

การพัฒนาหนังสือสามมิติ เรื่องวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสานด้วยเทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ชาญชัย ศุภอรรรถกร¹ และชาญชัย ในทอง²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาหนังสือสามมิติ เรื่องวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสานด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 2) สอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหนังสือสามมิติ เรื่องวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสาน ซึ่งเป็นการจำลองโมเดลวิธีการนุ่งห่มผ้าในลักษณะแอนิเมชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เราคาดการณ์การใช้งานโดยการนำเสนอเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ง่ายต่อการใช้งาน เนื่องจากผู้ใช้งานจะรู้สึกเหมือนว่าพวกเขากำลังทำงานกับวัตถุของจริง โดยการนำวัตถุเสมือนมาประกอบเข้ากับบริบทของโลกแห่งความจริงสามารถทำให้ผู้ใช้งานเกิดประสบการณ์ที่มีความหมายและมีคุณค่าน่าจดจำ ผลการวิจัยพบว่า 1) ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา มี 6 ขั้นตอน มีรูปแบบสามมิติจำนวน 5 โมเดล ได้แก่ โจงกระเบน ไส้รง ชิ้น ผ้าเบี่ยงแบบไท-ลาว ภูไท และผ้าเบี่ยงแบบกวย เขมร 2) ผลการศึกษาความพึงพอใจจากผู้ใช้งานจำนวน 40 คน ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.53 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.04 ซึ่งสรุปได้ว่า หนังสือสามมิติเรื่องวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสานนี้ ช่วยให้ผู้ใช้ได้รู้ขั้นตอนวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสานที่ถูกต้อง ทั้งยังช่วยอนุรักษ์ศิลปะการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสานให้แก่คนยุคหลังอีกด้วย

คำสำคัญ : 1. วิธีการนุ่งห่มผ้า 2. ภาคอีสาน 3. เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 4. ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

¹รองศาสตราจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
อีเมล : chanchai.s@ubu.ac.th โทร : 0 4535 3401 ต่อ 4523

²นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
อีเมล : chanchai.na.58@ubu.ac.th โทร : 09 5890 8476

Development of a 3D book: wrapping cloth method of Isan region using augmented reality technology on android operating system

Chanchai Supaartagorn³ and Chanchai Naithong⁴

Abstract

The purpose of this research was to 1) design and develop a 3D book: wrapping cloth method of Isan region using augmented reality technology and 2) study the satisfaction of the 3D book: wrapping cloth method of Isan region. Wrapping cloth method was simulated in animation which was able to run on the Android operating system. We demonstrate the wrapping cloth method by presenting an augmented reality that is a user-friendly technology as users feel like they are working with real objects. Implanting virtual objects into the reality world provides users with meaningful and memorable experiences. The results showed that 1) there are 6 steps in design and development process and 5 models in 3D, including loincloths, sarongs, Pha Sin, shawls of Thai-Laos Putai and shawls of Kui Khmer. 2) Based on 40 users, users' satisfaction was in strongly agree level ($\bar{X} = 4.53$) with standard deviations (S.D.) at 0.04. It was found that the 3D book could help users to know the correct method of wrapping cloth in Isan region, as well as promote the art of cloth wrapping method preservation of Isan region for the next generations.

Keywords: 1. Wrapping cloth method 2. Isan region 3. Augmented reality 4. Android operating system

³ Associate Professor, Information Technology Program, Faculty of Science, Ubon Ratchathani University, Ubon Ratchathani, Thailand.
Email address: chanchai.s@ubu.ac.th Tel: 0 4535 3401 ext. 4523

⁴ Student, Bachelor of Science Program in Information Technology, Faculty of Science, Ubon Ratchathani University, Ubon Ratchathani, Thailand. Email address: chanchai.na.58@ubu.ac.th Tel: 09 5890 8476

บทนำ

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) เป็นรูปแบบหนึ่งของมัลติมีเดีย โดยเป็นการบูรณาการข้อมูลดิจิทัลเข้ากับสภาพแวดล้อมของผู้ใช้ในเวลาจริง ซึ่งข้อมูลดิจิทัลนั้นจะมีหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นรูปภาพ แอนิเมชัน วิดีโอ เสียงข้อความ ซึ่งเรียกรวมกันว่า ข้อมูลมัลติมีเดีย หลักการของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เป็นการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพ เพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงบนหน้าจอให้กับผู้ใช้ รวมทั้งสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับภาพเสมือนดังกล่าวได้ด้วย (Ding-Yu, 2016) ในปัจจุบันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ มากมาย โดยทางด้านการศึกษา Ditcharoen, & Polyiam (2014) ได้วิจัยเพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่องโครงสร้างอะตอมและพันธะเคมีด้วยเทคโนโลยีออกเเมนเต็ดเรียลลิตี โดยประกอบด้วยโมเดลสามมิติจำนวน 34 โมเดล และจากผลการทดลองใช้ประกอบการเรียนการสอน พบว่า สามารถสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นอยากรู้ อยากเห็นในเนื้อหาที่จะเรียน และสามารถช่วยแก้ปัญหาความเข้าใจคลาดเคลื่อนได้ดีผ่านโมเดลแอนิเมชันสามมิติที่มีการเคลื่อนไหวและมองได้รอบด้าน ส่วนทางด้านส่งเสริมการท่องเที่ยว Sripramai, & Limpinan (2017) ได้วิจัยเพื่อพัฒนาโมเดลส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุ จังหวัดสุโขทัย ด้วยเทคโนโลยีออกเเมนเต็ดเรียลลิตี โดยประกอบไปด้วยโมเดลจำนวน 8 แบบ คือ เจดีย์ประธาน พระวิหารหลวง พระวิหารสูง พระอุโบสถ มณฑปพระอัฐฐารส เจดีย์ทรงระฆัง เจดีย์ห้ายอด และพระเจดีย์อื่น ๆ และจากผลความพึงพอใจจากกลุ่มเป้าหมายอยู่ในระดับมากที่สุด ผู้ใช้ให้ความสนใจโมเดลที่มีลักษณะสามมิติที่ออกมาจากหนังสือเนื่องจากให้ภาพเสมือนเห็นสถานที่นั้นจริง ๆ และทางด้านศิลปะและวัฒนธรรม Bunlikhitsiri (2018) ได้วิจัยโดยออกแบบสื่อความเป็นจริงเสริมของหอศิลป์และวัฒนธรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยบูรพา โดยได้พัฒนาโมเดลเพื่อแสดงผลงานต่าง ๆ ภายใน ซึ่งผู้เข้าชมสามารถใช้สมาร์ทโฟนที่ติดตั้งแอปพลิเคชันส่งสัญญาณ AR Marker ที่ติดตั้งตามจุดต่าง ๆ ที่แสดงผลงานได้ ผลการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มผู้เข้าชม โดยภาพรวมพบว่า มีความเหมาะสมของสื่อความเป็นจริงเสริมในหอศิลป์และวัฒนธรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือในระดับมาก ทำให้สามารถเผยแพร่ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ ศิลปะ และวัฒนธรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือให้กับผู้สนใจต่อไปได้ จากตัวอย่างงานวิจัยที่ได้นำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาประยุกต์ใช้ข้างต้น จะเห็นว่าเป็นเทคโนโลยีที่ใช้สร้างภาพความเป็นจริงเสริม เพื่อเพิ่มการรับรู้และความรู้สึกของการมองเห็น ซึ่งนับได้ว่ามีประโยชน์เป็นอย่างมากในการนำไปประยุกต์ใช้กับงานในทุกด้าน

