

การออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย ของนักเรียนโรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ”

กานต์ คุ้มภัย^{1*}, ธนัท แสงกิ่ง² ปณิตดา ใจบุญลือ³ และธนิชชากร ปีตาระโพธิ์⁴

^{1,3}อาจารย์ประจำสาขาวิชาแอนิเมชันและดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

²นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาแอนิเมชันและดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

⁴ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ”

*kam.ku@bsru.ac.th

บทคัดย่อ

การควบคุมตัวละครแอนิเมชันให้มีการเคลื่อนไหวอย่างสวยงามและเป็นธรรมชาติใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ จนสามารถแสดงบทบาทที่ตัวละครนั้นได้รับเพื่อการดำเนินเรื่องอย่างสมบูรณ์นั้นมีความสำคัญต่อการผลิตงานแอนิเมชัน 3 มิติ งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาหลักการเคลื่อนไหวที่กระบวนท่าแม่ไม้มวยไทยและการกำหนดข้อต่อจุดหมุนของตัวละครแอนิเมชันเพื่อการแสดงท่าทางได้อย่างถูกต้องใกล้เคียงมนุษย์ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อประเมินคุณภาพการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย เรื่อง เชิงศิลป์ 2) เพื่อเปรียบเทียบระดับการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทยของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลประเมินคุณภาพการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย แยกเป็น 2 รายด้าน รายด้านที่ 1 คือผลการประเมินคุณภาพด้านการเคลื่อนไหวท่าแม่ไม้มวยไทยของตัวละครแอนิเมชัน อยู่ในระดับ มาก และรายด้านที่ 2 คือผลการประเมินคุณภาพด้านองค์ประกอบภาพเคลื่อนไหวสำหรับงานแอนิเมชัน 3 มิติ อยู่ในระดับ มาก 2) ผลการเปรียบเทียบระดับการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทยจากแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ผลความพึงพอใจที่มีต่อแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์ อยู่ในระดับ มาก ที่สุด

คำสำคัญ: แอนิเมชัน 3 มิติ ศิลปะแม่ไม้มวยไทย ตัวละครแอนิเมชัน



Design and development of 3D animation titled “Cherng sin” promoting the perceptions of Muay Thai posture for students of Krathumbaen Wisetsamutthakhun school.

Karn Kumpai^{1*}, Thanut Sangking², Panadda Jaibun-lue³ and Tanitchakorn Pitarapho⁴

^{1,3}Lecturer of the Department of Animation and Digital media Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University.

²Student of the Department of Animation and Digital media Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University.

⁴Senior Professional Level Teacher of Krathumbaen Wisetsamutthakhun School

*karn.ku@bsru.ac.th

Abstract

Controlling the movement of animation characters beautifully and naturally, so close to the human motion that can fully play the role that character plays in the storyline is essential to producing 3D animation. The research emphasized on study the principles of Muay Thai posture movement and the determination of the pivot points of the animation characters for accurate poses and movement similar to humans. The objectives of this research were: 1) To evaluate the quality of design and development of 3D animation titled “Cherng sin” promoting the perceptions of Muay Thai posture. 2) To compare students' perceptions of the art of Muay Thai posture level before and after study from the animation titled “Cherng sin”.

The research results were as follows: 1) the results of the quality assessment of Design and development of 3D animation titled “Cherng sin” promoting the perceptions of Muay Thai posture by devied to 2 sides, the first side was the results of the quality assessment of the Muay Thai posture movements of the animation characters was at a high level, and the second side was the results of the quality assessment of animation elements for 3D animation work was at a high level. 2) the results of the comparison of perceptions of the Muay Thai posture level were higher than before the study statistically significant at the .05 level. and 3) The satisfaction of 3D animation titled “Cherng sin” was at highest level.

Keywords: 3D Animation, Muay Thai posture, Animation character

1. บทนำ

ภายใต้สถานการณ์โรคระบาดโควิด 19 โรงเรียนได้ปรับเข้าสู่การเรียนแบบออนไลน์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2563 ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูประจำวิชาที่ต้องจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ส่งผลถึงกิจกรรมชุมนุมซึ่งเป็นกิจกรรมนันทนาการเพื่อพัฒนาทักษะชีวิตและสุขภาพ โดยเป็นกิจกรรมนักเรียนที่สถานศึกษาสนับสนุนให้ผู้เรียนรวมกลุ่มกันจัดขึ้นตามความสนใจ ความถนัด ความสามารถของผู้เรียน เพื่อเติมเต็มศักยภาพของผู้เรียนตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กิจกรรมชุมนุมเป็นกิจกรรมที่นักเรียนรวมกลุ่มกันฝึกฝนทักษะโดยมีครูเป็นผู้ควบคุม ซึ่งแต่เดิมโรงเรียนกระทุ่มแบน วิเศษสมุทคุณ มีนักเรียนให้ความสนใจกิจกรรมชุมนุมศิลปะการป้องกันตัวเป็นจำนวนมาก หนึ่งในกิจกรรมชุมนุมศิลปะการป้องกันตัวที่นักเรียนให้ความสนใจคือมวยไทย ซึ่งกิจกรรมในห้องเรียนนั้น นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะ ท่าทาง การเคลื่อนไหวร่างกายแม่ไม้มวยไทย โดยมีครูผู้ควบคุมสาธิตท่าทาง จัดตำแหน่งร่างกายให้นักเรียนอยู่ในท่าทางที่ถูกต้อง แต่เมื่อโรงเรียนปิดจากมาตรการป้องกันโรคระบาดทำให้ไม่สามารถจัดกิจกรรมในห้องเรียนได้เช่นเคยและเมื่อปรับเข้าสู่การเรียนกิจกรรมชุมนุมแบบออนไลน์ก็ไม่สามารถทำให้กิจกรรมชุมนุมที่เน้นการเคลื่อนไหวของร่างกายผู้ฝึกฝนเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพได้เหมือนกับการเรียนในห้องเรียน

