



## พุทธนวัตกรรมสื่อสาร “สตรีในสมัยพุทธกาล” ผ่านการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ (2D Animation)

### BUDDHIST COMMUNICATION INNOVATION THROUGH 2D ANIMATION: ON WOMEN IN THE BUDDHA'S TIME

นภัสสร กัลปนาท\*, พระอาทิตย์ ศรีพารัตน์

Napassorn Kulpanat\*, Phra Arthit Sriparat

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย พระนครศรีอยุธยา ประเทศไทย

Graduate School, Mahachulalongkornrajavidyalaya University, Phra Nakhon Si Ayutthaya, Thailand

\*Corresponding author E-mail: pr@mcu.ac.th

Received 19 April 2026; Revised 17 May 2026; Accepted 26 May 2026

#### บทคัดย่อ

**ความเป็นมาและวัตถุประสงค์:** ในปัจจุบันสภาพสังคมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยี จากสถานการณ์ดังกล่าวแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 มาตรา 65 ให้มีการพัฒนาบุคลากร ทั้งด้านผู้สร้าง และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาให้มีความรู้ ทำให้เกิดการใช้เทคโนโลยีในการศึกษามีมากขึ้นและทำให้การศึกษาผ่านเทคโนโลยีก้าวหน้า นำไปสู่การผสมระหว่างโลกความจริงและโลกเสมือนหรือเมตาเวิร์ส (Metaverse) มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัยเห็นถึงความสำคัญของการศึกษาประวัติศาสตร์ จำเป็นจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ของพระพุทธศาสนา โดยบรรจุไว้ในรายวิชาข้อสอบกลางวิชา ประวัติพระพุทธศาสนา เนื่องจากยังขาดเนื้อหาในส่วนประวัติศาสตร์ของสตรีในสมัยพุทธกาลซึ่งมีส่วนสำคัญในการทะนุบำรุงพระพุทธศาสนา จึงได้พัฒนาพุทธนวัตกรรมสื่อสาร “สตรีในสมัยพุทธกาล” ด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติขึ้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและสร้างสื่อประวัติและบทบาทของสตรีในสมัยพุทธกาลผ่านการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ (2D Animation) และประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต

**วิธีดำเนินการวิจัย:** เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยใช้รูปแบบ ADDIE Model เพื่อควบคุมคุณภาพการผลิตสื่ออย่างเป็นระบบ ประชากรคือ นิสิตชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ บรรพชิตและคฤหัสถ์ จำนวน 45 รูป/คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) สื่อพุทธนวัตกรรม 2D Animation เรื่องสตรีในสมัยพุทธกาล 10 ท่าน ได้แก่ นางสุชาดา, นางวิสาขา, นางขุชชุตตรา, นางสาววดี, นางอุตตรานันทมารดา, พระนางสุปปาวสา, นางสุปปิยา, นางกาติยานี, นางกาฬิกรรชริกา และนางนกุลมารดา คหปตานี โดยนำเสนอผ่านแอปพลิเคชัน Spatial ในระบบเมตาเวิร์ส (Metaverse) 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบประเมินคุณภาพสื่อ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติ t-test

**ผลการวิจัย:** ผลการวิจัยพบว่า นิสิตมีความพึงพอใจต่อสื่อพุทธนวัตกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.78, S.D. = 0.39) และมีผลการเรียนรู้ของนิสิตหลังการใช้สื่อมีคะแนนสูงกว่าก่อนการใช้สื่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งสื่อพุทธนวัตกรรม 2D Animation ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$  = 4.65,



S.D. = 0.48) ทั้งในด้านเนื้อหา ด้านเทคนิค และด้านการนำเสนอผ่านเมต้าเวิร์ส และที่สำคัญด้านประวัติและบทบาทของสตรีในสมัยพุทธกาลทั้ง 10 นาง และการเป็นแบบอย่างที่ดีแก่สังคม

**ความเกี่ยวข้องกับหลักธรรมคำสอนทางพระพุทธศาสนา:** การพัฒนาสื่อพุทธนวัตกรรมครั้งนี้สะท้อนหลักปัญญา (Wisdom) ในการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเผยแผ่พระพุทธศาสนา สอดคล้องกับหลักอิทธิบาท 4 ในการพัฒนาสื่อให้มีคุณภาพ นอกจากนี้ยังสะท้อนบทบาทของสตรีในพระพุทธศาสนาที่มีคุณค่าและเป็นแบบอย่างที่ดีในการดำรงชีวิตตามหลักธรรมทางพระพุทธศาสนา

**สรุป:** การพัฒนาสื่อพุทธนวัตกรรม 2D Animation เรื่องสตรีในสมัยพุทธกาลผ่านเมต้าเวิร์สสามารถยกระดับการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ของนิสิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สอดคล้องกับยุคสังคม 4.0 และเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้พระพุทธศาสนาแบบใหม่ที่น่าสนใจ สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องราว ประวัติ คุณธรรม และหลักธรรมของสตรีในสมัยพุทธกาลได้ดีขึ้น

**คำสำคัญ:** พุทธนวัตกรรมการสื่อสาร, การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ, สตรีในสมัยพุทธกาล, เมต้าเวิร์ส

## Abstract

**Background and Objectives:** In response to rapid societal changes driven by technological advancements and the National Education Plan (2017 - 2036), Section 65, which emphasizes human resource development in educational technology, Mahachulalongkornrajavidyalaya University recognizes the importance of historical education, particularly in the central examination course on Buddhist History. However, current curricula often lack comprehensive content regarding the history of women during the Buddha's time, who played a vital role in preserving and supporting Buddhism. This research aimed to develop a Buddhist communicative innovation titled "Women in the Buddha's Time" using 2D animation. The objectives were to study and create educational media illustrating the history and roles of women in the early Buddhist era through 2D animation and to evaluate the learning outcomes of students.

