

DEVELOPMENT OF COSTUME DESIGN MODEL FROM SILK PRODUCTS WITH AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY KAENG SANAM NANG DISTRICT NAKHON RATCHASIMA PROVINCE

Manuscript Submission Data: 2022, September 2

Article Editing Date: 2022, November 1

Article Accepted Date: 2022, November 12

Jiranai Yoodee*

Kriddikron Wichatrontrakul*

ABSTRACT

The objectives of this research are 1) to study costume design from silk products in graphic form, 2) to develop a model of dress design from silk products using Augmented Reality technology, and 3) to evaluate the effectiveness and satisfaction in costume design models from silk products using Augmented Reality technology. The sample group consisted of housewives, entrepreneurs, and distributors of silk products in Amphoe Kaeng Sanam Nang.

The results showed that in costume design models from silk products with Augmented Reality technology, users could move freely to see the 3D figure in the model as if it was a genuine silk garment in front of users. The garments were realistic, and the sizes, ratios, and patterns of silk were exactly as they were sold in shops. The models also allowed users to virtually try to simulate silk on clothing as well as modify the pattern of silk in various ways. It could also be used anywhere with just a smartphone in the Android system. A silk-suggestion brochure would be able to ensure confidence before anyone decided to purchase silk. As for the results of suitability assessment, the appropriateness was at a high level ($\bar{x} = 4.41$), while the overall satisfaction assessment result was also at a high level ($\bar{x} = 4.57$). Considering the results of each aspect, it was found that it was at the highest level in 2 aspects; the aspect with the highest average value was sales development ($\bar{x} = 4.67$), followed by usage ($\bar{x} = 4.58$).

Keywords: augmented reality, silk fabric, costume design.

* Multimedia Technology Program, School of Information Technology, Sripatum University Khon Kaen
Corresponding author. e-Mail: jiranai.yo@spu.ac.th

การพัฒนาแบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี AUGMENTED REALITY อำเภอแก่งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา

วันที่ได้รับต้นฉบับบทความ: 2 กันยายน 2565

วันที่แก้ไขปรับปรุงบทความ: 1 พฤศจิกายน 2565

วันที่ตอบรับตีพิมพ์บทความ: 12 พฤศจิกายน 2565

จirnัยน์ ยอดดี*

กฤติกร วิชาธรตระกูล*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมในรูปแบบภาพกราฟิก 2) เพื่อพัฒนาแบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality 3) เพื่อประเมินคุณภาพด้านประสิทธิภาพและความพึงพอใจในแบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ กลุ่มแม่บ้าน ผู้ประกอบการ ผู้จัดจำหน่ายสินค้า ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ผ้าไหม ในอำเภอแก่งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 148 คน

ผลการวิจัยพบว่า แบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality ผู้ใช้สามารถเคลื่อนไหวมองเห็นโมเดล 3 มิติ ในแบบจำลองได้อย่างอิสระ เสมือนจำลองวัตถุเครื่องแต่งกายผ้าไหมมาอยู่ด้านหน้าผู้ใช้ได้จริง ๆ เครื่องแต่งกายต่าง ๆ มีความสมจริง ขนาด อัตราส่วน และลวดลายของผ้าไหมที่มองเห็นตรงตามที่ขายสินค้าในสถานที่จริง สามารถให้ผู้ใช้งานเข้าไปทดลองจำลองผ้าไหมบนเครื่องแต่งกายได้อย่างเสมือนจริง และยังสามารถทดลองเปลี่ยนลวดลายของผ้าไหมในแบบต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถใช้งานที่ไหนก็ได้เพียงมีโทรศัพท์สมาร์ทโฟนในระบบแอนดรอยด์ แผ่นพับแนะนำผ้าไหมก็จะสามารถสร้างความมั่นใจก่อนตัดสินใจเลือกซื้อผ้าไหมได้อีกด้วย ผลการประเมินความเหมาะสม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$) ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ที่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.57$) เมื่อพิจารณาผลเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 2 ด้าน และด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านพัฒนาการขาย ($\bar{X} = 4.67$) รองลงมาได้แก่ด้านการใช้งาน ($\bar{X} = 4.58$)

คำสำคัญ: ความจริงเสริม, ผ้าไหม, ออกแบบเครื่องแต่งกาย

* สาขาเทคโนโลยีมีเดีย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น

Corresponding author. e-Mail: jiranai.yo@spu.ac.th

บทนำ

ผ้าถือได้ว่าเป็นปัจจัยขั้นพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก กลุ่มผลิตผ้าไหมมัดหมี่ที่อำเภอแก่งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา เป็นกลุ่มผลิตผ้าไหมมัดหมี่เพื่อจำหน่าย ส่วนใหญ่ผลิตเป็นผ้าไหมมัดหมี่เป็นผืน ลวดลายของผ้าเป็นลวดลายที่ผลิตตามความเคยชินที่สืบทอดกันมา ทำให้เกิดความเชี่ยวชาญในการผลิตผ้าไหมมัดหมี่ ด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์มีทั้งขายปลีกโดยมีพ่อค้า คนกลางมารับซื้อในหมู่บ้าน และขายสินค้าให้กับนักท่องเที่ยวที่ผ่านไปมา กลุ่มผลิตผ้าไหมมัดหมี่อำเภอแก่งสนามนาง ประสบปัญหาในการทำตลาดในวงกว้าง เนื่องจากการผลิตผ้าเป็นผืนยากที่ผู้บริโภคจะตัดสินใจซื้อ เพราะการใช้สอยมีจำกัด จึงมีปัญหามือถือต้องการที่จะขยายตลาดออกไป นอกจากนี้ชุมชนยังขาดการสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจในการพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์จากผ้าไหมการสร้างเครือข่ายการส่งเสริมการค้าจาก กลุ่มอื่น ๆ (อินัยมัย เจริญกุล, 2557)

