# การผลิตแอนิเมชันเรียนรู้โยคะสำหรับเด็กด้วยการจับการเคลื่อนไหวแบบปัญญาประดิษฐ์

# Production of Yoga Learning Animation for Kids Use Artificial Intelligence Motion Capture

**สุวิช ถิระโคตร[1], ตัญติกร ป้องสงคราม[2], ศุภกร หาญศรี[3], พิพัฒน์ เอี่ยมสะอาด[4], ธิติวุฒิ แก้วลอย[5], เจษฎา บุตรจันทร์[6] และ ทักษ์ดนัย วารีศรี[7]**

**Suwich Tirakoat[1], Tontikon Pongsongcram[2], Suphakorn Hansri[3], Pipat Eimsa-ard[4], Thitiwut Keawloi[5], Jetsada Butchan[6] and Takdanai Warisi[7]**

ภาควิชาสื่อนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Department of New Media, Faculty of Informatics, Mahasarakham University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: [1]suwich.t@msu.ac.th

**Received** May 8, 2025; **Revised** June 8, 2025; **Accepted** July 23, 2025

## บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแอนิเมชันเรียนรู้โยคะสำหรับเด็กด้วยการจับการเคลื่อนไหวแบบปัญญาประดิษฐ์ และ 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้งานแอนิเมชันเรียนรู้โยคะที่ผลิตขึ้น รูปแบบการวิจัยเป็นวิจัยเชิงพัฒนา พื้นที่วิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษา กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเทวัญ ตำบลท่าหลวง อำเภอตระกาลพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 10 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบตามสะดวก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ชนิด คือ 1) วิดีโอแอนิเมชันการเรียนรู้โยคะสำหรับเด็ก 2) แบบประเมินคุณภาพสื่อแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และ 3) แบบบันทึกการสังเกตและสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในกรณีการวิจัยเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เนื้อหาสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า

1. สื่อการเรียนรู้โยคะสำหรับเด็กที่ผลิตขึ้นโดยใช้การจับการเคลื่อนไหวแบบปัญญาประดิษฐ์ (AI Mocap) เป็นคลิปวิดีโอแอนิเมชัน 3 มิติ มีเนื้อหาสอนการฝึกโยคะสำหรับเด็ก 6 ท่า คลิปมีความยาวรวม 6 นาที 44 วินาที มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้ โดยการให้ความสนใจและการมีส่วนร่วมในการฝึก และมีความต้องกาเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยสื่อในรูปแบบแอนิเมชัน

ข้อค้นพบจากงานวิจัยนี้ คือ AI Motion Capture ช่วยยกระดับคุณภาพสื่อการสอนแอนิเมชัน 3 มิติ สำหรับเด็ก และแอนิเมชัน 3 มิติสามารถกระตุ้นความสนใจและการมีส่วนร่วมของเด็กได้จริง

**คำสำคัญ:** การออกกำลังกาย; แอนิเมชัน; โมชันแคปเจอร์

## Abstract

This article aims to 1) develop a yoga learning animation for children using artificial intelligence–based motion capture (AI Mocap), and 2) evaluate the user satisfaction with the developed yoga learning animation. The research design is developmental research. The study was conducted with Grade 1 students at Ban Thewan School, Tha Luang Subdistrict, Trakan Phuet Phon District, Ubon Ratchathani Province. The target group consisted of 10 students, selected through convenience sampling. The research tools included: 1) a yoga learning animation video for children, 2) a media quality assessment form using a 5–point Likert scale, and 3) an observation log and informal interview form. Quantitative data were analyzed using mean and standard deviation, and qualitative data were analyzed through content analysis. The research findings revealed that;

1. The developed yoga learning media, produced using AI–based motion capture (AI Mocap), is a 3D animated video featuring six yoga poses for children. The total duration of the video is 6 minutes and 44 seconds, and its quality was rated as good.

2. Students showed satisfaction with the learning media through their attention and participation in the practice sessions. They also expressed interest in further learning through animation–based media.

The key finding of this research is that AI motion capture enhances the quality of 3D animation teaching media for children and that 3 D animation effectively stimulates children's interest and engagement.

**Keywords:** Exercise; Animation; Motion Capture

## บทนำ

โยคะได้รับความนิยมมากขึ้นจากผู้คนทุกเพศ ทุกวัย สำหรับเด็กจะเห็นได้ว่า หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ โรงเรียนบางแห่งได้บรรจุหลักสูตรโยคะสำหรับเด็ก (Yoga for Kids) ไว้ในหลักสูตรการศึกษา ด้วยมีความคิดที่ว่าโยคะอาจจะเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้การเรียนการสอนดีขึ้น (BIRD OF YOGA, 2021) เนื่องจากโยคะมีส่วนช่วยส่งเสริมพัฒนาการทั้งทางร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ของเด็ก (Atchanapunya, 2022) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการทรงตัว สมาธิ ความยืดหยุ่นของร่างกาย และการฝึกหายใจอย่างมีสติ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการส่งเสริมสุขภาวะในโรงเรียน โยคะนอกจากจะช่วยเสริมสร้างพัฒนาการที่กล่าวมาแล้ว ยังเป็นการช่วยฝึกสมาธิของเด็กได้เพราะการฝึกโยคะจะเป็นการสอนให้เด็กฝึกควบคุมลมหายใจเข้าและควบคุมลมหายใจออก และรู้จักการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างสมดุล เมื่อเด็กมีสมาธิที่ดีส่งผลไปยังเรื่องการเรียน ทำให้เด็กอ่านหนังสือและจดจำได้ดีขึ้น (Srisomparn, 2019) นอกจากนี้งานวิจัยของ Wiriyarattanaporn & Srisurak (2020) ยังยืนยันได้ว่า กิจกรรมโยคะสามารถพัฒนาการบริหารจัดการของทักษะสมองส่วนหน้าสำหรับเด็กปฐมวัยได้ ช่วยให้เด็กมีสมาธิ ความจำ จินตนาการ มั่นใจในตนเอง และรู้จักควบคุมอารมณ์ อย่างไรก็ตาม รูปแบบการสอนโยคะในปัจจุบันยังคงพึ่งพาครูผู้สอน หรือสื่อเนื้อหาวิดีโอที่ผลิตแบบทั่วไป ซึ่งอาจไม่ตรงกับรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนระดับประถมศึกษา

ระบบตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion capture) ถูกประยุกต์ใช้ในหลายงานทั้งด้านการใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การการคำนวณใช้ข้อมูลจากจำนวนพิกเซลในเฟรมภาพโดยการรับภาพมาจากกล้องเว็บแคมคำนวณลักษณะพฤติกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ที่เป็นธรรมชาติ (Kunghun, Yata, Pitipoomsuksan, & Chaiyaporn, 2023) นอกจากนี้ยังมีการใช้เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดภาพการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วที่สมจริงและดึงดูดความสนใจของนักเรียน เช่น มวยไทย (Pattanapipat, 2021; Thainchanam, Kamollimsakul, & Phithak, 2025) เทคโนโลยีชุดจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) โดยเฉพาะที่ผสานกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) กำลังเข้ามามีบทบาทในการผลิตสื่อดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในงานแอนิเมชันที่ต้องการความแม่นยำของท่าทางและการเคลื่อนไหว ในภาคผลิตแอนิเมชันมีการยอมรับ AI Motion Capture ช่วยลดเวลาในการผลิต ลดต้นทุน และเพิ่มความสมจริงของท่าทางในรูปแบบ 3 มิติ (Phalapree & Tirakoat, 2024) อีกทั้งยังสามารถนำมาใช้สร้างเนื้อหาเพื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะได้

แม้ว่าโยคะจะเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อเด็กประถมศึกษา แต่เนื้อหาการเรียนรู้โยคะที่นำเสนอในรูปแบบสื่อดิจิทัลยังขาดความน่าสนใจ หรือไม่เหมาะสมกับช่วงวัยของเด็ก อีกทั้งการผลิตสื่อขาดความแม่นยำทางกายภาพในท่าทางที่ใช้ในการสอนและเพื่อการเรียนรู้โยคะสำหรับนักเรียนประถมศึกษา

โดยเฉพาะ การพัฒนาแอนิเมชันแบบดั้งเดิมต้องใช้เวลาและทรัพยากร (ค่าใช้จ่าย และเวลาในการผลิต) มาก ส่งผลให้การผลิตสื่อที่มีคุณภาพยังมีข้อจำกัด ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI Motion Capture เพื่อผลิตแอนิเมชันที่สามารถถ่ายทอดท่าโยคะได้อย่างถูกต้อง สมจริง และน่าสนใจสำหรับนักเรียนประถมศึกษา โดยเฉพาะในบริบทของการออกแบบท่าทางที่ถูกต้อง เหมาะสมกับช่วงวัย และดึงดูดความสนใจของเด็ก ทั้งในเชิงของความแม่นยำทางกายภาพ และการออกแบบภาพเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกับความสนใจของเด็กยุคดิจิทัล

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอนิเมชันเรียนรู้โยคะสำหรับเด็กด้วยการจับการเคลื่อนไหวแบบปัญญาประดิษฐ์
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้งานแอนิเมชันเรียนรู้โยคะที่ผลิตขึ้น

## การทบทวนวรรณกรรม

**1) โยคะสำหรับเด็ก** เด็กในที่นี้หมายรวมทั้งเด็กปฐมวัย (อายุระหว่าง 3–5 ปี) และเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา (อายุระหว่าง 6–9 ปี หรือมากกว่า) เป็นช่วงอายุที่อยู่ระยะพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์และจิตใจ สังคม และสติปัญญา เป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการสร้างพัฒนาการของเด็ก จากประโยชน์ของโยคะที่กล่าวในบทนำที่ผ่านมา ถือได้ว่า โยคะเหมาะกับพัฒนาการของเด็ก อย่างไรก็ตามต้องมีการฝึกในท่าที่เหมาะสมกับเป้าหมายและพัฒนาการของเด็กด้วย Anchalisungkas (2019) Srisomparn (2019) และ Wiriyarattanaporn, and Srisurak (2020) ได้สรุปท่าโยคะที่เหมาะสำหรับพัฒนาการทางร่างกาย สมาธิ ความผ่อนคลาย และอารมณ์ของเด็ก ดังนี้

**ตารางที่ 1** ท่าฝึกโยคะสำหรับเด็ก

| ชื่อท่าโยคะ | จุดมุ่งหมายของการฝึก |
|---|---|
| ท่าธนู | เป็นท่าที่ช่วยให้กล้ามเนื้อหลังแข็งแรง และช่วยให้สันหลังยืดเหยียด ช่วยให้กล้ามเนื้อบริเวณ หน้าอกยืดขยายเต็มที่ ทำให้หายใจได้ลึก ซึ่งเป็นผลดีต่อสุขภาพ |
| ท่างูเห่า | เป็นท่าที่มหัศจรรย์สำหรับการฟื้นฟูกล้ามเนื้อแผ่นหลังและกล้ามเนื้อบริเวณหน้าท้อง ท่านี้ยังช่วยให้กระดูกสันหลังได้เหยียดยืด และท าให้มีสุขภาพที่ด |
| ท่าหัววัวหรือท่าแมว | เป็นท่าที่ช่วยให้ข้อต่อต่าง ๆ บริเวณไหล่และแขนได้ยืดเหยียด ช่วยในการผ่อนคลาย กล้ามเนื้อหน้าอก และช่วยให้หายใจลึกและช่วยปล่อยอากาศที่ตกค้างในปอดออกมา ทำให้สดชื่นและสงบ |

| ชื่อท่าโยคะ | จุดมุ่งหมายของการฝึก |
|---|---|
| ท่านั่งเพชร | เป็นท่าพื้นฐานช่วยให้ทรงตัว และสงบ เป็นการช่วยฝึกกำหนดลมหายใจ เข้าออกของเด็กได้อีกด้วย |
| ท่าสิงโต | เป็นท่าที่ช่วยบริหารกราม ซึ่งกรามที่ไม่ได้บริหารจะนำไปสู่อาการเจ็บคอ และมีปัญหา ภายในช่องปากได้ การฝึกท่าสิงโตยังช่วยให้ออกเสียงได้ดี |
| ท่าศพอาสนะ | ช่วยผ่อนคลายทั้งร่างกายและจิตใจ ร่างกายฟื้นฟูสู่สมดุล ทำให้มีความรู้สึกสดชื่นกระปรี้กระเปร่า ทำให้นอนหลับสบาย |