แอนิเมชันเป็นสื่อที่ง่ายต่อการออกแบบให้เยาวชนมีความสนใจ โดยเฉพาะแอนิเมชันที่มีตัวละครที่มีการเคลื่อนไหวสวยงาม เป็นเอกลักษณ์สามารถเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ สอดคล้องกับ [1] ได้นำเสนอว่าสื่อแอนิเมชันที่มีการนำเสนอที่แปลกใหม่ สนุกสนานดึงดูดใจมากกว่าการเรียนกับหนังสือหรือครูโดยสื่อนี้จะสร้างความจดจำเนื้อหาได้ด้วยการรับรู้เนื้อหาสาระทางตาและหู รวมทั้งผู้เรียนอาจจะแสดงพฤติกรรมและท่าทางการแสดงออกตามสื่อ ประกอบกับแอนิเมชันเป็นสื่อดิจิทัลที่มีคุณสมบัติในการเผยแพร่และเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ชมได้อย่างรวดเร็วจนเป็นที่นิยมนำมาใช้เป็นสื่อหรือเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน โดยกระบวนการพัฒนาแอนิเมชันที่มีคุณภาพนั้นมีขั้นตอนตั้งแต่การค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบตัวละคร ฉาก วัตถุ จากนั้นเมื่อพัฒนาโมเดลตัวละครแอนิเมชันขึ้นมาแล้วจำเป็นต้องค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการควบคุมการเคลื่อนไหวของตัวละคร โดยกำหนดตำแหน่งของจุดหมุนข้อต่อตัวละคร เพื่อสร้างการควบคุมการเคลื่อนไหวตามข้อต่อจุดหมุนบนร่างกายตัวละคร ก่อนที่จะเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างแอนิเมชันให้ตัวละครเคลื่อนไหวร่างกายได้ถูกต้องและมีความเป็นธรรมชาติ โดยการควบคุมให้ตัวละคร วัตถุ หรือแบบจำลองสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะแตกต่างกันเคลื่อนไหวได้อย่างสวยงามและมีความเป็นธรรมชาติตามแบบจำลองแอนิเมชันที่ผู้พัฒนาได้สร้างขึ้นมาเพื่อเลียนแบบลักษณะการเคลื่อนไหวเหล่านั้น การสร้างแบบจำลองมนุษย์ในงานแอนิเมชันนั้นจะต้องมีการอาศัยความรู้ความเข้าใจทางด้านกายวิภาคเพื่อให้แบบจำลองมีสัดส่วน กล้ามเนื้อ และตำแหน่งของข้อต่อจุดหมุนในร่างกายนั้นถูกต้องสมบูรณ์ตรงตามธรรมชาติ และการสร้างแอนิเมชันการเคลื่อนไหวของมนุษย์ สัตว์ ยานพาหนะหรือสิ่งของจำเป็นต้องใช้หลักฟิสิกส์เพื่อให้การควบคุมตัวละครหรือแบบจำลองที่ใช้ในงานแอนิเมชันนั้นมีการเคลื่อนไหวที่สมจริงมีความเป็นธรรมชาติ จากนั้นนำความรู้ในศาสตร์ด้านศิลปะ และวิทยาศาสตร์มาบูรณาการร่วมกันโดยใช้เครื่องมือทางด้านเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์กราฟิกในการสร้างแบบจำลองตัวละคร ฉาก และวัตถุแอนิเมชัน เพื่อควบคุมให้แบบจำลองตัวละคร 3 มิติเคลื่อนไหวได้ตามความต้องการของผู้พัฒนาให้สะท้อนศิลปะการเคลื่อนไหวร่างกายตามบทบาทตัวละครในงานวิจัยนี้ผู้พัฒนาได้สร้างตัวละครแอนิเมชันที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายด้วยวิชาการต่อสู้แม่ไม้มวยไทยในการดำเนินเรื่องแอนิเมชันซึ่งประกอบไปด้วยท่ามวยไทย 7 ท่า เพื่อให้ผู้ชมสามารถรับรู้และจดจำท่าทางภายใต้การดำเนินเรื่องที่เน้นการเคลื่อนไหวที่สวยงามเป็นธรรมชาติของแอนิเมชันได้อย่างสมบูรณ์