การนุ่งห่มผ้าแสดงให้เห็นถึงความคติริเริ่มและการสร้างสรรค์ของมนุษย์ที่มีจุดประสงค์หลักคือเพื่อปกปิดร่างกาย วัฒนธรรมการนุ่งห่มของไทยที่ไม่มีการตัดเย็บสะท้อนให้เห็นถึงการออกแบบเครื่องแต่งกายที่แยบยลของคนสมัยก่อน เช่น การเลือกใช้วัสดุคุณภาพดี การใช้ผ้าเพียงผืนเดียวสามารถนำมานุ่งห่ม จับ พับ จีบ ให้มีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต และขนบธรรมเนียมประเพณี นอกจากนี้ วิธีการนุ่งห่มในแต่ละพื้นที่ก็จะมีเอกลักษณ์ที่แตกต่างกันไป การแต่งกายส่วนใหญ่จะใช้ผ้าทอมือ ซึ่งทำมาจากเส้นใยธรรมชาติ เช่น ผ้าฝ้าย ผ้าไหม ผ้าพื้นเมืองอีสาน โดยเฉพาะพื้นที่ภาคอีสาน ชาวอีสานจะถือว่าการทอผ้าเป็นกิจกรรมยามว่างหลังจากฤดูการทำนาหรือว่างจากงานประจำอื่น ๆ นอกจากนี้ ในพื้นที่ภาคอีสานยังมีวัฒนธรรมการแต่งกายที่หลากหลาย อันสืบเนื่องมาจากภาคอีสาน ซึ่งถือว่าเป็นศูนย์รวมของประชากรหลากหลายเชื้อชาติ และมีการติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน เช่น ลาว กัมพูชา และเวียดนาม จึงทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรมขึ้น แต่ในปัจจุบันเมื่อประเทศไทยมีการติดต่อสัมพันธ์กับประเทศตะวันตก และได้รับอิทธิพลตะวันตกเข้ามาในสังคมไทย

การแต่งกายของคนในสังคมไทยก็เริ่มเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ชาวบ้านให้ความสนใจในการแต่งกายประจำท้องถิ่นของตนเองน้อยลง จึงทำให้ไม่เข้าใจวิธีการนุ่งห่มผ้าประจำถิ่นที่ถูกต้องตามแบบฉบับดั้งเดิม ดังนั้นในทุกภาคส่วนจึงต้องช่วยกันอนุรักษ์วิธีการนุ่งห่มผ้าให้เป็นที่รู้จักของเยาวชนรุ่นหลังต่อไป

จากความสำคัญและปัญหาที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัย พบว่า ถ้าได้นำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาประยุกต์และออกแบบโมเดลสามมิติวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสาน จะช่วยให้เยาวชนรุ่นหลังและผู้สนใจมีความเข้าใจและสามารถนุ่งห่มผ้าของภาคอีสานได้ถูกวิธี การพัฒนาหนังสือสามมิติ เรื่องวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสานด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในครั้งนี้ จึงเป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยส่งเสริมและอนุรักษ์คุณค่าทางศิลปะการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสานให้แก่คนรุ่นหลังสืบต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาหนังสือสามมิติ เรื่องวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสานด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
2. เพื่อสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหนังสือสามมิติ เรื่องวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสาน

การทบทวนวรรณกรรม

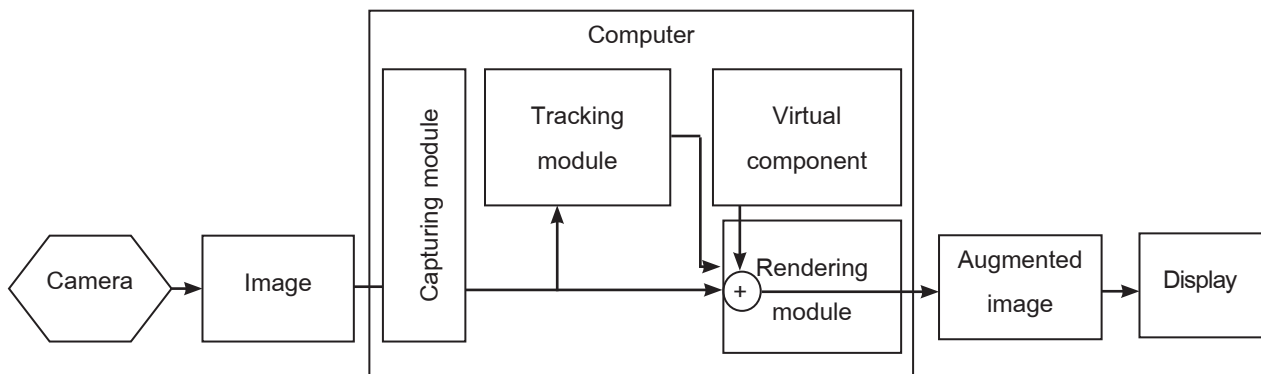
เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR)

Hosch (2010) ได้กล่าวว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เป็นกลุ่มงานวิจัยทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่ได้รวมข้อมูลดิจิทัลและโลกความเป็นจริงแบบเรียลไทม์ (real time) ด้วยการแสดงในรูปแบบสามมิติ

Steve (2016) ได้กล่าวว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เป็นเทคโนโลยีในการแสดงผลที่หลากหลาย โดยสามารถนำข้อมูลตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์ ภาพกราฟิกมารวมและซ้อนทับกันได้ ทำให้เป็นการเปิดมุมมองของผู้ใช้เสมือนอยู่ในโลกแห่งความจริง

สำหรับหลักการทำงานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมนี้ สามารถแบ่งประเภทตามส่วนวิเคราะห์ภาพ (image analysis) เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัยมาร์คเกอร์ (marker) เป็นหลักในการทำงาน (marker based AR) และส่วนที่ 2 คือ การวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่าง ๆ ที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์ (marker-less based AR) กระบวนการทำงานภายในประกอบไปด้วย 3 โมดูล ดังแสดงในภาพที่ 1 (Sanni, 2012) ได้แก่

1. โมดูลการจับภาพ (capturing module) เป็นขั้นตอนการจับภาพ โดยจะทำการค้นหามาร์คเกอร์จากภาพที่ได้จากกล้อง แล้วทำการสืบค้นจากฐานข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบมาร์คเกอร์ที่ถูกออกแบบไว้
2. โมดูลการติดตาม (tracking module) เป็นขั้นตอนที่สำคัญของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยจะมีการคำนวณตำแหน่งเชิงสามมิติของมาร์คเกอร์เทียบกับกล้อง แสดงในรูปแบบเมทริกซ์ที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของกล้องและตำแหน่งของมาร์คเกอร์ ในขั้นตอนนี้จะช่วยให้ระบบสามารถเพิ่มส่วนประกอบความเป็นจริงเสริมเข้าเป็นส่วนหนึ่งของฉากจริงได้
3. โมดูลการแสดงผล (rendering module) เป็นขั้นตอนการรวมภาพต้นฉบับ และส่วนประกอบความเป็นจริงเสริมโดยใช้รูปแบบที่คำนวณไว้แล้วในขั้นตอนที่ 1 และ 2 ให้ปรากฏบนจอแสดงผลของอุปกรณ์



ภาพที่ 1 ภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
 (Sanni, 2012)

การพัฒนาหนังสือสามมิติด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

เป็นการพัฒนาหนังสือที่ประกอบไปด้วยข้อความ รูปภาพเพื่อให้ข้อมูลในเรื่องราวต่างๆ นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบของมาร์คเกอร์ เพื่อใช้เป็นจุดสำหรับสแกนจากสมาร์ทโฟน ทำให้ปรากฏเป็นโมเดลสามมิติประกอบด้วยข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งมีมุมมองถึง 360 องศา ทำให้กระตุ้นการเรียนรู้และช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ที่แตกต่างจากหนังสือธรรมดา

ตัวอย่างเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมกับงานทางด้านศิลปวัฒนธรรมและโบราณคดี

(Angelopoulou, Bouki, Economou, & Psarrou, 2011)

จากข้อมูลการสำรวจการจัดแสดงศิลปวัฒนธรรมและโบราณคดีของพิพิธภัณฑ์ พบว่า 35% ของพิพิธภัณฑ์ในทวีปยุโรป ได้นำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) และเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดนิทรรศการ ในขณะที่ส่วนที่เหลือก็มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น อันเป็นตัวบ่งชี้ได้ว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสามารถสร้างความน่าสนใจและดึงดูดให้กับผู้เข้าชมได้เป็นอย่างดี ในส่วนงานวิจัยนี้ ได้นำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาประยุกต์ใช้ในส่วนของการจัดแสดงงานศิลปวัฒนธรรมและโบราณคดี Sutton Hoo เมือง Suffolk ประเทศ UK ซึ่งเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับเรือฝังศพของกษัตริย์ Anglo-Saxon เพื่อให้ผู้เข้าชมสามารถที่จะมีปฏิสัมพันธ์ในส่วนของการจัดแสดงต่าง ๆ ทั้งภายในอาคารและภายนอกอาคารได้

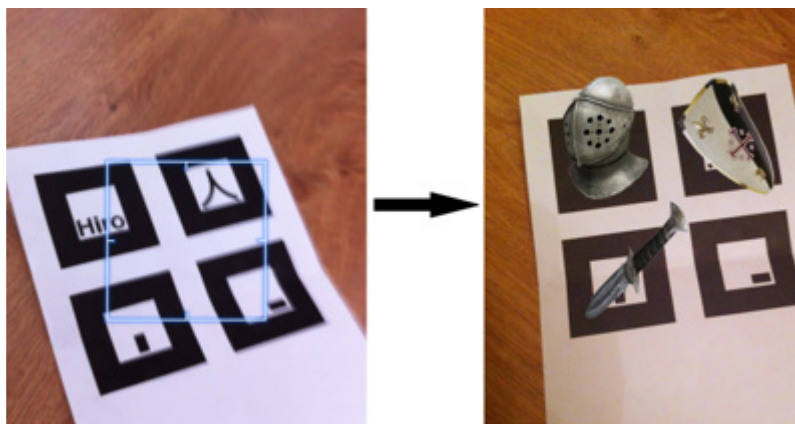
ตัวอย่างแอปพลิเคชัน ในภาพที่ 2 จะแสดงการนำทางภายนอกอาคารที่แสดงตำแหน่งและทิศทางของวัตถุที่ขุดพบตามเนินดินต่าง ๆ



ภาพที่ 2 ภาพแสดงตัวอย่างพร้อมตำแหน่งและทิศทางไปยังเนินดินถัดไปจะปรากฏที่มุมด้านบน วัตถุที่ขุดพบในเนินดินนี้จะปรากฏบริเวณด้านล่าง

(Angelopoulou, Bouki, Economou, & Psarrou, 2011)

ส่วนภายในอาคารก็จะมีการจัดแสดงตัวอย่างของวัตถุที่ขุดพบ โดยใช้สมาร์ทโฟนที่ติดตั้งแอปพลิเคชันแล้วทำการส่องผ่านตัวมาร์คเกอร์ ก็จะปรากฏโมเดลสามมิติปรากฏให้เห็น โดยภาพที่ 3 จะแสดงตัวอย่างดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ภาพแสดงโมเดลสามมิติจากการส่องมาร์คเกอร์

(Angelopoulou, Bouki, Economou, & Psarrou, 2011)

สรุปแล้ว งานวิจัยนี้ได้ช่วยเปิดมุมมองและเพิ่มมูลค่าให้กับประสบการณ์ของผู้เยี่ยมชมในการเข้าเยี่ยมชมนิทรรศการ การจัดแสดงศิลปวัฒนธรรมและโบราณคดี โดยนำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาช่วยพัฒนาแอปพลิเคชัน ทำให้ผู้เยี่ยมชมเกิดความประทับใจและมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับแอปพลิเคชัน อันเป็นการยกระดับการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่น มีอิสระทั้งเรื่องของเวลาและสถานที่