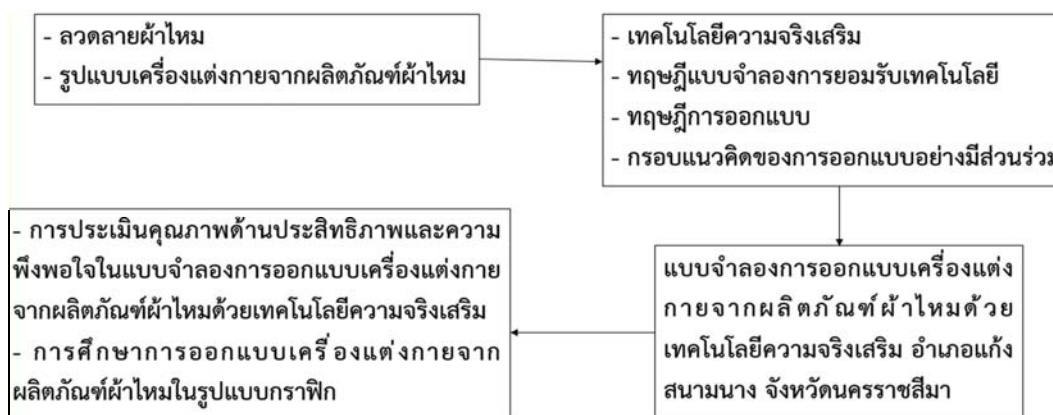
เทคโนโลยีในปัจจุบันมีเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและยังเกิดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่มีความทันสมัยและน่าสนใจ โดยหนึ่งในเทคโนโลยีใหม่ที่มีความน่าสนใจ คือ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (augmented reality) หรือที่คนส่วนใหญ่นิยม เรียกว่า เทคโนโลยีเออาร์ เทคโนโลยีนี้เป็นเทคโนโลยีที่มีการผสมผสานโลกเสมือนเพิ่มเข้าไปในโลกจริง เพื่อทำให้เกิดการกลมกลืนกันมากที่สุดจนมนุษย์ไม่สามารถแยกออกได้ (ชุตินันต์ เกิดวิบูลย์เวช, 2555) เทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริมนั้นมี แนวคิดหลัก คือ การพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสมผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงกับเสมือนจริงเข้าด้วยกัน โดยภาพเสมือนจริงนั้นจะถูกแสดงผ่านทางอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ เช่น กล้องมือถือ หรือ webcam ร่วมกับการใช้ ซอฟต์แวร์ ทำให้เกิดภาพบนจอแสดงผลของอุปกรณ์ สิ่งของ คน เป็นสัตว์ 3 มิติ และมีมุมมอง 360 องศา (วิลาวัณย์ พรพิชรพงศ์, 2547)

ผู้พัฒนาจึงเล็งเห็นความสำคัญของปัญหานี้ จึงได้นำเทคโนโลยีความจริงเสริม และวัฒนธรรมท้องถิ่นในด้านผ้าไหมมาผสมผสานร่วมกัน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารการตลาด สำหรับมอบประสบการณ์ทางการตลาดให้กับผู้บริโภคมากขึ้นในปัจจุบัน สร้างการยอมรับ การเป็นที่รู้จักในผลิตภัณฑ์ ผ้าไหมและยังเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับสินค้า OTOP ในท้องถิ่น (กิตานันท์ มลิทอง, 2543)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมในรูปแบบภาพกราฟิก
2. เพื่อพัฒนาแบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม
3. เพื่อประเมินคุณภาพด้านประสิทธิภาพและความพึงพอใจในแบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

กรอบแนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม คือ เทคโนโลยีที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างภาพเสมือนขึ้นแล้วนำมาแสดงผลซ้อนทับลงไปยังภาพจริง (Zhou, Teng, & Poon, 2008) รูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ในแบบ Real time โดยแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ หรืออุปกรณ์แสดงผลอื่น ๆ (กสิธร เมตตพันธุ์, 2556)

แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี วิมลภรณ์ วีระพันธ์พงศ์ (2558) กล่าวว่า แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีนี้ถูกนำไปประยุกต์ใช้กับงานวิจัยในหลาย ๆ ด้าน และได้รับการสนับสนุนว่าแบบจำลอง TAM สามารถใช้พยากรณ์การยอมรับเทคโนโลยีแต่ละบุคคลได้ (Adam et al., 1992; Segars & Grover, 1993; Chin & Todd, 1995; Doll et al., 1998 อ้างถึงใน Wang, Lin, Luarn, 2006) ดังนั้นแบบจำลอง TAM จึงถือเป็นตัวแบบที่มีความน่าเชื่อถือในการนำมาใช้ทำนายความตั้งใจในการใช้เทคโนโลยีของผู้ใช้งาน โดยในงานวิจัยนี้ได้มีการนำ TAM เข้ามาในแบบจำลองเพื่อพิจารณาในแง่ของตัวแปรการรับรู้ความง่ายและการรับรู้ประโยชน์

