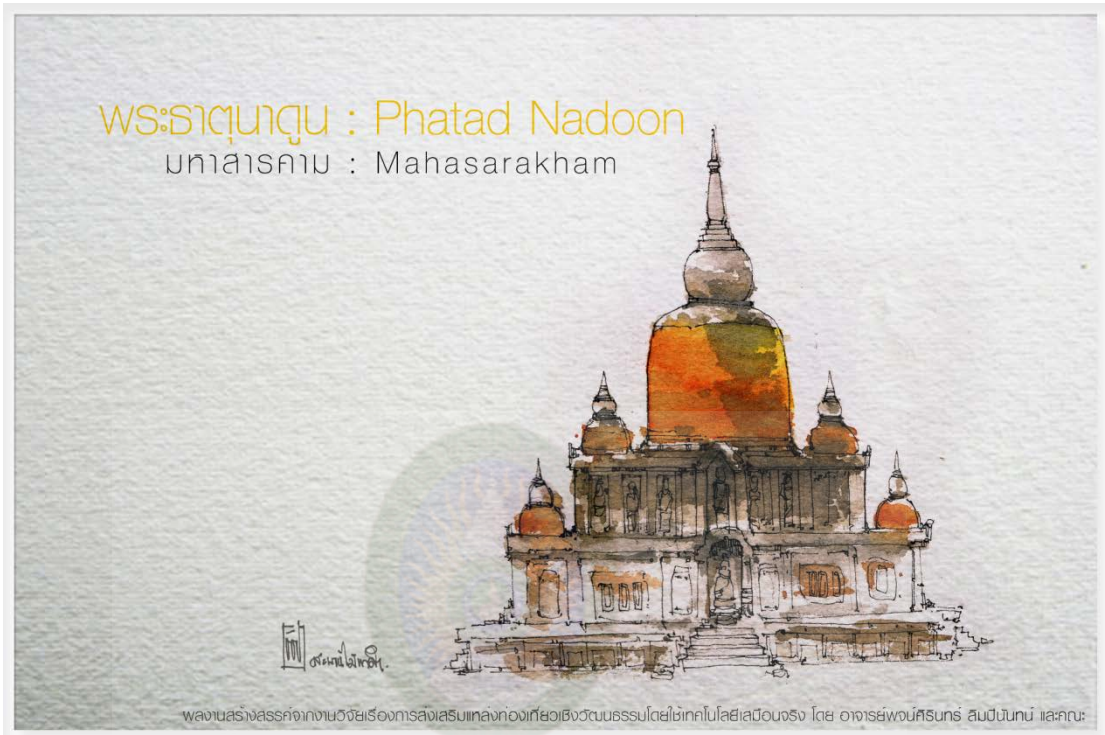
ภาคผนวก
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

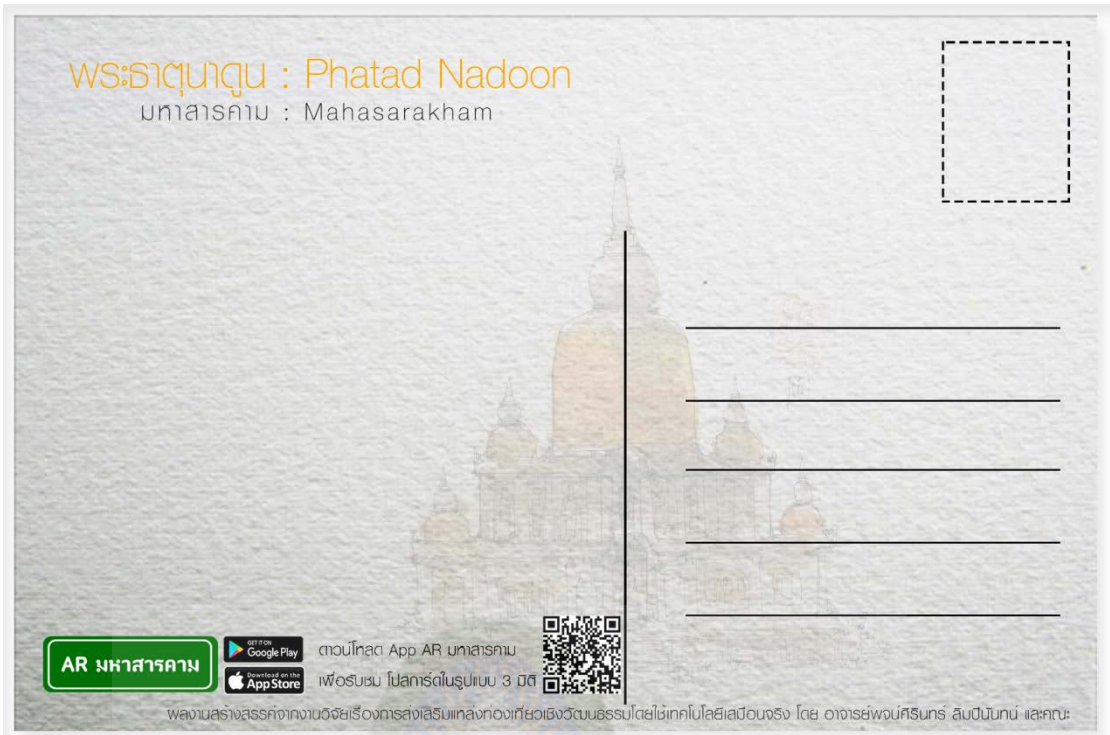
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ภาพโปสการ์ดแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม ทั้ง 5 แห่ง
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพโปสการ์ดที่ออกแบบสำหรับ AR Mahasarakham



