

หนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่อง หลวิชัย คาวิ

ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

Three-dimensional Thai Literature Book: Holwichai and Kawee with Augmented Reality Technology on Android Operating System

ชาญชัย ศุภอรธรกร และ เกศราภรณ์ ไชยสุวรรณ

Chanchai Supaartagorn and Ketsaraphon Chaisuwan

ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

Department of Mathematics Statistics and Computer, Faculty of Science, Ubon Ratchathani University

Received: November 13, 2019; Accepted: December 3, 2019; Published: December 26, 2019

ABSTRACT – The purpose of this research were to 1) Design and development of a three-dimensional Thai literature book: Holwichai and Kawee with augmented reality technology on android operating system. 2) Satisfaction study with three-dimensional Thai literature book: Holwichai and Kawee. Story was simulated in animation. The results showed that 1) There are 6 steps in design and development process, consisting of 13 scenes of story in three-dimensional. 2) The satisfaction study of 50 users showed the average of users' satisfaction was in strongly agree level ($\bar{X}$ = 4.64) and standard deviations (S.D.) at 0.58. It was found that the three-dimensional Thai literature book: Holwichai and Kawee for enhancement of understanding, increased motivation to learn, and cultural preservation.

KEY WORDS – Three-dimensional book, Thai literature, Augmented reality technology, Android operating system

บทคัดย่อ -- งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่อง หลวิชัย คาวิด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) สอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่อง หลวิชัย คาวิ เนื้อเรื่องจะถูกจำลองโมเดลในลักษณะแอนิเมชัน ผลการวิจัยพบว่า 1) ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา มี 6 ขั้นตอน มีรูปแบบสามมิติของเนื้อเรื่อง ทั้งหมด 13 ฉาก 2) ผลการศึกษาความพึงพอใจจากผู้ใช้จำนวน 50 คน ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.64 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.58 ซึ่งสรุปได้ว่า หนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่อง หลวิชัย คาวินี้ช่วยให้ผู้ใช้มีความเข้าใจ เพิ่มแรงจูงใจในการศึกษาวรรณคดีไทย และช่วยอนุรักษ์วรรณคดีไทย

คำสำคัญ -- หนังสือ 3 มิติ, วรรณคดีไทย, เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม, ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

Corresponding Author: Chanchai Supaartagorn (chanchai.s@ubu.ac.th)

1. บทนำ

วรรณคดีเป็นศิลปกรรมอันอาศัยภาษาวรรณศิลป์เป็นวัสดุสำคัญในการสร้างสรรค์ ดังที่ เสถียร โกเศศ (ศาสตราจารย์ พระยาอนุมานราชธน) ได้กล่าวถึงวรรณคดีว่า “วรรณคดี หมายถึง บทประพันธ์ซึ่งมีลักษณะเด่นในเชิงประพันธ์ มีค่าทางอารมณ์ และความรู้สึกแก่ผู้อ่านผู้ฟัง” [1] วรรณคดีไทยมีบทบาทในวิถีวัฒนธรรมไทยมาช้านานนับเนื่องจากอดีตถึงปัจจุบันทั้งในด้านการให้ความบันเทิง การเป็นองค์ประกอบสำคัญของพิธีกรรม วรรณคดีที่ตกทอดมาจนถึงยุคปัจจุบันจึงเป็นการพิสูจน์คุณค่าของวรรณคดีผ่านกาลเวลา แต่ปัจจุบันการจัดการเรียนรู้วรรณคดีไทยในชั้นเรียนพบว่าเกิดอุปสรรคปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่ไม่บรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย ดังที่ แม้นมาศ ขวาลิต ได้แสดงความคิดเห็นว่าทุกวันนี้เด็กมักรู้จักวรรณคดีในหนังสือแบบเรียนและไม่ได้เลือกอ่านเพราะชอบเหมือนคนรุ่นก่อน ยิ่งถูกบังคับให้ท่องศัพท์และจำกลอนมาไว้ทำข้อสอบ เด็กส่วนใหญ่จึงไม่มีใจให้ชอบกับความไพเราะของคำกลอนหรือเรื่องราวที่สนุกตื่นเต้น [2] ซึ่งสอดคล้องกับ สมถวิล วิเศษสมบัติ ที่กล่าวถึงการสอนวรรณคดีของครูว่า ครูมักจะสอนวรรณคดีโดยเน้นเนื้อหา จากนั้นให้เด็กตอบคำถาม เขียนข้อความหรือความเรียง ทำให้เด็กไม่ได้มองเห็นความสัมพันธ์ และ โครงสร้างของเรื่อง เด็กมองไม่เห็นความไพเราะของวรรณคดี มองวรรณคดีเป็นหนังสืออ่านเอาเรื่องที่น่าเบื่อ เห็นไปว่า วรรณคดีไม่สมจริง [3]