แนวคิดของการออกแบบอย่างมีส่วนร่วม (participatory design) เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องภายในกระบวนการออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยที่ผู้วิจัยและผู้เกี่ยวข้องจะเข้ามามีส่วนร่วมในการปฏิบัติการและวิเคราะห์ผลร่วมกัน โดยเริ่มต้นตั้งแต่ กระบวนการการวางแผน การลงมือกระทำ และการให้ผลสะท้อนทางความคิด ซึ่งผลที่ได้จะถูกนำไปแก้ไขปัญหาทางการใช้งานและปรับปรุงสื่อด้านแบบที่ผลิตขึ้นให้สามารถใช้งานได้จริง (ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537) ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะนำกรอบการทำงานของ Participatory Design มาประยุกต์ใช้ โดยจำแนกขั้นตอนการดำเนินงานที่ประยุกต์มาจากกระบวนการ ต้นแบบของ (Spinuzzi, 2005) สามารถจำแนกออกเป็น 6 ระยะ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร กลุ่มแม่บ้าน ผู้ประกอบการ ผู้จำหน่ายสินค้าที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ผ้าไหม ในอำเภอแก่งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 236 ครั้วเรือน

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ กลุ่มแม่บ้าน ผู้ประกอบการ ผู้จำหน่ายสินค้าที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ผ้าไหม ในอำเภอแก่งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 236 ครั้วเรือน โดยการกำหนดขนาด กลุ่มตัวอย่างคำนวณจากสูตรของ ทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane, 1967 อ้างถึงใน ธาณินทร์ ศิลป์จารุ, 2549, หน้า 47) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ความคลาดเคลื่อนในการสุ่ม 5%

$$n = N / (1 + Ne^2)$$

$$n = 236 / (1 + 236 \times (0.05)^2)$$

$$n = 148$$

การศึกษาค้นคว้าประชากรกลุ่มเป้าหมายที่เป็นประชาชนในพื้นที่ 236 ครั้วเรือน ได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 148 คน

2. ด้านพื้นที่ศึกษา มีขอบเขตการศึกษาในกลุ่มพื้นที่ตำบลแก่งสนามนาง อำเภอแก่งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา โดยประกอบไปด้วยหมู่บ้านศูนย์กลาง หมู่บ้านโนนรัง หมู่บ้านแก่งโก หมู่บ้านหนองบง 4 หมู่บ้านหนองขามนาดี หมู่บ้านหนองสะเดา หมู่บ้านฤทธิ์รักษา หมู่บ้านหนองแถมพัฒนา หมู่บ้านแก่งขาม หมู่บ้านหนองเม็กน้อย หมู่บ้านไร่พัฒนา และหมู่บ้านเจริญสุข รวมเป็นจำนวน 12 หมู่บ้าน มีจำนวนครั้วเรือนทั้งสิ้น 2,413 ครั้วเรือน และประกอบอาชีพเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ผ้าไหม จำนวน 236 ครั้วเรือน ข้อมูลทะเบียนราษฎรอำเภอแก่งสนามนาง ณ เมษายน 2560 (องค์การบริหารส่วนตำบลแก่งสนามนาง, 2561)

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้กรอบแนวคิดของการออกแบบอย่างมีส่วนร่วม (participatory design) เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องภายในกระบวนการออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยที่ผู้วิจัย และผู้เกี่ยวข้องจะเข้ามามีส่วนร่วมในการปฏิบัติการและวิเคราะห์ผลร่วมกัน โดยเริ่มต้นตั้งแต่ กระบวนการการวางแผน การลงมือกระทำ และการให้ผลสะท้อนทางความคิด ซึ่งผลที่ได้จะถูกนำไป แก้ไขปัญหาทางการใช้ 26 งาน และปรับปรุงสื่อต้นแบบที่ผลิตขึ้น ให้สามารถใช้งานได้จริง (ยาใจ พงษ์ บริบูรณ์, 2537) ซึ่งในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะนำกรอบการทำงานของ Participatory Design มาประยุกต์ใช้ เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย เพื่อพัฒนาแบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality โดยจำแนกขั้นตอนการดำเนินงานที่ประยุกต์มาจากกระบวนการ ต้นแบบของ (Spinuzzi, 2005) สามารถจำแนกออกเป็น 6 ระยะตามรายละเอียด

1. ศึกษารายละเอียดของปัญหาและประเด็นทางการวิจัย เป็นการศึกษาค้นคว้าเอกสาร หลักการ และทฤษฎี พร้อมทั้งหารูปแบบการทอผ้า ลายผ้าไหมต่าง ๆ เพื่อพัฒนาแบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกาย

จากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี Augmented reality กรณีศึกษา อำเภอแก่งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา อันประกอบไปด้วยการจำลองเครื่องแต่งกายใน รูปแบบ Augmented reality โดยเมื่อพิจารณากำหนดปัญหาได้แล้ว จะรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมบางส่วนจากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมจะมาจากหลาย ๆ ส่วนประกอบ เช่น ข้อมูลจากขายผลิตภัณฑ์ ข้อมูลจากผู้ซื้อผลิตภัณฑ์ ข้อมูลจากผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้และเริ่มต้นจัดทำโครงการโดยเริ่มจากการค้นหา สร้างแนวทาง และเลือกทางเลือกที่ดี ที่สุดในการนำระบบใหม่มาใช้งาน เมื่อได้ทางเลือกที่ดีและเหมาะสมที่สุดแล้ว จึงเริ่มวางแผนดำเนินงานโครงการ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อพิจารณากำหนดปัญหาได้แล้ว ในขั้นตอนนี้จะรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ ก่อนการผลิตสื่อ โดยผู้วิจัยจะเริ่มจากการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแบบสอบถาม ความต้องการ แบบ 27 สังเกตการณ์ และแบบสัมภาษณ์ซึ่งข้อมูลจะรวบรวมจากตำรา ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ออกแบบ และตัดเย็บผลิตภัณฑ์จากผ้าไหม ผู้ขายผลิตภัณฑ์ ผู้ซื้อผลิตภัณฑ์และงานวิจัยต่าง ๆ อีกทั้งได้มีการลงพื้นที่โดยเครื่องมือที่สร้างขึ้นใน การลงพื้นที่สอบถาม ความต้องการและสังเกตการณ์ ถ่ายภาพ บันทึกและใช้แบบสังเกตการณ์เพื่อบันทึกเก็บ ข้อมูลและถ่ายภาพมาใช้ในการประกอบชิ้นงาน ประกอบการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูล

3. การวิเคราะห์ข้อมูล เริ่มจากทำการศึกษาค้นคว้าถึงขั้นตอนการดำเนินงานของระบบเดิมหรือระบบปัจจุบันว่าเป็นไป อย่างไรบ้าง ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร ซึ่งในการศึกษาจะทำการวิเคราะห์โดยวิธีการ Typological Analysis ผสมกับการวิเคราะห์ทางด้านเนื้อหาและเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (content analysis) นำมาทำการตรวจสอบแบบสามเส้าเพื่อให้ได้ตัวแปรสำคัญ เพื่อทำการสรุปเป็นแนวคิดของการออกแบบที่จะใช้ในระยะต่อไป

4. การออกแบบลักษณะการทำงานของระบบ โดยจะกำหนดถึงลักษณะของรูปแบบรายงานที่เกิดจากการทำงานของระบบ ลักษณะของ การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบและผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ ซึ่งในการออกแบบนั้น ผู้วิจัยอาศัยหลักทฤษฎีการออกแบบ ทฤษฎีการสร้างงานกราฟิก แนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบ ทฤษฎีแบบจำลองการยอมรับ เทคโนโลยีแนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้ความสนุกสนาน ความรู้สึกจดจ่อ และการมีปฏิสัมพันธ์เข้ามาประยุกต์ใช้ ให้มีการออกแบบมีความสวยงาม เข้าใจง่ายและนำไปสร้างรูปแบบการนำเสนอด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (Abou El-Seoud & Taj-Eddin, 2019) และได้มีการจัดทำแผนภาพที่แสดงถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ มาทำการแปลงเพื่อให้ได้ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบที่สามารถนำไปเขียนโปรแกรมได้สะดวกขึ้น โดยออกแบบในรูปแบบของแผนผัง และมีการระบุถึงคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่นำมาใช้ เทคโนโลยี โปรแกรมภาษาที่จะนำมาเขียนโปรแกรมฐานข้อมูล ระบบปฏิบัติการ และระบบเครือข่ายที่เหมาะสมกับระบบ (วสันต์ เกียรติแสงทอง พรชพล พรหมมาศ และอนุวัตร เฉลิมสกุลกิจ, 2552) ซึ่งในระยณียังจะมีการสร้างและพัฒนาโปรแกรม โดยจะต้องออกแบบและพัฒนา แบบจำลองตามที่ได้ออกแบบไว้ซึ่งจะมีการเขียนชุดคำสั่งต่าง ๆ เพื่อประสานกันสร้างเป็นระบบเครือข่ายทางคอมพิวเตอร์ขึ้นมา โดยได้นำเครื่องมือโปรแกรมต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการพัฒนาแบบจำลอง เพื่อที่จะช่วยให้ระบบในแบบจำลองพัฒนาได้อย่างรวดเร็วขึ้น ซึ่งเครื่องมือทางด้านซอฟต์แวร์จะประกอบด้วยดังนี้ Autodesk Maya 2021, Autodesk 3ds Max 2021, Unity 3D 2020, Adobe Photoshop CC 2021, Visual Studio Code โดยมีขั้นตอนการพัฒนา

เมจากการสร้างอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นโมเดล 3 มิติ ตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยใช้โปรแกรม Maya แล้วทำการลวดลายผ้าไหมให้อยู่ในรูปแบบกราฟิก 2 มิติ โดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop พร้อมออกแบบปุ่มกดสำหรับเป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้ เมื่อเสร็จแล้วได้นำตัวละครอุปกรณ์ต่าง ๆ มาจัดวางให้เหมาะสมในโปรแกรม Unity 3D และเขียนโค้ดเพื่อกำหนดกระบวนการทำงานต่าง ๆ ในโปรแกรม Visual Studio (Pipattanasuk & Songsriwittaya, 2020)

5. การทดลองและประเมินผลการใช้ เป็นขั้นการทดลองและประเมินคุณภาพของสื่อ เมื่อแบบจำลองได้ออกแบบและพัฒนาขึ้น มาแล้วจะยังไม่สามารถที่จะนำแบบจำลองไปให้ผู้เรียนใช้ได้ จำเป็นที่จะต้องมีการดำเนินการทดสอบ แบบจำลองก่อน โดยจะมีการทดสอบข้อมูลเบื้องต้นด้วยลองสแกน ลองใช้งานฟังก์ชัน กดปุ่มคำสั่งต่าง ๆ การทดสอบระบบจะมีการตรวจสอบไวยากรณ์ของภาษาเขียน แล้วดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาแบบจำลองให้มี ความสมบูรณ์มากที่สุด โดยผู้วิจัยจะทำการประเมินคุณภาพสื่อกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เป็นชุดเดียวกันกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (ในระยะที่ 2) และกลุ่มตัวอย่าง โดยการประเมินคุณภาพสื่อ บนพื้นฐานของหลักการ Usability Test โดยมีทั้งหมด 2 ด้าน 1) ด้านประสิทธิภาพ 2) ด้านความพึงพอใจ เพื่อหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งได้นำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ ค่าเฉลี่ยจะมีค่าเท่ากับ 4.51-5.00 หมายความว่าระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยจะมีค่าเท่ากับ 3.51-4.50 หมายความว่า ระดับมาก ค่าเฉลี่ยจะมีค่าเท่ากับ 2.51-3.50 หมายความว่าระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยจะมีค่าเท่ากับ 1.51-2.50 หมายความว่าระดับน้อย ค่าเฉลี่ยจะมีค่าเท่ากับ 1.00-1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด หลังจากทดลองและประเมินคุณภาพสื่อสำเร็จแล้วเมื่อผู้วิจัยได้ผลสะท้อนจาก กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่าง ก็จะนำผลสะท้อนเหล่านั้นมาปรับแก้ไขและพัฒนาให้เกิดเป็นสื่อที่สมบูรณ์ในขั้นต่อไป