**Methodology:** This study employed a Research and Development (R&D) approach using the ADDIE Model to ensure systematic quality control. The population consisted of first-year students at Mahachulalongkornrajavidyalaya University during the first semester of the 2024 academic year. The sample, obtained through cluster random sampling, included 45 participants (Monks and Laypeople). The research instruments included: 1) A 2D animation innovation featuring 10 prominent women (Sujata, Visakha, Khujjuttara, Samavati, Uttara Nandamata, Suppavasa, Suppiya, Katiyani, Kalikurgarika, and Nakulamata Gahapatani) presented via the Spatial application in the Metaverse; 2) An achievement test; and 3) A media quality evaluation form. Data were analyzed using descriptive statistics and a t-test.

**Main Results:** The findings revealed that students' satisfaction with the Buddhist innovation was at the highest level ( $\bar{X}$  = 4.78, S.D. = 0.39). Post-test learning achievement scores were significantly higher than pre-test scores at a .05 level of significance. Furthermore, the quality of the developed 2D animation was rated as excellent ( $\bar{X}$  = 4.65, S.D. = 0.48) across content, technical aspects, and Metaverse presentation. The media also effectively conveyed the histories, roles, and virtues of these 10 women in the Buddha's time as exemplary models for society.



**Involvement to Buddhadhamma:** The development of this innovation reflects the principle of Panna (Wisdom) by utilizing technology for the propagation of Buddhism. It aligns with the Iddhipada IV (Four Paths to Success) in achieving quality media production. Moreover, it showcases the invaluable roles and virtues of women in Buddhism as role models for living according to Dhamma.

**Conclusions:** The development of "Women in the Buddha's Time" 2D animation via the Metaverse effectively enhances students' access to learning resources. This educational innovation aligns with the Society 4.0 era, offering a new and engaging approach to Buddhist studies that is accessible anywhere and anytime, ultimately improving learners' understanding of the history, virtues, and Dhamma principles of women in the Buddha's time.

**Keywords:** Buddhist Communicative Innovation, 2D Animation, Women in the Buddha's Time, Metaverse

## บทนำ

ในปัจจุบันสภาพสังคมได้มีการเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสังคมในยุคนี้เป็นยุคของโลกแห่งเทคโนโลยี เนื่องจากโรคอุบัติใหม่ที่เกิดขึ้นทำให้สภาพสังคมเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นวงกว้าง ทำให้เทคโนโลยีเข้ามามีอิทธิพลและบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ รวมถึงแนวทางการศึกษา การพัฒนาด้านเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว นั้น ทำให้เกิดการผสมผสานระหว่างโลกความเป็นจริงกับโลกเสมือน โลกที่พันขอบเขตหรือจักรวาลที่ไม่มีขอบเขต (Boonlue, 2022) เรียกว่า เมตาเวิร์ส หรือ เมตาเวิร์สตามที่ราชบัณฑิตยสถานมีมติให้บัญญัติ จึงทำให้เกิดการพัฒนาและเกิดการปฏิรูปการศึกษา เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบัน พบว่ากลุ่มตัวอย่างคือนิสิตชั้นปีที่ 1 มักประสบปัญหาขาดแรงจูงใจในการศึกษารายวิชาประวัติพระพุทธศาสนา เนื่องจากเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมสูงและมีรายละเอียดเชิงประวัติศาสตร์ที่ซับซ้อน ส่งผลให้นิสิตจดจำเนื้อหาได้ยากและมองว่าเป็นเรื่องไกลตัว ซึ่งถือเป็นอุปสรรคสำคัญในการทำคะแนนรายวิชาข้อสอบกลางของมหาวิทยาลัย

จากสถานการณ์ดังกล่าวแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 พุทธศักราช 2553 ที่เน้นการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา โดยเฉพาะมาตรา 64 และ 65 ที่ระบุให้รัฐและหน่วยงานต้องส่งเสริมการสร้างแบบเรียนและพัฒนาบุคลากรให้มีทักษะในการสร้างเทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งในบริบทของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ “แบบเรียน” ในยุคดิจิทัลจำเป็นต้องเปลี่ยนรูปไปสู่ “พุทธนวัตกรรม” ที่มีคุณภาพ เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างตลอดชีวิต (Ministry of Education, 2008) การนำเทคโนโลยีเมตาเวิร์สมาใช้จึงมิใช่เพียงการทำตามกระแสโลก แต่เป็นการปฏิบัติตามกฎหมายและนโยบายทางการศึกษาที่มุ่งเน้นการยกระดับสื่อการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย เป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ซึ่งมีบทบาทโดดเด่นในการส่งเสริมการศึกษาด้านพระพุทธศาสนาที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก วิสัยทัศน์ประจำมหาวิทยาลัย คือ มหาวิทยาลัยที่จัดการศึกษาพระพุทธศาสนา บูรณาการกับศาสตร์สมัยใหม่ และสร้างพุทธนวัตกรรมเพื่อพัฒนาจิตใจและสังคม ซึ่งมหาวิทยาลัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการสร้างพุทธนวัตกรรมเป็นอย่างมาก