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือเทคโนโลยีออกเมนเตดเรียลลิตี (Augmented Reality : AR) เป็นรูปแบบหนึ่งของมัลติมีเดีย โดยเป็นการบูรณาการข้อมูลดิจิทัลเข้ากับสภาพแวดล้อมของผู้ใช้ในเวลาจริง ซึ่งข้อมูลดิจิทัลนั้นจะมีหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นรูปภาพ แอนิเมชัน วิดีโอ เสียง ข้อความ ซึ่งเรียกรวมกันว่า ข้อมูลมัลติมีเดีย หลักการของเทคโนโลยีออกเมนเตดเรียลลิตีเป็นการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงบนหน้าจอให้กับผู้ใช้ รวมทั้งสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับภาพเสมือนดังกล่าวได้ด้วย [4] ในปัจจุบัน เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ มากมาย เช่น ทางด้านการศึกษา ทางด้านศิลปะและวัฒนธรรม ทางด้านส่งเสริมการท่องเที่ยว เป็นต้น ในส่วนของงานเทคโนโลยีความ

เป็นจริงเสริมที่นำมาประยุกต์กับทางด้านวรรณคดี ดังงานวิจัยของ ปิยฉัตร จารุจินดา และคณะ [5] ได้ทำการประยุกต์ใช้ความเป็นจริงเสริมสำหรับเพิ่มประสบการณ์การท่องเที่ยววรรณคดีเรื่องสังข์ทอง ซึ่งมีฟังก์ชันหลัก คือ การนำเสนอวรรณคดีในรูปแบบแอนิเมชันสามมิติ และมีเสียงประกอบ โดยผู้ใช้จะนำกล้องสมาร์ทโฟนส่องไปที่มาร์คเกอร์ที่จัดทำไว้และเป็นมาร์คเกอร์ที่สอดคล้องกับฉากที่ผู้ใช้เลือกก็จะแสดงแอนิเมชันขึ้นมาทำให้ผู้ใช้รู้สึกตื่นเต้นและอยากติดตามเนื้อเรื่องดังกล่าว นอกจากนั้น การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้เพื่อจัดแสดงข้อมูลพิพิธภัณฑ์สุพรรณภูมิ วัดเทพธิดารามวรวิหาร โดยสามารถใช้กล้องจากสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตส่องไปที่มาร์คเกอร์ที่มีอยู่หลากหลายจุดทั่วทั้งพิพิธภัณฑ์ ทำให้เหมือนได้ย้อนกลับไปถ่ายภาพกับสุพรรณภูมิ ดังตัวอย่างในรูป ที่ 1



รูปที่ 1. ตัวอย่างเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่พิพิธภัณฑ์สุพรรณภูมิ. [6]

จากความสำคัญและปัญหาที่กล่าวมาของการศึกษาวรรณคดีไทย รวมทั้งความก้าวหน้าของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในปัจจุบัน ทำให้ผู้วิจัย พบว่า ถ้าได้นำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาประยุกต์และออกแบบโมเดลสามมิติเพื่อนำเสนอเนื้อเรื่องของวรรณคดีไทย จะช่วยให้ผู้เรียนและเยาวชนรุ่นหลังมีความเข้าใจและเป็นแรงจูงใจในการศึกษาวรรณคดีไทยมากยิ่งขึ้น อีกทั้งช่วยส่งเสริมและอนุรักษ์คุณค่าของวรรณคดีไทยให้แก่คนรุ่นหลังสืบต่อไป โดยในงานวิจัยนี้จะได้ยกตัวอย่างวรรณคดีไทย เรื่อง หลวิชัย คาวิ ในการพัฒนาหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่อง หลวิชัย คำวี้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
2. เพื่อสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่อง หลวิชัย คำวี้

3. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน (Computer animation)

คือการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์โดยอาศัยเครื่องมือที่สร้างจากแนวคิดทางคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ช่วยในการสร้าง คัดแปลง และให้แสงและเงาเฟรม ตลอดจนการประมวลผลการเคลื่อนที่ต่างๆ [7] การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ มี 2 ลักษณะ ได้แก่ สองมิติ และสามมิติ โดยลักษณะที่จะใช้ในงานวิจัยนี้จะเป็นการสร้างภาพเคลื่อนไหวในแบบสามมิติ ซึ่งวัตถุภาพเคลื่อนไหวจะมีความดัน ลึก หนา บาง ดังนั้นในการสร้างภาพเคลื่อนไหวสามมิติจึงสามารถนำเสนอรูปทรงและพื้นที่สามมิติที่สัมพันธ์กัน เพื่อให้ผู้ชมสามารถดูได้รอบทิศ

3.2 ความเป็นจริงเสริมหรือออกเมนเตดเรียลลิตี

(Augmented Reality – AR)

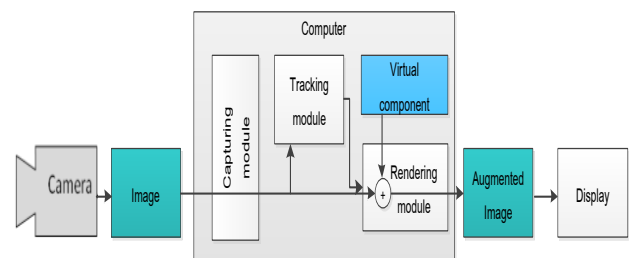
Steve Aukstakalnis กล่าวว่า ออกเมนเต็ดเรียลลิตี เป็นเทคโนโลยีในการแสดงผลที่หลากหลาย โดยสามารถนำข้อมูลตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์ ภาพกราฟิกรวมและซ้อนทับกันได้ ทำให้เป็นการเปิดมุมมองของผู้ใช้เสมือนอยู่ในโลกแห่งความจริง [8]