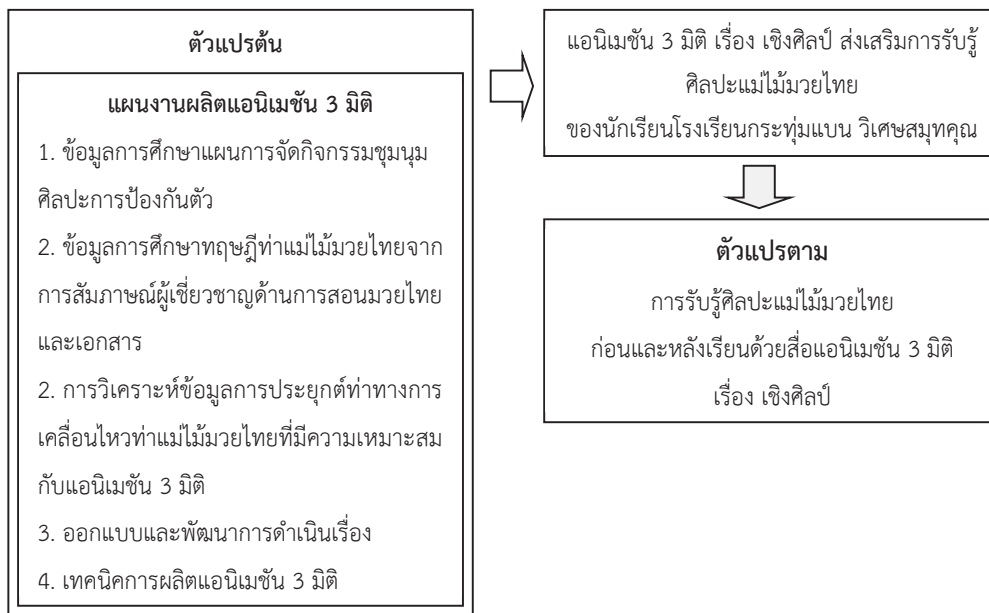
มวยไทยเป็นศิลปะการต่อสู้ที่มีคุณค่าและมีประวัติศาสตร์มายาวนาน ใน [2] ได้นำเสนอว่ามีการนำศิลปะมวยไทยมาใช้จริงในประวัติศาสตร์สงคราม เป็นการต่อสู้โดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ได้แก่ หมัด เท้า เข่า ศอก เข้าด้วยกันให้เป็นอาวุธรุนแรง รวดเร็ว ด้วยศาสตร์และศิลป์เกิดเป็นศิลปะท่าทางการต่อสู้ที่เป็นอัตลักษณ์ สง่างามเรียกว่าแม่ไม้มวยไทย นักกีฬามวยไทย จำเป็นต้องมีศักยภาพทางร่างกายและไหวพริบในการออกอาวุธที่รวดเร็วแม่นยำและรุนแรง มวยไทยจึงถูกยอมรับและสืบทอดความนิยมมาจนถึงปัจจุบันในไทยและต่างประเทศ ในปี พ.ศ. 2553 มวยไทยได้แพร่หลายความนิยมสู่สากลกว้างขวางขึ้นอย่างเป็นทางการ โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวัฒนธรรมแห่งชาติ (สวช.) ประกาศขึ้นทะเบียนให้มวยไทยเป็นหนึ่งในมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของชาติ ในสาขาภูมิปัญญากีฬามวยไทย โดยมีโครงการเพื่อสนับสนุน จัดทำหลักสูตรแม่ไม้มวยไทยและวิจัยเกี่ยวกับมวยไทยเพื่อให้เป็นที่รู้จักสู่ระดับสากลต่อไป อีกทั้งเพื่อช่วยส่งเสริมให้เยาวชนตระหนักถึงคุณค่าของศิลปะแม่ไม้มวยไทยและเป็นส่วนหนึ่งในแรงผลักดันให้เยาวชนออกกำลังกายเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจอยู่ในเกณฑ์ที่ดีขึ้น

จากเหตุผลข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์ เพื่อใช้เป็นสื่อแอนิเมชันที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับแม่ไม้มวยไทยและการเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อออกอาวุธมวยไทยด้วยท่าทางที่ถูกต้องเพื่อส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทยของนักเรียนโรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” โดยใช้เป็นส่วนหนึ่งของสื่อในการจัดการเรียนการสอนกิจกรรมชุมนุมศิลปะการป้องกันตัวในปีการศึกษาที่ 2/2564 แบบออนไลน์ทดแทนการจัดการเรียนการสอนกิจกรรมชุมนุมศิลปะการป้องกันตัวในห้องเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนที่ให้ความสนใจชุมนุมศิลปะการป้องกันตัวได้เข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมและเพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการกระตุ้นให้เยาวชนตระหนักถึงคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมแม่ไม้มวยไทย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อประเมินคุณภาพการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย เรื่อง เชิงศิลป์
- 2.2 เพื่อเปรียบเทียบระดับการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทยของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์

3. กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประเภทของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงทดลอง เพื่อนำผลการวิจัยสร้างเป็นกฎเกณฑ์หรือวิธีการปฏิบัติงาน และวิเคราะห์ค้นหาข้อบกพร่องและประเด็นปัญหาของการออกแบบและพัฒนาเพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 201 คน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชากิจกรรมชุมนุมศิลปะการป้องกันตัว ปีการศึกษา 2/2564 จำนวน 25 คน โดยใช้วิธีการเลือกอย่างเจาะจง

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

4.3.1 แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านแม่ไม้มวยไทย เพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความถูกต้องของกระบวนท่า และความเหมาะสมในการนำมาใช้ในแอนิเมชัน ที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเฉลี่ย 0.81

4.3.2 แบบประเมินคุณภาพการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย เรื่อง เชิงศิลป์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น แบบประเมินคุณภาพด้านการเคลื่อนไหวท่าแม่ไม้มวยไทยของตัวละครแอนิเมชันสำหรับผู้เชี่ยวชาญแม่ไม้มวยไทย 3 ท่าน และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคองค์ประกอบภาพเคลื่อนไหวสำหรับงานแอนิเมชัน 3 มิติสำหรับผู้เชี่ยวชาญแอนิเมชัน 3 ท่าน แบบประเมินผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.83