เพื่อจะนำพุทธนวัตกรรมมาเผยแพร่พระพุทธรศาสนาต่อไป (Mahachulalongkornrajavidyalaya University, 2019) โดยมหาวิทยาลัยเห็นถึงความสำคัญของการศึกษาประวัติพระพุทธรศาสนา โดยบรรจุไว้ในรายวิชาข้อสอบกลาง เมื่อจบการศึกษาจากมหาวิทยาลัยจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ของพระพุทธรศาสนา ความเป็นมา ความสำคัญ บุคคลสำคัญ หลักธรรม คุณธรรมและอื่น ๆ ของพระพุทธรศาสนา เพื่อที่จะนำไปสื่อสาร ถ่ายทอดองค์ความรู้ที่สำคัญนี้ ส่งต่อไปยังบุคคลอื่น ๆ ได้ เมื่อพิจารณาสภาพการจัดการเรียนการสอนจริงในปัจจุบันของมหาวิทยาลัย พบว่ามีการใช้สื่อการสอนในรูปแบบออนไลน์ผ่านระบบ MCU MOOC เป็นหลัก แม้ระบบดังกล่าวจะช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน แต่รูปแบบการนำเสนอยังเน้นการบรรยายเชิงทฤษฎีและการอ่านตำราเป็นหลัก ประกอบกับเนื้อหาในหลักสูตรรายวิชาประวัติพระพุทธรศาสนาส่วนใหญ่นั้น มักมุ่งเน้นไปที่การเรียนการสอนเรื่องราวประวัติขององค์สมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้าเป็นสำคัญ แต่กลับยังไม่มีการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับบุคคลสำคัญในประวัติศาสตร์พระพุทธรศาสนาท่านอื่น ๆ อย่างเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แหล่งเรียนรู้ที่กล่าวถึงบุคคลสำคัญที่เป็นเทศกัญหรือ “สตรีในสมัยพุทธกาล” ซึ่งบุคคลเหล่านี้ล้วนมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยทะนุบำรุงและขับเคลื่อนพระพุทธรศาสนา อีกทั้งยังเป็นสตรีที่พระพุทธรเจ้าได้ทรงแสดงการยกย่องให้เป็นอุบาสิกาผู้มีความโดดเด่น (เอตทัคคะ) ในแต่ละด้าน การขาดแคลนสื่อการสอนที่ทันสมัยและครอบคลุมในหัวข้อนี้ส่งผลให้นิสิตขาดโอกาสในการศึกษารอบด้านเพื่อนำคุณธรรมความดีและจริยวัตรอันงดงามของอุบาสิกาต้นแบบมาเรียนรู้และยึดถือเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิต

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้เลือกพื้นที่ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย และกำหนดกลุ่มเป้าหมายการวิจัยไปที่ นิสิตชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ ซึ่งเป็นหลักสูตรการผลิตวิชาชีพครูที่จะต้องนำองค์ความรู้ทางพระพุทธรศาสนาไปถ่ายทอดต่อในอนาคต โดยนิสิตกลุ่มนี้เป็นผู้ที่ต้องเรียนรายวิชาประวัติพระพุทธรศาสนา ซึ่งเป็นวิชาข้อสอบกลางของมหาวิทยาลัย และเป็นกลุ่มที่เผชิญปัญหาจากข้อจำกัดของสื่อการสอนในระบบเดิมโดยตรง เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาอย่างตรงจุด ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่า เมตาเวิร์สจึงเป็นกุญแจสำคัญในการแก้ปัญหาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะช่วยเปลี่ยนสิ่งที่เป็นามธรรมและเข้าใจยากให้กลายเป็นภาพเสมือนจริงที่สัมผัสได้ Na Songkhla (2022) สอดคล้องกับแนวคิดของ Kongpreephan (1998) ที่ระบุว่า “ผู้เรียนไม่เพียงแต่ชอบบทเรียนที่ได้ตอบได้ในรูปภาพและภาพเคลื่อนไหวเท่านั้น แต่ผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าด้วย”

ผู้วิจัยจึงพัฒนาพุทธนวัตกรรมการสื่อสาร “สตรีในสมัยพุทธกาล” ด้วยการตูนแอนิเมชัน 2 มิติผ่านเมตาเวิร์ส บนแอปพลิเคชัน Spatial เข้ามาบูรณาการทดแทนการเรียนผ่านระบบ MCU MOOC แบบเดิมเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เร้าความสนใจ แก้ปัญหาการขาดแรงจูงใจของนิสิตคณะครุศาสตร์และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประวัติพระพุทธรศาสนาให้สูงขึ้น ผ่านเครื่องมือที่ตอบโจทย์พฤติกรรมผู้เรียนในยุคดิจิทัลได้อย่างแท้จริง

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและสร้างสื่อประวัติและบทบาทของสตรีในสมัยพุทธกาลผ่านการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ (2D Animation) และประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต

### วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยประยุกต์ใช้ระบบการออกแบบการเรียนการสอนตามรูปแบบ ADDIE Model ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้



**1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis):** ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสตรีในสมัยพุทธกาลและเทคโนโลยีเมตาเวิร์ส พร้อมทั้งสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านประวัติพระพุทธศาสนาและด้านเทคโนโลยีสื่อ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และกำหนดขอบเขตเนื้อหาในการสร้างสื่อพุทธนวัตกรรม

**2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design)** ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบโครงร่างเนื้อหา (Content Outline) บทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ตัวละคร และฉากจำลองของสตรีในสมัยพุทธกาลทั้ง 10 ท่าน พร้อมทั้งออกแบบพื้นที่การจัดแสดงนิทรรศการเสมือนจริง (Virtual Gallery) บนแอปพลิเคชัน Spatial