Dieter Schmalstieg and Tobias Hollerer กล่าวว่า ออกเมนเต็ด
เรียลลิตี เป็นการเชื่อมโยงระหว่างความเป็นจริงทางกายภาพกับ
ข้อมูลเสมือนจริง โดยมีการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ง่ายแบบ
ทันทีทันใด [9]

สำหรับหลักการทำงานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมนี้สามารถแบ่งประเภทตามส่วนวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัยมาร์คเกอร์ (Marker) เป็นหลักในการทำงาน (Marker based AR) และส่วนที่ 2 คือ การวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะ

ต่างๆที่อยู่ในภาพวิเคราะห์ (Marker-less based AR)
กระบวนการทำงานภายในประกอบไปด้วย 3 โมดูล ดังแสดง
ในรูปที่ 2 ได้แก่

1. โมดูลการจับภาพ (Capturing module) เป็นขั้นตอนการจับภาพ โดยจะทำการค้นหามาร์คเกอร์จากภาพที่ได้จากกล้อง แล้วทำการสืบค้นจากฐานข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบมาร์คเกอร์ที่ถูกต้องออกมาไว้
2. โมดูลการติดตาม (Tracking module) เป็นขั้นตอนที่สำคัญของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยจะมีการคำนวณค่าตำแหน่งเชิงสามมิติของมาร์คเกอร์เทียบกับกล้อง แสดงในรูปแบบเมทริกซ์ที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของกล้องและตำแหน่งของมาร์คเกอร์ ในขั้นตอนนี้จะช่วยทำให้ระบบสามารถเพิ่มส่วนประกอบความเป็นจริงเสริมเข้าเป็นส่วนหนึ่งของฉากจริงได้
3. โมดูลการแสดงผล (Rendering module) เป็นขั้นตอนการรวมภาพต้นฉบับ และส่วนประกอบความเป็นจริงเสริมโดยใช้รูปแบบที่คำนวณไว้แล้วในขั้นตอนที่ 1 และ 2 ให้ปรากฏบนจอแสดงผลของอุปกรณ์



รูปที่ 2. แสดงขั้นตอนการทำงานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม. [10]

3.3 User eXperience (UX) and User Interface (UI) [11, 12]

User eXperience (UX) คือ ประสบการณ์ของผู้ใช้งาน ต่อการใช้งานของผู้ใช้งาน (Usability) และการเข้าถึง (Accessibility) โดยทั่วไปมักจะโยงในความหมายของการใช้งานของระบบงาน ที่มองถึงประสบการณ์การสร้างปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ของผู้ใช้งาน (User) ต่อการใช้งานระบบงาน ส่วน User Interface (UI) หมายถึง ความง่าย ความยากในการใช้งานของผู้ใช้งาน (Usability) การเข้าถึง (Accessibility) ทั้งที่เป็น

รูปแบบของ Web Site, Web Application เป็นต้น

ความแตกต่างระหว่าง UX / UI คือ UX จะเน้นให้ความสำคัญกับอารมณ์และความรู้สึกของผู้ใช้ แต่ UI จะเน้นให้ความสำคัญกับความสวยงาม การติดต่อกับผู้ใช้ และข้อมูลทางด้านเทคนิคอื่นๆ

3.4 วรรณคดีไทย เรื่อง หลวิชัย คาวิ [13]

หลวิชัย คาวิ หรือ เสือโคคำฉันท เป็นวรรณคดีไทยเรื่องแรกที่ประพันธ์ขึ้นในลักษณะของฉันท แต่งขึ้นเป็นภาษาไทยตลอดทั้งเรื่อง มีการสันนิษฐานไว้ว่า เสือโคคำฉันทนั้นแต่งขึ้นโดยพระมหาราชครู โดยเรื่องราวทั้งหมดเกิดขึ้นจากลูกเสือและลูกวัวที่อาศัยอยู่ในป่าแห่งเดียวกัน วันหนึ่งแม่เสือได้ออกไปหาอาหารโดยทอดทิ้งลูกเสือไว้หลายวันทำให้ลูกเสือหิวมาก ลูกวัวและแม่วัวได้เดินผ่านมาพอดี เมื่อเห็นดังนั้นลูกวัวจึงขอให้แม่วัวแบ่งน้ำนมมาให้ลูกเสือกิน เมื่อลูกเสือได้กินนมจากแม่วัวลูกเสือจึงรู้สึกรักและเห็นว่าแม่วัวเป็นผู้มีบุญคุณที่ได้ช่วยชีวิตตนเองไว้ เมื่อแม่เสือกลับมาลูกเสือจึงขอร้องแม่เสือว่า ได้โปรดอย่าทำร้ายแม่วัว แม่เสือสัญญาว่าจะไม่ทำร้ายแม่วัว แต่หลังจากนั้นไม่นานแม่เสือก็ได้ ผิดคำสัญญาโดยการทำร้ายแม่วัวจนถึงแก่ชีวิต เมื่อลูกเสือและลูกวัวเห็นดังนั้นจึงได้ร่วมมือกันทำร้ายแม่เสือจนถึงแก่ชีวิต จากนั้นลูกเสือและลูกวัวเดินทางไปในป่า และได้พบพระฤๅษี เมื่อพระฤๅษีทราบเรื่องก็เกิดความรู้สึกสงสารลูกเสือและลูกวัว จึงเสกให้ทั้งสองกลายเป็นคน โดยตั้งชื่อลูกเสือซึ่งเป็นพี่ว่า หลวิชัย และตั้งชื่อให้ลูกวัวว่า คาวิ พระฤๅษีได้ทำพิธีถอดดวงใจของหลวิชัยและคาวิไว้ในพระขรรค์ ซึ่งจะทำให้ทั้งสองพี่น้องมีร่างกายที่เป็นอมตะ พระฤๅษีได้เตือนหลวิชัยและคาวิให้รักษาพระขรรค์ทั้งสองค้ำนี้ไว้ให้ดี โดยห้ามบอกใครเกี่ยวกับการถอดดวงใจใส่ไว้ในพระขรรค์ เพราะหากพระขรรค์โดนทำลายเท่ากับชีวิตของทั้งสองคนจะต้องถูกทำลายลงเช่นเดียวกัน เรื่องราวทั้งหมดที่ได้กล่าวมาข้างต้นเป็นเพียงบางฉากของหนังสือวรรณคดีไทยสามมิตินี้ เรื่อง หลวิชัย คาวิ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาหนังสือสามมิตินี้แบ่งเนื้อเรื่องออกเป็นทั้งหมด 13 ฉาก ได้แก่