4.3.3 แบบวัดระดับการรับรู้ต่อกระบวนท่าแม่ไม้มวยไทยจากแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์ ก่อนและหลังเรียน ที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.88



4.3.4 แบบประเมินความพึงพอใจต่อแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์ ที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.85

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-Test

4.4 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมศิลปะการป้องกันตัว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน วิเศษสมุทคุณ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 เพื่อกำหนดเนื้อหาแอนิเมชัน 3 มิติในสัปดาห์ที่จัดกิจกรรมศิลปะแม่ไม้มวยไทย 1 คาบ ต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 5 สัปดาห์

กำหนดเนื้อหาการดำเนินเรื่องหลักในสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยศึกษาและวิเคราะห์ กระบวนการแม่ไม้มวยไทยที่มีความเหมาะสมกับการนำมาผลิตเป็นแอนิเมชัน 3 มิติจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญด้านแม่ไม้มวยไทย จำนวน 3 คน โดยการใช้วิธีสรุปประเด็นสำคัญ ผลิตเนื้อหาการดำเนินเรื่องหลักในสื่อ ปรับปรุงแก้ไข และกำหนดแผนปฏิบัติการสร้างสรรค์ ร่วมกับวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ ทฤษฎี ประวัติศาสตร์แม่ไม้มวยไทย ผลกระทบและการเคลื่อนไหวร่างกาย จากเอกสาร รายงาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

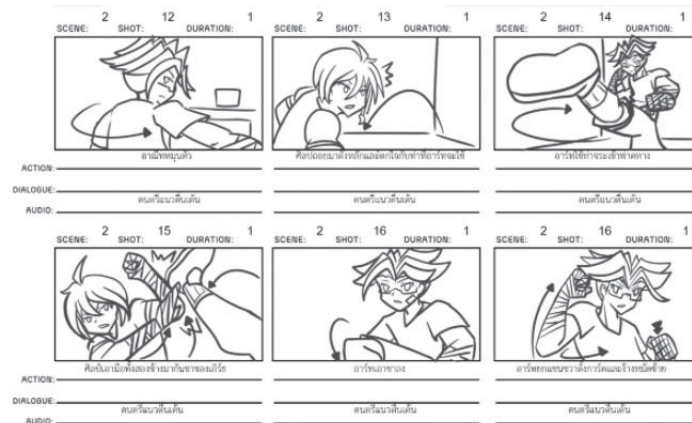
ศึกษาข้อมูลด้านเทคนิคการผลิตแอนิเมชัน 3 มิติ ภายวิภาค การกำหนดข้อต่อจุดหมุนของตัวละครบนร่างกาย สัดส่วนของตัวละครและฉาก สีและอารมณ์ องค์ประกอบศิลป์ของงานแอนิเมชัน 3 มิติ เทคนิคพิเศษทางภาพ และการผลิตเสียงเพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาผลิตเป็นการดำเนินเรื่อง และองค์ประกอบของแอนิเมชัน 3 มิติ ได้แก่ บทภาพยนตร์ ข้อมูลการออกแบบตัวละคร ข้อมูลการสร้างการควบคุมให้ตัวละครเคลื่อนไหวเสมือนมนุษย์ ข้อมูลเพื่อการออกแบบฉากตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในการดำเนินเรื่องหลัก ข้อมูลแผนการทำงานเทคนิคแอนิเมชัน 3 มิติ การวางแผนเรื่องภาพ และข้อมูลด้านเสียงประกอบแอนิเมชัน

4.5 ขั้นตอนการผลิตแอนิเมชัน 3 มิติ

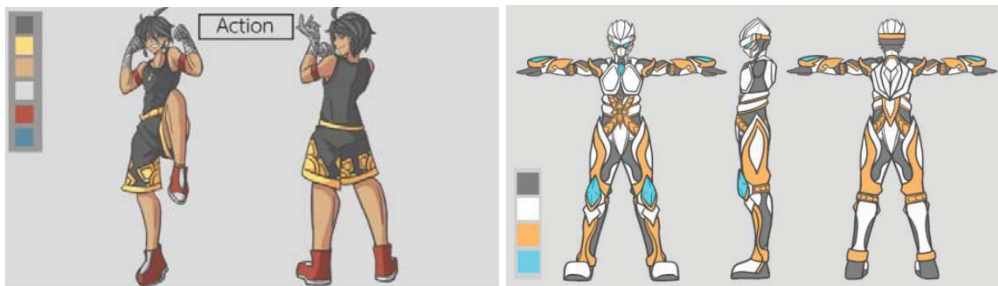
กระบวนการผลิตแอนิเมชัน 3 มิติแบ่งเป็น 3 ระยะเวลาคือ ขั้นตอนก่อนการผลิต ขั้นตอนการผลิต และขั้นตอนหลังการผลิต ดังนี้

ระยะที่ 1) ขั้นตอนก่อนการผลิต เป็นขั้นตอนการรวบรวมและวิเคราะห์เนื้อหาและข้อมูลเพื่อพัฒนาบทภาพยนตร์ในส่วนของ การเคลื่อนไหวของตัวละครตามท่าแม่ไม้มวยไทยนำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านแม่ไม้มวยไทย 3 ท่าน เพื่อนำข้อเสนอแนะในการพัฒนาปรับปรุงเนื้อหาในส่วนของแม่ไม้มวยไทยจนได้ข้อสรุปในการนำแม่ไม้มวยไทยจำนวน 4 ท่า ได้แก่ กระช้ำพาดทาง ไต่เขาพระเมรุ หักคอเอราวัณ และหนุมานถวายนแหวน จากนั้นนำข้อมูลไปพัฒนาการดำเนินเรื่อง ในขั้นตอนก่อนการผลิตนี้จะได้ผลผลิตคือ บทภาพยนตร์ สตอรี่บอร์ด โดยสตอรี่บอร์ดของแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สตอรี่บอร์ดของแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เซิงศิลป์ ฉากที่ 2