**2) การจับการเคลื่อนไหวแบบปัญญาประดิษฐ์** หลักการทำงานของการจับการเคลื่อนไหวแบบปัญญาประดิษฐ์ (AI Mocap) Mathis & et al. (2020) ได้กล่าวว่า หลักการทำงานของ AI Mocap เป็นการใช้การเรียนรู้เชิงลึกสำหรับการจับภาพเคลื่อนไหวโดยไม่ใช้มาร์กเกอร์แต่ใช้ภาพวีดิโอเป็นหลัก จะใช้ข้อมูลของพิกเซลที่คงที่ในแต่ละตำแหน่งและมีความแตกต่างกันไปตามช่วงเวลาสำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรม ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลจะให้ความสนใจคุณสมบัติของวัตถุในภาพแทน เช่น ตำแหน่ง ขนาดและการวางแนว ข้อมูลของพิกเซลในวิดีโอที่เคลื่อนไหวหรือมีการเปลี่ยนแปลงร่วมกัน โดยการแยกวัตถุออกเป็นกลุ่มสำคัญที่มีความหมาย เช่น ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในวิดีโอเป็นบุคคลหรือสัตว์ สัญญาณวิดีโอมิติสูงสามารถแปลงเป็นชุดของอนุกรมเวลาที่อธิบายการเคลื่อนไหวของจุดสำคัญแต่ละจุดได้เมื่อเทียบกับข้อมูลของภาพวิดีโอ แล้วใช้อัลกอริทึมการประเมินท่าทาง (Pose Estimation) เป็นฟังก์ชันที่จับคู่เฟรมจากวิดีโอเป็นพิกัดของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย อัลกอริทึมมีความยืดหยุ่นสูงโดยคำนึงถึงส่วนของร่างกายที่ถูกติดตามโดยทั่วไปแล้วเอกลักษณ์ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (หรือวัตถุ) มีความหมายตามความหมาย (เช่น ข้อมือ ศีรษะ) และอัลกอริทึมสามารถจัดกลุ่มตามนั้น เพื่อให้ท่าทางของบุคคลหลายคนสามารถถูกดึงออกมาพร้อมกัน ตัวอย่างเช่น สำหรับรูปภาพของมนุษย์คนหนึ่ง อัลกอริทึมจะส่งคืนรายการพิกัดพิกเซลสิ่งเหล่านี้สามารถมีความละเอียดของพิกเซลย่อยต่อส่วนของร่างกายและเฟรม บางครั้งก็อาจจะเป็นการคาดคะเนความไม่แน่นอนส่วนของร่างกายแล้วส่งคืนโดยอัลกอริทึม ซึ่งจะขึ้นอยู่กับแอปพลิเคชันและข้อมูลการฝึกอบรมที่ให้ไว้ในแอปพลิเคชันนั้น ๆ (Raj, 2019; FRITZ LABS INCORPORATED, 2021) AI Mocap ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมีหลายแพลตฟอร์ม ดังนี้

**ตารางที่ 2** แพลตฟอร์มของ AI Mocap

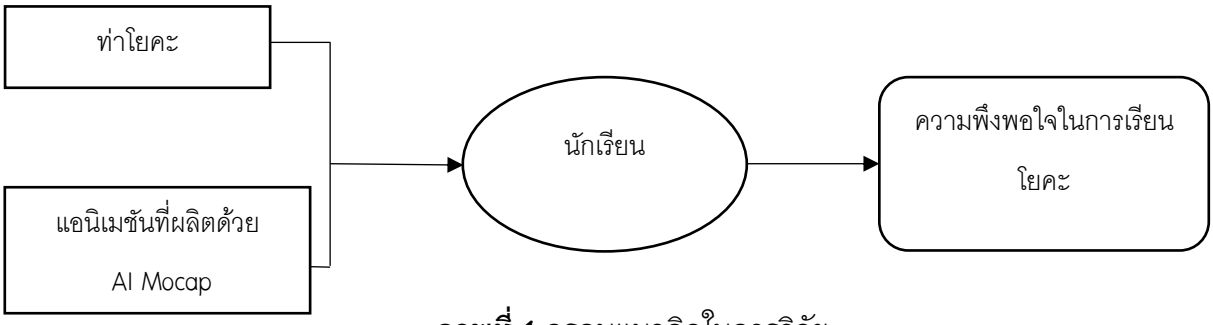
| AI Mocap | คุณลักษณะ |
|---|---|
| DeepMotion | DeepMotion (2018) และ Milligan (2018) ได้กล่าวว่า DeepMotion เป็นการให้บริการผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับนักพัฒนาในการอัปโหลดวิดีโอและฝึกฝนตัวละคร 3 มิติ โดยเลือกจากการเคลื่อนไหวเชิงโต้ตอบหลายร้อยแบบที่พร้อมใช้งานผ่านไลบรารีออนไลน์ Neuron ทำงานโดยการเรียนรู้แบบเสริมแรงกับขอบเขตที่เพิ่มขึ้นของการจำลองทางด้านกีฬา ช่วยให้ผู้สร้างเนื้อหาสามารถบอกเล่าเรื่องราวที่สมจริงยิ่งขึ้น ด้วยการเพิ่มตัวละครที่สามารถนำไปใช้สำหรับการสร้างเกมหรือ VR ได้ |
| RADiCAL | ระบบของ RADiCAL สามารถบันทึกข้อมูลโดยละเอียดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของข้อต่อ กล้ามเนื้อ และส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย ตลอดจนตำแหน่งและการวางแนวของวัตถุในพื้นที่สามมิติ จากนั้นข้อมูลนี้จะใช้เพื่อสร้างแบบจำลองและภาพเคลื่อนไหวที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของตัวต้นแบบ ซึ่งสามารถนำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ที่หลากหลาย เช่น การสร้างตัวละครที่เหมือนจริงในวิดีโอเกมหรือภาพยนตร์ การวิเคราะห์สมรรถภาพทางกีฬา หรือช่วยในการวินิจฉัยและรักษาโรค |
| MOVE.Ai | Move.AI เป็นบริษัทเทคโนโลยีการจับการเคลื่อนไหวที่ใช้เทคโนโลยีจับการเคลื่อนไหวโดยใช้เทคโนโลยีแมชชีนเลิร์นนิง (ML) ที่จดสิทธิบัตรเฉพาะในการใช้จลนศาสตร์ ฟิสิกส์ พื้นที่และเวลาขั้นสูงเพื่อจับภาพและแปลงการเคลื่อนไหวของมนุษย์ให้เป็นดิจิทัลโดยไม่ต้องใช้ชุดหรือจุดมาร์คเกอร์ใด ๆ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์และจัดการข้อมูลการเคลื่อนไหวได้หลายวิธี เช่น การแสดงภาพตามเวลาจริงหรือใช้เพื่อขับเคลื่อนการเคลื่อนไหวของตัวละครในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง |
| Rokoko Video | Rokoko Video เป็นเครื่องมือฟรีช่วยให้ผู้ใช้สามารถอัปโหลดวิดีโอของบุคคลที่เคลื่อนไหวหรือบันทึกตัวเองด้วยเว็บแคมหรือโทรศัพท์ จากนั้นแยกไฟล์การเคลื่อนไหวโดยอัตโนมัติซึ่งสามารถใช้เพื่อทำให้ตัวละครเคลื่อนไหวในเกมและภาพยนตร์ การวัดประสิทธิภาพในกีฬาสุขภาพและอื่น ๆ |

| AI Mocap | คุณลักษณะ |
|---|---|
| Wonder Studio AI | Levine (2023) ได้กล่าวว่า Wonder Dynamics ได้เปิดตัว Wonder Studio ซึ่งเป็นเครื่องมือ AI ที่สามารถจับการเคลื่อนไหว ปรับแสง และจัดองค์ประกอบโมเดลตัวละคร 3 มิติให้เป็นฉากไลฟ์แอ็กชันได้โดยอัตโนมัติ และ Gloria Levine ได้กล่าวอีกว่า จะไม่มี mocap ไม่มีซอฟต์แวร์ 3D ที่ซับซ้อน และไม่มีฮาร์ดแวร์การผลิตราคาแพงอีกต่อไป ศิลปินต้องการแค่กล้องเท่านั้น ซึ่งมีแค่เพียงแอปพลิเคชันที่ให้เราสามารถแทรกตัวละครของเราเองหรือตัวละครที่สร้างไว้ล่วงหน้าเข้าไปในฉาก |