ฉากที่ 1 ลูกวัวขอให้แม่วัวแบ่งน้ำนมจากเต้าให้ลูกเสือกิน

ฉากที่ 2 แม่วัวถูกแม่เสือฆ่า

ฉากที่ 3 แม่เสือถูกลูกเสือฆ่า

ฉากที่ 4 พระฤๅษีเมตตาลูกเสือและลูกวัวชุบให้เป็นคน

ฉากที่ 5 หลวิชัยและคาวิแยกทางกัน

ฉากที่ 6 คาวิพบกลองที่เมืองร้าง

ฉากที่ 7 คาวิเปิดกลองและพบนางจันทร์สุดา

ฉากที่ 8 คาวิปราบนกอินทรี

ฉากที่ 9 นางจันทร์สุดานำผมใส่พระอบลอยน้ำ

ฉากที่ 10 ท้าวศกภูมิได้นางจันทร์สุดาเป็นชายา

ฉากที่ 11 นางเต่าทาสีนาพระขรรค์ไปเผาไฟ

ฉากที่ 12 คาวิแปลงโฉมเป็นพระฤๅษี

ฉากที่ 13 คาวิอภิเษกสมรสกับนางจันทร์สุดา

3.5 ตัวอย่างงานวิจัยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมทางด้านวรรณคดี

ยุพาวดี ฐานขันแก้ว [14] ได้พัฒนาหนังสือภาพเสมือนจริง เรื่อง ไตรภูมิพระร่วง (มหานรก) โดยได้ออกแบบและพัฒนาหนังสือภาพที่ประกอบไปด้วยสื่อภาพเคลื่อนไหวจำนวน 8 เรื่อง มีความเสมือนจริงด้วยภาพภาพเคลื่อนไหวและมีเสียงดนตรีประกอบในแต่ละเรื่อง ทำให้สื่อได้กระตุ้นความสนใจและเพลิดเพลินแก่ผู้อ่าน นอกจากนี้ ในส่วนของผลการประเมินคุณภาพสื่อทั้งจากผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่าง มีค่าความพึงพอใจรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด (4.63) และระดับมาก (4.37) ตามลำดับ ตัวอย่างภาพเคลื่อนไหวของ เรื่อง ไตรภูมิพระร่วง (มหานรก) แสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3. ตัวอย่างภาพเคลื่อนไหวในเรื่อง ไตรภูมิพระร่วง (มหานรก) ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ภูวภัตสร อินอ้าย และคณะ [15] ได้พัฒนาชุดการสอนด้วยเทคโนโลยีออกเมนเตดเรียลลิตี เรื่องรามเกียรติ์ ตอนศึกโมรายา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชาภาษาไทย เพื่อสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ ดี เพิ่มศักยภาพทางการเรียนรู้แก่ผู้เรียนและช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการ

สอนนี้ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน มีผลการทดสอบประสิทธิภาพได้เท่ากับ 80.43/82.40 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด 80/80 นอกจากนั้นในการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด (4.76)

4. ขั้นตอนการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภาษาไทยและการสื่อสาร จำนวน 2 ท่าน และอาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 ท่าน รวมทั้งสิ้น 5 ท่าน และ 2) กลุ่มผู้ใช้ ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภาษาไทยและการสื่อสาร จำนวน 50 คน ในวันที่ 16 ตุลาคม 2562

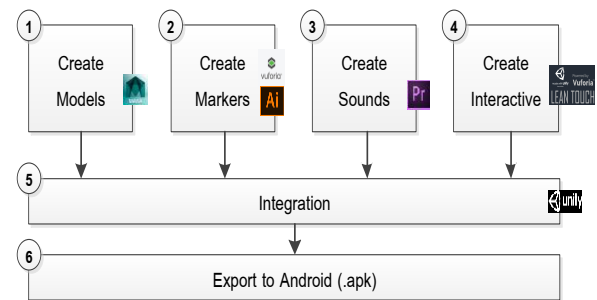
4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่องหลวิชัย คำวิด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือด้วยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ได้ใช้ดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยมีค่า IOC เท่ากับ 0.82 พบว่ามีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา สามารถนำไปใช้ในการศึกษาได้