**3. ขั้นตอนการพัฒนา (Development)** ผู้วิจัยดำเนินการสร้างสื่อ 2D Animation สตรีในสมัยพุทธกาลทั้ง 10 เรื่อง ด้วยโปรแกรม Adobe Animate และตัดต่อร่วมกับเสียงบรรยาย จากนั้นสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยอันประกอบด้วย แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

**4. ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implementation) และการเก็บรวบรวมข้อมูล:** ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ การหาคุณภาพเครื่องมือก่อนการทดลอง และการนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้ **การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ (ก่อนการทดลอง)** ผู้วิจัยนำแบบทดสอบความรู้และแบบประเมินคุณภาพสื่อไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เพื่อหาค่า IOC จากนั้นนำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับนิสิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 รูป/คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นก่อนนำไปใช้จริง **การทดลองใช้และการเก็บรวบรวมข้อมูล (ระยะเวลารวม 2 สัปดาห์):** ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับกลุ่มตัวอย่างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้ **ขั้นก่อนการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1):** ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ วิธีการใช้งานระบบ และให้นิสิตกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ผ่าน Google Forms โดยใช้เวลา 20 นาที **ขั้นดำเนินการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 - 2)** ผู้วิจัยให้นิสิตกลุ่มตัวอย่างเข้าถึงแหล่งเรียนรู้นิทรรศการเสมือนจริงผ่านแอปพลิเคชัน Spatial โดยใช้อุปกรณ์ของตนเอง (คอมพิวเตอร์/แท็บเล็ต/มือถือ) เพื่อศึกษาเรียนรู้สื่อ 2D Animation สตรีในสมัยพุทธกาลทั้ง 10 เรื่อง เป็นระยะเวลารวม 2 สัปดาห์ **ขั้นหลังการทดลอง (สัปดาห์ที่ 2)** เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการเรียนรู้ครบ 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยให้นิสิตกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ และทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อสื่อพุทธนวัตกรรมผ่าน Google Forms โดยใช้เวลารวมประมาณ 30 นาที

**5. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation):** ผู้วิจัยนำผลข้อมูลคะแนนก่อนเรียน หลังเรียน และคะแนนความพึงพอใจที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด มาดำเนินการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของพุทธนวัตกรรมในมิติต่าง ๆ ต่อไป

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง** ประชากรคือนิสิตชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย ภาควิชาการศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2567 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 รูป/คน ได้มาโดยการ สุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยผู้วิจัยสุ่มเลือกจากห้องเรียน (Section) ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาพระพุทธศาสนา มาจำนวน 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 3 ห้องเรียน เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกัน

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** สื่อพุทธนวัตกรรม 2D Animation สตรีในสมัยพุทธกาล ทั้ง 10 นาง แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ แบบประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

**การวิเคราะห์ข้อมูล** โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ paired-sample t-test เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการใช้สื่อ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลการศึกษาประวัติและบทบาทของสตรีในสมัยพุทธกาล ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 จากการศึกษาพบว่า สตรีในสมัยพุทธกาลทั้ง 10 นาง มีบทบาทสำคัญและเป็นแบบอย่างที่ดีในด้านต่าง ๆ ดังนี้

นางสุชาดา: โดดเด่นด้านการถวายอาหารบิณฑบาต เป็นผู้ถวายข้าวมธุปายาสแก่พระพุทธเจ้า ก่อนตรัสรู้

นางวิสาขา: โดดเด่นด้านการเป็นอุบาสิกอัครทายิกาในทานคุณธรรม มีความเลื่อมใสศรัทธา สูงสุด

นางชุชุตตรา: โดดเด่นด้านพหุสูตร มีความรู้ในพระธรรมวินัยมากที่สุด

พระนางสามาวดี: โดดเด่นด้านเมตตาธรรม มีเมตตาจิตต่อผู้อื่น

นางอุตตรานันทมารดา: โดดเด่นด้านฉานคุณธรรม เจริญฉานสมบัติ

พระนางสุปปวาสา: โดดเด่นด้านอุปัฏฐากภิกษุใช้

นางสุปปียา: โดดเด่นด้านฝ่ายผู้ถวายของรสประณีต

นางกาติยานี: โดดเด่นด้านเวชสัชขุสลา ชำนาญในการต้อนรับ

นางกาฬิกรัชมริกา: โดดเด่นด้านอัจฉริยภาพ มีความเชื่ออย่างแรงกล้า

นางนกุลมารดาคหปติ: โดดเด่นด้านความกตัญญูต่อสามี มีคุณธรรมในชีวิตคู่

2. กระบวนการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างและวิธีการวิจัย ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างผ่านการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยพิจารณาจากนิสิตชั้นปีที่ 1 ที่เรียนในรายวิชาประวัติพระพุทธศาสนา จำนวน 3 ห้องเรียน จากนั้นทำการสุ่มเลือกออกมา 1 กลุ่ม (1 คลัสเตอร์) เพื่อเป็นกลุ่มทดลอง รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 45 คน เพื่อให้ได้ตัวแทนที่มีลักษณะประชากรที่ใกล้เคียงกันในการวัดผลสัมฤทธิ์

ผลการสร้างสื่อพุทธนวัตกรรม 2D Animation ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 2

ผลการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า สื่อพุทธนวัตกรรม 2D Animation มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวม ( $\bar{X}$  = 4.65, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า