ผู้วิจัยเห็นว่า การประยุกต์ใช้ AI Mocap สำหรับจับการเคลื่อนไหวท่าทางการโยคะซึ่งมีรายละเอียดที่ซับซ้อน รวมทั้งต้องแสดงให้เห็นภาพที่ชัดเจน จะสามารถสร้างสื่อการเรียนรู้โยคะในท่าที่เหมาะสม สำหรับเด็กจะสามารถทำให้เด็กฝึกปฏิบัติตามได้เป็นอย่างดี

## กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Development research) ประกอบด้วยการพัฒนาสื่อแอนิเมชันการเรียนรู้การออกกำลังกายด้วยโยคะสำหรับเด็ก ทดลองใช้กับสื่อนั้นกับกลุ่มนักเรียนเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้กับสื่อแอนิเมชันที่ผลิตขึ้น ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย คือ การผลิตแอนิเมชันด้วยชุดจับการเคลื่อนไหวแบบปัญญาประดิษฐ์ (AI Mocap) เพื่อการเรียนรู้โยคะจะทำให้เด็กนักเรียนเกิดความพึงพอใจในการออกกำลังกายตามท่าทางของตัวการ์ตูนได้เป็นอย่างดี โดยมีรายละเอียดดังนี้




**ภาพที่ 1** กรอบแนวคิดในการวิจัย

## ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบผสานวิธี กำหนดพื้นที่วิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาในโรงเรียน โดยมีการแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 2 ขั้น ตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาสื่อแอนิเมชันการเรียนรู้โยคะด้วย AI Mocap มีวิธีวิจัยดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหาสำหรับการพัฒนาแอนิเมชันการเรียนรู้ โดยกำหนดประเด็นศึกษาคือ ท่าโยคะที่เหมาะสมสำหรับเด็กนักเรียนและวิธีการสอนการฝึกโยคะ ได้แก่ เด็กปฐมวัย และเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา เพื่อสรุปท่าโยคะที่จะนำมาเป็นเนื้อหาในแอนิเมชันการเรียนรู้ โดยศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยในระบบฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลางของประเทศไทย (ThaiJO)

2) ออกแบบและพัฒนาสื่อแอนิเมชันการเรียนรู้การฝึกโยคะสำหรับเด็กโดยใช้แบบจำลอง ADDIE เป็นฐานการดำเนินการ ประกอบด้วย การวิเคราะห์เนื้อหาและคุณลักษณะของแอนิเมชันสำหรับเด็ก การออกแบบบทบรรยาย ตัวละครและออกแบบลำดับเรื่องสำหรับการฝึกโยคะโดยคำนึงถึงความเข้าใจง่ายและความน่าสนใจของเนื้อหาและเน้นเสียงของผู้บรรยายและลำดับภาพที่มีความสอดคล้อง (ตารางที่ 3) การพัฒนาด้วยเครื่องมือผลิตสื่อดิจิทัล ได้แก่ จับการเคลื่อนไหว 6 ท่าทางด้วยชุดจับการเคลื่อนไหวแบบปัญญาประดิษฐ์ MoveAI (ภาพที่ 2) สร้างตัวละครและการเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม Blender และตัดต่อคลิปวิดีโอด้วย Premiere Pro 2022 (ภาพที่ 3) และขั้นตอนสุดท้ายเป็นการประเมินผลโดย (1) ประเมินคุณภาพของสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ และ (2) ทดลองใช้งานสื่อกับเด็กและประเมินความพึงพอใจโดยกลุ่มเป้าหมาย

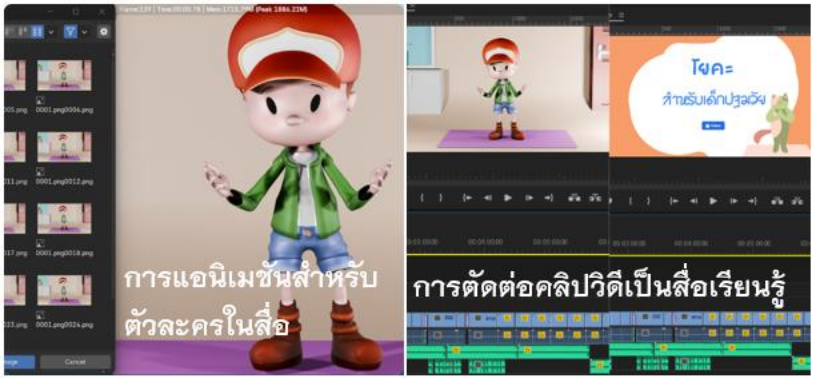
**ตารางที่ 3** ตัวอย่างลำดับการนำเสนอเนื้อหาในสื่อการเรียนรู้โยคะสำหรับเด็ก

| การสอนท่าโยคะ | ภาพและคำบรรยายในคลิป | ระยะเวลา (นาที) |
|---|---|---|
| (เริ่มต้น) | ภาพ: ตัวละครยืนบนสื่อโยคะ<br>บรรยาย: ทักทายและบอกจุดประสงค์ของสื่อฯ | 00:00 – 00:30 |
| ท่าที่ 1 ท่าธนู | ภาพ: ตัวละครสาธิตท่าธนูตามคำบรรยายวิธีการฝึก<br>บรรยาย: “เริ่มต้นให้เพื่อนๆ นอนคว่ำ หลังจากนั้นค่อย ๆ งอขาขึ้นทั้งสองข้าง ยื่นมือไปจับข้อเท้าทั้งสองข้าง หลังจากนั้นยกหน้าอกและขอพร้อม ๆ กันให้ลำตัวโค้งค้างไว้ประมาณ 5–10 วินาทีครับ”<br>ดนตรี: ดนตรีประกอบคำบรรยาย และดนตรีต่อเนื่องไปจนครบเวลาของการฝึกท่านี้ | 00:30 – 01:20 |