ความรู้พื้นฐานของวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสาน

วัฒนธรรมการแต่งกายหรือการนุ่งห่มผ้าของชาวภาคอีสานมีความหลากหลาย เนื่องจากภาคอีสานมีความหลากหลายของวัฒนธรรมทางเชื้อชาติของประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียง ในส่วนนี้จะได้ทำการทบทวนวรรณกรรมข้อมูลวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสาน จำนวน 5 วิธี ดังนี้

1. โจงกระเบน สำหรับชาวอีสานน่าจะได้เรียนรู้วิธีการนุ่งโจงกระเบนมาจากราชสำนัก โดยมีลำดับวิธีการนุ่งโจงกระเบน ดังนี้ 1.1 เริ่มด้วยการจุ่มผ้าไปด้านหน้า จัดริมผ้าสองด้านให้เท่ากัน 1.2 มัดปมตามขนาดเอวของผู้นุ่ง 1.3 จากนั้นพับผ้าลงแนวเฉียงแล้วม้วนผ้า (คล้ายหางปลากระเบน) 1.4 กางขาให้ห่างออกจากกัน แล้วดึงม้วนผ้าลอดระหว่างขาอ้อมลงไปด้านหลัง 1.5 เหน็บชายผ้าไว้ที่เอวด้านหลัง แล้วจัดทรงให้จีบสวยงามสามารถเดินได้สะดวกคล้ายกางเกง (Samanchart, 2019: 79)

2. โสร่ง วิธีการนุ่งโสร่งของชาวอีสานนั้น สามารถนุ่งทั้งแบบที่เป็นทางการและแบบที่นุ่งอยู่บ้านในชีวิตประจำวัน ในกรณีแบบที่เป็นทางการนั้น จะเป็นการนุ่งแบบ “นุ่งป้ายทบจีบด้านหน้า” ซึ่งจะใช้เข็มขัดเงินหรือโลหะอื่นคาดเอวให้เรียบร้อย ส่วนการนุ่งแบบที่ใช้ในชีวิตประจำวัน จะเป็นการนุ่งแบบ “นุ่งทบทั้งสองด้าน แล้วผูกปมตรงกลาง” ที่สามารถถอดได้สะดวกกว่าในการเข้าห้องน้ำ หรือถกขึ้นให้สั้นลงได้ง่ายในการทำงาน (Samanchart, 2019: 73)

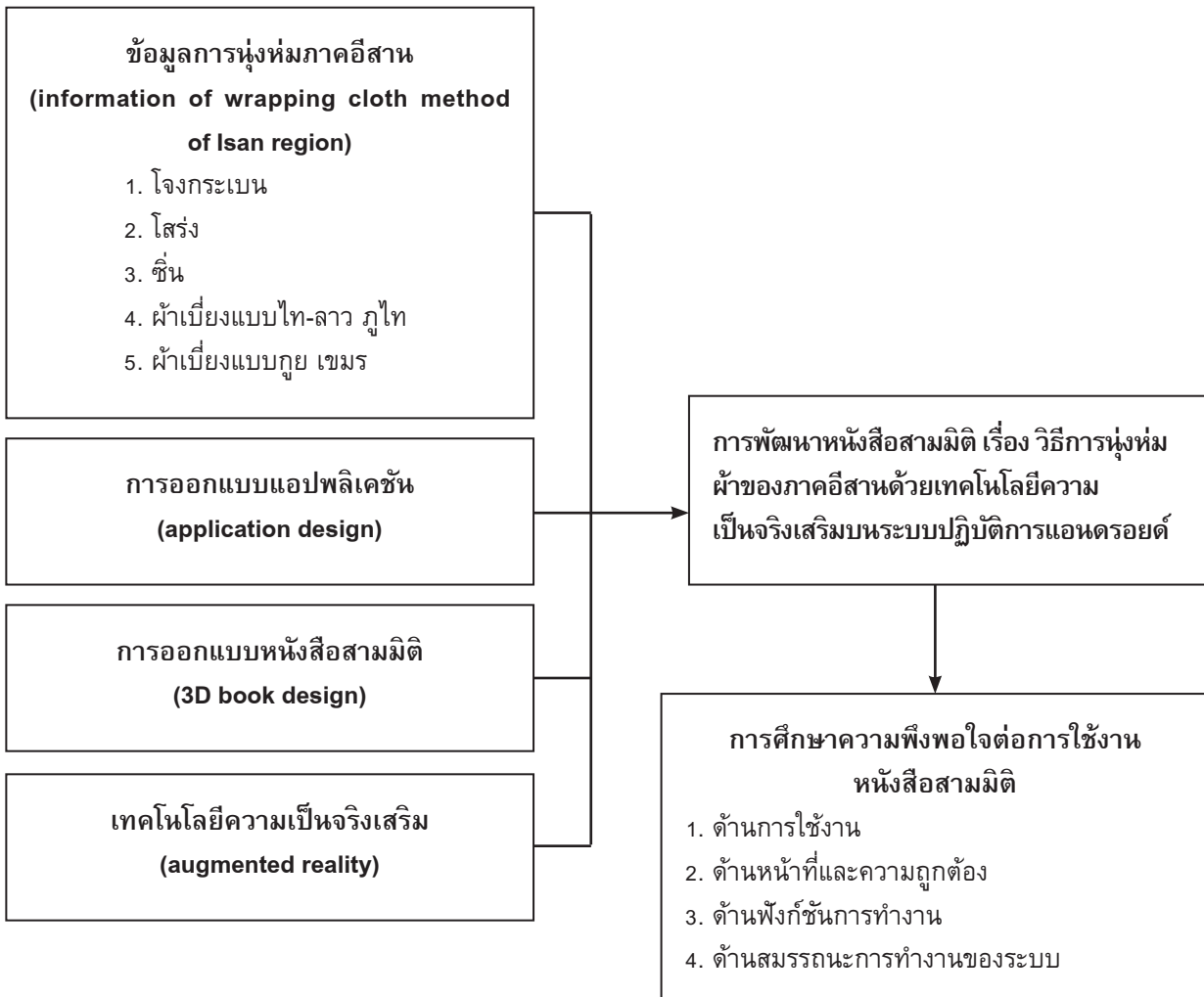
3. ซิ่น วิธีการนุ่งซิ่น จะมีการกำหนดใช้องค์ประกอบผ้าซิ่น ได้แก่ “หัวซิ่น” จะใช้นุ่งอยู่ด้านบน ส่วน “ตัวซิ่น” จะอยู่ช่วงกลางลำตัว และ “ตีนซิ่น” จะอยู่ส่วนล่าง โดยสามารถนุ่งทั้งแบบเหน็บเอวไว้ง่าย ๆ หรือจะใช้เข็มกลัดให้แน่นไม่ให้หลุดออกง่าย โดยเฉพาะเวลานุ่งไปทำบุญที่วัด ธรรมเนียมวิธีการนุ่งซิ่นแบบดั้งเดิม คือการนุ่งแบบ “ป้ายไขว้มาด้านหน้า” ซึ่งได้ข้อสังเกตว่า การนุ่งแบบนี้ ด้านหน้าจะสั้นกว่าด้านหลัง ทำให้ก้าวขาทำงานในไร่นาได้สะดวก (Samanchart, 2019: 68)