ภาพที่ ก.1 โปสการ์ดพระธาตุนาดูน ด้านหน้า

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ ก.2 ไปสการ์ดพระธาตุนาดูน ด้านหลัง



ภาพที่ ก.3 ไปสการ์ดสะพานไม้แกดำ ด้านหน้า



ภาพที่ ก.4 ไปรษณีย์สะพานไม้แกดำ ด้านหลัง



ภาพที่ ก.5 ไปรษณีย์กุสินตรัตน์ ด้านหน้า



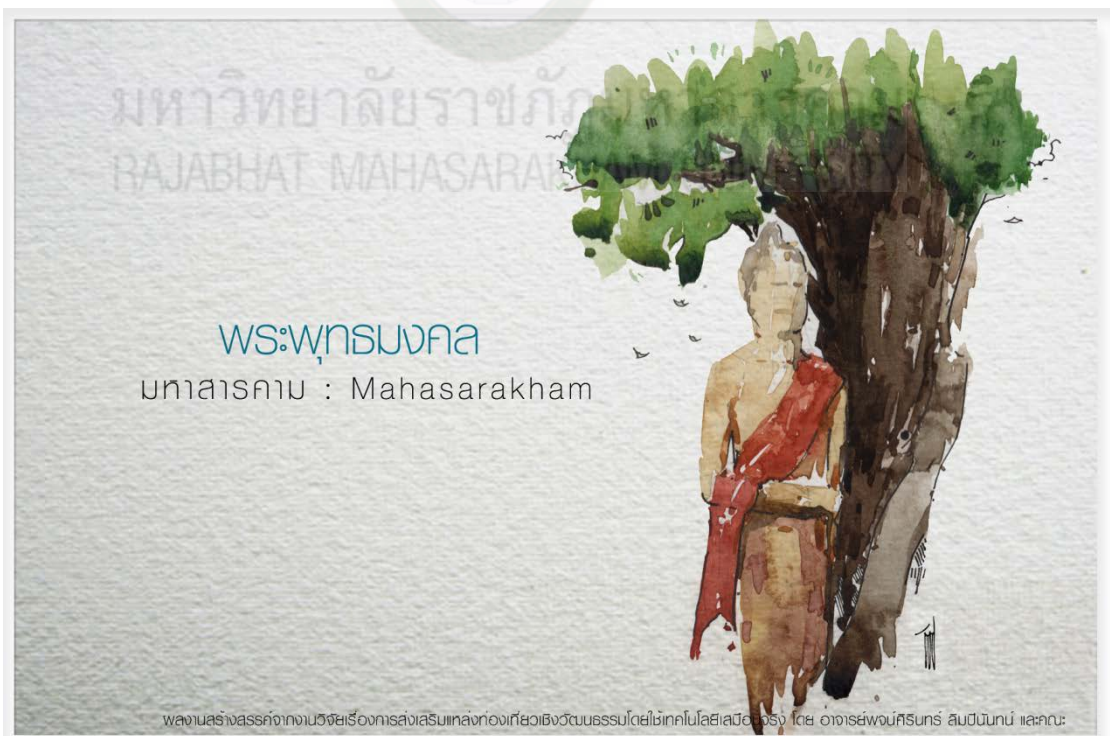
ภาพที่ ก.6 ไปรษณีย์กู๋สินตรัตน์ ด้านหลัง