6. พัฒนาเป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์ ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำเอาผลสะท้อนจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินด้านคุณภาพสื่อกับผล สะท้อนจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการประเมิน เพื่อมาปรับแก้ไขให้สอดคล้องกับข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาเป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมในรูปแบบกราฟิกลวดลายผ้าไหม จะถูกออกแบบจากวิธีการลอกลายผ่านโปรแกรม Adobe Photoshop ทั้งนี้ในงานวิจัยได้ทำการลอกลายออกมาเป็นรูปแบบกราฟิกจำนวน 5 ลาย ประกอบไปด้วย 1) ลายพันธุ์ไม้ 2) ลายข้าวหลามดอกแก้ว 3) ลายหมากจับตอกัน 4) ลายดอกแก้ว 5) ลายข้าวหลามตัด ซึ่งจะเป็นลายที่มีการถักทอในพื้นที่ที่ได้ศึกษา



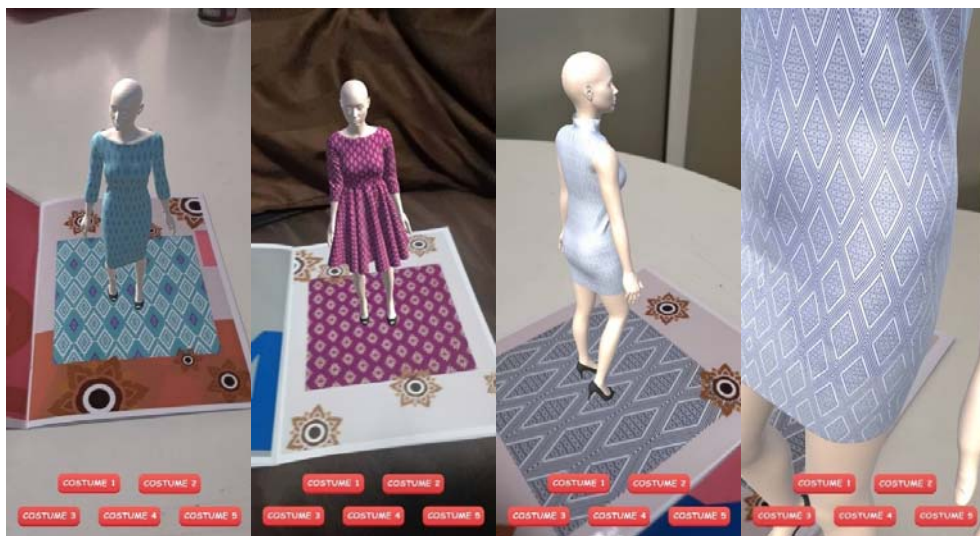
ภาพที่ 1 ตัวอย่างลายผ้าไหมที่ออกแบบเป็นภาพกราฟิก



ภาพที่ 2 ตัวอย่างบุ๊กเลต

ภายในหนังสือบุ๊กเลตจะประกอบไปด้วยภาพลวดลายผ้าไหมต่าง ๆ ข้อมูลซื้อขาย ทางผู้วิจัยได้เพิ่มเทคโนโลยี Augmented Reality เข้าไปโดยไม่ส่งผลกระทบต่อตัวอักษร รูปภาพต่าง ๆ ภายในบุ๊กเลต ซึ่งได้จะใช้ Marker เป็นตัวจับ ตัวอย่างเช่น ในหน้าสองของบุ๊กเลตจะเป็นลายข้าวหลามตัดดอกแก้ว เมื่อส่องภายในหน้านั้น ก็จะปรากฏโมเดลจำลองเครื่องแต่งกายในรูปแบบที่ 1 เป็นโมเดลแรกในรูปแบบ 3 มิติ ซึ่งลวดลายผ้าจะเป็นแสดงผลตามจุดที่ผู้ใช้งานส่อง

2. ผลการพัฒนาแบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality



ภาพที่ 3 ภาพแบบจำลองเสมือนจริง

ผู้ใช้สามารถเคลื่อนไหวมองเห็นโมเดล 3 มิติ ในแบบจำลองได้อย่างอิสระ เสมือนจำลองวัตถุเครื่องแต่งกายผ้าไหมมาอยู่ด้านหน้าผู้ใช้ได้จริง ๆ เครื่องแต่งกายต่าง ๆ มีความสมจริง ขนาด อัตราส่วน และลวดลายของผ้าไหมที่มองเห็นตรงตามที่ขายสินค้าในสถานที่จริง สามารถให้ผู้ใช้งานเข้าไปทดลองจำลองผ้าไหมบนเครื่องแต่งกายได้ อย่างเสมือนจริง และยังสามารถทดลองเปลี่ยนลวดลายของผ้าไหมในแบบต่าง ๆ ได้อีกทั้งยังสามารถใช้งานที่ ไหนก็ได้เพียงมีโทรศัพท์สมาร์ทโฟนในระบบแอนดรอยด์ แผ่นพับแนะนำผ้าไหมก็สามารถสร้างความมั่นใจ ก่อนตัดสินใจเลือกซื้อผ้าไหมได้อีกด้วย