4. ผ้าเบี่ยงแบบไท-ลาว ภูไท วิธีการเบี่ยงผ้าแบบไท-ลาว ภูไท จะมีลำดับการเบี่ยงผ้าดังนี้ 4.1 พาดผ้าที่ไหล่ซ้ายให้ผ้าห้อยลงมาด้านหน้า 4.2 อ้อมชายผ้าไปด้านหลังลวดรักแร้ 4.3 แล้วพับมูมกลับจากระดับเอว 4.4 แล้วพาดผ้าขึ้นไปเกยทับผ้าเบี่ยงที่พาดหัวไหล่ไว้ ปล่อยชายให้ทิ้งไปด้านหลัง ส่วนชายครุยของแพรเบี่ยงจะเคลื่อนส่ายไปตามจังหวะการเคลื่อนไหว (Samanchart, 2019: 76)

5. ผ้าเบี่ยงแบบกวย เขมร วิธีการพาดเบี่ยงผ้าของชาวกวย นั้นพบว่ามีรูปแบบที่แตกต่างจากที่อื่น กล่าวคือพาดที่ไหล่ซ้าย ให้ผ้าห้อยลงมาด้านหน้า แล้วอ้อมชายผ้าไปด้านหลังลวดรักแร้ (แต่ไม่ได้พาดเกยทับผ้าเบี่ยงที่พาดหัวไหล่ไว้แบบชาวภูไทหรือไท-ลาว) แต่พาดย้อนกลับที่หัวไหล่ ปล่อยชายให้ทิ้งไปด้านหลัง (Samanchart, 2019: 78)

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยพัฒนานวัตกรรมแอปพลิเคชันหนังสือสามมิติ เรื่อง วิธีการนุ่งหม้อผ้าของภาคอีสานด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรอบแนวคิดประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ 1. ข้อมูลการนุ่งหม้อผ้าของภาคอีสานซึ่งมีวิธีการนุ่งหม้อ 5 วิธี ได้แก่ โจงกระเบน โสร่ง ซิ่น ผ้าเบี่ยงแบบไท-ลาว ภูไท และผ้าเบี่ยงแบบกวย เขมร 2. การออกแบบแอปพลิเคชัน ได้แก่ การออกแบบโมเดลเพื่อนำเสนอวิธีการนุ่งหม้อในแต่ละวิธี รวมทั้งการออกแบบส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ 3. การออกแบบหนังสือสามมิติ ได้แก่ การออกแบบมาร์คเกอร์สำหรับโมเดล รวมทั้งการกำหนดเนื้อหา รูปภาพที่จะแสดงในหนังสือ และ 4. เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน ได้แก่ การนำองค์ประกอบข้างต้นทั้งหมดมารวมกัน และพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันเพื่อแสดงวิธีการนุ่งหม้อผ้าของภาคอีสานด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน และสุดท้ายคือ การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานหนังสือสามมิติ เรื่อง วิธีการนุ่งหม้อผ้าของภาคอีสานด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน ภาพกรอบแนวคิดแสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสือสามมิติ เรื่อง วิธีการห่อหุ้มผ้าของภาคอีสานด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1. ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปประยุกต์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ จำนวน 1 คน และอาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 4 คน รวมทั้งสิ้น 5 คน และ 2. กลุ่มผู้ใช้ ซึ่งเป็นนักเรียนในระดับชั้น ปวช. และ ปวส. จากวิทยาลัยเทคนิคห้วยตะพาน จังหวัดอำนาจเจริญ จำนวน 45 คน ที่มาศึกษาทำงานในหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ในวันที่ 11 กรกฎาคม 2562 ผู้วิจัยได้กำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธี Krejcie & Morgan โดยได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 40 คน และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญหรือไม่เฉพาะเจาะจง (accidental sampling)

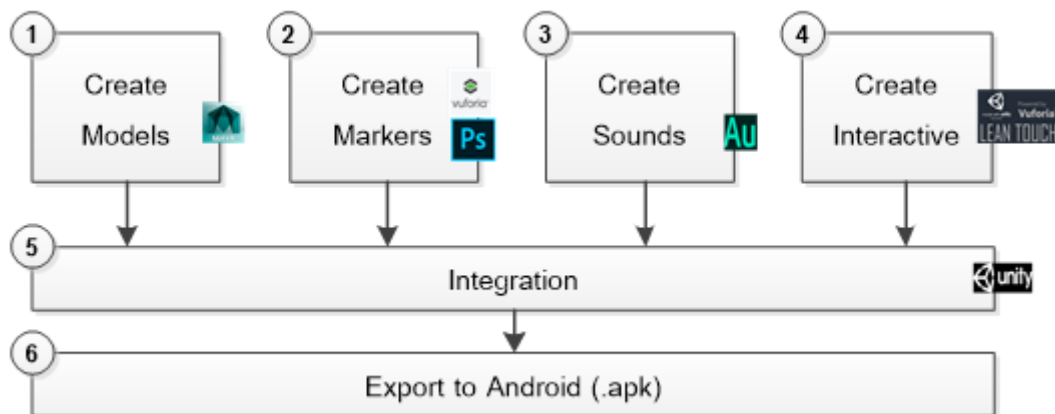
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหนังสือสามมิติ เรื่องวิธีการห่อหุ้มผ้าของภาคอีสานด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือใน 2 ประเด็น ได้แก่ 1) การ

ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ได้ใช้ดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยมีค่า IOC เท่ากับ 0.81 พบว่ามีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และ 2) การหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) โดยผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (try out) กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาจาก คณะศิลปประยุกต์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาสิ่งทอและแฟชั่น จำนวน 5 คน ได้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (alpha coefficient) ของ Cronbach พบว่า แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยนี้มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .955 คิดเป็นร้อยละ 95.50 ซึ่งถือว่าแบบสอบถามที่ใช้นี้มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง สามารถนำไปใช้ในการศึกษาได้