ภาพที่ ก.7 ไปรษณีย์กู๋มหาธาตุ (ปราสาทกู๋บ้านเขวา) ด้านหน้า



ภาพที่ ก.8 ไปรษณีย์กุ่มทธาตุ (ปราสาทกู๋บ้านเขวา) ด้านหลัง



ภาพที่ ก.9 ไปรษณีย์พระพุทธรมงคล ด้านหน้า



ภาพที่ ก.10 โปสการ์ดพระพุทธรูปมงคล ด้านหลัง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว AR Mahasarakham



แบบประเมินความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวน AR Mahasarakham

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบสอบถามทัศนคติของผู้ใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัดมหาสารคาม (AR มหาสารคาม)

คำชี้แจง: แบบสอบถามทัศนคติของผู้ใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัดมหาสารคาม เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย เรื่อง การส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคามโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ขอให้ท่านตอบแบบสอบถามตามความเข้าใจ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

เพศ

ชาย

หญิง

อายุ

ต่ำกว่า 15 ปี

15 - 25 ปี

26 - 35 ปี

36 - 50 ปี

มากกว่า 50 ปี

เงินเดือน

ต่ำกว่า 15,000 บาท

15,000 - 30,000 บาท

15,000 - 30,000 บาท

30,000 - 50,000 บาท

มากกว่า 50,000 บาท

ตอนที่ 2 ทัศนคติของผู้ใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัดมหาสารคาม

1. แอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัดมหาสารคาม (AR มหาสารคาม) มีความแปลกใหม่และทันสมัย

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด มากที่สุด

2. โปรแกรมมหาสารคาม มีความสวยงาม

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด มากที่สุด

3. แอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัดมหาสารคาม (AR มหาสารคาม) ทำให้รู้สึกใกล้ชิดแหล่งท่องเที่ยว

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด มากที่สุด

4. แอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัดมหาสารคาม (AR มหาสารคาม) ทำให้ท่านต้องการมาเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด มากที่สุด

5. ท่านขอแนะนำเสนอการท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม ด้วยแอปพลิเคชันเสมือนจริงจังหวัดมหาสารคาม (AR มหาสารคาม)

1 2 3 4 5

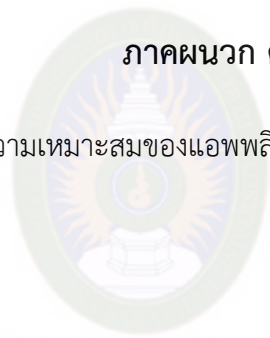
น้อยที่สุด มากที่สุด

ส่ง

ภาพที่ ข.1 แบบประเมินคุณภาพ AR Mahasarakham

ภาคผนวก ค

แบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน AR Mahasarakham



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน AR Mahasarakham

**แบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม
ในโครงการวิจัยเรื่องการส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม
โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง**

คำชี้แจงเบื้องต้น

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน AR มหาสารคาม แบ่งออกเป็น 3 ด้าน จำนวนทั้งหมด 15 ข้อ แบบประเมินไม่มีคำตอบถูกหรือผิด ขอผู้เชี่ยวชาญประเมินให้คำตอบโดยตรงไปตรงมา ตรงกับความรู้สึกของผู้เชี่ยวชาญมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งคำตอบของผู้เชี่ยวชาญไม่มีผลกระทบใด ๆ ทั้งสิ้น

2. วิธีการตอบคำถามขอให้ผู้เชี่ยวชาญทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ต้องการตอบในแบบประเมิน โดยแบบประเมินแต่ละข้อจะมีคำตอบให้เลือก 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

3. แบบประเมินแบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ให้ผู้เชี่ยวชาญทำเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับช่องประเมิน และขอผู้เชี่ยวชาญให้ตอบคำถามอย่างตรงไปตรงมา ตรงตามความรู้สึกของผู้เชี่ยวชาญมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4. ขอให้ผู้เชี่ยวชาญตอบคำถามทุกข้อ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ.....
 ตำแหน่ง.....ผู้เชี่ยวชาญด้าน.....
 สถานที่ทำงาน.....
 เบอร์โทรศัพท์.....อีเมล.....