3. ผลการประเมินคุณภาพด้านประสิทธิภาพและความพึงพอใจในแบบจำลอง โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นคณาจารย์ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีมีมติมีเดีย จำนวน 5 คน ได้ประเมินคุณภาพด้านประสิทธิภาพมีความเห็นว่ามีเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.41) โดยมีผลค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.37-4.48 โดยด้านการออกแบบสื่อมีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.48) รองลงมา ได้แก่ ด้านเครื่องมือและด้านการนำไปใช้ มีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.4) ตามลำดับ และผลการประเมินความพึงพอใจต่อแบบจำลองของกลุ่มแม่บ้าน ผู้ประกอบการ ผู้จัดจำหน่ายสินค้า จำนวน 148 คน ได้ประเมินออกมาได้ ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.57) โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ระหว่าง 4.5-4.67 โดยด้านพัฒนาส่งเสริมการขายมีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.67) รองลงมาได้แก่ ด้านการใช้งาน ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.58)

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมในรูปแบบกราฟิกในปัจจุบันคนหันมาใช้ผ้าไหมเยอะขึ้น ทำให้เกิดกระแสการใช้ผ้าไหมไทย หรือแม้กระทั่งนำลายผ้าไหมมาเป็นลวดลายต่าง ๆ กับของใช้เครื่องประดับ เนื่องจากมีเอกลักษณ์ของลายที่โดดเด่น ถือว่าเป็นการอนุรักษ์ ลายผ้าไหมไทยให้อยู่คู่คนไทยเพื่อส่งต่อไปจนรุ่นลูกรุ่นหลาน ซึ่งยุคสมัยและเทคโนโลยีเปลี่ยนไปมากขึ้นทำให้การทอผ้าไหมและการสร้างลวดลายจำเป็นจะต้องมีการพัฒนาและปรับตัวให้ทันยุค เราจึงปฏิเสธไม่ได้เลยว่า ผลงานและลวดลายผ้าไหมควรได้ตีแผ่ไปยังวงกว้างโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย ในที่นี้ลายผ้าไหมต่าง ๆ ก็สามารถนำกราฟิกมาช่วยได้ในการออกแบบเพื่อผสมผสานลายผ้าไหมแพรวาไทยกับยุคสมัยใหม่ได้ลงตัว การออกแบบลวดลายผ้าไหมโดยใช้กราฟในการเขียนจะกำหนดช่องบนกระดาษกราฟ โดยให้ 1 ช่องบนกระดาษกราฟเท่ากับลายมัดหมี่ 1 ลำ เวลาเขียนลายให้ใช้ดินสอจุดเบา ๆ ลงที่ช่องกราฟให้เห็นโครงสร้าง แล้วค่อยฝนดินสอลงเต็มช่องกราฟ โดยเขียนลายจากด้านบนลงข้างล่าง และเขียนลายตรงกลางกระดาษกราฟก่อน ถ้าลายเรขาคณิตมุมทุกมุมจะต้องตรงกัน และสามารถแบ่งครึ่งได้เสมอกัน หรือเท่ากันทั้งสองด้าน หลังจากทำลวดลายส่วนบนของผืนผ้าแล้วค่อยมาทำเชิงผ้าที่หลังและลงสีให้สวยงาม การออกแบบในรูปแบบกราฟิกสามารถช่วยในการการออกแบบลวดลายผ้าไหมได้และยังสามารถนำลายที่ได้นำไปทอเป็นผืนผ้าไหมได้อีกด้วย ซึ่งถือว่างานวิจัยครั้งนี้ได้ตอบสนองมาตรฐานที่ตั้งขึ้นและสิ่งที่สำคัญมากกว่านั้นคือ การได้อนุรักษ์และพัฒนาซึ่งงานหัตถศิลป์ไทยซึ่งมีมาช้านานให้อยู่คู่กับวัฒนธรรมไทยสืบต่อไป สอดคล้องกับ ฐานันดร วิถีกุลภิรมย์ (2553) ที่ได้วิจัยเรื่อง การสร้างสรรค์ลายมัดหมี่ด้วยเครื่องมือเชิงกราฟิก พบว่า เครื่องมือช่วยในการออกแบบลวดลายมัดหมี่มีรูปแบบในการใช้งานที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการสร้างสรรค์ลวดลายมัดหมี่ โดยในด้านของรูปแบบที่ปรากฏในเครื่องมือเหล่านั้นมีที่มาจากหลักคิดที่นำมาประยุกต์ในการสร้างเครื่องมือ ในการออกแบบเครื่องมือที่ได้สังเคราะห์ให้เครื่องมือสามารถช่วยในการ ออกแบบลวดลายมัดหมี่และลวดลายที่ได้จากการใช้เครื่องมือ ก็สามารถนำไปทอให้เกิดเป็นลวดลายบนผืนผ้าไหมมัดหมี่ จากการสำรวจการยอมรับความคิดเห็นมีทิศทางในเชิงบวก และมีแนวโน้มที่สามารถช่วยออกแบบลวดลายมัดหมี่ได้แบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality ใช้กรณีศึกษาจากอำเภอแก่งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา

ผลการพัฒนาแบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality พบว่า ผู้ศึกษาออกแบบตามหลักทฤษฎีการเรียนรู้โดยมัลติมีเดีย ซึ่งใช้การสร้าง ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ โดยส่วนการออกแบบโมเดล 3 มิติ ได้ใช้รูปร่างโมเดลเครื่องแต่งกายที่มีลักษณะ และอัตราส่วนตามความเป็นจริง และลวดลายผ้าไหมที่ใช้ในการแสดงบนเครื่องแต่งกายเป็นลวดลายที่ผลิตในพื้นที่ ที่ได้ทำการวิจัย ซึ่งโมเดลที่ได้จะทำให้มองเห็นภาพก่อนตัดสินใจซื้อว่าผ้าไหมลวดลายต่าง ๆ พอตัดชุดออกมาจะเป็นลักษณะใดได้มากยิ่งขึ้น และการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้จะช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ดึงดูดความสนใจ สามารถที่จะมองเห็นในมุมมองต่าง ๆ ได้อย่างอิสระในมุมมองใดก็ได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลการวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ออกแบบและพัฒนา 3 ขั้นตอน ตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยมัลติมีเดียจึงส่งผลให้เกิดความรู้ในรูปแบบของภาพสิ่งเหล่านี้จะเข้าไปรวมกับความรู้เดิมในส่วนของความจำ ระยะสั้น ซึ่งสามารถปรับให้กลายเป็น