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาเป็น 6 ส่วน ได้แก่ 1) การออกแบบและพัฒนาโมเดลสามมิติ ซึ่งเป็นแบบจำลองแสดงลักษณะของวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสาน โดยเป็นในลักษณะของโมเดลภาพเคลื่อนไหว 2) การออกแบบและพัฒนามาร์คเกอร์ สำหรับระบุตำแหน่งที่จะให้แอปพลิเคชันแสดงผลโมเดล 3) การสร้างเสียงประกอบ 4) การพัฒนาส่วนปฏิสัมพันธ์ 5) การรวมองค์ประกอบและ 6) การพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อให้สามารถแสดงผลโมเดลที่พัฒนาขึ้นบนแท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สรุปขั้นตอนการพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม แสดงดังภาพที่ 5

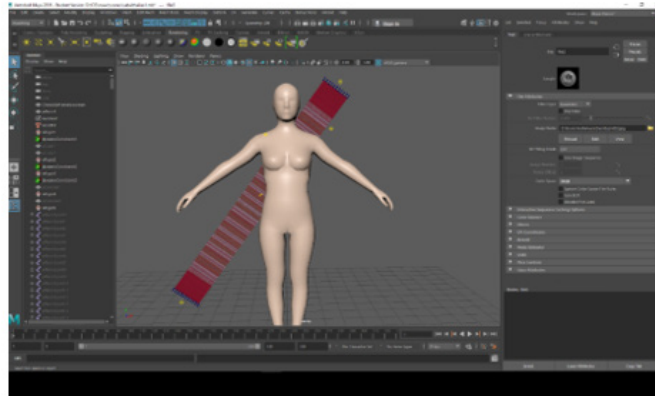


ภาพที่ 5 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน

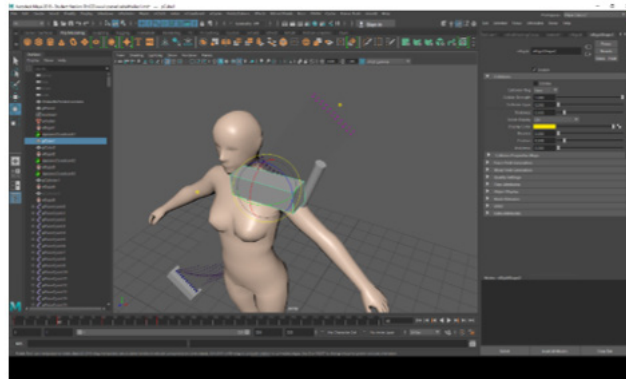
ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาโมเดลสามมิติ (create models)

ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Autodesk Maya ในการออกแบบและพัฒนาโมเดลสามมิติที่เกี่ยวกับวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสาน โดยการศึกษาข้อมูลวิธีการนุ่งห่มผ้าในแต่ละวิธีจากคำแนะนำของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย สมานชาติ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปประยุกต์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รวมทั้งหาข้อมูลเพิ่มเติมในอินเทอร์เน็ต ตัวอย่างโมเดลของคนและผ้าที่นุ่ง แสดงดังภาพที่ 6

นอกจากนั้น ในการพัฒนาโมเดลสามมิตินี้ยังประกอบไปด้วยขั้นตอนของการพัฒนาให้โมเดลสามารถเคลื่อนไหวได้ โดยจะต้องกำหนด keyframe การเคลื่อนไหวและทิศทางในแต่ละขั้นตอน ซึ่งเป็นขั้นตอนย่อยที่สำคัญ ที่จะทำให้โมเดลแสดงขั้นตอนการนุ่งห่มผ้าไปที่ละขั้นตอนตั้งแต่เริ่มจนจบ ตัวอย่างการพัฒนาโมเดลเคลื่อนไหว แสดงดังภาพที่ 7



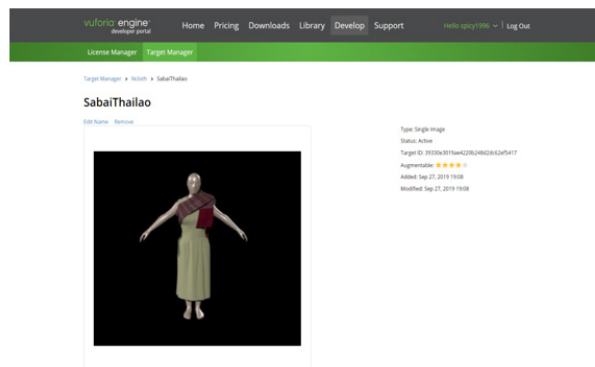
ภาพที่ 6 การออกแบบและพัฒนาโมเดลวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสานด้วยโปรแกรม Autodesk Maya
(ที่มา : Chanchai Supaartagorn)



ภาพที่ 7 ตัวอย่างการสร้างโมเดลเคลื่อนไหว
(ที่มา : Chanchai Supaartagorn)

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนามาร์คเกอร์ (create markers)

ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Vuforia เพื่อสร้างมาร์คเกอร์ โดยเป็นการเลือกภาพที่ต้องการ และการกำหนดขนาดที่ต้องการ ดังตัวอย่างการสร้างมาร์คเกอร์ของวิธีการนุ่งห่มผ้าเบี่ยงแบบไท-ลาว ภูเก็ต แสดงดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ตัวอย่างมาร์คเกอร์วิธีการนุ่งห่มผ้าเบี่ยงแบบไท-ลาว ภูเก็ต ในโปรแกรม Vuforia
(ที่มา : Chanchai Supaartagorn)

ในส่วนของการออกแบบและพัฒนาหนังสือสามมิติ วิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสาน ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop (ภาพที่ 9) ซึ่งจะแสดงปกหน้าและปกหลังของหนังสือสามมิตินี้ และในการออกแบบและพัฒนามาร์คเกอร์ได้ออกแบบให้รูปโมเดลของคนี่แสดงวิธีการนุ่งห่มผ้าว่างไว้บริเวณตรงกลางของมาร์คเกอร์ เพื่อสื่อความหมายและทำให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้ง่าย ตัวอย่างของการออกแบบหน้าข้อมูลและมาร์คเกอร์สำหรับโมเดลวิธีการนุ่งห่มผ้าเบี่ยงแบบกวย เขมร แสดงดังภาพที่ 10