ตอนที่ 2 ให้ผู้เชี่ยวชาญทำเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับช่องประเมิน และขอผู้เชี่ยวชาญให้ตอบคำถาม
 อย่างตรงไปตรงมา ตรงตามความรู้สึกของผู้เชี่ยวชาญมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชัน (Function Test)					
1. ความสามารถในการใช้มือถือสแกนภาพ					
2. ความสามารถในการแสดงเนื้อหา					
3. ความสามารถในการถ่ายรูปและแชร์ภาพ					
4. ความสามารถในการขอเส้นทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่แสดงผล					
ด้านประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Test)					
1. แสดงผลแหล่งท่องเที่ยวได้ถูกต้อง					
2. ความถูกต้องของเนื้อหาและเสียงบรรยาย					
3. ความถูกต้องของโมเดลแหล่งท่องเที่ยว ที่ปรากฏกับ ข้อมูลแหล่ง ท่องเที่ยวที่เรียกดู					
4. ความรวดเร็วในการแสดงผลโมเดลแหล่งท่องเที่ยว ที่ปรากฏ					
5. การถ่ายภาพและการแชร์ภาพทำได้ง่าย					
6. การขอเส้นทางไปยังแหล่งท่องเที่ยวถูกต้อง					
ด้านการใช้งาน (Useability Test)					
1. ความง่ายต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน					
2. ความเหมาะสมของโมเดลแหล่งท่องเที่ยว					

ภาพที่ ค.2 แบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน AR Mahasarakham

ด้านการใช้งาน (Useability Test)					
3. ความเหมาะสมของการเคลื่อนไหวของโมเดลแหล่งท่องเที่ยว					
4. ความเหมาะสมของการแสดงข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว					
5. ความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบหน้าจอ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (.....)

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY ผู้ประเมิน



ภาคผนวก ง

เอกสารลิขสิทธิ์รับรองผลงานจากงานวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เอกสารลิขสิทธิ์รับรองผลงานจากงานวิจัย

รลข.01	ทะเบียนข้อมูลเลขที่ ว. 40862
 หนังสือรับรองการแจ้งข้อมูล ลิขสิทธิ์ ออกให้เพื่อแสดงว่า นางสาวพจน์ศิริพันธ์ ลิ้มปิ่นนันทน์	
ได้แจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์ ประเภทงาน วรรณกรรม	
ลักษณะงาน	สิ่งพิมพ์
ชื่อผลงาน	โปสการ์ดพระธาตุนาดูน 3 มิติ (ด้านหน้า) AR Postcard Mahasarakham
วัตถุประสงค์ทรัพย์สินทางปัญญา	ตามคำขอแจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์ เลขที่ 360869
เมื่อวันที่ 23 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2560	
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY	
ลงชื่อ..... นายปรัชญา ไพโรจน์กุลมณี หัวหน้ากลุ่มจัดการงานลิขสิทธิ์ ปฏิบัติราชการแทนผู้อำนวยการสำนักลิขสิทธิ์	
หมายเหตุ	1. เอกสารนี้มิได้รับรองความเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ 2. การเปลี่ยนแปลงรายการข้างต้น ให้ดูด้านหลัง