4.3 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาเป็น 6 ส่วน ได้แก่ 1) การออกแบบและพัฒนาโมเดลสามมิติ ซึ่งเป็นแบบจำลองแสดงเนื้อเรื่องในแต่ละฉากโดยเป็นในลักษณะของโมเดลภาพเคลื่อนไหว 2) การออกแบบและพัฒนามาร์คเกอร์ สำหรับระบุตำแหน่งที่จะให้แอปพลิเคชันแสดงผลโมเดล 3) การสร้างเสียงประกอบ 4) การพัฒนาส่วนปฏิสัมพันธ์ 5) การรวมองค์ประกอบและ 6) การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อให้สามารถแสดงผลโมเดลที่พัฒนาขึ้นบนแท็บเล็ต หรือสมาร์ตโฟนที่ใช้

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สรุปขั้นตอนการพัฒนาและออกแบบแอปพลิเคชัน แสดงดังรูปที่ 4

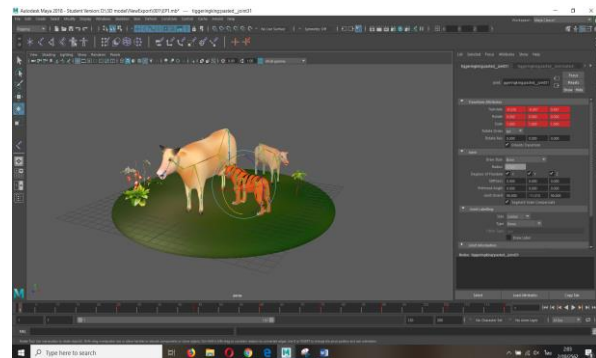


รูปที่ 4. ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาโมเดลสามมิติ

(Create models)

ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Autodesk Maya ในการออกแบบและพัฒนาโมเดลสามมิติของวรรณคดีไทย เรื่องหลวิชัย คำวิจากข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรภาษาไทยและการสื่อสาร คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสิทธิ์ กอบบุญ และดร.กรรณิการ์ สุพิชญ์ ตัวอย่างโมเดลในฉากลูกวัวขอให้แม่วัวแบ่งปันนมจากเต้าให้ลูกเสือกิน แสดงดังรูปที่ 5

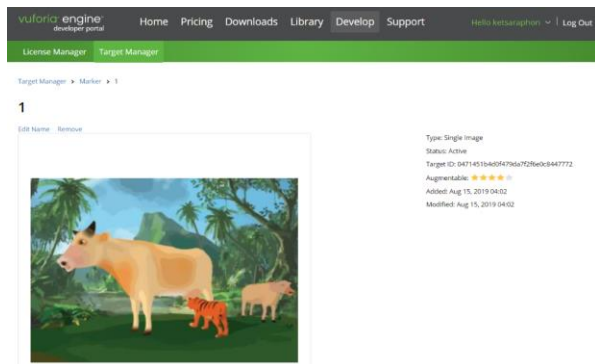


รูปที่ 5. การออกแบบและพัฒนาโมเดลฉากลูกวัวขอให้แม่วัวแบ่งปันนมจากเต้าให้ลูกเสือกิน ด้วย โปรแกรม Autodesk Maya

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนามาร์คเกอร์

(Create markers)

ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Vuforia เพื่อสร้างมาร์คเกอร์ โดยเป็นการเลือกภาพที่ต้องการ และการกำหนดขนาดที่ต้องการ ดังตัวอย่างการสร้างมาร์คเกอร์ของฉากลูกวัวขอให้แม่วัวแบ่งปันนมจากเต้าให้ลูกเสือกิน แสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6. ตัวอย่างมาร์คเกอร์จากลูกวัวขอให้แม่วัวแบ่งปันนมจากเต้าให้ลูกเสือกิน ด้วยโปรแกรม Vuforia

ในส่วนของการออกแบบและพัฒนาหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่องหลวิชัย คาวี ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Adobe Illustrator รูปที่ 7 จะแสดงปกหน้าและปกหลังของหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่องหลวิชัย คาวี และในการออกแบบและพัฒนามาร์คเกอร์ โดยกำหนดรูปมาร์คเกอร์เป็นรูปแสดงเนื้อเรื่องในแต่ละฉาก เพื่อสื่อความหมายและทำให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้ง่าย ตัวอย่างของการออกแบบหน้าข้อมูลและมาร์คเกอร์สำหรับฉากแม่วัวถูกแม่เสือกิน แสดงดังรูปที่ 8



รูปที่ 7. ปกหน้าและปกหลังของหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ



รูปที่ 8. ตัวอย่างหน้าข้อมูลและมาร์คเกอร์ของฉากแม่วัวถูกแม่เสือกิน

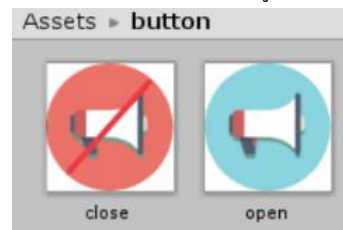
ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเสียงประกอบ (Create sounds)

เสียงที่นำมาใช้ในแอปพลิเคชันเป็นเสียงที่ได้จากการบันทึกและตัดต่อในโปรแกรม Adobe Premiere Pro โดยบรรยายถึงเนื้อเรื่องในแต่ละฉากของวรรณคดีไทย เรื่องหลวิชัย คาวี รวมทั้งเสียงประกอบในแต่ละฉาก หลังจากนั้นได้ทำการส่งออกเป็นไฟล์ .mp3