จากนั้นพัฒนาข้อมูลการออกแบบบุคลิกลักษณะตัวละคร คาแรคเตอร์ซีต การวางแผนมุกกล้อง และการวางแผนจัดสภาพแสงในงานแอนิเมชัน 3 มิติ โดยคาแรคเตอร์ซีตตัวละคร “ศิลป์” ดังแสดงในภาพที่ 3



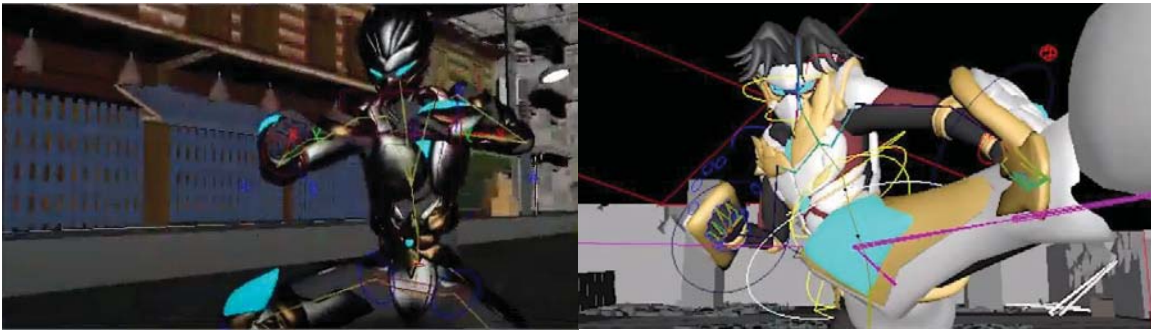
ภาพที่ 3 คาแรคเตอร์ซีตตัวละคร “ศิลป์”

ระยะที่ 2) ขั้นตอนการผลิต เป็นขั้นตอนการใช้เครื่องมือพัฒนาด้านเทคนิคแอนิเมชัน 3 มิติโดยผู้พัฒนานำข้อมูลที่มีการออกแบบตัวละครและฉากที่ผ่านการวิเคราะห์ร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ Autodesk Maya 2021 ในการพัฒนาซึ่งขั้นตอนการผลิตนี้จะได้ผลผลิตคือ แบบจำลองโมเดลตัวละครและฉากแอนิเมชัน 3 มิติ ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แบบจำลองโมเดล 3 มิติตัวละครหลัก

จากนั้นนำโมเดลตัวละคร 3 มิติมากำหนดการควบคุมการเคลื่อนไหวของตัวละครตามท่าแม่ไม้มวยไทยในบทภาพยนตร์ การวางและเคลื่อนที่มุมกล้อง และการจัดองค์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติให้ดำเนินเรื่องตามสตอรี่บอร์ด จากนั้นนำผลการเคลื่อนไหวตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติก่อนการประมวลผลภาพเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคแอนิเมชัน จำนวน 3 คน เพื่อนำข้อเสนอแนะปรับปรุงด้านเทคนิคแอนิเมชัน โดยผลการเคลื่อนไหวตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติก่อนการประมวลผลภาพ ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การเคลื่อนไหวตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติก่อนการประมวลผลภาพ

ระยะที่ 3) ขั้นตอนหลังการผลิต เป็นการประมวลผลภาพในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ โดยผู้พัฒนาใช้ซอฟต์แวร์ Autodesk Maya 2021 และ Adobe Aftereffect ใส่เทคนิคพิเศษทางภาพปรับสีและอารมณ์ขององค์ประกอบภาพ ผลิตดนตรีประกอบแอนิเมชัน และตัดต่อภาพและเสียง ซึ่งขั้นตอนหลังการผลิตนี้จะได้ผลผลิตคือ แอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย เรื่อง เจริญศิลป์ โดยตัวละครหลักของเรื่องชื่อ “ศิลป์” เนื้อหาเกี่ยวกับสองพี่น้องที่เรียนวิชาแม่ไม้มวยไทยและใช้การต่อสู้ท่าแม่ไม้มวยไทยซึ่งประกอบไปด้วยท่าแม่ไม้มวยไทยในแอนิเมชัน ตัวละครออกอาวุธท่าแม่ไม้มวยไทยจำนวน 4 ท่า ได้แก่ จระเข้ พาดหาง ไต่เขาพระเมรุ หักคอเอราวัณ และหนุมาณถวายแหวน โดยแอนิเมชันเรื่องนี้มีความยาว 7.03 นาที ขนาดภาพ 1,280 x 720 พิกเซล โดยตัวอย่างแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เจริญศิลป์ ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เจริญศิลป์

4.6 ขั้นการหาคุณภาพ นำผลงานสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย เรื่อง เจริญศิลป์ ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ แบ่งเป็น แบบประเมินคุณภาพด้านการเคลื่อนไหวท่าแม่ไม้มวยไทยของตัวละครแอนิเมชัน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านแม่ไม้มวยไทย จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาท่าแม่ไม้มวยไทยในสื่อแอนิเมชัน จากนั้นนำข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและนำไปปรับปรุงแก้ไข และแบบนำประเมินคุณภาพด้านองค์ประกอบภาพเคลื่อนไหวสำหรับงานแอนิเมชัน 3 มิติสำหรับไปให้