ภาพที่ ง.1 เอกสารรับรองลิขสิทธิ์ โปสการ์ดพระธาตุนาดูน ด้านหน้า

รชช.01	ทะเบียนข้อมูลเลขที่ ว. 40870
 หนังสือรับรองการแจ้งข้อมูล ลิขสิทธิ์ ออกให้เพื่อแสดงว่า นางสาวพจน์ศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์	
ได้แจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์ ประเภทงาน วรรณกรรม	
ลักษณะงาน	สิ่งพิมพ์
ชื่อผลงาน	โปสการ์ดกลุ่มหาธาตุ (ปราสาทภูบ้านเขวา) 3 มิติ (ด้านหน้า) AR Postcard Mahasarakham
ไว้ต่อกรรมทรัพย์สินทางปัญญา	ตามคำขอแจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์ เลขที่ 360877
เมื่อวันที่ 23 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2560	ให้ไว้ ณ วันที่ 13 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2560
ลงชื่อ..... ปรีชา น.พ. นายปรีชา ไพโรจน์กุลมณี หัวหน้ากลุ่มจัดการงานลิขสิทธิ์ ปฏิบัติราชการแทนผู้อำนวยการสำนักลิขสิทธิ์	
หมายเหตุ	1. เอกสารนี้มิได้รับรองความเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ 2. การเปลี่ยนแปลงรายการข้างต้น ให้ดูด้านหลัง

ภาพที่ ง.2 เอกสารรับรองลิขสิทธิ์ โปสการ์ดกลุ่มหาธาตุ ด้านหน้า



ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. ดร.อภิชาติ เหล็กดี | อาจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| 2. ดร.ปารณีย์ บุญไชย | อาจารย์ คณะการท่องเที่ยวและการโรงแรม
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| 3. นางศินีนาถ แสงสระศรี | (แทน) ท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดมหาสารคาม |
| 4. นายปฏิพัทธ์ ทิพย์ศิริรินทร์ | Senior Programmer บริษัทไฟน์เดย์ซอฟต์แวร์ จำกัด |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๑๑/ว๓๓๐๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๘ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล และทดลองงานวิจัย

เรียน ดร.ปารณีย์ บุญไชย อาจารย์คณะกรรมการท่องเที่ยวและการโรงแรม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างงานวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ
๒. แอปพลิเคชัน AR Mahasarakham แหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม

ด้วย อาจารย์พจนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์ อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้รับการจัดสรรทุนอุดหนุนวิจัยอาจารย์ ประเภทการวิจัยนวัตกรรม ในการทำ “โครงการวิจัยเรื่องการส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง” ซึ่งในการทำวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยได้จัดทำแอปพลิเคชัน AR Mahasarakham ประกอบการทำวิจัย แหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม และจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากการทดลองใช้งานของแอปพลิเคชัน ในการนี้ คณะฯ เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว ดังนั้น คณะฯ จึงเรียน มาถึงท่าน เพื่อขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้ทดลองการใช้แอปพลิเคชัน เพื่อเก็บข้อมูลประกอบการทำ วิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา มหาวิทยาลัยฯ หวังว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์ จากท่านด้วยดี หากขัดข้องประการใด กรุณาแจ้งไปยังคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อภิชาติ เหล็กกิติ)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

โทรศัพท์/โทรสาร ๐ ๔๓๐๒ ๐๒๒๓๗

อาจารย์พจนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์ ๐๘ ๙๙๙๔๓ ๘๐๐๓๗



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๑๑/ว๓๓๐๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๘ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล และทดลองงานวิจัย

เรียน ท้องเที่ยวและกีฬาจังหวัดมหาสารคาม

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างงานวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ
๒. แอปพลิเคชัน AR Mahasarakham แหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม

ด้วย อาจารย์พจนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์ อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้รับการจัดสรรทุนอุดหนุนวิจัยอาจารย์ ประเภทการวิจัยนวัตกรรม ในการทำ “โครงการวิจัยเรื่องการส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง” ซึ่งในการทำวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยได้จัดทำแอปพลิเคชัน AR Mahasarakham ประกอบการทำวิจัย แหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม และจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากการทดลองใช้งานของแอปพลิเคชัน ในการนี้ คณะฯ เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว ดังนั้น คณะฯ จึงเรียน มาถึงท่าน เพื่อขอความอนุเคราะห์ที่ท่านเป็นผู้ทดลองการใช้แอปพลิเคชัน เพื่อเก็บข้อมูลประกอบการทำ วิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา มหาวิทยาลัยฯ หวังว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์ จากท่านด้วยดี หากขัดข้องประการใด กรุณาแจ้งไปยังคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