| การสอนท่าโยคะ | ภาพและคำบรรยายในคลิป | ระยะเวลา (นาที) |
|---|---|---|
| ท่าที่ 2 ท่านั่งเพชร หรือท่านั่งญี่ปุ่น | ภาพ: ตัวละครสาธิตท่านั่งเพชรตามคำบรรยายวิธีการฝึก<br>บรรยาย: “เริ่มต้นให้เพื่อน ๆ นั่งคลุกเขา ให้เท้าราบไปกับพื้น ส้นเท้าชิดกัน สะโพกวางบนส้นเท้า มือวางบนหน้าตัก หลังตรง มองไปข้างหน้า สูดลมหายใจเข้าออกช้า ๆ ทำท่านี้สัก 20 วินาทีครับ”<br>ดนตรี: ดนตรีประกอบคำบรรยาย และดนตรีต่อเนื่องไปจนครบเวลาของการฝึกท่านี้ | 01:22 – 02:10 |
| ท่าที่ 3 ท่างูเห่า | ภาพ: ตัวละครสาธิตท่างูเห่าตามคำบรรยายวิธีการฝึก<br>บรรยาย: “เริ่มต้นให้เพื่อน ๆ นอนคว่ำ เหยียดขาตรง ปลายเท้าชี้ไปด้านหลัง วางฝ่ามือลงกับพื้นตำแหน่งเดียวกับไหล่ หายใจเข้าแล้วค่อย ๆ ดันแขนยกอกขึ้นจากพื้น ค้างไว้ประมาณ 5–10 วินาที”<br>ดนตรี: ดนตรีประกอบคำบรรยาย และดนตรีต่อเนื่องไปจนครบเวลาของการฝึกท่านี้ | 02:10 – 03:00 |
| ท่าที่ 4 ท่าแมว/วัว | (เช่นเดียวกับท่าด้านบน) | 03:00 – 04:15 |
| ท่าที่ 5 ท่าสิงโต | (เช่นเดียวกับท่าด้านบน) | 04:15 – 05:20 |
| ท่าที่ 6 ท่าศพ | (เช่นเดียวกับท่าด้านบน) | 05:20 – 06:20 |
| อาสนะ (สิ้นสุด) | ภาพ: ตัวละครยืนบนสื่อโยคะ<br>บรรยาย: กล่าวสรุปและเชิญชวนน้อง ๆ ได้ฝึกโยคะอย่างต่อเนื่อง | 06:20 – 06:44 |




**ภาพที่ 2** แสดงการบันทึกคลิปการฝึกโยคะเพื่อนำไปสร้างข้อมูลการเคลื่อนไหวด้วย MoveAI




**ภาพที่ 3** แสดงการสร้างแอนิเมชันให้ตัวละครและการตัดต่อสื่อการเรียนรู้

3) ผู้เชี่ยวชาญที่ใช้สำหรับประเมินคุณภาพของสื่อ ประกอบด้วย 5 ท่าน ได้แก่ ด้านสื่อการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน และด้านการผลิตแอนิเมชัน จำนวน 2 ท่าน

4) เครื่องมือที่ใช้ เป็นแบบสอบถามคุณภาพของสื่อแอนิเมชันการเรียนรู้การฝึกโยคะสำหรับเด็ก แบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านแอนิเมชัน และด้านการถ่ายทอดเนื้อหา

5) การเก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อผลิตแอนิเมชันสื่อการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำสื่อที่ผลิตขึ้นเป็นคลิปวิดีโอแอนิเมชัน 3 มิติ ความยาว 6 นาที 44 วินาที พร้อมแบบสอบถามให้แก่ผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาและประเมินระดับคุณภาพของสื่อตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน

6) การวิเคราะห์ข้อมูลระดับความคิดเห็นต่อคุณภาพของสื่อรายด้าน และรายข้อ ด้วยสถิติค่าเฉลี่ย (Mean: M) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) สำหรับการแปลความหมายระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพสื่อจากค่าเฉลี่ย ใช้เกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 แปลความว่า มีคุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 แปลความว่า มีคุณภาพดี
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 แปลความว่า มีคุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 แปลความว่า มีคุณภาพน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 แปลความว่า มีคุณภาพน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้สื่อที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มเป้าหมายเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้จากสื่อ รายละเอียดดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเทวัญ ตำบลท่าหลวง อำเภอตระกาลพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 10 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างตามสะดวก

2) เครื่องมือที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ วิดีโอแอนิเมชันการเรียนรู้โยคะสำหรับเด็กที่พัฒนาขึ้น เป็นไฟล์ดิจิทัลสามารถเปิดด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือโทรทัศน์ดิจิทัลได้

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

3.1) การทดลองใช้แอนิเมชันการเรียนรู้โยคะสำหรับเด็ก ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากโรงเรียนและครูที่ดูแลนักเรียนเพื่อขอทดลองใช้เครื่องมือการวิจัย การพิจารณาด้านจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ ผู้วิจัยได้อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการทดลองกับนักเรียน เชิญชวนนักเรียนที่ยินดีและสมัครใจร่วมกิจกรรมโดยไม่มีสิ่งตอบแทนใด ๆ พร้อมทั้งแจ้งให้นักเรียนทราบว่า สามารถเลิกและไม่ร่วมทดลองได้ตลอดเวลาไม่บังคับ รวมทั้งอธิบายวิธีการวิจัยแก่ครูที่ดูแลนักเรียน เพื่อเป็นผู้แทนในการดำเนินการทดลองกับนักเรียน

สำหรับการทดลองใช้สื่อในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มอบสื่อการเรียนรู้นี้กับครูที่ดูแลเพื่อเปิดให้นักเรียนรับชมและทำตามคลิปเป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยให้ฝึกตามแอนิเมชัน สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ๆ ละ 20 – 30 นาที (Phayathai, 2024) โดยกำหนดให้นักเรียนทำตามสื่อจำนวน 3 รอบ (ภาพที่ 4)



**ภาพที่ 4** แสดงการฝึกโยคะตามสื่อแอนิเมชันการเรียนรู้

3.2) การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลการวิจัย ภายหลังครบเวลาตามกำหนด ผู้วิจัยขออนุญาตเข้าพบผู้ร่วมวิจัยที่โรงเรียน ร่วมฝึกโยคะกับนักเรียน แล้วดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมเพื่อศึกษาความพึงพอใจและการมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อแอนิเมชันการเรียนรู้ และสัมภาษณ์ผู้ร่วมวิจัยแบบไม่เป็นทางการ โดยประเด็นการสัมภาษณ์เพื่อรวบรวมความคิดเห็นต่อแอนิเมชันการฝึกโยคะ

4) การวิเคราะห์ข้อมูลการสังเกตการณ์และการสัมภาษณ์ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) โดยกำหนดประเด็นวิเคราะห์ประกอบด้วยความพึงพอใจ ความสนใจและกระตือรือร้นในการฝึกตามสื่อ

## ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า สื่อการเรียนรู้โยคะสำหรับเด็กที่ผลิตขึ้นโดยใช้ชุดจับการเคลื่อนไหวแบบปัญญาประดิษฐ์ (AI Mocap) เป็นคลิปวิดีโอแอนิเมชัน 3 มิติ มีเนื้อหาสอนการฝึกโยคะสำหรับเด็ก 6 ท่า (ดังภาพที่ 5) คลิปมีความยาวรวม 6 นาที 44 วินาที มีคุณภาพด้านต่าง ๆ ตามผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ แสดงในตารางที่ 4