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคแอนิเมชัน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพด้านเทคนิค องค์ประกอบ และการเคลื่อนไหวตัวละครในสื่อแอนิเมชัน จากนั้นนำข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและนำไปปรับปรุงแก้ไข

4.7 ชั้นการหารระดับการรับรู้จากสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย เรื่อง เชิงศิลป์ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมโดยดำเนินการตามขั้นตอน 5 ขั้นตอน ครั้งละ 50 นาที 5 ครั้ง รวมใช้ระยะเวลา 5 สัปดาห์ ดังนี้

ในสัปดาห์ที่ 1 ผู้วิจัยปฐมนิเทศชี้แจงเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ และครูผู้ควบคุมกิจกรรมชุมนุมบรรยายความรู้ทฤษฎีท่าแม่ไม้มวยไทย ได้แก่ หักคอเอราวัณ ไต่เขาพระสุเมรุ จระเข้พาดหาง และหนุมานถวายแหวน ด้วยรูปภาพประกอบการสอน และการแสดงท่าทางของครูในการสอนออนไลน์ จากนั้นนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดระดับการรับรู้ต่อกระบวนการท่าแม่ไม้มวยไทย

ในสัปดาห์ที่ 2 - 5 ครูผู้ควบคุมกิจกรรมชุมนุมศิลปะการป้องกันตัวเปิดสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์ ในแต่ละสัปดาห์ จะเปิดสื่อที่มีตัวละครแอนิเมชันแสดงการทำท่าทางมวยไทยสัปดาห์ละ 1 ท่า โดยที่ส่วนท้ายของแต่ละสัปดาห์จะมีการร่วมกันวิเคราะห์การเคลื่อนไหวร่างกายท่าแม่ไม้มวยไทยที่ดำเนินเรื่องในสื่อ ได้แก่ หักคอเอราวัณ ไต่เขาพระสุเมรุ จระเข้พาดหาง และหนุมานถวายแหวน จากนั้นร่วมกันสรุปผล และให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดระดับการรับรู้ต่อกระบวนการท่าแม่ไม้มวยไทย

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 ผลการประเมินคุณภาพการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย เรื่อง เชิงศิลป์

ผลการประเมินคุณภาพการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย เรื่อง เชิงศิลป์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น แบบประเมินคุณภาพด้านการเคลื่อนไหวท่าแม่ไม้มวยไทยของตัวละครแอนิเมชัน และแบบประเมินด้านองค์ประกอบภาพเคลื่อนไหวสำหรับงานแอนิเมชัน 3 มิติ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเฉลี่ย 0.83

ตารางที่ 1 ผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย เรื่อง เชิงศิลป์ เรื่อง เชิงศิลป์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น แบบประเมินคุณภาพด้านการเคลื่อนไหวท่าแม่ไม้มวยไทยของตัวละคร และแบบประเมินด้านองค์ประกอบภาพเคลื่อนไหวสำหรับงานแอนิเมชัน 3 มิติ (n=3)

โดยเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มากที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มาก ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง ปานกลาง ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง น้อย และค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

รายด้านที่ประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการเคลื่อนไหวท่าแม่ไม้มวยไทยของตัวละคร	4.42	0.50	มาก
2. ด้านองค์ประกอบภาพเคลื่อนไหวสำหรับงานแอนิเมชัน 3 มิติ	4.33	0.62	มาก



5.2 ผลการเปรียบเทียบระดับการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทยจากแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เซิงศิลป์

ระดับการรับรู้ก่อนและหลังเรียนจากสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เซิงศิลป์ ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน โดยเนื้อหาของแอนิเมชันแบ่งเป็น 4 ตอนที่ตัวละครมีการสาธิตท่าแม่ไม้มวยไทย 4 ท่า โดยเปิดสื่อศิลปะแม่ไม้มวยไทยแยกเป็นสัปดาห์ละ 1 ท่า เปิดให้นักเรียนชมสื่อบนช่องทางออนไลน์การเรียนกิจกรรมชุมนุมครั้งละ 50 นาที ระยะเวลา 4 สัปดาห์ แบบประเมินผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเฉลี่ย 0.88

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบระดับการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทยของนักเรียนก่อนและหลังรับชมสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เซิงศิลป์ (n=25)

หัวข้อ	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p-value
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
1. ท่าแม่ไม้มวยไทยหักคอเอราวัณ	20	11.48	2.50	16.72	2.09	8.24*	0.00
2. ท่าแม่มวยไทยใต้เขาพระสุเมรุ	20	10.12	2.44	14.48	1.69	9.84*	0.00
3. ท่าแม่ไม้มวยไทยจะเข้พาดหาง	20	14.16	2.94	18.68	1.38	9.70*	0.00
4. ท่าแม่ไม้มวยไทยหนุมานถวายแหวน	20	12.52	2.65	19.40	1.35	12.40*	0.00

*P < .05

5.3 ผลความพึงพอใจที่มีต่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย เรื่อง เซิงศิลป์

ผลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง 25 คน ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.85

ตารางที่ 3 ผลความพึงพอใจที่มีต่อแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย เรื่อง เซิงศิลป์ (n=25)