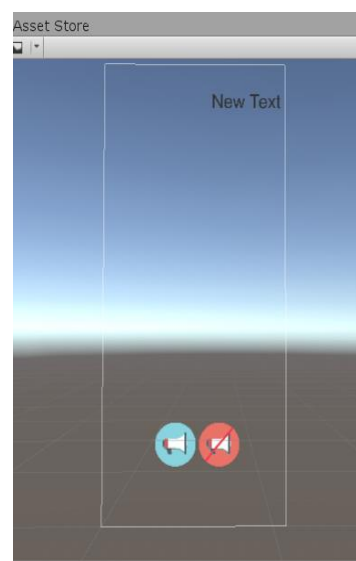
ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนาส่วนปฏิสัมพันธ์

(Create interactives)

ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Unity ร่วมกับปลั๊กอิน Lean Touch พัฒนาส่วนปฏิสัมพันธ์ของวัตถุ ได้แก่ ปุ่มเปิด-ปิดเสียงบรรยายของเนื้อเรื่องในแต่ละฉาก รวมทั้งการเขียนสคริปต์ควบคุม ตัวอย่างการกำหนดรูปภาพที่จะใช้เป็นปุ่ม (Button) เปิด-ปิดเสียงบรรยาย แสดงดังรูปที่ 9 และการกำหนดตำแหน่งการวางของรูปภาพปุ่มเปิด-ปิดเสียงบรรยายแสดงดังรูปที่ 10



รูปที่ 9. การกำหนดรูปภาพปุ่มเปิด-ปิดเสียงบรรยาย



รูปที่ 10. การพัฒนาส่วนปฏิสัมพันธ์ปุ่มเปิด-ปิดเสียงบรรยาย

ขั้นตอนที่ 5 การรวมองค์ประกอบ (Integration)

เมื่อสร้างส่วนประกอบต่างๆเรียบร้อยแล้วจึงนำโมเดล มาร์คเกอร์ เสียงประกอบและส่วนปฏิสัมพันธ์ มาเชื่อมโยงกันด้วยโปรแกรม Unity

ขั้นตอนที่ 6 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

(Export to Android)

ขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการ export ไฟล์ โดยไฟล์ที่ได้จะมีนามสกุลเป็น .apk ซึ่งสามารถนำไปติดตั้งในแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ทำให้สามารถอ่านคำมาร์คเกอร์ผ่านกล้องแล้วแสดงผลโมเดลสามมิติที่ตรงกันได้

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน

ผลการพัฒนาหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่องหลวิชัย กาวิ ประกอบด้วยโมเดลสามมิติจำนวน 13 ฉาก โดยวิธีการใช้งานให้ผู้ใช้นำกล้องจากสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตที่ได้ทำการติดตั้งแอปพลิเคชันไว้แล้วมาส่องมาร์คเกอร์ในหนังสือในแต่ละฉากจะปรากฏโมเดลเคลื่อนไหวพร้อมเสียงบรรยายในฉากนั้น ซึ่งผู้ใช้สามารถทำการเลื่อนอุปกรณ์เพื่อปรับมุมมองได้ พร้อมทั้งสามารถเปิด-ปิดเสียงบรรยายได้ด้วย ตัวอย่างการแสดงโมเดลของฉากที่ 1 ถึงฉากที่ 13 แสดงดังรูปที่ 11 ถึงรูปที่ 23



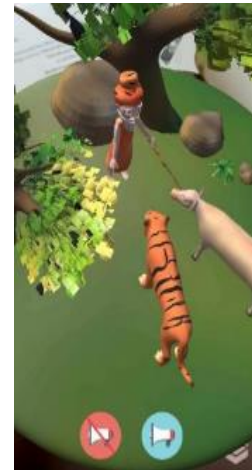
รูปที่ 11. โมเดลฉากที่ 1



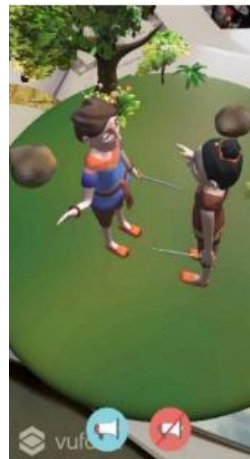
รูปที่ 12. โมเดลฉากที่ 2



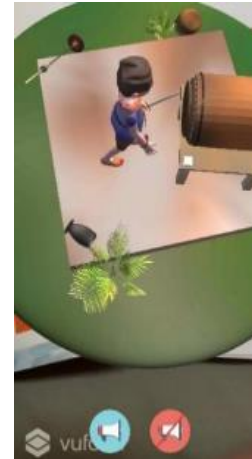
รูปที่ 13. โมเดลฉากที่ 3



รูปที่ 14. โมเดลฉากที่ 4



รูปที่ 15. โมเดลฉากที่ 5



รูปที่ 16. โมเดลฉากที่ 6



รูปที่ 17. โมเดล ฉากที่ 7



รูปที่ 18. โมเดล ฉากที่ 8



รูปที่ 19. โมเดลฉากที่ 9



รูปที่ 20. โมเดลฉากที่ 10



รูปที่ 21. โมเดลฉากที่ 11



รูปที่ 22. โมเดลฉากที่ 12



รูปที่ 23. โมเดลฉากที่ 13

5.2 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้ด้วยแบบสอบถามจาก นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในสาขาวิชาภาษาไทยและการสื่อสาร คณะ ศิลปศาสตรมหาวิทาลัยอุบลราชธานี จำนวน 50 คน เมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2562 ประกอบด้วย ผู้ชาย 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.00 และผู้หญิง 48 คน คิดเป็นร้อยละ 96.00 ทั้งนี้ระดับความพึงพอใจต่อหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่องหลวิชัย คาวิด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ดังตารางที่ 1 ถึงตารางที่ 4

