Journal of Applied Science Innovation and Materials Technology
Vol. 1, No. 6, 2026, pp. 13-24

Research Article

3D ANIMATION TO PROMOTE LEARNING OF LOCAL WISDOM IN NATURAL DYEING AMONG THE KAREN (PGA K'NYAU) ETHNIC COMMUNITY

แอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ

Received: October 15, 2026 **Revised:** October 25, 2026 **Accepted:** November 19, 2026

Phongpipat Chaisrida[1] Pimchanok Suwannasri[1] and Jittaporn Tarapitakwong[1*]
พงษ์พิพัฒน์ ไชยสีดา[1] พิมพ์ชนก สุวรรณศรี[1] และจิตราภรณ์ ธาราพิทักษ์วงศ์[1*]

[1]Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University
[1]คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

*Corresponding Author, E-mail: jittaporn@g.cmru.ac.th

Abstract

This research aimed to: (1) develop a three-dimensional (3D) animation to promote learning about the local wisdom of natural dyeing practices among the Pga K'nyau ethnic community; (2) compare learners' knowledge and understanding before and after using the 3D animation; and (3) investigate viewers' satisfaction with the developed media. The research integrated Participatory Action Research (PAR) with the System Development Life Cycle (SDLC). The participants were purposively selected and comprised three experts who evaluated the quality of the 3D animation and 30 users who evaluated the media and participated in the learning assessment. The research instruments included pre-test and post-test assessments of knowledge and understanding and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using descriptive statistics, including means and standard deviations.

The results revealed that: (1) the developed 3D animation effectively presented local knowledge of natural dyeing practices among the Pga K'nyau ethnic community through multimedia elements, including text, images, audio, and animation; (2) participants demonstrated higher levels of knowledge and understanding after viewing the animation, with the overall mean score increasing from 2.05 ± 0.75 before viewing to 4.58 ± 0.49 after viewing, representing a mean difference of 2.53 points; and (3) users reported the highest level of satisfaction with the media, with a mean score of 4.80 (S.D. = 0.41).

These findings support the suitability of 3D animation as a medium for transmitting local knowledge of color extraction and yarn dyeing using plant-based natural colorants available in the community. In terms of preserving and perpetuating local wisdom, the developed animation provides a digital format for documenting and disseminating traditional knowledge that can be accessed and revisited for repeated learning. Therefore, this medium has the potential to expand learning opportunities for younger generations and audiences beyond the community, while also serving as a supplementary resource for knowledge-sharing activities between community knowledge holders and learners.

Keywords: 3D Animation, Natural Dyeing, Local Wisdom, Ethnicity

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ (3D Animation) ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ 2) เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ชมที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยการวิจัยครั้งนี้ผู้จัดทำได้ประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของชุมชน (Participatory Action Research: PAR) ร่วมกับการประยุกต์ใช้วงจรชีวิตการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) กลุ่มตัวอย่างประเมินคุณภาพของสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ จำนวน 3 คน และกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบประเมินความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ สามารถแสดงเนื้อหาในรูปแบบข้อความ ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวผ่านแอนิเมชัน 3 มิติ 2) ผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชัน 3 มิติของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจหลังรับชมสูงกว่าก่อนรับชม โดยคะแนนเฉลี่ยภาพรวมเพิ่มขึ้นจาก 2.05 ± 0.75 เป็น 4.58 ± 0.49 หรือมีผลต่างค่าเฉลี่ย 2.53 คะแนน และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 (S.D. = 0.41) อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ผลดังกล่าวเป็นข้อมูลสนับสนุนความเหมาะสมของการนำสื่อแอนิเมชัน 3 มิติมาใช้ในการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการสกัดสีและการย้อมสีเส้นด้ายจากทรัพยากรพืชที่ให้สีในชุมชน ในมิติของการอนุรักษ์และสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติช่วยสร้างรูปแบบการจัดเก็บและเผยแพร่องค์ความรู้ที่สามารถเข้าถึงผ่านสื่อดิจิทัลและนำกลับมาใช้เรียนรู้ซ้ำได้ จึงมีศักยภาพในการขยายช่องทางการเรียนรู้ไปยังคนรุ่นใหม่และผู้สนใจนอกชุมชน ทั้งยังสามารถใช้เป็นสื่อประกอบกิจกรรมถ่ายทอดความรู้ระหว่างปราชญ์ชุมชนกับผู้เรียนได้

คำสำคัญ: แอนิเมชัน 3 มิติ การย้อมสีธรรมชาติ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ชาติพันธุ์

บทนำ

ทรัพยากรธรรมชาติและภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สะท้อนวิถีชีวิต อัตลักษณ์ และพัฒนาการทางวัฒนธรรมของชุมชน โดยเฉพาะภูมิปัญญาการทอผ้าและการย้อมสีธรรมชาติ ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้และสั่งสมประสบการณ์ในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์ ชุมชนบ้านแม่ก๊ะเปียง ตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ เป็นชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอที่มีภูมิปัญญาด้านการทอผ้าและการย้อมเส้นด้ายด้วยสีจากพืชธรรมชาติ องค์ความรู้ดังกล่าวไม่เพียงสะท้อนทักษะการผลิตสิ่งทอ แต่ยังแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างคนกับธรรมชาติและการสืบทอดมรดกทางวัฒนธรรมระหว่างคนต่างรุ่น

อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวิถีชีวิตอาจส่งผลต่อการเรียนรู้และการถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยเฉพาะองค์ความรู้ที่อาศัยการบอกเล่า การสังเกต และการฝึกปฏิบัติจากปราชญ์ชุมชน หากขาดการรวบรวมและจัดเก็บอย่างเป็นระบบ องค์ความรู้บางส่วนอาจเข้าถึงได้ยากและเสี่ยงต่อการสูญหาย จิตราภรณ์ ธาราพิทักษ์วงศ์ (2569) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการองค์ความรู้การย้อมสีจากทรัพยากรธรรมชาติของกลุ่มชาติพันธุ์ในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้สนับสนุนการจัดเก็บ สืบค้น และเผยแพร่ความรู้ ผลการศึกษาสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของเทคโนโลยีในการสนับสนุนการจัดการองค์ความรู้ท้องถิ่น ขณะที่ ยศยาดา สิทธิวงษ์สิทธิวงษ์ และคณะ (2562) ได้นำเสนอแนวทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นผ่านคลังดิจิทัล ซึ่งช่วยเพิ่มช่องทางการเข้าถึงและสนับสนุนการเผยแพร่องค์ความรู้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

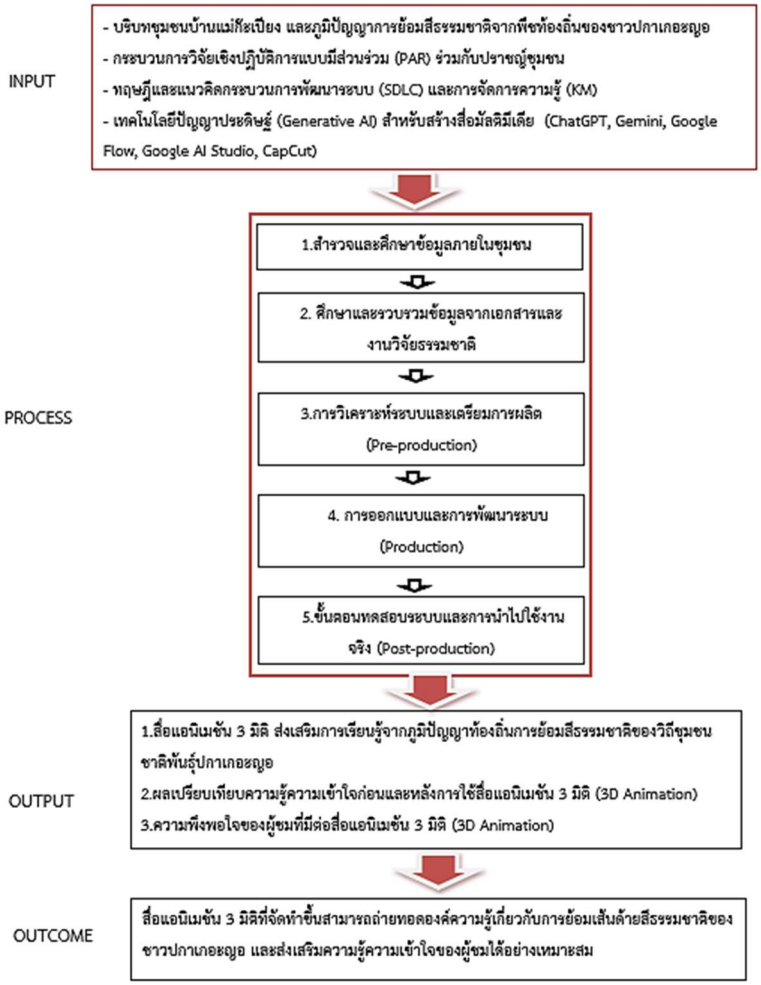
การพัฒนาสื่อดิจิทัลจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการสนับสนุนการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวัฒนธรรม โดยเฉพาะสื่อแอนิเมชันที่สามารถผสมผสานภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และการเล่าเรื่อง เพื่ออธิบายเนื้อหาที่มีขั้นตอนต่อเนื่องให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น กฤศวรรณ ประเสริฐสิทธิ์ (2564) ได้พัฒนาสื่อแอนิเมชันโดยประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ งานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงแนวทางการประยุกต์ใช้สื่อแอนิเมชันในการถ่ายทอดความรู้และวัฒนธรรม อย่างไรก็ตาม การนำสื่อมาใช้เพื่ออนุรักษ์ภูมิปัญญาเฉพาะชุมชนจำเป็นต้องคำนึงถึงความถูกต้องของเนื้อหาและความสอดคล้องกับบริบททางวัฒนธรรมด้วย