ความจำระยะยาวได้ ส่งผลให้เกิดความคงทนต่อความจดจำได้มากกว่า การการมองผ่านรูปภาพ หรือหนังสือ สอดคล้องกับ McLean and Wilson (2019) ที่ได้วิจัยเรื่อง การเลือกซื้อสินค้าในโลกดิจิทัล: ตรวจสอบการมีส่วนร่วมของลูกค้าผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์สมาร์ทโฟน ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม (shopping in the digital world: examining customer engagement through augmented reality mobile applications) ผลการวิจัยพบว่าจากกลุ่มตัวอย่าง ผู้บริโภค จำนวน 441 ราย ได้รับอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมของแบรนด์ผ่าน แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์สมาร์ทโฟนของผู้ค้าปลีก และผลลัพธ์ที่ตามมาของการมีส่วนร่วมกับแบรนด์ที่เกี่ยวข้อง กับเทคโนโลยีความจริงเสริม ได้แก่ ความแปลกใหม่ของเทคโนโลยีความจริงเสริม การโต้ตอบของเทคโนโลยี ความจริงเสริม และความสนใจของเทคโนโลยีความจริงเสริม และกำหนดอิทธิพลของพวกเขาที่มีต่อคุณลักษณะการยอมรับเทคโนโลยีของการรับรู้ ความสะดวกในการใช้งาน ความเพลิดเพลิน

2. ผลการประเมินคุณภาพด้านประสิทธิภาพและความพึงพอใจในแบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกาย จากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบจำลอง การออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน เทคโนโลยีมีมติเห็นด้วย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน เทคโนโลยีมีมติเห็นด้วยได้ประเมินความเหมาะสมต่อแบบจำลอง โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก โดยจะมีการประเมินในด้านเครื่องมือ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบสื่อ และด้านการนำไปใช้ ทั้งนี้เนื่องจากแบบจำลองได้ ใช้เครื่องแต่งกายต่าง ๆ มีความสมจริง ขนาด อัตราส่วน และลวดลาย ของผ้าไหมที่มองเห็นตรงตามที่ขายสินค้า ในสถานที่จริง เป็นต้นแบบในการออกแบบโมเดล 3 มิติ มีภาพเสมือนที่ สมจริงเสมือนผู้ใช้งานได้ทดลองเปลี่ยนลวดลายของผ้าไหมในแบบต่าง ๆ อีกทั้งยัง สามารถใช้งานที่ไหนก็ได้เพียงมี โทรศัพท์สมาร์ทโฟนในระบบแอนดรอยด์ แผ่นพับแนะนำผ้าไหม ก็จะสามารถ สร้างความมั่นใจก่อนตัดสินใจ เลือกซื้อผ้าไหมได้อีกด้วย มีเนื้อหาขั้นตอนที่ถูกต้องครบถ้วนตามกระบวนการ สอดคล้องกับ Chu, Liao, and Lin (2020) ได้วิจัยเรื่องการเปรียบเทียบฟังก์ชันการเทคโนโลยีความจริงเสริม กรณีศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้าง Dougong (comparing augmented reality-assisted assembly functions A case study on Dougong structure) ผลการวิจัยพบว่า เทคโนโลยีความจริงเสริมสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพ หรือคุณภาพของการ ดำเนินงานได้ กระบวนการประกอบแบบแมนูวล์ผ่านการทดลอง วิเคราะห์ ข้อมูลการทดลองด้วยทั้งมาตรการ เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เพื่อประเมินประสิทธิภาพการประกอบ ความถูกต้อง และปริมาณงานของฟังก์ชัน เหล่านี้ ผลลัพธ์เผยให้เห็นข้อกำหนดที่จำเป็นสำหรับการปรับปรุงการ ออกแบบฟังก์ชันของระบบ พวกเขายัง แสดงให้เห็นศักยภาพของเทคโนโลยีความจริงเสริมในฐานะเทคโนโลยี การเชื่อมต่อนุขยที่มีประสิทธิภาพใน การประกอบวัตถุที่ซับซ้อน และผลการประเมินที่เกิดจากความพึงพอใจต่อการใช้งานแบบจำลองการออกแบบ เครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality พบว่า กลุ่มตัวอย่างได้แก่กลุ่มแม่บ้าน ผู้ประกอบการ ผู้จำหน่ายสินค้าที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ผ้าไหมในอำเภอแก่งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 148 คน มีความรู้ความเข้าใจ และมีความพึงใจในการปฏิบัติระบบโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด เพราะจากระบบมีองค์ประกอบเป็นสื่อ 3 มิติ มีข้อความบรรยายประกอบการอธิบาย และสามารถทดลองปรับ เปลี่ยนลวดลายผ้าไหมในแบบต่าง ๆ ได้ ทำให้กลุ่มแม่บ้าน ผู้ประกอบการ ผู้จำหน่ายสินค้าสามารถมองเห็น