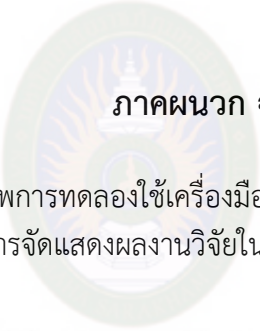
(อาจารย์ ดร.อภิชาติ เหล็กดี)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

โทรศัพท์โทรสาร ๐ ๔๓๐๒ ๐๒๒๗

อาจารย์พจนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์ ๐๘ ๙๙๔๓ ๘๐๐๗



ภาคผนวก ฉ

ภาพการทดลองใช้เครื่องมือกับผู้เชี่ยวชาญ
และการจัดแสดงผลงานวิจัยในงาน ICSSS 2018

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพการทดลองใช้เครื่องมือกับผู้เชี่ยวชาญและการจัดแสดงผลงานวิจัยในงาน ICSSS 2018



ภาพที่ ฉ.1 ภาพการทดลองใช้เครื่องมือกับผู้เชี่ยวชาญ



ภาพที่ ฉ.2 ภาพการทดลองใช้เครื่องมือกับผู้เชี่ยวชาญ



ภาพที่ ก.ฉ ภาพการทดลองใช้เครื่องมือกับผู้เชี่ยวชาญ



ภาพที่ ฉ.4 ภาพการจัดแสดงผลงานวิจัยในงาน ICSSS 2018



ภาพที่ ฉ.5 ภาพการจัดแสดงผลงานวิจัยในงาน ICSSS 2018



ภาพที่ ฉ.6 ภาพการจัดแสดงผลงานวิจัยในงาน ICSSS 2018



ภาพที่ ฉ.7 ภาพการจัดแสดงผลงานวิจัยในงาน ICSSS 2018



ภาพที่ ฉ.8 ภาพการจัดแสดงผลงานวิจัยในงาน ICSSS 2018



ภาพที่ ฉ.9 ภาพการจัดแสดงผลงานวิจัยในงาน ICSSS 2018

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ- นามสกุล : นางสาวพจนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์
ตำแหน่ง : อาจารย์ สาขาเทคโนโลยีมีัลติมีเดียและแอนิเมชัน
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ที่อยู่ : 2/7 ถ.ศรีสวัสดิ์รัตนโกสินทร์ ต.ตลาด อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000
อีเมลล์ : potsirin@hotmail.com , potsirin@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	วุฒิ	สาขา	มหาวิทยาลัย
ปริญญาโท	วท.ม.	สาขาสื่อนฤมิต (New media)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ปริญญาตรี	วท.บ.	สาขาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ(MIS)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผลงานวิจัยที่เผยแพร่

ที่	ชื่อผลงานวิจัย	ปีที่พิมพ์	การเผยแพร่	แหล่งทุน
1.	ธีรพันธ์ มุลม่อม และ พจนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์. (2561). การพัฒนาอินโฟกราฟิก เรื่อง ร่างกายเศร้า เหล้าทำพิษ. The 6th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUCC-2018). (หน้า 2766-2770).	2561	The 6th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUCC-2018)	
2.	ชัยชนะ โปรายเจริญ และ พจนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์. (2561). การพัฒนาหนังสือเทคนิคพิเศษ เรื่อง LESS IS MORE. The 6th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUCC-2018). (หน้า 2761-2765).	2561	The 6th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUCC-2018)	
3.	กฤษฎาภิวัดน์ อุดมคำ และ พจนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์. (2561). การพัฒนาเกม MONKEY HERO. The 6th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUCC-2018). (หน้า 2771-2776).	2561	The 6th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUCC-2018)	
4.	พจนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์. (2560). เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมส่งเสริมความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, 4(2), 7-16.	2560	วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม	ทุนอุดหนุนวิจัยบรายได้
5.	อัคราวุฒิ ศรีประไหม และ พจนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์. (2560). การพัฒนาเกม MONKEY HERO. The 6th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUCC-2018). (หน้า 2771-2776).	2560	The 5th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUCC-2017)	ทุนอุดหนุนวิจัยบรายได้