รายการ	\bar{x}	S.D.	แปลผล
ด้านการเคลื่อนไหวตัวละคร 3 มิติ	4.66	0.52	มากที่สุด
ด้านกรดำเนินเรื่องและองค์ประกอบแอนิเมชัน 3 มิติ	4.41	0.56	มาก
ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ	4.53	0.55	มากที่สุด

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ผลการประเมินคุณภาพการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย เรื่อง เซิงศิลป์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น แบบประเมินคุณภาพด้านการเคลื่อนไหวท่าแม่ไม้มวยไทยของตัวละครแอนิเมชัน อยู่ในระดับ มาก และแบบประเมินด้านองค์ประกอบภาพเคลื่อนไหวสำหรับงานแอนิเมชัน 3 มิติ อยู่ในระดับ มาก เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำงานวิจัยตามกระบวนการผลิตแอนิเมชัน ได้ทำการค้นคว้าข้อมูล ทฤษฎี และสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญด้านแม่ไม้มวยไทยเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับท่าแม่ไม้มวยไทยร่วมกับครูผู้สอนวิชากิจกรรมชุมนุมศิลปะการป้องกันตัว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน วิเศษสมุทคุณนำมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดเนื้อหาแอนิเมชันในช่วงที่ตัวละครมีการเคลื่อนไหวร่างกายในท่าแม่ไม้มวยไทยให้มีความสมบูรณ์

จากนั้นผลิตโครงเรื่อง บทภาพยนตร์ และพัฒนาเป็นสตอรี่บอร์ดเพื่อกำหนดการดำเนินเรื่องของแอนิเมชัน เรื่อง เชิงศิลป์ รวมถึงค้นคว้าข้อมูลการออกแบบตัวละครให้มีความโดดเด่นเป็นตัวละครแนวฮีโร่ที่นักเรียนผู้ที่มีการใช้กระบวนการทำแม่ไม้มวยไทยในการต่อสู้โดยการออกแบบตัวละครได้ผสมผสานแนวทางของตัวละครยุโรปกับความเป็นไทยเพื่อสร้างเอกลักษณ์และเสน่ห์ของตัวละครโดยใช้สัดส่วนตรงกับมนุษย์เพื่อให้การกำหนดจุดขยับจุดหมุนของข้อต่อตัวละครตรงกับท่าเคลื่อนไหวของมนุษย์ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญในการทำให้ตัวละครแอนิเมชันแสดงท่าทางศิลปะแม่ไม้มวยไทยให้ชัดเจนที่สุด สอดคล้องกับ [3] ได้กล่าวว่าการสร้างสรรคงานแอนิเมชันคือการถ่ายทอดจินตนาการของผู้กำกับไปสู่ผู้รับชมโดยการสื่อสารอารมณ์ตามความรู้สึกโดยใช้องค์ประกอบหลายประการได้แก่บทเนื้อเรื่องที่ดี และกระบวนการผลิตแอนิเมชันที่มีขั้นตอนมากมาย ผู้วิจัยได้มีการวางแผนการทำงาน ศึกษา รวบรวม ค้นคว้าข้อมูลอย่างเป็นระบบและเป็นลำดับขั้นตอนตามกรอบการพัฒนางานแอนิเมชัน 3 มิติ จากนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางแผนสร้างการเคลื่อนไหวให้ตัวละครดำเนินเรื่องและมีการเคลื่อนไหวร่างกายในท่าแม่ไม้มวยไทยให้มีความสมบูรณ์และสอดคล้องกับโครงเรื่องและบทภาพยนตร์

6.2 ผลการเปรียบเทียบระดับการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทยของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์ พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้ง 4 กระบวนท่าแม่ไม้มวยไทย เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมศิลปะการป้องกันตัวด้วยสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ที่ประกอบไปด้วยกระบวนท่าแม่ไม้มวยไทย 4 ท่า ได้แก่ หักคอเอราวิณ ไต่เขาพระสุเมรุ จระเข้พาดหาง และหนุมานถวายนวแหวน โดยสัปดาห์ที่ 1 เป็นการปฐมนิเทศและบรรยายให้ความรู้ทฤษฎีกระบวนท่าแม่ไม้มวยไทยทั้ง 4 ท่า จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน วัดระดับการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย จากนั้นสัปดาห์ที่ 2 - 5 จัดกิจกรรมชุมนุมศิลปะการป้องกันตัวด้วยสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์ โดยเรียนรู้ 1 สัปดาห์ ต่อ 1 กระบวนท่าแม่ไม้มวยไทย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน วิเศษสมุทพคุณ ซึ่งในหลักสูตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นี้มีการเรียนรายวิชางานแอนิเมชัน 1 รหัสวิชา ว20203 และวิชากิจกรรมชุมนุมศิลปะการป้องกันตัว นักเรียนที่มีความสนใจในกระบวนท่าการสร้างงานแอนิเมชัน 3 มิติ และศิลปะแม่ไม้มวยไทย จึงให้ความสนใจต่อสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์ นอกจากนี้ [4] ได้เสนอว่าการใช้สื่อเป็นแอนิเมชัน 3 มิติ ทำให้สามารถเข้าถึงผู้ชมได้ง่าย สีสันที่สดใสชัดเจนและการเคลื่อนไหวของวัตถุที่มีความเป็นธรรมชาติตามหลักการสร้างแอนิเมชัน 12 ประการ มีการใช้เสียงบรรยายและเพลงประกอบเพื่อดึงดูด และเป็นการกระตุ้นให้ผู้ชมจดจำ เข้าใจการถ่ายทอดเรื่องราวตามวัตถุประสงค์ได้ อีกทั้งแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง เชิงศิลป์ มีการออกแบบตัวละครหลักดึงดูดเยาวชน มีความเป็นนักรู้สู้สุดเกราะวิเศษที่สวยงามออกแบบมาจากทศกัณท์และหนุมาน มีพลังวิเศษคือแม่ไม้มวยไทย และจิตใจมีคุณธรรมต่อสู้กับเหล่าร้าย สามารถเป็นแบบอย่างให้เยาวชน สอดคล้องกับ [5] ได้รายงานว่ายาวชนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมเปิดรับแอนิเมชันด้วยเหตุผลเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากแอนิเมชัน ได้แก่ การได้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์และช่วยผ่อนคลายความเครียดจึงทำให้เกิดการรับชมเรื่องเดิมซ้ำ 1-3 ครั้ง ซึ่งปัจจัยที่ทำให้เยาวชนมีพฤติกรรมการเล่นแบบแอนิเมชัน ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่การออกแบบคุณลักษณะของตัวการ์ตูนที่มีเอกลักษณ์และการดำเนินเรื่องแอนิเมชันที่ดึงดูดใจและมีความสนุกสนาน จึงส่งผลต่อทัศนคติที่ดีในการเปิดรับสื่อแอนิเมชัน 3 มิติและส่งผลให้ระดับการรับรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.3 ผลความพึงพอใจแอนิเมชัน 3 มิติ ส่งเสริมการรับรู้ศิลปะแม่ไม้มวยไทย เรื่อง เชิงศิลป์ พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการออกแบบและการเคลื่อนไหวตัวละคร อยู่ในระดับ มากที่สุด เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลการเคลื่อนไหวตัวละครท่าแม่ไม้มวยไทยจากผู้เชี่ยวชาญด้านมวยไทยโดยตรง สื่อ