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาการย้อมเส้นด้ายด้วยสีจากพืชธรรมชาติของชุมชนบ้านแม่ก๊ะเปียง จังหวัดเชียงใหม่ โดยนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นลำดับ ตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบ การสกัดสีจากพืชธรรมชาติ ไปจนถึงกระบวนการย้อมเส้นด้ายและคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น สื่อดังกล่าวมุ่งส่งเสริมการเรียนรู้ของเยาวชนและผู้สนใจ เพิ่มโอกาสในการเข้าถึงองค์ความรู้ และสนับสนุนการอนุรักษ์และสืบทอดภูมิปัญญาการย้อมสีธรรมชาติของชาวปกาเกอะญอให้คงอยู่ต่อไป โดยให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาร่วมกับปราชญ์ชุมชน เพื่อรักษาอัตลักษณ์และคุณค่าทางวัฒนธรรมของท้องถิ่น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ชมที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการทำวิจัย (Conceptual Framework)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้จัดทำได้ประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของชุมชน (Participatory Action Research: PAR) (วศิน ปลื้มเจริญ, 2562) ร่วมกับการประยุกต์ใช้ วงจรชีวิตการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2560) เพื่อพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ โดยมีขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. สำรวจและศึกษาข้อมูลภายในชุมชนบ้านแม่ก๊ะเปียง ตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาการย้อมสีธรรมชาติของชาวปกาเกอะญอ รวมถึงศึกษาขั้นตอนการย้อม วัสดุอุปกรณ์ และพืชที่ใช้ในการสกัดสีธรรมชาติจากแหล่งข้อมูลและปราชญ์ชุมชน

2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัย หนังสือ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาการย้อมสีธรรมชาติ กระบวนการผลิตแอนิเมชัน 3 มิติ และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอนิเมชัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการออกแบบและพัฒนาสื่อ

3. การวิเคราะห์ระบบ ในขั้นตอนนี้ผู้จัดทำได้ทำการและกำหนดแนวทางการนำเสนอเนื้อหา โดยนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาจัดลำดับเนื้อหา กำหนดโครงเรื่องและวางแนวทางการถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ให้มีความถูกต้อง เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย โดยได้ดำเนินงานตามกระบวนการผลิตแอนิเมชัน ในขั้นตอนการเตรียมการ (Pre-production) โดยมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

3.1 การเขียนบท (script) เป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในงานพัฒนาแอนิเมชัน เพราะความสนุก ความเข้าใจของผู้ชม และความสามารถในการสร้างอารมณ์ร่วม ล้วนขึ้นอยู่กับคุณภาพของบทเป็นหลัก หากบทแข็งแรง เรื่องราวก็จะน่าติดตามและสื่อสารได้ชัดเจน

3.2 การออกแบบภาพ (Image design) เป็นขั้นตอนที่รวบรวมและกำหนดรูปแบบภาพทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับแอนิเมชัน ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบตัวละคร ฉาก หรือองค์ประกอบต่าง ๆ โดยจะกำหนดรายละเอียดให้ชัดเจน เช่น สี ลักษณะรูปร่าง ความสูง มุมมอง เสื้อผ้า รวมถึงรายละเอียดปลีกย่อยของฉากและตัวละคร

3.3 สตอรี่บอร์ด (Story Board) เป็นขั้นตอนที่นำบททั้งหมดที่เสร็จแล้วมาทำเป็นภาพ เพื่อกำหนดมุมมองและวิธีการเล่าเรื่อง รวมถึงรายละเอียดต่าง ๆ ในภาพอย่างคร่าว ๆ อีกทั้งยังช่วยแสดงความต่อเนื่องของฉากและเหตุการณ์ ทำให้ทีมงานสามารถเข้าใจโครงสร้างเรื่องราวและการเคลื่อนไหวของตัวละครได้อย่างชัดเจน

3.4 ศึกษาเครื่องมือในการพัฒนาสื่อวิดีโอ รวมถึงเทคโนโลยี AI สำหรับการพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ

4. การออกแบบและการพัฒนาระบบ ในขั้นตอนนี้ได้ดำเนินงานตาม กระบวนการผลิตแอนิเมชัน ในขั้นตอนการเตรียมการ (Pro-duction) โดยมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

4.1 การออกแบบและกำหนดรายละเอียดของฉาก (Layout Design) เป็นขั้นตอนการกำหนดรายละเอียดของแต่ละฉากและแต่ละช็อตอย่างละเอียด ประกอบด้วยการกำหนดองค์ประกอบภาพ มุมกล้อง ตำแหน่งตัวละคร รวมถึงลักษณะการเคลื่อนไหวและการแสดงอารมณ์ของตัวละคร เพื่อให้แต่ละฉากสามารถถ่ายทอดอารมณ์และเหตุการณ์ได้อย่างชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อเรื่องที่กำหนดไว้ในสตอรี่บอร์ด

4.2 การสร้างตัวละครและฉากด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI Character and Scene Generation) เริ่มต้นจากการใช้ ChatGPT ในการสร้างและปรับแต่งข้อความคำสั่ง (Prompt) สำหรับกำหนดลักษณะของตัวละคร ฉาก และองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในเรื่อง จากนั้นนำ Prompt ที่ได้ไปใช้กับ Gemini เพื่อสร้างภาพตัวละครและฉากให้ตรงตามความต้องการและแนวคิดของสตอรี่บอร์ด

4.3 การสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation Generation) หลังจากได้ภาพตัวละครและฉากที่สมบูรณ์แล้ว จึงนำภาพดังกล่าวไปใช้ใน Google Flow เพื่อสร้างภาพเคลื่อนไหวให้สอดคล้องกับเหตุการณ์และลำดับฉากตามสตอรี่บอร์ดที่ได้ออกแบบไว้ ส่งผลให้ตัวละครและองค์ประกอบภายในฉากสามารถเคลื่อนไหวและถ่ายทอดอารมณ์ได้อย่างเหมาะสม