ที่	ชื่อผลงานวิจัย	ปีที่พิมพ์	การเผยแพร่	แหล่งทุน
	นันทน์. (2560). การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุ. The 5th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUC2) 2017 MCG, Thailand, 20-22 April 2017 , (pp MCG44-MCG48).		Undergraduate Conference in Computing (AUC2) 2017	รายได้
6.	อนุวัฒน์ แก้วจันทร์ และ พจน์ศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์. (2560). การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง ฮาณะผจญภัย. The 5th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUC2) 2017 MCG, Thailand, 20-22 April 2017 , (pp MCG38-MCG43).	2560	The 5th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUC2) 2017	ทุนอุดหนุนวิจัยงบรายได้
7.	Multimedia Website Designing and Developing to Promote Group of “Roi-Kaen-Sarn-Sin” Travelling.	2558	icsss2015 ,Thailand	ทุนอุดหนุนวิจัยงบแผ่นดิน
8.	การเผยแพร่ผลงานสร้างสรรค์นิทานพื้นบ้านไทยในรูปแบบการ์ตูนแอนิเมชันสู่ชุมชน	2558	วารสารวิจัยเพื่อพัฒนาสังคมและชุมชนมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ISSN:2350-9783 ปีที่ 2 ฉบับที่ 2(4) เดือนกุมภาพันธ์ 2558 - กรกฎาคม 2558	-
9.	การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในรายวิชา มัลติมีเดียและแอนิเมชัน 2 มิติและ3 มิติ	2557	วารสารวิจัยเพื่อพัฒนาสังคมและชุมชนมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ISSN:2350-9783 ปีที่ 2 ฉบับที่ 1(3) เดือนสิงหาคม 2557 - มกราคม 2558	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
10.	The Development of Learning Activities Integrating to Promote a Strong Academic Students in the Local Community.	2557	icsss2014 ,Thailand	ทุนอุดหนุนวิจัยงบรายได้
11.	Development of Animation Cartoon for enhance and strengthen the moral	2557	e-CASE & e-Tech 2014, Nagoya University, Japan	ทุนอุดหนุนวิจัยงบแผ่นดิน
12.	The results of learning by using collaborative learning in a multimedia	2556	icsss2013 ,Thailand	ทุนวิจัยในชั้นเรียน /มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ที่	ชื่อผลงานวิจัย	ปีที่พิมพ์	การเผยแพร่	แหล่งทุน
	project base with a tablet in Script Writing and Storyboard course.			ภัฏมหาสารคาม
13.	“ผลการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ รายวิชามัลติมีเดียและแอนิเมชันพื้นฐาน เรื่อง องค์ประกอบของมัลติมีเดียด้วยกิจกรรมผ่านระบบ Social Network”	2554	icsss2012 ,Thailand	ทุนวิจัยในชั้นเรียน /มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
14.	การพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่องเพศศึกษา สำหรับวัยรุ่น เพื่อเผยแพร่ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต	2553	วารสารวิชาการ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	-

งานวิจัยและงานสร้างสรรค์ที่จดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา

เลขที่จดแจ้ง	ผลงานลิขสิทธิ์	ประเภท	ปีที่จด
302903	การ์ตูนแอนิเมชันส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมและความสามัคคี	ซอฟต์แวร์	2557
303911	หนังสือนิทานอีสปส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมและความสามัคคี	วรรณกรรม	2557
304726	เอ็มทีเอ แอปพลิเคชันสำหรับแอนดรอยด์ (MTA App for Android)	ซอฟต์แวร์	2557
319254	การ์ตูนแอนิเมชันนิทานพื้นบ้านสุดสนุก เรื่อง "ไม่รู้จบ"	ซอฟต์แวร์	2558
319255	การ์ตูนแอนิเมชันนิทานพื้นบ้านสุดสนุก เรื่อง "พิรุณทอง"	ซอฟต์แวร์	2558
319256	การ์ตูนแอนิเมชันนิทานพื้นบ้านสุดสนุก เรื่อง "หมีรู้คุณ"	ซอฟต์แวร์	2558
319257	การ์ตูนแอนิเมชันนิทานพื้นบ้านสุดสนุก เรื่อง "ทำไมเต่าถึงมีกระดองลาย"	ซอฟต์แวร์	2558
319258	การ์ตูนแอนิเมชันนิทานพื้นบ้านสุดสนุก เรื่อง "ผานางคอย"	ซอฟต์แวร์	2558