ตารางที่ 1. ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวม

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา	4.65	0.59	ดีมาก
2. ด้านคุณภาพการออกแบบ	4.61	0.55	ดีมาก
3. ด้านความพึงพอใจการใช้งาน	4.65	0.61	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.64	0.58	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่องหลวิชัย คาวิด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม พบว่า โดยรวม ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.64$, S.D.=0.58) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่ามีความพึงพอใจในด้านเนื้อหาและด้านความพึงพอใจในการใช้งานในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.65$, S.D.=0.61) รองลงมาคือ ด้านคุณภาพการออกแบบ ($\bar{x}=4.61$, S.D.=0.55)

ตารางที่ 2. ผลการประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหา

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.1 โมเดล 3 มิติสื่อความหมายได้ตรงกับเนื้อหา	4.92	0.34	ดีมาก
1.2 เนื้อหาที่มีความเข้าใจง่าย	4.86	0.40	ดีมาก
1.3 เนื้อหาดึงดูดของผู้ใช้	4.58	0.76	ดีมาก
1.4 เทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	4.44	0.64	ดี
1.5 การแบ่งเนื้อหาชัดเจน	4.46	0.79	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.65	0.59	ดีมาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่องหลวิชัย คาวีด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้านเนื้อหา พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจด้านเนื้อหาในภาพรวมอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x}=4.65$, S.D.=0.59) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หัวข้อที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ โมเดล 3 มิติสื่อความหมายได้ตรงกับเนื้อหา ($\bar{x}=4.92$, S.D.=0.34) เนื้อหาที่มีความเข้าใจง่าย ($\bar{x}=4.86$, S.D.=0.40) และเนื้อหาดึงดูดของผู้ใช้ ($\bar{x}=4.58$, S.D.=0.76)

ตารางที่ 3. ผลการประเมินความพึงพอใจด้านคุณภาพการออกแบบ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
2.1 ความเหมาะสมของสีโมเดล	4.58	0.50	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของขนาดโมเดล	4.70	0.51	ดีมาก
2.3 ความสมบูรณ์ของโมเดล	4.68	0.51	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของเสียงประกอบและเสียงบรรยาย	4.54	0.54	ดีมาก
2.5 การเคลื่อนไหวของโมเดล	4.46	0.71	ดี
2.6 การจัดวางปุ่มเปิด-ปิดเสียงบรรยาย	4.72	0.54	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.61	0.55	ดีมาก

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่องหลวิชัย คาวีด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้านคุณภาพการออกแบบ พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจด้านคุณภาพการออกแบบในภาพรวมอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x}=4.61$, S.D.=0.55) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ

พบว่า หัวข้อที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ การจัดวางปุ่มเปิด-ปิดเสียงบรรยาย ($\bar{x}=4.72$, S.D.=0.54) ความเหมาะสมของขนาดโมเดล ($\bar{x}=4.70$, S.D.=0.51) และความสมบูรณ์ของโมเดล ($\bar{x}=4.68$, S.D.=0.51)

ตารางที่ 4. ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความพึงพอใจในการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
3.1 แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ	4.80	0.45	ดีมาก
3.2 การออกแบบเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.48	0.81	ดี
3.3 แอปพลิเคชันมีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน	4.66	0.59	ดีมาก
3.4 ความพึงพอใจโดยรวม	4.66	0.59	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.65	0.61	ดีมาก

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่องหลวิชัย คาวีด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้านความพึงพอใจในการใช้งาน พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจด้านความพึงพอใจในการใช้งานในภาพรวมอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x}=4.65$, S.D.=0.61) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หัวข้อที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ ($\bar{x}=4.80$, S.D.=0.45) แอปพลิเคชันมีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน ($\bar{x}=4.66$, S.D.=0.59) และความพึงพอใจโดยรวม ($\bar{x}=4.66$, S.D.=0.59)

6. บทสรุปและการอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่อง หลวิชัย คาวีด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งผลการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ คือ ได้หนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่อง หลวิชัย คาวี ในรูปแบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ถือได้ว่าเป็นนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้