**ภาพที่ 5** แสดงตัวละครในแอนิเมชันการเรียนรู้โยคะสำหรับเด็ก

**ตารางที่ 4** คุณภาพของสื่อการเรียนรู้โยคะสำหรับเด็ก

| รายการประเมิน | ค่าสถิติ | | การแปลความหมาย |
|---|---|---|---|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่า S.D. | ระดับคุณภาพของสื่อ |
| **ด้านเนื้อหา** | **4.25** | **0.72** | **ดี** |
| 1) สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการผลิต | 4.60 | 0.55 | ดีมาก |
| 2) มีความสมบูรณ์ ถูกต้อง และครบถ้วนตามหัวข้อ | 4.20 | 0.84 | ดี |

| รายการประเมิน | ค่าสถิติ | | การแปลความหมาย |
|---|---|---|---|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่า S.D. | ระดับคุณภาพของสื่อ |
| 3) มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน | 4.00 | 0.71 | ดี |
| 4) จัดลำดับนำเสนอน่าสนใจ | 4.20 | 0.84 | ดี |
| **ด้านแอนิเมชัน** | **4.45** | **0.60** | **ดี** |
| 1) ตัวละครแสดงโยะสอดคล้องกับเนื้อหา | 4.40 | 0.55 | ดี |
| 2) เสียงดนตรีและเสียงบรรยายชัดเจนและดึงดูดใจ | 4.40 | 0.89 | ดี |
| 3) ตัวละครเหมาะสมกับวัยผู้เรียน | 4.40 | 0.55 | ดี |
| 4) ภาพแอนิเมชันเคลื่อนไหวได้สมจริง | 4.60 | 0.55 | ดีมาก |
| **ด้านการถ่ายทอดเนื้อหา** | **4.00** | **0.70** | **ดี** |
| 1) บรรยายและภาพแอนิเมชันเข้าใจง่าย | 4.00 | 0.71 | ดี |
| 2) ภาษาเหมาะสมกับผู้เรียน | 3.80 | 0.84 | ดี |
| 3) แอนิเมชันสมจริงกระตุ้นความสนใจผู้เรียน | 4.20 | 0.84 | ดี |
| 4) ง่ายต่อการนำไปใช้จัดการเรียนการสอน | 4.00 | 0.71 | ดี |
| 5) ทันสมัยทำให้ผู้เรียนต้องการทำตามและทำซ้ำ | 4.00 | 0.71 | ดี |

จากตารางที่ 4 พบว่า คุณภาพของสื่อการเรียนรู้โยคะสำหรับเด็กที่พัฒนาโดยการจับการเคลื่อนไหวตัวละครด้วย AI Mocap ด้านเนื้อหา ด้านแอนิเมชัน และด้านการถ่ายทอดเนื้อหา มีคุณภาพในระดับดี (M=4.25 S.D.=0.72, M=4.45 S.D.=0.60, และ M=4.00 S.D.=0.70 ตามลำดับ) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา ข้อที่มีระดับคุณภาพดีมากคือ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการพัฒนาสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก (M=4.60, S.D.=0.55) ด้านแอนิเมชัน ข้อที่มีระดับคุณภาพดีมาก คือ ภาพแอนิเมชันเคลื่อนไหวได้สมจริง (M=4.60, S.D.=0.55) และด้านการถ่ายทอดเนื้อหา ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ แอนิเมชันสมจริงกระตุ้นความสนใจผู้เรียน (M=4.20, S.D.=0.84)

วัตถุประสงค์ที่ 2 จากการสังเกตพฤติกรรมและการสัมภาษณ์ความรู้สึกของนักเรียนจำนวน 10 คน หลังจากการฝึกโยคะตามสื่อวิดีโอที่มีตัวละคร 3 มิติ วิเคราะห์ผลได้ดังนี้

1) ความสนใจและการมีส่วนร่วมในการฝึก พบว่า นักเรียนให้ความสนใจกับการรับชมและปฏิบัติตามตัวละคร 3 มิติอย่างชัดเจน นักเรียนทุกคนปฏิบัติท่าโยคะตามตัวละครและเสียงบรรยายอย่างกระตือรือร้น ส่งเสียงร้องตามท่าทางโยคะ เช่น เสียงแมว เสียงวัว เสียงงูของแมว เป็นต้น

2) ความพึงพอใจและความต้องการเพิ่มเติม พบว่า นักเรียนมีความรู้สึกเชิงบวก จากคำกล่าว “ "รู้สึกชอบและอยากให้มีวิดีโอแบบนี้อีก" พร้อมระบุเหตุผล ได้แก่ สนุกสนาน เข้าใจง่าย และความแปลกใหม่ของสื่อ รวมทั้งกล่าวว่า “มีความต้องการที่จะเรียนรู้เพิ่มเติมผ่านสื่อแบบนี้” (หมายถึง สื่อแอนิเมชัน)

3) ความสามารถในการปฏิบัติท่าโยคะของนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถเลียนทำตามท่าโยคะได้ ผลการสังเกตรายละเอียดการฝึกโยคะ พบว่า มีบางท่าโยคะที่นักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง ได้แก่ ท่าวัวท่าแมว ปฏิบัติไม่ถูกต้องและคลาดเคลื่อนในตำแหน่งการวางมือที่ให้ตรงกับไหล่ ท่านั่งเพชรและท่าสิงโตที่นักเรียนวางตำแหน่งมือและขาคลาดเคลื่อนไป

## อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของแอนิเมชันการเรียนรู้โยคะสำหรับเด็ก โดยภาพรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี หากพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วเห็นว่า ความคิดเห็นดังกล่าวมีความแตกต่างกันอยู่บ้างในด้านเนื้อหาและด้านการถ่ายทอดเนื้อหาไปยังผู้ชม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความยากง่ายของท่าโยคะที่เหมาะสมกับเด็ก รวมทั้งประสิทธิภาพของการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านสื่อ สอดคล้องกับงานวิจัย Levin & Druin (2017) ที่สรุปว่าประสิทธิภาพของตัวแทนครูหรือสื่อเสมือนจริงที่เป็นแอนิเมชันในการสอนเด็ก ถึงแม้ว่าเด็กจะให้ความสนใจในตัวละครแอนิเมชัน แต่ความสมจริงของตัวละครและการแสดงท่าทางที่เป็นการ์ตูนอาจทำให้ความน่าเชื่อถือลดลง แต่ในขณะที่ด้านแอนิเมชัน ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสื่อที่ผลิตขึ้นมานี้ มีการออกแบบตัวละคร เรื่องราว และการสร้างการเคลื่อนไหวของตัวละครที่สมจริงด้วยชุดจับการเคลื่อนไหวแบบปัญญาประดิษฐ์ (AI Mocap) ที่ภาคอุสาหกรรมยอมรับว่า สามารถช่วยสร้างแอนิเมชันได้จริง (Phalapree & Tirakoat, 2024) ในระดับอุตสาหกรรมแอนิเมชันขนาดเล็ก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Park & Kim 2021) ที่สำรวจศักยภาพของเทคโนโลยีการจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture: Mocap) ในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบโต้ตอบสำหรับกิจกรรมทางกายภาพ ผลการศึกษาพบว่าการใช้ Mocap ช่วยให้สามารถสร้างการเคลื่อนไหวที่แม่นยำและเป็นธรรมชาติ ซึ่งช่วยเพิ่มความเข้าใจและการเลียนแบบของผู้เรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยปัจจุบันที่แสดงให้เห็นถึงคุณภาพที่ดีของแอนิเมชันที่สร้างจาก AI Mocap