ภาพ 46 เครื่องแต่งกายจากผ้าไหมก่อนตัดสินใจซื้อได้มากขึ้น สร้างและกระตุ้นแรงจูงใจในตัวผลิตภัณฑ์ได้ดีกว่ารูปแบบเดิม ๆ จึงส่งผลให้กลุ่มแม่บ้าน ผู้ประกอบการ ผู้จัดจำหน่ายมีความพึงพอใจในการปฏิบัติอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ Dampage, Egodagamage, Waidyaratne, Dissanayaka, and Senarathne (2021) ได้วิจัยเรื่องระบบเพิ่มประสิทธิภาพและตรวจสอบความพึงพอใจของลูกค้าตามพื้นที่ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม (spatial augmented reality based customer satisfaction enhancement and monitoring system) พบว่า 87.5% ของผู้ตอบแบบสอบถามพอใจกับประสบการณ์เสมือนจริง 3 มิติ เป็นอย่างมาก 79.2% ระบุว่าไม่ค่อยมีความคิดเห็นเกี่ยวกับอาหารและบริการ และมากกว่า 50% มีผลลัพธ์บ่งชี้ระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับแผนที่มียู ข้อมูลเชิงลึกที่ได้อาจเป็นรากฐานสำหรับแนวทางใหม่ในการจัดการประสบการณ์ผู้ใช้กระบวนการทางธุรกิจ

ข้อเสนอแนะ

1. หากมีการปรับปรุงงานวิจัย ควรจะพัฒนาให้สามารถใช้งานได้ทุกระบบปฏิบัติการ จะทำให้ผู้ใช้งานเข้าถึงได้ง่ายขึ้นกว่าเดิม
2. มีการเก็บข้อมูลจุดอ่อนที่เกิดขึ้นหรือปัญหาที่ผู้ใช้งานระบบประสบอยู่ เพื่อนำมาปรับงานวิจัยให้ดียิ่งขึ้นในอนาคต
3. เพิ่มฟังก์ชันการทำงานให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น มีเสียงบรรยายประกอบ โมเดลแบบจำลอง 3 มิติ มีการเคลื่อนไหวเพื่อดึงดูดความสนใจมากขึ้น เพิ่มลวดลายและรูปแบบเครื่องแต่งกายให้หลากหลายมากขึ้น

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชุตินันต์ เกิดวิบูลย์เวช. (2555). จากโลกแห่ง Augmented Reality สู่โลกแห่ง E-Commerce. *E-commerce*, 14(165), หน้า 37-39.
- ฐานิสวรร ฐิตกุลภิรมย์. (2553). *การสร้างสรค์ลายมัดหมี่ด้วยเครื่องมือเชิงกราฟฟิก*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2549). *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: บิสซิเนสอาร์แอนด์ดี.
- ธันยมัย เจียรกุล. (2557). ปัญหาและแนวทางการปรับตัวของ OTOP เพื่อพร้อมรับการเปิด AEC. *วารสารนักบริหาร*, 34(1), หน้า 177-191.

- ภลิตธ เมตตพันธุ์. (2556). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research). *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 17(2), หน้า 11-15.
- วสันต์ เกียรติแสงทอง พรหมพล พรหมมาศ และอนุวัตร เฉลิมสกุลกิจ. (2552). *การศึกษาเทคโนโลยี ออกเมนต์เตดเรียลริตี้ กรณีศึกษาพัฒนาเกมส์ “เมมการ์ด”*. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิมลภรณ์ วีระพันธ์พงศ์. (2558). *ผลกระทบของรูปแบบการเข้าถึงผู้ขายบนอินเทอร์เน็ตผ่าน โทรศัพท์มือถือที่มีต่อการรับรู้ประโยชน์ การรับรู้ความง่าย ความเข้ากันได้ และความตั้งใจใช้งาน*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ, คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิลาวณีย์ พรพัชรพงศ์. (2547). เทคโนโลยีความจริงเสริม: ความเป็นมาและการใช้ประโยชน์. *วารสารมหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 10(9), หน้า 15-25.
- องค์การบริหารส่วนตำบลแก้งสนามนาง. (2561). *แผนพัฒนาท้องถิ่นปี พ.ศ. 2561-2564 แก้ไขและเพิ่มเติมครั้งที่ 4*. องค์การบริหารส่วนตำบลแก้งสนามนาง อำเภอแก้งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา.
- Abou El-Seoud, S., & Taj-Eddin, I. (2019). An android augmented reality application for retail fashion shopping. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 13(1), pp. 4-19.
- Chu, C. H., Liao, C. J., & Lin, S. C. (2020). Comparing augmented reality-assisted assembly functions—a case study on Dougong structure. *Applied Sciences*, 10(10), 3383.
- Dampage, U., Egodagamage, D. A., Waidyaratne, A. U., Dissanayaka, D. W., & Senarathne, A. G. N. M. (2021). Spatial Augmented Reality Based Customer Satisfaction Enhancement and Monitoring System. *IEEE Access*, 9, 97990-98004.
- McLean, G., & Wilson, A. (2019). Shopping in the digital world: Examining customer engagement through augmented reality mobile applications. *Computers in Human Behavior*, 101, pp. 210-224.
- Pipattanasuk, T., & Songsriwittaya, A. (2020). Development of an instructional model with augmented reality technology for vocational certificate students. *International Journal of Instruction*, 13(3), pp. 539-554.

- Spinuzzi, C. (2005). The methodology of participatory design. *Technical communication*, 52(2), pp. 163-174.
- Wang, Y. S., Lin, H. H., & Luarn, P. (2006). Predicting consumer intention to use mobile service. *Information systems journal*, 16(2), pp. 157-179.
- Zhou, L., Teng, L., & Poon, P. S. (2008). Susceptibility to global consumer culture: A three-dimensional scale. *Psychology & Marketing*, 25(4), pp. 336-351.