วรรณคดีไทย ทำให้เกิดแรงจูงใจในการศึกษาวรรณคดีไทย เนื่องจากรูปแบบในการนำเสนอมีลักษณะเป็นโมเดลสามมิติ เพื่อเน้นความสมจริงเหมือนของตัวละครและฉากต่างๆ ในเนื้อเรื่อง นอกจากนี้ยังเป็นการอนุรักษ์วรรณคดีไทยให้แก่เยาวชนรุ่นหลังได้รู้จัก ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ปิยะนัทร จารุจินดา และคณะ [5] ที่กล่าวว่า การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมและโมเดลสามมิติมาใช้ เป็นการเพิ่มความน่าสนใจ และให้ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันมีส่วนร่วมในการดำเนินเรื่องราวของวรรณคดี นอกจากนั้น ยังสามารถใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้อีกด้วย ทำนองเดียวกับงานวิจัยของ ยุพา ภูวดีฐานันท์ [14] ที่กล่าวว่า การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ในการพัฒนาหนังสือสามมิติ จะทำให้น่าสนใจ เนื้อเรื่องในลักษณะภาพเคลื่อนไหวแบบเสมือนจริง ทำให้กระตุ้นความสนใจและเพลิดเพลิน อันทำให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น

สำหรับผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจในการใช้งาน ที่ต่อหนังสือวรรณคดีไทยสามมิติ เรื่องหลวิชัย คาวิด้วย เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านคุณภาพการออกแบบ และด้านความพึงพอใจในการใช้งาน โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ภูวักสตร์ อินอ้าย และคณะ [15] เนื่องจาก แอปพลิเคชันใช้งานง่าย เพียงแค่ติดตั้งแอปพลิเคชันลงบนสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต แล้วนำกล้องส่องกับมาร์คเกอร์ ในหนังสือก็จะปรากฏโมเดลสามมิติพร้อมเสียงบรรยาย ความเหมาะสมของโมเดลทั้งเรื่องของขนาดโมเดล สีของโมเดล การจัดวางตำแหน่งขององค์ประกอบ นอกจากนั้น ยังสามารถนำไปใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเป็นแรงจูงใจในการศึกษาวรรณคดีไทย

เอกสารอ้างอิง

- [1] เสถียร โกเศศ. “การศึกษาวรรณคดีแห่งวรรณคดีป” ราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ พิมพ์ครั้งที่ 4, 2533
- [2] แม้นมาส ชวลิต. “งานเขียนเก่าๆ ของไทยโดนเด็กวัยรุ่นทำเมิน” บริษัทอักษรโสภณ สกฤตไทย. กรุงเทพฯ, 2537
- [3] สมถวิล วิเศษสมบัติ. “วิธีสอนภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา” บริษัทอักษรบัณฑิต. กรุงเทพฯ, 2528

- [4] Ding-Yu L, “Combined with augmented reality navigation application in the library”, *Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Materials for Science and Engineering*, 12-13 November 2016. pp.441-443
- [5] ปิยะนัทร จารุจินดา ดิษานุวัตร วรจิบาล และธีรพงศ์ลีลา นุภาพ, “การประยุกต์ใช้ความเป็นจริงเสริมสำหรับเพิ่มประสบการณ์การท่องเที่ยววรรณคดี”, *การประชุมวิชาการระดับประเทศด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 8*, วันที่ 25-26 ตุลาคม 2559. หน้า 291-296
- [6] The Cloud, “สุนทรภู่ว่า never dies”, [เข้าถึงเมื่อ 7 พฤษภาคม 2562] เข้าถึงได้จาก : <https://readthecloud.co/sunthon-phu-museum-wat-theptidaram/>
- [7] วิทิพย์ สารานุกรมเสรี, “คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน”, [เข้าถึงเมื่อ 6 ธันวาคม 2562] เข้าถึงได้จาก : <https://th.wikipedia.org/wiki/คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน>
- [8] Steve Aukstakalnis. “Practical Augmented Reality” Pearson Education. USA, 2016
- [9] Dieter S. and Tobias H. “Augmented Reality” Pearson Education. USA, 2016
- [10] Sanni S. “Theory and applications of marker-based augmented reality” HULKaisija Utgivare. Finland, 2012
- [11] พงศ์พูน พิบูลย์เกษตรกิจ. “ดุยนิพนธ์การประพันธ์เพลง: หลวิชัย คาวิ เดอะมิวสิคัล” ศิลปกรรมศาสตร์ดุยนิพนธ์ สาขาวิชาศิลปกรรมศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2560
- [12] 9Expert Corporation, “UX Design คืออะไร”, [เข้าถึงเมื่อ 9 ธันวาคม 2562] เข้าถึงได้จาก : <https://www.9experttraining.com/articles/ux-design-คืออะไร>
- [13] Demeter ICT, “UX2UI คืออะไร?”, [เข้าถึงเมื่อ 9 ธันวาคม 2562] เข้าถึงได้จาก : <https://www.dmit.co.th/blog/2019/05/29/ux-vs-ui/>
- [14] ยุพา ภูวดีฐานันท์, “การพัฒนาหนังสือภาพเสมือนจริงเรื่อง ไตรภูมิพระร่วง (มหานรก)”, *การประชุมวิชาการ*

ระดับชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ครั้งที่ 3, วันที่ 27 เมษายน 2561. หน้า 414-422

- [15] ภูวภัตสร อินฮ้าย วิวัฒน์ มีสุวรรณ และพิชญภา ยวง
สร้อย, “การพัฒนาชุดการสอนด้วยเทคโนโลยีออกเมน
เตดเรียลลิตี เรื่องรามเกียรติ์ ตอนศึกไมยราพ สำหรับ
นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1”, วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร, ปีที่ 19 ฉบับที่ 2 เมษายน -
มิถุนายน 2560. หน้า 155-166