Table 1 Results of the quality assessment of Buddhist innovation 2D animation media.

| Evaluation Aspect             | $\bar{X}$ | S.D. | Quality Level |
|-------------------------------|-----------|------|---------------|
| 1. Content                    | 4.72      | 0.41 | Excellent     |
| 2. Production Technique       | 4.63      | 0.49 | Excellent     |
| 3. Presentation via Metaverse | 4.60      | 0.53 | Excellent     |
| Overall                       | 4.65      | 0.48 | Excellent     |

3. ผลการประเมินการเรียนรู้ของนิสิต ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 3

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้วางลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ขั้นที่ 1 (Pre-test) ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนกับนิสิตกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวัดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสตรีในสมัยพุทธกาล ขั้นที่ 2 (Intervention) ให้นิสิตเข้าถึงสื่อพุทธนวัตกรรม 2D Animation ผ่านแพลตฟอร์ม Metaverse โดยใช้ระยะเวลาในการเรียนรู้และทำกิจกรรมตามโมเดล N-P-S-R เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ขั้นที่ 3 (Post-test & Satisfaction): เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยข้อสอบชุดเดิม และให้นิสิตตอบแบบประเมินความพึงพอใจ เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบ



ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการใช้สื่อ พบว่า นิสิตมีคะแนนหลังการใช้สื่อ ( $\bar{X} = 38.45$ , S.D. = 3.21) สูงกว่าก่อนการใช้สื่อ ( $\bar{X} = 24.80$ , S.D. = 4.56) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = 18.73$ ,  $p < .05$ ) จากการวิเคราะห์ค่า t-test (Dependent Samples) พบว่า ค่า t ที่สูงถึง 18.73 สะท้อนให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของคะแนนอย่างก้าวกระโดด ซึ่งไม่ใช่ความบังเอิญ แต่เป็นผลโดยตรงจากการที่นวัตกรรมแอนิเมชันช่วยเปลี่ยนเนื้อหาบทธรรมที่ซับซ้อนให้เห็นภาพพจน์เชิงประจักษ์ ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีการพัฒนาองค์ความรู้ที่แม่นยำกว่าการเรียนรู้ในรูปแบบบรรยายปกติ

#### 4. ผลความพึงพอใจของนิสิต ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 3

นิสิตมีความพึงพอใจต่อสื่อพุทธนวัตกรรม 2D Animation อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.78$ , S.D. = 0.39) โดยเฉพาะด้านการสร้างประสบการณ์เสมือนจริง (Immersive Experience) บน Metaverse ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Thongrakjan et al. (2019) และ Phrapalad Vasan Thiravaro (Ketngam) (2023) ในประเด็นของ “การใช้สื่อมัลติมีเดียที่สร้างความสนใจ” นอกจากนี้ผลงานวิจัยยังก้าวข้ามขีดจำกัดเดิมของสื่อแอปพลิเคชันทั่วไปตามแนวคิดของ Leelayuth & Sutton (2020) โดยเปลี่ยนจากเพียงการเข้าถึงข้อมูลมาเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ที่ตอบโจทย์พฤติกรรม Digital Native ทำให้สื่อนี้ไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือส่งสาร แต่เป็น “เครื่องมือช่วยคิด” ที่ยกระดับจริยธรรมและสติปัญญาของผู้เรียนในสังคมยุค 4.0 ได้อย่างยั่งยืน ซึ่งช่วยลดความน่าเบื่อของเนื้อหาธรรมะแบบเดิม เปลี่ยนจากนามธรรมให้เป็นรูปธรรมผ่านงานกราฟิกที่ทันสมัย ส่งผลให้ผู้เรียนมีทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้มากขึ้น ต่างยืนยันว่าสื่อแอนิเมชันและการพัฒนารูปแบบการสอนสมัยใหม่ช่วยให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจและมีทักษะการผลิตสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด ในขณะเดียวกัน ประสิทธิภาพของสื่อดังกล่าวยังส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาศักยภาพผู้เรียน ดังที่ Yoikaew & Rampai (2021) และ Saorayasakul & Sonsilpong (2021) เน้นไปที่การใช้แอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และเชิงคำนวณ งานวิจัยชิ้นนี้ได้ “ต่อยอด” ข้อค้นพบดังกล่าว โดยแสดงให้เห็นว่าสื่อ 2D Animation ไม่ได้ทำหน้าที่เพียงแค่ให้ข้อมูล แต่ยังเป็น “เครื่องมือช่วยคิด” ที่ทำให้นิสิตสามารถลำดับเหตุและผลของพุทธนวัตกรรมได้ชัดเจนขึ้นผ่านเนื้อเรื่อง ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าการบรรยายปกติได้ระบุว่าการใช้แอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันในการจัดการเรียนรู้สามารถส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดเชิงคำนวณให้สูงขึ้นกว่าการเรียนรู้แบบปกติ นอกจากนี้ ความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลผ่านนวัตกรรมที่ทันสมัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Leelayuth & Sutton (2020) ในเรื่องของ “ความไร้พรมแดนของการเผยแพร่” อย่างไรก็ตาม งานวิจัยชิ้นนี้มีจุดที่ “โดดเด่นกว่า” คือ การไม่ได้หยุดอยู่แค่การเข้าถึงข้อมูลในแอปพลิเคชันมือถือแบบ 2D ทั่วไป แต่เป็นการสร้าง “ประสบการณ์เสมือนจริง” (Immersive Experience) ซึ่งตอบโจทย์พฤติกรรม Digital Native ที่ชอบการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) มากกว่าการรับสารเพียงฝ่ายเดียวที่ชี้ให้เห็นว่าการเผยแพร่ธรรมะผ่านแอปพลิเคชันสามารถตอบสนองพฤติกรรมผู้รับสารในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี ภาพรวมของงานวิจัยเหล่านี้จึงช่วยตอกย้ำว่าสื่อพุทธนวัตกรรม 2D Animation เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพทั้งในเชิงการสร้างแรงจูงใจและการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกสมัยใหม่

ผลการวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงเชิงระบบ เริ่มต้นจากการออกแบบเนื้อหาที่ทรงคุณค่า ผสานเข้ากับเทคนิคการผลิตแอนิเมชันที่ทันสมัยบนแพลตฟอร์ม Metaverse (คุณภาพสื่อ) ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น (ผลสัมฤทธิ์) และท้ายที่สุดก็นำไปสู่ทัศนคติเชิงบวกต่อการศึกษาศรีในสมัยพุทธกาล (ความพึงพอใจ) ภาพรวมของงานวิจัยจึงตอกย้ำว่าพุทธนวัตกรรมการสื่อสารนี้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการขับเคลื่อนการศึกษาพระพุทธศาสนาให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมยุค 4.0 อย่างแท้จริง

## องค์ความรู้ใหม่

จากผลการวิจัยเรื่องนี้ ได้พบองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งสามารถแสดงเป็นรูปโมเดล ได้ดังนี้

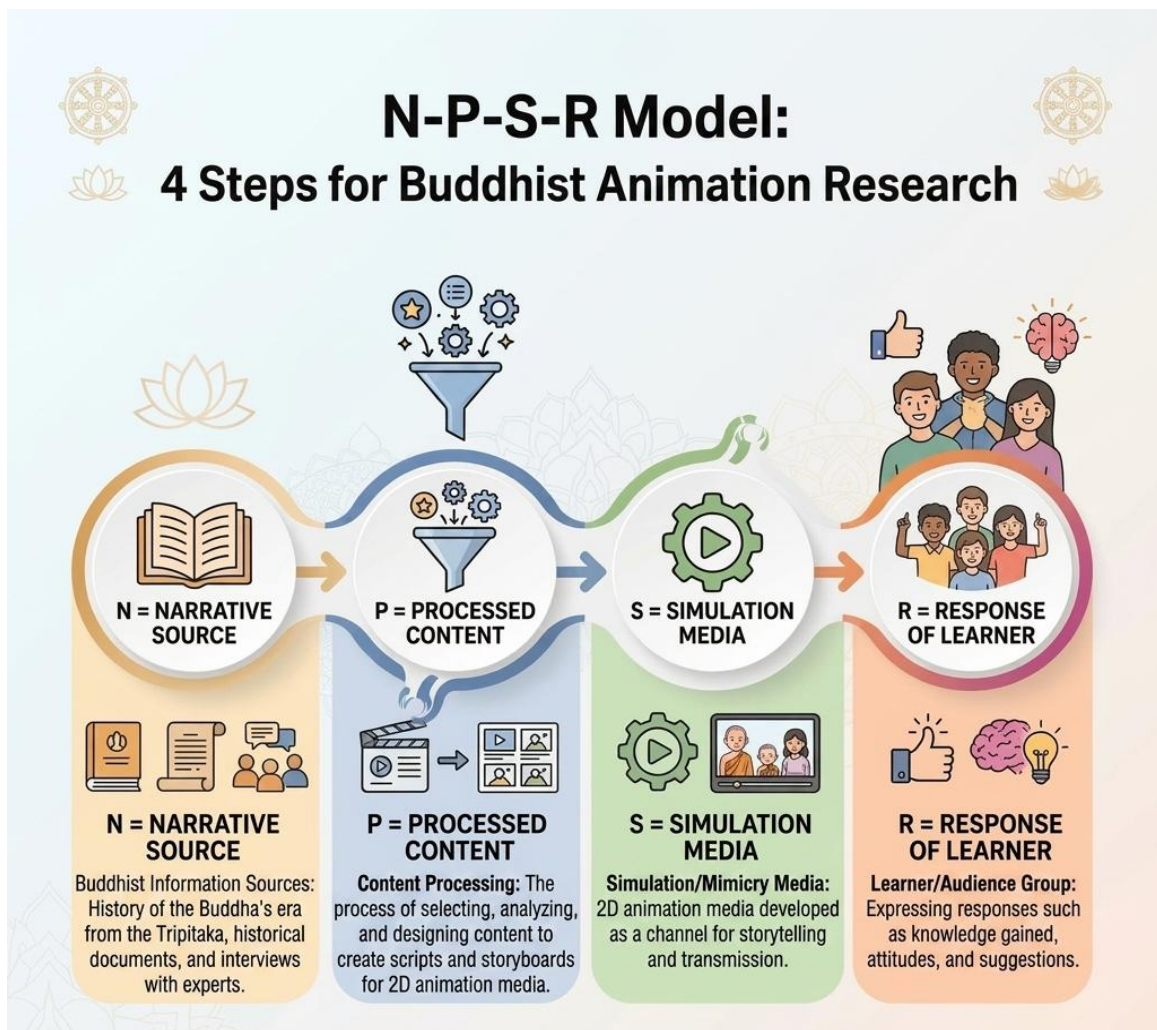


Figure 1 NPSR Model

โมเดล N-P-S-R เป็นโครงสร้างกระบวนการพัฒนาสื่อพุทธนวัตกรรมที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ (Systematic Linkage) เริ่มต้นจากการจัดการฐานความรู้ (Knowledge Management) สู่การสร้างสรรค์สื่อเสมือนจริง และจบด้วยการประเมินผลสะท้อนกลับเพื่อพัฒนางานการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ในอดีตโมเดลการสื่อสารพุทธนวัตกรรมมักมีลักษณะเป็นเส้นตรงและเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาจากผู้สอนสู่ผู้เรียนเพียงทางเดียว (One-way Communication) ซึ่งมักติดกับดักด้านรูปแบบ ที่เป็นทางการเกินไป จนเข้าถึงคนรุ่นใหม่ได้ยาก ในแง่ของความแตกต่างเชิงนวัตกรรม โมเดล N-P-S-R ถือเป็นการเปลี่ยนผ่านจากการเผยแพร่ศาสนาแบบเดิมไปสู่ “พุทธศาสนศึกษาเชิงวิศวกรรมการเรียนรู้” แม้ว่าจะมีข้อจำกัดในเรื่องของต้นทุนการผลิต ระยะเวลา และความซับซ้อนในการสื่อสารเนื้อหาที่เป็นนามธรรมสูงซึ่งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง แต่ผลลัพธ์ที่ได้กลับสร้างประโยชน์อย่างมหาศาลในหลายมิติ แม้จะมีข้อจำกัดเรื่องทรัพยากรต้นทุนและความซับซ้อนในการผลิต ความยากในการสื่อสารนามธรรมให้เป็นรูปธรรม แต่หาก



สามารถบริหารจัดการได้ โมเดลนี้จะเป็นต้นแบบสำคัญในการพัฒนาจิตใจและปัญญาของนิสิตในสังคมดิจิทัลได้อย่างยั่งยืน