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า (1) การที่นักเรียนแสดงความสนใจอย่างชัดเจนต่อตัวละคร 3 มิติและปฏิบัติท่าโยคะตามอย่างกระตือรือร้น รวมถึงการส่งเสียงร้องตามท่าทางต่าง ๆ สะท้อนให้เห็นว่าสื่อแอนิเมชัน 3 มิติสามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นการมีส่วนร่วมของเด็กได้เป็นอย่างดี การเลียนแบบเสียงของสัตว์ในท่าโยคะยังบ่งชี้ถึงการเชื่อมโยงระหว่างการเคลื่อนไหวและจินตนาการ ซึ่งอาจ

ช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสนุกสนานและจดจำได้ง่าย สอดคล้องกับ Lin, et al. (2020) ที่ระบุว่า การใช้ครูสอนโยคะเสมือนจริง 3 มิติ สามารถเพิ่มแรงจูงใจและผลการเรียนรู้ของเด็กในการฝึกได้ การทำเสียงและทำตามสื่อของเด็ก สอดคล้องกับการสร้างแอนิเมชันแบบโต้ตอบซึ่งสามารถเพิ่มการมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางกายภาพของเด็กได้ (Kim & Lee, 2021) (2) ความพึงพอใจเชิงบวกที่นักเรียนสนุกสนานและเข้าใจการฝึกโยคะจากสื่อ สอดคล้องกับงานวิจัย Chen, et al (2022) ที่สรุปว่า การนำเกมมิฟิเคชันร่วมกับตัวละคร 3 มิติและการติดตามการเคลื่อนไหว ช่วยเพิ่มความสนุกสนานและความพึงพอใจในการเรียนรู้ของเด็ก (3) ความสามารถในการปฏิบัติท่าโยคะ แม้ว่านักเรียนส่วนใหญ่จะสามารถเลียนแบบท่าโยคะได้ แต่การพบว่ามีข้อผิดพลาดในบางท่า (ท่าวัว ท่าแมว ท่านั่งเพชร และท่าสิงโต) โดยเฉพาะในรายละเอียดของการวางมือและขา บ่งชี้ว่าสื่อวิดีโออาจยังไม่สามารถถ่ายทอดรายละเอียดที่ซับซ้อนของบางท่าได้อย่างสมบูรณ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Garcia, et al. (2023) ซึ่งสรุปว่าวิดีโออาจให้ข้อมูลความรู้เบื้องต้นได้ดี แต่รายละเอียดที่ซับซ้อนอาจต้องใช้สัญญาณภาพที่ชัดเจนและหลากหลายมุมมองมากขึ้น

## องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

องค์ความรู้ที่สามารถสรุปได้จากการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1) AI Motion Capture ช่วยยกระดับคุณภาพสื่อการสอนแอนิเมชัน 3 มิติสำหรับเด็ก การใช้เทคโนโลยี AI Mocap ในการผลิตแอนิเมชันโยคะสำหรับเด็กช่วยให้ตัวละครเคลื่อนไหวได้อย่าง สมจริง ซึ่งได้รับการประเมินว่ามีคุณภาพระดับดีถึงดีมากในทุกด้าน โดยเฉพาะ “ความสมจริงของภาพเคลื่อนไหว” แสดงให้เห็นว่า AI Mocap สามารถนำมาใช้กับการพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำหรับเด็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) แอนิเมชัน 3 มิติสามารถกระตุ้นความสนใจและการมีส่วนร่วมของเด็กได้จริง นักเรียนแสดงพฤติกรรมการมีส่วนร่วมสูง โดยเลียนแบบท่าและส่งเสียงประกอบตามตัวละครแอนิเมชันได้อย่างสนุกสนาน แสดงถึงศักยภาพของแอนิเมชัน 3 มิติในการ ดึงดูดความสนใจ และ กระตุ้นจินตนาการ โดยการเชื่อมโยงระหว่างภาพเคลื่อนไหว เสียง และการกระทำของเด็ก สะท้อนแนวทางการเรียนรู้ผ่านพหุประสาทสัมผัส (Multisensory Learning)

3) เด็กมีความพึงพอใจสูงและต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมผ่านสื่อแอนิเมชัน คำสัมภาษณ์นักเรียนแสดงถึงทัศนคติในเชิงบวก เช่น รู้สึก “สนุก เข้าใจง่าย และแปลกใหม่” ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีแรงจูงใจในการเรียนรู้ผ่านสื่อที่มีความอินเทอร์แอคทีฟและน่าสนใจ

4) การผลิตแอนิเมชันมีข้อจำกัดของแอนิเมชันวิดีโอในการถ่ายทอดท่าทางที่ซับซ้อน แอนิเมชันแม้จะสามารถสื่อสารท่าโยคะส่วนใหญ่ได้ดี แต่ยังมีบางท่าที่เด็กปฏิบัติผิด โดยเฉพาะในรายละเอียดของการ

วางมือหรือเท้า บ่งชี้ว่าการออกแบบแอนิเมชันควรพิจารณาการนำเสนอด้วยมุมกล้องหลากหลาย หรือเพิ่มคำอธิบายเฉพาะจุดเพื่อสื่อสารรายละเอียดที่สำคัญได้ชัดเจนขึ้น

## สรุป

สรุปในภาพรวมของบทความ (1) การใช้แอนิเมชันที่มีคุณภาพสูงและความสมจริงในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำหรับเด็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของกิจกรรมทางกายภาพ เช่น โยคะ เทคโนโลยี AI Mocap เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการสร้างแอนิเมชันที่ดึงดูดความสนใจและช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการเคลื่อนไหวได้ดี (2) ศักยภาพของสื่อวิดีโอแอนิเมชัน 3 มิติในการดึงดูดความสนใจและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของเด็กในการฝึกโยคะ ความพึงพอใจและความต้องการสื่อเพิ่มเติมของนักเรียนเป็นสัญญาณที่ดีสำหรับการใช้เทคโนโลยี AI Motion Capture และสื่อแอนิเมชัน สำหรับการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของเด็กนักเรียนในช่วงชั้นปฐมวัยและประถมศึกษา

## ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

**1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์**

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า สื่อการเรียนรู้โยคะสำหรับเด็กที่ผลิตขึ้นโดยใช้ชุดจับการเคลื่อนไหวแบบปัญญาประดิษฐ์ (AI Mocap) เป็นคลิปวิดีโอแอนิเมชัน 3 มิติ มีเนื้อหาสอนการฝึกโยคะสำหรับเด็ก 6 ท่า คุณภาพของสื่อที่พัฒนาขึ้นด้านเนื้อหา ด้านแอนิเมชัน และด้านการถ่ายทอดเนื้อหา มีคุณภาพในระดับดี ดังนั้น หน่วยงานหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อ เช่น นักผลิตสื่อการสอน ครู หรือนักแอนิเมชัน สามารถประยุกต์ใช้ AI Mocap สำหรับการจับการเคลื่อนไหวท่าทางโยคะหรือท่าทางออกกำลังกายอื่น ๆ ได้ ซึ่งข้อมูลการเคลื่อนไหวที่ได้จากการจับด้วย AI Mocap มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับว่าสามารถสร้างสื่อแอนิเมชันที่สมจริงได้

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า นักเรียนมีสนใจและการมีส่วนร่วมในการฝึกท่าโยคะ และชื่นชอบพอใจที่มีสื่อการเรียนรู้ที่เป็นแอนิเมชัน ซึ่งนักเรียนความสามารถเลียนและทำตามท่าโยคะจากสื่อได้ ถึงแม้ว่า บางท่าโยคะที่นักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้องแต่ภาพรวมการฝึกโยคะจากสื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม ดังนั้น โรงเรียน ครู หรือสถาบันที่สอนการฝึกโยะสามารถนำไปใช้เพื่อเป็นสื่อเสริมสำหรับการฝึกโยคะเพื่อการออกกำลังกายหรือจุดประสงค์ด้านอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์จากการฝึกโยคะ

**2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป**

งานวิจัยนี้ได้ข้อค้นพบที่สำคัญ คือ การประยุกต์ใช้การจับการเคลื่อนไหวแบบปัญญาประดิษฐ์ (AI Motion Capture) สามารถสร้างแอนิเมชันที่มีการเคลื่อนไหวได้สมจริงสามารถกระตุ้นความสนใจและความต้องการมีส่วนร่วมของเด็กได้จริง สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการผลิตสื่อการสอนหรือบทเรียนที่สอนและเน้นการเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวสำหรับเด็กและการเรียนรู้กิจกรรมทางกายภาพ เช่น การออกกำลังกาย การเล่นกีฬา เป็นต้น โดยควรให้ความสำคัญกับ ถ่ายทอดรายละเอียดที่ซับซ้อนได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น หรืออาจต้องมีการเสริมด้วยการสอนและการแก้ไขท่าทางโดยครูผู้สอน สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับการศึกษาเพิ่มเติมอาจมุ่งเน้นไปที่การตรวจสอบผลกระทบของสื่อนี้ต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ที่แท้จริงของเด็ก รวมถึงการเปรียบเทียบกับสื่อการเรียนรู้โยคะรูปแบบอื่น ๆ

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากเงินทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปีงบประมาณ 2568

## References

Anchalisungkas, S. (2019). *Early childhood yoga for parents and teachers*. https://thaicam.dtam.moph.go.th/wp-content/uploads/2019/06/yoga-for-children-1.pdf

Atchanapunya, N. (2022, April 3). Guru suggests practicing meditation and yoga to help develop social and emotional skills in students. *Equitable Education Fund (EEF)*. https://www.eef.or.th/news-mindfulness-and-yoga/

Bird of Yoga. (2021, March 17). *3 good reasons why kids should practice yoga*. https://www.birdofyoga.com/post/3-เหต-ผล-ด-ๆ-ท-ควรให-เด-กๆ-มาฝ-กโยคะ

Chen, W., Li, X., Zhang, Y., & Wang, H. (2022). Gamified yoga learning with 3D avatar and motion tracking for young children. *Interactive Learning Environments, 30*(1), 15–28. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1729888

DeepMotion. (2018, August 7). *DeepDribble: Simulating basketball with AI*. https://blog.deepmotion.com/2018/08/07/deepdribble-simulating-basketball-with-ai/

Fritz Labs Incorporated. (2023, December 23). *Pose estimation guide: Almost everything you need to know about how pose estimation works*. https://www.fritz.ai/pose-estimation/#part-basics

Garcia, M., Rodriguez, L., & Perez, J. (2023). The role of visual cues in learning complex motor skills through video instruction: A study with children learning yoga poses. *Computers in Human Behavior, 139*, Article 107503. https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107503

Kim, J., & Lee, S. (2021). Interactive 3D animation for enhancing children's physical activity engagement. *International Journal of Human–Computer Interaction, 37*(10), 885–895. https://doi.org/10.1080/10447318.2021.1889987

Kunghun, W., Yata, K., Pitipoomsuksan, C., & Chaiyaporn, A. (2023). Motion detection system of moving objects using image processing. *Journal of Science and Technology Thonburi University, 7*(2), 25–38.

Levin, I. R., & Druin, A. (2017). The effectiveness of animated pedagogical agents for teaching young children. *International Journal of Human–Computer Studies, 101*, 57–72. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2017.01.003

Levine, G. (2023, July 11). *Wonder Studio released*. https://80.lv/articles/wonder–studio–released/

Lin, C. H., Chang, Y. S., & Chen, Y. H. (2020). The effects of a 3D animated virtual yoga instructor on children's motivation and learning performance. *Journal of Educational Technology & Society, 23*(4), 1–13.

Mathis, A., Schneider, S., Lauer, J., & Mathis, M. W. (2020). Primer on motion capture with deep learning: Principles, pitfalls, and perspectives. *Trends in Cognitive Sciences, 24*(9), 739–752. https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.06.014

Milligan, M. (2018, August 8). *DeepMotion reveals "digital cerebellum" AI animation*. *Animation Magazine*. https://www.animationmagazine.net/2018/08/deepmotion–reveals–digital–cerebellum–ai–animation–tech/

Park, S., & Kim, H. (2021). Motion capture technology in developing interactive learning content for physical activities. *International Journal of Computer–Supported Collaborative Learning, 16*(3), 301–318. https://doi.org/10.1007/s11412–021–09347–9

Pattanapipat, B. (2021). The development of 3D animation with motion capture technology for practicing basic Thai boxing. *The Journal of Social Communication Innovation, 9*(2), 52–63.

Phalapree, W., & Tirakoat, S. (2024). Acceptance of artificial intelligence motion capture technology in animation production. *Journal of Applied Information Technology, 10*(2), 89–101.

Phyathai. (2024, August 20). *Yoga for kids that mothers can train their children themselves*. https://www.phyathai.com/th/article/yoga–for–children–ptp

Raj, B. (2019, April 29). *An overview of human pose estimation with deep learning*. Medium. https://medium.com/beyondminds/an–overview–of–human–pose–estimation–with–deep–learning–d49eb656739b

Srisomparn, T. (2019, July 26). *Children's yoga: An activity to enhance the potential of early childhood children*. Youngciety. https://www.youngciety.com/article/learning/yoga–for–kids.html

Thainchanam, K., Kamollimsakul, S., & Phithak, T. (2025). The development of 3D animation media for Muay Korat martial arts using motion capture technique. *Journal of Information Science Research and Practice, 43*(1), 21–43.

Wiriyarattanaporn, J., & Srisurak, C. (2020). Yoga activity for enhancing executive functions of the brain for early childhood children. *Dhonburi Rajabhat University Journal, 15*(1), 213–224.