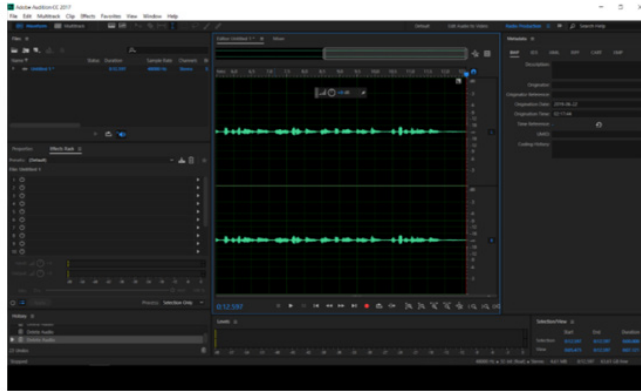
ภาพที่ 9 ปกหน้าและปกหลังของหนังสือสามมิติ
(ที่มา : Chanchai Supaartagorn)



ภาพที่ 10 ตัวอย่างหน้าข้อมูลและมาร์คเกอร์วิธีการนุ่งห่มผ้าเบี่ยงแบบกวย เขมร
(ที่มา : Chanchai Supaartagorn)

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเสียงประกอบ (create sounds)

เสียงที่นำมาใช้ในแอปพลิเคชันเป็นเสียงที่ได้จากการบันทึกในโปรแกรม Adobe Audition CC โดยบรรยายถึงลักษณะของวิธีการนุ่งห่มผ้าในแต่ละวิธี และทำการส่งออกเป็นไฟล์ .mp3 ตัวอย่างการบันทึกเสียงแสดงดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 การบันทึกเสียงในโปรแกรม Adobe Audition CC
(ที่มา : Chanchai Supaartagorn)

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนาส่วนปฏิสัมพันธ์ (create interactives)

ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Unity ร่วมกับปลั๊กอิน Lean Touch พัฒนาส่วนปฏิสัมพันธ์ของวัตถุ ได้แก่ ปุ่มหมุนซ้าย-ขวาของโมเดล ปุ่มเปิด-ปิดเสียงบรรยาย

ขั้นตอนที่ 5 การรวมองค์ประกอบ (integration)

เมื่อสร้างส่วนประกอบต่าง ๆ เรียบร้อยแล้วจึงนำโมเดล มาร์คเกอร์ เสียงประกอบและส่วนปฏิสัมพันธ์ มาเชื่อมโยงกันด้วยโปรแกรม Unity

ขั้นตอนที่ 6 การพัฒนาแอปพลิเคชัน (export to android)

ขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการ export ไฟล์ โดยไฟล์ที่ได้จะมีนามสกุลเป็น .apk ซึ่งสามารถนำไปติดตั้งในแท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ทำให้สามารถอ่านค่ามาร์คเกอร์ผ่านกล้องแล้วแสดงผลโมเดลสามมิติที่ตรงกันได้

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน

ผลการพัฒนาหนังสือสามมิติ เรื่องวิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสาน ประกอบด้วยโมเดลสามมิติจำนวน 5 โมเดล ได้แก่ โจงกระเบน โสร่ง ชิ้น ผ้าเบี่ยงแบบไท-ลาว ภูไท และผ้าเบี่ยงแบบกวย เขมร ตัวอย่างการแสดงโมเดลวิธีการนุ่งห่มผ้าเบี่ยงแบบไท-ลาว ภูไท บนสมาร์ทโฟน แสดงดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 การแสดงโมเดลการนุ่งห่มผ้าเยี่ยงแบบไท-ลาว ภูไท
(ที่มา : Chanchai Supaartagorn)

ผลการสอบถามความพึงพอใจ

การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ด้วยแบบสอบถามจากนักเรียนในระดับชั้น ปวช. และ ปวส. ที่มา
ดูงานที่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จำนวน 40 คน ประกอบด้วย ผู้ชาย 14 คน และผู้หญิง
26 คน โดยแบบสอบถามประกอบไปด้วยคำถามจำนวน 4 ด้าน ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.53 อยู่ในระดับ
ดีมาก และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.04 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของหนังสือสามมิติ เรื่อง วิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสานจากผู้ใช้

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	เชิงคุณภาพ
1. ด้านการใช้งาน	4.42	0.13	ดี
2. ด้านหน้าที่และความถูกต้อง	4.54	0.07	ดีมาก
3. ด้านฟังก์ชันการทำงาน	4.70	0.04	ดีมาก
4. ด้านสมรรถนะการทำงานของระบบ	4.47	0.11	ดี
รวม	4.53	0.04	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมของผู้ใช้มีค่าเท่ากับ 4.53 อยู่ในระดับดีมาก และ
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.04 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ผู้ใช้ส่วนใหญ่ให้ความพึงพอใจ
ใน 3 ลำดับแรก ได้แก่ ด้านฟังก์ชันการทำงาน (4.70) ด้านหน้าที่และความถูกต้อง (4.54) และด้านสมรรถนะ
การทำงานของระบบ (4.47)

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการพัฒนาหนังสือสามมิติ เรื่องวิธีการนุ่งหม้อผ้าของภาคอีสานด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ทำให้เกิดประสิทธิภาพขององค์ความรู้ทางด้านวิชาการในศาสตร์ของวิทยาการคอมพิวเตอร์ ในการสร้างโมเดลสามมิติ เพื่อแสดงและอธิบายข้อมูลที่ยากให้เข้าใจในการทำ ความเข้าใจ ในด้านองค์ความรู้ต่อชุมชนการพัฒนาในครั้งนี้ ช่วยให้ผู้ที่สนใจและต้องการศึกษาวิธีการนุ่งหม้อผ้าได้เข้าใจวัฒนธรรม ลักษณะการนุ่งหม้อผ้าในพื้นที่ภาคอีสานมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ค้นพบประเด็นที่ควรนำมาอภิปราย คือ ผู้ใช้มีประสบการณ์การเรียนรู้ มีความเข้าใจดีขึ้นในเรื่องวิธีการนุ่งหม้อผ้าของภาคอีสาน เนื่องจากเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมช่วยเพิ่มความเข้าใจ ความน่าสนใจของคอนเทนต์โดยแสดงในลักษณะแอนิเมชันสามมิติ สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อการจัดแสดงเครื่องถ้วยไทยในรูปแบบวัตถุสามมิติ (Jitkaseamphuree, Sarasalin, & Panichrutiwong, 2018) ซึ่งจะทำให้การจัดแสดงเครื่องถ้วยนั้นน่าสนใจขึ้น การนำเสนอที่หลากหลายมุมมอง การเข้าถึงที่ง่ายขึ้น และไม่จำเป็นต้องเดินทางไปถึงพิพิธภัณฑ์ที่จัดแสดง ทำนองเดียวกับงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศสามมิติเชิงแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตรด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Dowsai, & Nattawuttisit, 2018) โดยได้พัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อแนะนำผลิตภัณฑ์ผักไฮโดรโปนิคส์สำหรับสเตชันฟาร์ม โดยผู้ใช้งานสามารถมองเห็นภาพและมุมมองใหม่ที่ทันสมัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รูปแบบสื่อสามมิติที่สามารถสอดแทรกข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์การเกษตรได้ตรงตามความต้องการของธุรกิจฟาร์มเกษตรได้หลากหลาย ดังนั้น การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาประยุกต์ใช้กับงานทางด้านต่าง ๆ จะช่วยเปิดมุมมองใหม่ให้กับผู้รับชม โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบสื่อสามมิติของตัวโมเดล ซึ่งสามารถสอดแทรกข้อมูลที่สำคัญที่ต้องการนำเสนอได้ ทำให้เพิ่มอรรถรสในด้านการรับรู้และการปฏิสัมพันธ์กับโลกแห่งความเป็นจริงได้เป็นอย่างดี