4.4 การตัดต่อและจัดลำดับวิดีโอ (Video Editing) เมื่อได้วิดีโอจากแต่ละฉากแล้ว จึงนำวิดีโอทั้งหมดเข้าสู่โปรแกรม CapCut เพื่อดำเนินการตัดต่อ จัดเรียงลำดับเหตุการณ์ เพิ่มเอฟเฟกต์การเปลี่ยนฉาก และปรับแต่งองค์ประกอบต่าง ๆ ของวิดีโอให้มีความต่อเนื่องและเหมาะสมกับการเล่าเรื่อง

4.5 การสร้างเสียงพากย์และเสียงบรรยาย (Voice Generation) ใช้ Google AI Studio ในการสร้างเสียงพากย์ของตัวละครทั้ง 3 ตัว รวมถึงเสียงบรรยายประกอบเรื่อง โดยเลือกโทนเสียงและลักษณะการพูดให้เหมาะสมกับบุคลิกของตัวละครและอารมณ์ของแต่ละฉาก จากนั้นจึงนำไฟล์เสียงทั้งหมดเข้าสู่โปรแกรม CapCut เพื่อทำการซิงโครไนซ์เสียงกับภาพเคลื่อนไหว

4.6 การสร้างและปรับแต่งคำบรรยาย (Subtitle Generation) หลังจากการตัดต่อวิดีโอและเสียงเสร็จสมบูรณ์ ได้ทำการส่งออกไฟล์คำบรรยายในรูปแบบ SRT จากโปรแกรม CapCut จากนั้นนำไฟล์ดังกล่าวไปใช้ร่วมกับ Gemini เพื่อปรับความ

ยาวของข้อความในแต่ละบรรทัดให้มีความยาวไม่เกิน 35 ตัวอักษรต่อบรรทัด เพื่อเพิ่มความสะดวกในการอ่านและให้เป็นไปตามหลักการจัดทำคำบรรยายมาตรฐาน ก่อนนำไฟล์ SRT ที่ได้กลับเข้าสู่โปรแกรม CapCut เพื่อใช้งานในผลงานแอนิเมชันฉบับสมบูรณ์

5. ขั้นตอนทดสอบระบบและการนำไปใช้งาน สำหรับขั้นตอนนี้ ผู้จัดทำได้ดำเนินงานตามกระบวนการผลิตแอนิเมชันในขั้นตอนหลังการผลิต (Post-production) โดยจะดำเนินการตรวจสอบและปรับปรุงสื่อแอนิเมชัน 3 มิติภายหลังการผลิต โดยผู้จัดทำได้ตรวจสอบความสมบูรณ์ของภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย ดนตรีประกอบ คำบรรยาย และองค์ประกอบต่าง ๆ ของสื่อให้มีความถูกต้องและเหมาะสม จากนั้นทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาภูมิปัญญาการย้อมสีธรรมชาติของชาวปกาเกอะญอ จำนวน 3 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง ก่อนนำไปใช้ในการถ่ายทอดองค์ความรู้ ในการวิจัยครั้งนี้ได้สร้างเครื่องมือสำหรับการประเมิน 2 ชุด เพื่อใช้เป็นแบบประเมินความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยมีหัวข้อในการสอบถามทั้งหมด 5 ด้าน (ตารางที่ 1) และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ชมที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยมีหัวข้อในการสอบถามทั้งหมด 4 ด้าน (ตารางที่ 2) ซึ่งเครื่องมือทั้ง 2 ชุด ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence: IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน จากนั้นนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เยาวชน/คนในชุมชน บุคคลทั่วไป และผู้ที่สนใจรับชมสื่อ จำนวน 30 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง ใช้เกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) จากแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale / Likert Scale) ซึ่งมีเกณฑการแปลผลแบบ 5 ระดับ แล้วจึงทำการรวบรวมผลการประเมินสำหรับสรุปผลการดำเนินงานของโครงการ

ผลการวิจัย

การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ ได้ดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดของการของการวิจัย โดยได้สรุปผลการวิจัยในการดำเนินงานดังนี้

1. ผลการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ

1.1 การวิเคราะห์ความต้องการนำไปสู่การออกแบบสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ

ผลการศึกษาพบว่า ชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ บ้านแม่ก๊ะเปียง จังหวัดเชียงใหม่ มีองค์ความรู้ด้านการย้อมสีธรรมชาติที่สืบทอดจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้ทรัพยากรจากพืช ได้แก่ เปลือกไม้ ใบไม้ เหง้า และเมล็ด ซึ่งให้โทนสีที่แตกต่างกันและมีแนวปฏิบัติในการย้อมสีเส้นด้ายก่อนนำไปทอเป็นผืนผ้า อย่างไรก็ตาม ชุมชนมีความต้องการจัดเก็บและถ่ายทอดองค์ความรู้ดังกล่าวเพื่อป้องกันการสูญหายและส่งเสริมการเรียนรู้ของคนรุ่นใหม่ ผลจากกระบวนการมีส่วนร่วม (ภาพที่ 2) จึงนำไปสู่การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติสำหรับถ่ายทอดกระบวนการสกัดสีและการย้อมสีเส้นด้ายหรือผืนผ้า โดยสามารถเข้าถึงผ่านคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน สื่อดังกล่าวเป็นกลไกในการจัดเก็บและเผยแพร่องค์ความรู้ในรูปแบบดิจิทัล ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองและเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงภูมิปัญญาการย้อมสีธรรมชาติของชุมชน โดยเฉพาะในกลุ่มเยาวชน อันเป็นแนวทางในการอนุรักษ์และสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน



(ก) การจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับชุมชน



(ข) กระบวนการถอดองค์ความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น

ภาพที่ 2 การถอดองค์ความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยชุมชนมีส่วนร่วม

1.2 การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ

ผลการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติสะท้อนการบูรณาการแนวคิดการจัดการความรู้ (Knowledge Management: KM) กระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle: SDLC) และการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) เพื่อจัดเก็บและถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการสกัดสีและการย้อมสีธรรมชาติจากภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างเป็นระบบ กระบวนการพัฒนาเริ่มจากการรวบรวมและสังเคราะห์องค์ความรู้ร่วมกับปราชญ์ชุมชน จากนั้นนำองค์ความรู้มาจัดโครงสร้างและออกแบบเนื้อหาขั้นตอนการสกัดสีและการย้อมสีธรรมชาติให้อยู่ในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย ประกอบด้วย ข้อความ ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวผ่านแอนิเมชัน 3 มิติ โดยดำเนินการตามขั้นตอนของ SDLC เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและบริบทการใช้งานของชุมชน

สื่อที่พัฒนาขึ้น มีความยาว 8 นาที 39 วินาที สามารถจัดเก็บและเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการสกัดสีและการย้อมสีจากทรัพยากรธรรมชาติ และรองรับการเข้าถึงผ่านคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน ส่งผลให้เกิดช่องทางดิจิทัลสำหรับการเรียนรู้และถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สามารถเข้าถึงได้สะดวกมากขึ้น ในมิติของ KM สื่อดังกล่าวทำหน้าที่เป็นเครื่องมือในการรวบรวม จัดระบบ จัดเก็บ และเผยแพร่องค์ความรู้ที่เดิมอยู่ในรูปแบบความรู้ฝังลึกของปราชญ์ชุมชนให้สามารถนำเสนอในรูปแบบดิจิทัลและถ่ายทอดสู่ผู้เรียนและคนรุ่นใหม่ได้ ขณะที่กระบวนการ PAR สนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการกำหนดเนื้อหาและรูปแบบการถ่ายทอดองค์ความรู้ ส่วน SDLC ทำหน้าที่เป็นกรอบเชิงกระบวนการในการพัฒนาสื่อให้เป็นระบบและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ ทั้งสามแนวคิดจึงสนับสนุนการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติในฐานะเครื่องมือ สำหรับการจัดการและถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการย้อมสีธรรมชาติของชุมชนในบริบทดิจิทัล



ภาพที่ 3 สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ

2. ผลการศึกษาเปรียบเทียบความรู้และความพึงพอใจของการใช้สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ

2.1 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความรู้ความรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ

การประเมินคะแนนความรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ดำเนินการโดยเปรียบเทียบคะแนนความรู้ก่อนการใช้งานระบบ (Pretest) และหลังการใช้งานระบบ (Posttest) ด้วยสถิติเชิงพรรณนาโดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ฉบับเดียวกันในการทดสอบก่อนและหลังการใช้งาน (จิตราภรณ์ ธาราพิทักษ์วงศ์, 2569) ผลการประเมินพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการใช้สื่อสูงกว่าก่อนการใช้สื่อในทุกด้าน โดยคะแนนภาพรวมเพิ่มขึ้นจาก 2.05 ± 0.75 เป็น 4.58 ± 0.49 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการย้อมเส้นด้ายจากทรัพยากรพืชที่ให้สีในชุมชนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้สื่อสูงที่สุด (4.73 ± 0.45) รองลงมาคือความเข้าใจโดยรวมเกี่ยวกับการย้อมเส้นด้าย (4.60 ± 0.50) และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเตรียมเส้นด้ายก่อนการย้อมสีธรรมชาติ (4.57 ± 0.50) ตามลำดับ ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ มีศักยภาพในการสนับสนุนการเรียนรู้และการถ่ายทอดองค์ความรู้ภูมิปัญญาการย้อมเส้นด้ายจากทรัพยากรพืชในชุมชนรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ (n = 30)

รายการประเมิน	Pretest ($\overline{X}$ ± S.D)	Posttest ($\overline{X}$ ± S.D.)	ผลต่างค่าเฉลี่ย	ผลการเปรียบเทียบ
1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเตรียมเส้นด้ายก่อนการย้อมสีธรรมชาติ	2.03 ± 0.72	4.57 ± 0.50	2.54	คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น
2. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสกัดสีจากทรัพยากรพืชใช้สีในชุมชน	2.10 ± 0.76	4.43 ± 0.50	2.33	คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น
3. ความรู้ความเข้าในเกี่ยวกับขั้นตอนการย้อมเส้นด้ายจากทรัพยากรพืชใช้สีในชุมชน	2.10 ± 0.80	4.73 ± 0.45	2.63	คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น
4. ความเข้าใจโดยรวมเกี่ยวกับการย้อมเส้นด้ายจากทรัพยากรพืชใช้สีในชุมชน	1.97 ± 0.72	4.60 ± 0.50	2.63	คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น
ภาพรวมการใช้งานสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ	**2.05 ± 0.75**	**4.58 ± 0.49**	**2.53**	**คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น**

2.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของการใช้สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert scale) และวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.80, S.D. = 0.41) แสดงให้เห็นว่าสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานในบริบทของชุมชนชาติพันธุ์ได้อย่างเหมาะสม เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ คุณภาพด้านประโยชน์ของสื่อ ($\overline{X}$ = 4.83, S.D. = 0.40) รองลงมาคือ ด้านคุณภาพด้านเนื้อหา คุณภาพด้านการออกแบบสื่อแอนิเมชัน และความพึงพอใจโดยรวม ($\overline{X}$ = 4.79, S.D. = 0.41) สะท้อนให้เห็นว่าสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ สามารถสนับสนุนการเรียนรู้ การถ่ายทอดองค์ความรู้ และการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ (n = 30)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
1. คุณภาพด้านเนื้อหา	4.79	0.41	มากที่สุด
2. คุณภาพด้านการออกแบบสื่อแอนิเมชัน	4.79	0.41	มากที่สุด
3. คุณภาพด้านประโยชน์ของสื่อ	4.83	0.40	มากที่สุด
4. ความพึงพอใจโดยรวม	4.79	0.41	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.80**	**0.41**	**มากที่สุด**

อภิปรายผล

ผลการศึกษาการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ พบว่า คะแนนเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจหลังการใช้สื่อสูงกว่าก่อนการใช้สื่อในทุกด้าน โดยคะแนนเฉลี่ยภาพรวมเพิ่มขึ้นจาก 2.05 ± 0.75 เป็น 4.58 ± 0.49 หรือมีผลต่างค่าเฉลี่ย 2.53 คะแนน เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการย้อมเส้นด้ายและความเข้าใจโดยรวมเกี่ยวกับการย้อมเส้นด้ายจากทรัพยากรพืชที่ให้สีในชุมชนมีผลต่างค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากันที่ 2.63 คะแนน รองลงมาคือความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเตรียมเส้นด้ายก่อนการย้อมสีธรรมชาติ ซึ่งมีผลต่างค่าเฉลี่ย 2.54 คะแนน และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสกัดสีจากทรัพยากรพืชที่ให้สีในชุมชน ซึ่งมีผลต่างค่าเฉลี่ย 2.33 คะแนน ตามลำดับ ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าภายหลังการใช้สื่อ กลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นครอบคลุมทุกองค์ประกอบที่ประเมิน โดยเฉพาะความเข้าใจเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการย้อมเส้นด้าย ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะสื่อแอนิเมชัน 3 มิติสามารถนำเสนอองค์ความรู้ที่มีรายละเอียดและลำดับกระบวนการให้เห็นผ่านภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสทำความเข้าใจเนื้อหาในรูปแบบที่เป็นรูปธรรมและทบทวนได้ตามความต้องการ ผลการศึกษานี้สามารถอภิปรายเชื่อมโยงกับงานของ Netland et al. (2025) ซึ่งเปรียบเทียบวิดีโอการสอนที่ผลิตด้วย Generative AI กับวิดีโอที่ผลิตโดยมนุษย์ และได้รายงานว่าผลลัพธ์การเรียนรู้จากวิดีโอที่สร้างด้วย AI อยู่ในระดับใกล้เคียงกับวิดีโอที่มนุษย์สร้าง ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำ AI มาสนับสนุนการผลิตสื่อการเรียนรู้ โดยยังต้องพิจารณาคุณภาพของเนื้อหาและประสบการณ์ของผู้เรียนร่วมด้วย ดังนั้นการใช้ภาพเคลื่อนไหวเพื่อถ่ายทอดขั้นตอนการเตรียมเส้นด้าย การสกัดสี และการย้อมเส้นด้ายจึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการสื่อสารองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ในด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการผลิตสื่อ นอกจากนี้ ในงานวิจัยได้ใช้ Google Gemini ในการสร้างภาพตัวละครและฉาก ใช้ Google Flow ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ใช้ Google AI Studio ในการสร้างเสียงพากย์และเสียงบรรยาย และใช้ ChatGPT-4 ช่วยวางโครงเรื่องและเรียบเรียงบท การแบ่งกระบวนการผลิตออกเป็นองค์ประกอบด้านเนื้อหา ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ช่วยให้สามารถพัฒนาสื่อได้อย่างเป็นระบบและเพิ่มทางเลือกในการออกแบบสื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมาย ผลการศึกษาของ Bian et al. (2025) ซึ่งศึกษาการใช้ภาพที่สร้างด้วย Generative AI ในการเรียนรู้ด้านทัศนศิลป์ พบว่า การนำภาพที่สร้างด้วย AI มาใช้มีความเกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ การรับรู้ความสามารถของตนเอง และภาระทางปัญญาของผู้เรียน ผลการศึกษาดังกล่าวช่วยสนับสนุนแนวคิดการใช้ภาพที่สร้างด้วย AI เพื่อประกอบการเรียนรู้ สำหรับการใช้ ChatGPT สนับสนุนการวางโครงเรื่องและเรียบเรียงเนื้อหา สามารถเชื่อมโยงกับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของ Albadarin et al. (2024) ซึ่งรวบรวมงานวิจัยเชิงประจักษ์เกี่ยวกับการใช้ ChatGPT ในบริบทการศึกษา และแสดงให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวในงานด้านการเรียนการสอนหลายรูปแบบ ข้อค้นพบนี้สนับสนุนความเป็นไปได้ในการใช้ AI เป็นเครื่องมือช่วยพัฒนาเนื้อหาสำหรับสื่อการเรียนรู้ การใช้ AI จึงเป็นการสนับสนุนกระบวนการสร้างสรรค์ และเป็นการช่วยจัดเก็บองค์ความรู้ไม่ให้สูญหายไม่ใช่การทดแทนความรู้และประสบการณ์ของชุมชน นอกจากนี้ ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายมีค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.80 (S.D. = 0.41) อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาร่วมกับคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้สื่อที่เพิ่มขึ้นจาก 2.05 เป็น 4.58 แสดงให้เห็นว่าผู้ชมมีการประเมินสื่อในเชิงบวก ขณะเดียวกันคะแนนความรู้ความเข้าใจหลังการใช้สื่อก็สูงกว่าก่อนการใช้สื่อด้วย ผลดังกล่าวเป็นข้อมูลสนับสนุนความเหมาะสมของการนำสื่อแอนิเมชัน 3 มิติมาใช้ในการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการย้อมเส้นด้ายจากทรัพยากรพืชที่ให้สีในชุมชน ในมิติของการอนุรักษ์และสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติช่วยสร้างรูปแบบการจัดเก็บและเผยแพร่องค์ความรู้ที่สามารถเข้าถึงผ่านสื่อดิจิทัลและนำกลับมาใช้เรียนรู้ซ้ำได้ จึงมีศักยภาพในการขยายช่องทางการเรียนรู้ไปยังคนรุ่นใหม่และผู้สนใจนอกชุมชน ทั้งยังสามารถใช้เป็นสื่อประกอบกิจกรรมถ่ายทอดความรู้ระหว่างปราชญ์ชุมชนกับผู้เรียนได้ อย่างไรก็ตาม การอนุรักษ์ภูมิปัญญาให้เกิดความต่อเนื่องไม่ควรจำกัดอยู่เพียงการผลิตสื่อหรือการจัดเก็บข้อมูล แต่ควรส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วม

ในการตรวจสอบเนื้อหา ถ่ายทอดประสบการณ์ และนำสื่อไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้จริง เพื่อให้เทคโนโลยีทำหน้าที่เชื่อมโยงองค์ความรู้ดั้งเดิมกับการเรียนรู้ในบริบทปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม โดยสรุป ผลการศึกษาสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการถ่ายทอดภูมิปัญญาการย้อมเส้นด้ายด้วยสีธรรมชาติของชาวปกาเกอะญอ โดยคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้สื่อสูงกว่าก่อนการใช้สื่อทุกด้าน และผู้ชมมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ผลดังกล่าวสนับสนุนแนวทางการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อจัดเก็บ เผยแพร่ และสืบสานองค์ความรู้ของชุมชน

สรุปผล

ผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นการย้อมสีธรรมชาติของวิถีชุมชนชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ พบว่า สื่อที่พัฒนาขึ้นสามารถนำเสนอองค์ความรู้เกี่ยวกับการเตรียมเส้นด้าย การสกัดสีจากพืชให้สีในชุมชน และขั้นตอนการย้อมเส้นด้ายด้วยสีธรรมชาติผ่านภาพเคลื่อนไหวและเสียงบรรยาย โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เป็นเครื่องมือสนับสนุนการผลิตสื่อ ผลการประเมินความรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการใช้สื่อสูงกว่าก่อนการใช้สื่อในทุกด้าน โดยคะแนนเฉลี่ยรวมเพิ่มขึ้นจาก 2.05 (S.D. = 0.75) เป็น 4.58 (S.D. = 0.49) หรือเพิ่มขึ้น 2.53 คะแนน นอกจากนี้ ผู้เข้าร่วมมีความพึงพอใจต่อสื่อโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.80, S.D. = 0.41) ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ในการเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้และการถ่ายทอดภูมิปัญญาการย้อมสีธรรมชาติของชุมชน ทั้งนี้ การนำสื่อไปใช้ควรดำเนินควบคู่กับการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาจากปราชญ์ชุมชนและการมีส่วนร่วมของคนในท้องถิ่น เพื่อให้การถ่ายทอดองค์ความรู้มีความถูกต้อง สอดคล้องกับบริบททางวัฒนธรรมและเอื้อต่อการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การเขียนข้อเสนอแนะจากผลจริงให้เป็นรูปธรรม ทั้งการนำสื่อไปใช้ การตรวจสอบความถูกต้องทางวัฒนธรรม การเข้าถึงของผู้ชมและแนวทางศึกษาต่อยอด ดังนี้

1.1 กระบวนการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยบูรณาการการมีส่วนร่วมของชุมชนเข้ากับกระบวนการพัฒนาสื่ออย่างเป็นระบบ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บและถ่ายทอดองค์ความรู้ท้องถิ่นด้านอื่น ๆ เช่น การทอผ้า งานหัตถกรรม อาหารพื้นบ้านและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในวิถีชีวิตของชุมชน โดยปรับเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอและลักษณะของสื่อให้สอดคล้องกับบริบททางสังคม วัฒนธรรม และกลุ่มเป้าหมายของแต่ละพื้นที่