โทรทัศน์ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง จึงมีการเคลื่อนไหวร่างกายที่ถูกต้องตามตำราแม่ไม้มวยไทยและเหมาะสมกับการนำมาจัดทำบรรจุท่าทางแม่ไม้มวยไทยลงในแอนิเมชัน 3 มิติ รองลงมาคือความพึงพอใจด้านการดำเนินเรื่องแอนิเมชัน อยู่ในระดับ มาก เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาข้อมูลเบื้องหลังตัวละครทุกตัว ทำให้ตัวละครในแอนิเมชันเรื่องนี้มีการกิจเฉพาะตัวที่แตกต่างกันตามบุคลิกลักษณะภายนอก ทำให้ตัวละครมีมิติและมีชีวิตชีวาจึงเป็นการจูงใจผู้ชมต่อสิ่งเร้าเป็นพื้นฐานที่มีความสมเหตุสมผลสอดคล้องกับ [6] ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์การใช้และความพึงพอใจของผู้รับสารที่มองผู้รับสารเป็นผู้ใช้สื่อ เพราะผู้รับสารมีความตั้งใจที่จะแสวงหาข่าวสารเพื่อมาใช้ประโยชน์ในทางใดทางหนึ่งทั้งด้านความบันเทิงและความรู้

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 เมื่อมีการนำแอนิเมชันเรื่องนี้ไปใช้งาน ควรระบุหรือชี้แจงเพิ่มเติมว่าแม่ไม้มวยไทยในบางท่าที่ปรากฏในแอนิเมชันเรื่องนี้ถูกระบุว่าเป็นท่าต้องห้ามในกีฬามวยไทย เนื่องจากมีความอันตรายหากนำไปใช้จริง

7.2 ควรมีการนำเสนอที่มาของข้อมูลตัวละคร บุคลิกลักษณะและที่มาของชุดเกราะที่มีแรงบันดาลใจการออกแบบมาจากหมานและทศกัณฐ์ ให้ลึกซึ้งมากขึ้น

7.3 ควรมีการกำหนดกรอบเวลาในการวิจัยให้ชัดเจนเนื่องจากกระบวนการในการผลิตแอนิเมชัน 3 มิติ ใช้เวลานาน

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] สุวิช ธีระโคตร, และชญา หิรัญเจริญเวช. (2561). ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้แอนิเมชันเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา. *วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม*, 6 (2), 32-39.
- [2] Trial, W., and Wu, T. (2014). A kinematic analysis of the Thai boxing clinch. *Advances in Biomechanics and Applications*, 1 (1), 57-66.
- [3] นิภัทร์ ปัญญานันท์. (2562). การออกแบบโมเดลตัวละคร และการสร้างสรรค์งานแอนิเมชัน 3 มิติ. *วารสารนักบริหาร*, 39 (1), 67-81.
- [4] พันัส โภคทวี. (2557). *งานกราฟิก 3 มิติ (MAYA)*. ปทุมธานี: มีเดีย อินเทลลิเจนซ์ เทคโนโลยี.
- [5] คุณานนต์ มงคลสิน, ธารหทัย สุหุยานาง, ณิชพล ผกานนท์, สุวิช ธีระโคตร, และชญา หิรัญเจริญเวช. (2561). พฤติกรรมการเปิดรับและปัจจัยที่มีผลต่อการเลียนแบบการ์ตูนแอนิเมชันของเยาวชน. *วารสารวิทยาการสารสนเทศและเทคโนโลยีประยุกต์*, 1 (2), 82-92.
- [6] กาญจนา แก้วเทพ. (2556). *สื่อสารมวลชน ทฤษฎีและแนวทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: คณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.