หัวใจของโมเดล N-P-S-R คือการไม่หยุดนิ่งอยู่ที่การประเมินผล แต่ใช้ การวนรอบ (Feedback Loop) เปลี่ยนข้อมูลจากนิสิตให้กลายเป็นการพัฒนาวัตรกรรมอย่างต่อเนื่อง โดย  $R \rightarrow N$  (ตรวจสอบต้นทาง) หากนิสิตสงสัยหรือสับสนในเนื้อหา ข้อมูลจะถูกส่งกลับไป Narrative Source เพื่อค้นคว้าพระไตรปิฎกเพิ่มเติมหรือเจาะลึกรายละเอียดประวัติศาสตร์ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อความแม่นยำทางวิชาการ และ  $R \rightarrow P$  (ปรับปรุงการสื่อสาร) หากคะแนนสอบหรือการเรียนรู้ในบางจุดไม่ถึงเกณฑ์ ข้อมูลจะถูกส่งกลับไปขั้นตอน Processed Content เพื่อปรับบท (Script) ให้เข้าใจง่ายขึ้น หรือแก้ไข Storyboard ให้ลดความซับซ้อนและเพิ่มความน่าสนใจ กระบวนการนี้จึงเป็นการที่หมุนวนเพื่อยกระดับให้สื่อแอนิเมชันมีความสมบูรณ์ ทั้งด้านความถูกต้องทางศาสนาและประสิทธิภาพ

โมเดล N-P-S-R เป็นโครงสร้างกระบวนการพัฒนาสื่อพุทธวัตรกรรมที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ (Systematic Linkage) เริ่มต้นจากการจัดการฐานความรู้ (Knowledge Management) สู่อการสร้างสรรค์สื่อเสมือนจริง และจบด้วยการประเมินผลสะท้อนกลับเพื่อพัฒนางจรรยาการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ลำดับกระบวนการสามารถสรุปเป็นโมเดลดังนี้

**N - Narrative Source (การจัดการฐานข้อมูลเชิงพุทธ):** เป็นขั้นการวางรากฐานความรู้ โดยการศึกษา วิเคราะห์ และรวบรวมข้อมูล “สตรีในสมัยพุทธกาล” จากพระไตรปิฎก เอกสารวิชาการ และการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ได้เนื้อหาที่ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

**P - Processed Content (การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา):** เป็นขั้นการเปลี่ยนผ่านข้อมูลสู่การสื่อสาร โดยนำองค์ความรู้ที่รวบรวมได้มาคัดเลือก วิเคราะห์ และออกแบบโครงเรื่อง (Storyboard) บทสนทนา รวมถึงลักษณะตัวละครให้เหมาะสมกับการถ่ายทอดในรูปแบบการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ

**S - Simulation Media (การพัฒนาวัตรกรรมสื่อจำลอง):** เป็นขั้นการผลิตและทดลองใช้ โดยการพัฒนาสื่อ 2D Animation ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและนำไปจัดแสดงผ่านจักรวาลอนิเมต (Metaverse) เพื่อสร้างพื้นที่การเรียนรู้เสมือนจริงที่เข้าถึงได้ง่ายและน่าสนใจ

**R - Response of Learner (การประเมินผลสัมฤทธิ์และผลตอบกลับ):** เป็นขั้นการวัดประสิทธิภาพ โดยนำวัตรกรรมไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ ทักษะ และภาระหนักในคุณค่าของสตรีในสมัยพุทธกาล พร้อมรวบรวมข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานจริง

โมเดลนี้ไม่ได้สิ้นสุดที่ตัว R แต่มีลักษณะเป็นวงจรต่อเนื่อง (Continuous Loop) โดยข้อมูลที่ได้จากขั้น Response (R) จะถูกส่งกลับไปเป็นฐานข้อมูลใหม่เพื่อปรับปรุงการคัดเลือกเนื้อหาในขั้น Narrative (N) และพัฒนากระบวนการออกแบบในขั้น Processed (P) ให้มีความแม่นยำและตรงใจผู้เรียนมากขึ้น เกิดเป็นพลวัตรการพัฒนาพุทธวัตรกรรมที่ไม่หยุดนิ่ง

## สรุปและข้อเสนอแนะ

บทความเรื่องพุทธวัตรกรรมการสื่อสาร “สตรีในสมัยพุทธกาล” ผ่านการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ โดยใช้การวิจัยแบบผสานวิธีเพื่อให้ได้ทั้งความถูกต้องเชิงพระพุทธศาสนาและหลักฐานเชิงประจักษ์ ด้านผลการเรียนรู้ ผลการวิจัยประสบความสำเร็จในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการเข้าถึงพุทธศาสนาในยุคดิจิทัลอย่างมีนัยสำคัญ การประสบความสำเร็จในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจริยวัตรของนิสิตผ่านโมเดล N-P-S-R ที่เน้นความถูกต้องตามหลักพุทธศาสนาและประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงเสนอให้บูรณาการ “โมเดลการเรียนรู้ผ่านแอนิเมชัน” เข้าสู่รายวิชาประวัติพระพุทธศาสนา



อย่างเป็นรูปธรรม สำหรับนิสิต ชั้นที่ 1 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหลักในการเตรียมความพร้อมสำหรับข้อสอบกลางของมหาวิทยาลัย ซึ่งส่งผลดีต่อนิสิตโดยตรงในการเปลี่ยนจากการท่องจำที่ซับซ้อนเป็นการเรียนรู้ผ่านภาพที่เข้าใจง่าย ช่วยให้เห็นต้นแบบจริยวัตรที่จับต้องได้จากอุบาสิกาเอตทัคคะทั้ง 10 ท่าน เพื่อนำไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิต และในส่วนของผู้สอนจะได้รับประโยชน์จากการมีสื่อการสอนดิจิทัลที่ทันสมัย มีมาตรฐานเดียวกันในการถ่ายทอดเนื้อหา และช่วยลดภาระในการอธิบายเรื่องราวเชิงประวัติศาสตร์ที่ซับซ้อนให้มีระบบการวัดผลที่ชัดเจนขึ้น ขณะที่ มหาวิทยาลัย จะได้รับประโยชน์จากการยกระดับมาตรฐานการจัดการศึกษาในยุคดิจิทัล ช่วยเพิ่มค่าเฉลี่ยคะแนนสอบกลางของนิสิตในภาพรวม และสร้างภาพลักษณ์องค์กรที่โดดเด่นในการเป็นผู้นำด้านการใช้พุทธนวัตกรรมสืบสานศาสนาอย่างยั่งยืน โดยควรขยายผลสู่การใช้ปัญญาประดิษฐ์และการวิจัยติดตามผลระยะยาวเพื่อพัฒนาจิตใจและปัญญาของคนในสังคมดิจิทัล

## References

- Boonlue, S. (2022). Metaverse for Education: The Connection between the Metaverse with The Real World of Learning to Create Immersive Learning. *Academic Journal of North Bangkok University*, 11(1), 9-16.
- Kongprephan, D. (1998). A comparison of procedural content learning achievement and retention of hearing-impaired students learning from computer-assisted instruction lessons with different strategic groups of animation [Master's thesis dissertation, Chulalongkorn University]. Chulalongkorn University. <https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/22828>.
- Leelayuth, P. & Sutton, R. (2020). The Dhamma Communication Innovation via Application PhraBhodhiyanadaera (Ajahn Cha Subhaddo). *Journal of Graduate Studies Review*, 16(2), 113-128.
- Mahachulalongkornrajavidyalaya University. (2019). History and development of Mahachulalongkornrajavidyalaya University. Bangkok, Thailand: Mahachulalongkornrajavidyalaya University.
- Ministry of Education. (2008). The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008) (3rd ed.). Bangkok, Thailand: Ministry of Education.
- Na Songkhla, J. (2022). Metaverse: The future of borderless education, learning from the real world to the virtual world. Bangkok, Thailand: Chulalongkorn University.
- Phrapalad Vasan Thiravaro (Ketngam). (2023). Development of a learning management model to enhance instructional media production skills in social studies, religion, and culture for social studies teaching students at Mahamakut Buddhist University, Isan Campus [Unpublished doctoral dissertation]. Bangkok, Thailand: Mahachulalongkornrajavidyalaya University.
- Saorayasakul, R. & Sonsilpong, S. (2021). The Development of Web Applications Supporting Project-Based Learning to Enhance Computational Thinking in Computing Science Subject of Grade 9th Students. *Journal of Educational Technology and Communications*, Faculty of Education, Mahasarakham University, 4(11), 177-191.



- Thongrakjan, K., Rattanaphant, T. & Klinmalee, R. (2019). Animation development for computing science digital citizen of grade 4, Banhuayhan School. In Proceedings of the 16th KU-KPS National Conference. (pp. 586-596). Nakhon Pathom, Thailand: Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus Kamphaeng Saen Campus Office Academic and Student Affairs Division.
- Yoikaew, N. & Rampai, N. (2021). Development of Augmented Reality Application by Using the Questioning Method Based on Constructivism Theory to Enhance Analytical Skills of Second Grade at St. Gabriel's College. *Journal of Mass Communication Technology, RMUTP*, 6(1), 53-62.