1.2 แนวทางการรวบรวมองค์ความรู้จากปราชญ์ชุมชนและนำมาพัฒนาเป็นสื่อดิจิทัล สามารถประยุกต์ใช้กับชุมชนชาติพันธุ์อื่นที่มีองค์ความรู้ถ่ายทอดผ่านการปฏิบัติและการบอกเล่าระหว่างรุ่น โดยให้ผู้รู้ในชุมชนมีส่วนร่วมในการตรวจสอบเนื้อหาและความถูกต้องทางวัฒนธรรม เพื่อให้สื่อที่พัฒนาขึ้นสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสมและเป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับเยาวชน สมาชิกในชุมชนและผู้สนใจทั่วไป

1.3 สื่อแอนิเมชันที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ในสถานศึกษา ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนและกิจกรรมถ่ายทอดภูมิปัญญาระหว่างปราชญ์ชุมชนกับคนรุ่นใหม่ โดยสามารถต่อยอดเป็นสื่อการเรียนรู้หลายรูปแบบ เช่น วิดีโอประกอบบทเรียน สื่อการเรียนรู้ออนไลน์หรือชุดสื่อสำหรับกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อขยายโอกาสในการเข้าถึงและเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างต่อเนื่อง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการประยุกต์ใช้กระบวนการพัฒนาสื่อแอนิเมชันร่วมกับการมีส่วนร่วมของชุมชนในบริบทของกลุ่มชาติพันธุ์หรือภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภทอื่น เพื่อวิเคราะห์ว่ากระบวนการดังกล่าวสามารถนำไปใช้ได้ในบริบทที่แตกต่างกันเพียงใด รวมถึงศึกษาปัจจัยด้านลักษณะองค์ความรู้ บริบททางวัฒนธรรมและการมีส่วนร่วมของชุมชนที่ส่งผลต่อความเหมาะสมของสื่อที่พัฒนาขึ้น

2.2 ควรศึกษาประสิทธิผลของสื่อแอนิเมชันต่อการเรียนรู้ในระยะยาว โดยเปรียบเทียบความรู้ก่อนเรียน หลังเรียนและหลังผ่านไประยะหนึ่ง รวมถึงศึกษาความสามารถในการนำความรู้ไปใช้จริง การจดจำขั้นตอนการปฏิบัติและการถ่ายทอดความรู้ระหว่างคนต่างรุ่น เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับบทบาทของสื่อดิจิทัลต่อการเรียนรู้และการสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างรอบด้านยิ่งขึ้น

2.3 ควรศึกษาการพัฒนาสื่อแอนิเมชันหลายภาษา โดยเฉพาะภาษาของกลุ่มชาติพันธุ์ร่วมกับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ตลอดจนศึกษาความเหมาะสมของคำบรรยายและรูปแบบการนำเสนอสำหรับผู้ชมที่มีความแตกต่างด้านภาษา อายุและความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยี เพื่อประเมินศักยภาพของสื่อในการขยายการเรียนรู้ไปสู่ผู้ชมกลุ่มต่าง ๆ โดยยังคงรักษาความถูกต้องและความหมายทางวัฒนธรรมขององค์ความรู้ต้นฉบับ

เอกสารอ้างอิง

กฤศวรรณ ประเสริฐสิทธิ์. (2564). การพัฒนาสื่อแอนิเมชั่นด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านคณิตศาสตร์: กรณีศึกษา โรงเรียนวัด เมตารางค์ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี. *วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต, 9*(1), 134–145.

จิตราภรณ์ ธาราพิทักษ์วงศ์. (2569). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการองค์ความรู้ท้องถิ่นการย้อมสีจากทรัพยากรธรรมชาติของกลุ่มชาติพันธุ์ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 10*(1), 95–113.

ยศยาดา สิทธิวงษ์, สำเร็ง คำโมง, และบุญจันทร์ เพชรเมืองเลย. (2562). การจัดการความรู้ผญาภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่คลังดิจิทัลเพื่อความยั่งยืน. *PULINET Journal, 6*(3), 55–67.

วศิน ปลื้มเจริญ. (2562). *กล้าที่จะ PAR (PARTICIPATORY ACTION RESEARCH) การวิจัยปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วม*. วีเจ พริ้นท์ติ้ง.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม)*. ซีเอ็ดยูเคชั่น.

Albadarin, Y., Saqr, M., Pope, N., & Tukiainen, M. (2024). A systematic literature review of empirical research on ChatGPT in education. *Discover Education, 3,* Article 60. https://doi.org/10.1007/s44217-024-00138-2.

Bian, C., Wang, X., Huang, Y., Zhou, S., & Lu, W. (2025). Effects of AI-generated images in visual art education on students' classroom engagement, self-efficacy and cognitive load. *Humanities and Social Sciences Communications, 12*, Article 1548. https://doi.org/10.1057/s41599-025-05860-2.

Netland, T., von Dzengelevski, O., Tesch, K., & Kwasnitschka, D. (2025). Comparing human-made and AI-generated teaching videos: An experimental study on learning effects. *Computers & Education, 224*, Article 105164. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105164.