สรุป

การพัฒนาหนังสือสามมิติ เรื่อง วิธีการนุ่งหม้อผ้าของภาคอีสานด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นี้ เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมกับงานทางด้านศิลปะและวัฒนธรรม และยังเป็นการช่วยอนุรักษ์และร่วมสืบสานวิธีการนุ่งหม้อผ้าของภาคอีสานให้คนรุ่นหลังได้รู้จักและศึกษา อีกทั้งยังเพื่อให้เยาวชนตระหนักถึงคุณค่าที่นับวันจะเลือนหายไป เนื่องจากวัฒนธรรมใหม่เริ่มเข้ามาสอดแทรกสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. การพัฒนาหนังสือสามมิติ เรื่อง วิธีการนุ่งหม้อผ้าของภาคอีสานด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถใช้งานได้ทั้งแท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถหาซื้อได้สะดวกในราคาประหยัด มาร์คเก็ตอ้ากแบบให้อ่านง่ายด้วยกล่องและสื่อความหมายให้ผู้ใช้งานเข้าใจง่าย
2. ความพึงพอใจของผู้ใช้จำนวน 40 คน โดยภาพรวมค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.04

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ การส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์อย่างมาก และมีความหลากหลายต่อการนำมาปรับใช้กับงานในด้านต่าง ๆ เช่น ทางด้านศิลปะ วิธีการนุ่งห่มผ้า ที่ผ่านมาจะถูกนำเสนอในรูปแบบของหนังสือและวีดิทัศน์ ซึ่งอาจไม่ดึงดูดความสนใจสำหรับผู้รับชม แต่การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาประยุกต์ใช้จะช่วยทำให้สามารถนำเสนอได้ในมุมมองสามมิติ รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์กับผู้รับชมอีกด้วย นอกจากนี้ แอปพลิเคชันหนังสือสามมิติ เรื่อง วิธีการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสาน ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นี้ ยังสามารถพัฒนาให้ใช้งานได้ในระบบปฏิบัติการอื่น ๆ เช่น ระบบปฏิบัติการ iOS ได้ในอนาคต เพื่อเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานและเป็นช่องทางในการเผยแพร่ศิลปะการนุ่งห่มผ้าของภาคอีสาน และเพิ่มมูลค่าให้กับแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย สมานชาติ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปประยุกต์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ได้ให้ข้อมูลและคำแนะนำวิธีการนุ่งห่มของภาคอีสาน และนายชาญชัย ในทอง นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชันและเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วง



References

- Angelopoulou, A., Bouki, V., Economou, D., & Psarrou, A. (2011). Mobile Augmented Reality for Cultural Heritage. In **Proceeding of 4th International ICST Conference in London**, (pp. 15-22). Berlin: Springer.
- Bunlikhitsiri, Bunchoo. (2018). Designing of Augmented Reality Media for Eastern Center of Art and Culture (การออกแบบสื่อความเป็นจริงเสริมหอศิลป์และวัฒนธรรมภาคตะวันออก). **Journal of Information Science**, 36(3): 19-41.
- Ding-Yu, L. (2016). Combined with Augmented Reality Navigation Applications in The Library. In **Proceeding of the IEEE International Conference on Advanced Materials for Science and Engineering**, (pp. 441-443). Piscataway, New Jersey: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Ditcharoen, Nadh, & Polyiam, Korawat. (2014). Development of Learning Media in Topics of Atomic Structure and Chemical Bond with Augmented Reality Technology (การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่องโครงสร้างอะตอมและพันธะเคมีด้วยเทคโนโลยีออกมามีเน็ตเวิร์กเรียลลิตี้). **Journal of Research Unit on Science, Technology and Environment for Learning**, 5(1): 21-27.
- Dowsai, Jintana, & Nattawuttisit, Sooksawaddee. (2018). The Development of 3D Interactive Recommendation Model for Agriculture Products using Augmented Reality Technology (การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศสามมิติเชิงแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตร ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน). **PKRU Sci Tech Journal**, 2(1): 7-12.
- Hosch, W. L. (2010). Augmented Reality Computer Science. **Encyclopedia Britannica**. [Online]. Retrieved September 10, 2019 from <https://www.britannica.com/technology/augmented-reality>
- Jitkaseamphuree, Apivadee, Sarasalin, Pisrapai, & Panichrutiwong, Chaiporn. (2019). Augmented Reality for Thai Ceramic Pottery Display (เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อการจัดแสดงเครื่องถ้วยไทย). In **Proceeding of RSU Research Conference**, (pp. 373-381). [Online]. Retrieved September 10, 2019 from <https://rsucon.rsu.ac.th/files/proceedings/nation2019/NA19-029.pdf>
- Sripramai, Autcharawut, & Limpinan, Potsirin. (2017). Development of Augmented Reality to Promote Tourism Mahathat Sukhothai Temple (การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุ). In **Proceeding of the 5th Undergraduate Conference on Computing**, (pp. 44-48). Pitsanulok: Naresuan University.
- Siltanen, Sanni. (2012). **Theory and Applications of Marker-based Augmented Reality**. Espoo: VTT Technical Research Centre of Finland.
- Steve, A. (2016). **Practical Augmented Reality**. London: Pearson Education.
- Samanchart, Sitthichai. (2019). **Northeastern Textile Heritage (มรดกภูมิปัญญาสิ่งทออีสาน)**. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand.