

# การพัฒนาภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว สำหรับฝึกท่ามวยไทยพื้นฐาน

## The Development of 3D Animation with Motion Capture Technology for Practicing Basic Thai Boxing

เบญญา พัฒนาพิภัก

Bennapa Pattanapipat

Corresponding author, E-mail: bennapac@gmail.com

Received : March 8, 2021  
Revised : October 20, 2021  
Accepted : December 5, 2021

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันเกม และแอนิเมชัน 3 มิติ กำลังได้รับความนิยมอย่างมาก ทั้งในแง่การส่งเสริมความบันเทิง งานโฆษณา งานด้านการศึกษา เป็นต้น ทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีส่วนช่วยส่งเสริมให้ทางด้านภาพ 3 มิติ มีความสมจริง สวยงาม และลดระยะเวลา รวมถึงต้นทุนในการผลิตมากขึ้น เช่น เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของนักแสดง และแปรค่าการเคลื่อนไหวของนักแสดงเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ทำให้ตัวละคร 3 มิติที่สร้างขึ้นสามารถแสดงท่าทางได้อย่างสมจริง สวยงาม เทคโนโลยีจึงถูกมาใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติมากขึ้น

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานด้วยการใช้เทคโนโลยีตรวจจับ

การเคลื่อนไหว (Motion Capture) ซึ่งเป็นศิลปะการต่อสู้ยอดนิยมของประเทศไทย และปัจจุบันบุคคลทั่วไปก็หันมาออกกำลังกายด้วยการฝึกมวยไทยกันมากขึ้น เพื่อให้ผู้ที่สนใจในกีฬามวยไทย หรือผู้ที่สนใจการออกกำลังกายด้วยมวยไทย สามารถฝึกฝนท่ามวยไทยได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ ข้อมูลภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ด้วยการใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) ยังสามารถนำไปพัฒนาให้เป็นเกมการต่อสู้โดยใช้มวยไทยได้อีกด้วย

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนการฝึกท่ามวยไทยพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง

มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.86 คะแนน เต็ม 24 คะแนน และเมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะพบว่า คะแนนเฉลี่ยของชุดท่าเตะ มีคะแนนมากที่สุด และชุดท่าถีบมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเนื่องจากเป็นท่าที่มีความซับซ้อน และต้องฝึกฝนเป็นประจำ

**คำสำคัญ:** เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว, แอนิเมชัน 3 มิติ, มวยไทย

### Abstract

Currently, 3D games and animation are gaining immense popularity in terms of entertainment promotion, advertising, education, and etc., resulting in the development of technology that contributes to the realism and beauty of 3D graphics as well as reducing the production time and costs, such as Motion Capture technology, a technique used to detect the motion of actors and convert it into a computer system. The created 3-dimensional characters have the realistic and

beautiful gestures. Therefore, technology is increasingly used to create 3D animations.

This study aimed to develop a set of basic Thai boxing practice using Motion Capture technology, which is a popular martial arts in Thailand and at present, people have turned to exercise by practicing Thai boxing increasingly. In order to allow those who interested in Thai boxing sport were able to practice self-exercise, including the 3D animation data based on Motion Capture technology can also develop into a fighting game using Thai boxing as well.

The results found that the sample were able to correctly practice the basic Thai boxing with the average practice scores of 21.86 from the full score of 24. When considering by each skill, it was found that the highest average scores was the kicking set and the lowest average score was the shoving set because of it was a complex training and required the regular practice.

**Keywords:** Motion Capture Technology, 3D Animation, Thai boxing

## บทนำ

ในปัจจุบันงานแอนิเมชัน 3 มิติ กำลังได้รับความนิยมอย่างมาก ทั้งในวงการสื่อบันเทิง งานออกแบบ การศึกษา และด้านอื่น ๆ อีกมากมาย เพราะนอกจากจะได้เห็นความสวยงามของการนำเสนอแล้ว ยังได้เห็นความสมจริงโดยที่ไม่จำเป็นต้องใช้นักแสดงจริง หรือไม่จำเป็นจะต้องอยู่ในสถานที่จริงเป็นการประหยัดได้ทั้งเวลาและต้นทุนในการผลิตอีกด้วย (อรุณี ชัยพิชิต, 2555) ทำให้วงการแอนิเมชัน 3 มิติ มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เข้ามาช่วยให้การสร้างแอนิเมชันง่ายขึ้น และดูสมจริงมากยิ่งขึ้น ซึ่งเทคโนโลยีที่กำลังเป็นที่นิยม ได้แก่ เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของนักแสดง โดยนักแสดงจะต้องสวมชุดแนบเนื้อ (Body Suit) และมีเซนเซอร์ (Sensor) ติดอยู่เพื่ออ่านและแปลค่าการเคลื่อนไหวของนักแสดงเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ทำให้ตัวละคร 3 มิติที่สร้างขึ้น

นันทวรรณ ธงสีบสอง (2555 : 1) สามารถแสดงท่าทางได้อย่างสมจริง และมีความหลากหลายของอิริยาบถทั้งร่างกายและใบหน้า โดยข้อมูลที่บันทึกโดยเทคโนโลยีนี้ได้ถูกนำมาใช้ในการสร้างภาพยนตร์การ์ตูน 3 มิติ หรือเกม 3 มิติ เป็นต้น (วิรัช ศรีเลิศล้ำวาณิช และคณะ, 2553)

เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) สามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) ประเภทเชิงกล (Mechanical) ซึ่งการบันทึกการเคลื่อนไหวเชิงกลจะเป็นลักษณะของชุดอุปกรณ์ที่มีโครงสร้างโลหะเชื่อมต่อกัน โดยมีเซนเซอร์ติดตั้งอยู่ในชิ้นส่วนต่างๆ รอบตัวเพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวของส่วนต่าง ๆ 2) ประเภทเชิงแสง (Optical) ระบบนี้ผู้แสดงจะใส่ชุดแนบเนื้อ (Body Suit) ที่มีจุดสะท้อนแสง (Reflective Dots) และมีกล้องจับภาพอยู่โดยรอบ ซึ่งจุดสะท้อนแสงจะใช้เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของผู้แสดง และ 3) ประเภทเชิงแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic) โดยระบบนี้ผู้แสดงจะสวมใส่ชุดที่มีแถวของตัวรับสนามแม่เหล็กที่จะกำหนดตำแหน่งเทียบกับตัวส่งสัญญาณเพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหว (Coco, Donna, 1997)

และจากความสามารถของเทคโนโลยีที่ก้าวไกลขึ้น ทำให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตแอนิเมชัน 3 มิติที่มีการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนได้มากยิ่งขึ้น เช่น การแสดงศิลปะการต่อสู้ กีฬา การร่ายรำ ซึ่งเป็นการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมในประเทศได้อีกด้วย ซึ่งศิลปะการต่อสู้ที่กำลังได้รับความนิยมในประเทศไทยได้แก่ มวยไทย ซึ่งการศึกษาศิลปะมวยไทยเริ่มมาตั้งแต่สมัยโบราณ มีสำนัก มีครูมวยให้การฝึกสอนเพื่อไม่ให้วิชามวยไทยสูญหายไป กีฬามวยไทยได้รับความนิยมมากในสมัยต้นรัตนโกสินทร์ จนถึงรัชกาลที่ 5 และ 6 หลายปีที่ผ่านมามวยไทยเป็นที่นิยมมากในต่างประเทศ มีการเปิดสถาบันฝึกสอนมวยไทยในประเทศต่างๆ (พรเทพ ชีฆานนท์, 2555) มวยไทยเป็นการออกกำลังกายที่หนักแน่นที่สุด และเวลาต่อสู้กันมันจะส่งผลมากที่สุด โดยสมัยก่อนมวยไทยจะได้รับความนิยมจากชาวต่างชาติมากกว่าคนไทย (ยุวดี นิรัตน์ตระกูล, 2556) แต่ในปัจจุบันคนไทยก็หันมานิยมเรียนรู้

ศิลปะมวยไทยมากขึ้น ไม่ใช่เพื่อการป้องกันตัวเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการออกกำลังกายประเภทหนึ่ง ทำให้มีการฝึกมวยไทยกันมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการเรียนรู้ท่าทางการชกมวยที่ถูกวิธีจึงเป็นสิ่งสำคัญในการออกกำลังกายและยังเป็นการอนุรักษ์ศิลปะการต่อสู้ที่งดงามของประเทศไทยได้อีกด้วย

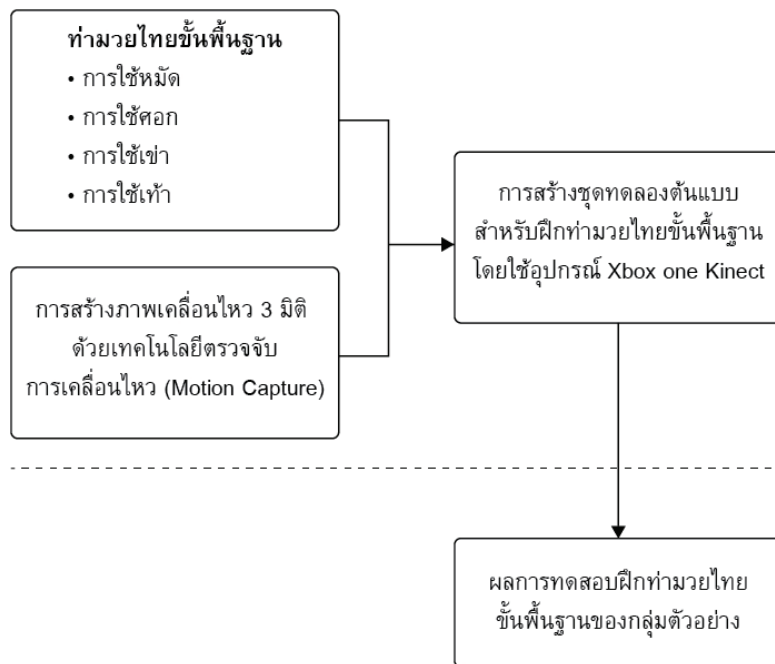
จากข้อมูลทีกล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดในการศึกษากระบวนการในการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติด้วยเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการแสดงท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน โดยผู้วิจัยจะจัดเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวด้วยเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) ของนักมวยไทยโดยใช้โมชันแคปเจอร์ (Motion Capture) ประเภทเชิงแสง (Optical System) ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของตัวละคร เพราะผู้แสดงจะสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ และยังได้ข้อมูลที่มีความละเอียดอีกด้วย (Coco, Donna, 1997) เพื่อให้ได้ท่าทางที่ถูกต้อง สมจริง และนำชุดแอนิเมชันท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานมาพัฒนาเป็นชุดทดลองต้นแบบโดยใช้อุปกรณ์ Xbox one และ Kinect เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้ฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน

ที่ถูกต้องได้ด้วยตนเอง และเป็นการออกกำลังกายในทางหนึ่งอีกด้วย นอกจากนี้ ยังสามารถนำข้อมูลจากการใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) มาพัฒนารูปแบบแอนิเมชัน 3 มิติ ที่เกี่ยวกับมวยไทย หรือพัฒนาเป็นเกมการต่อสู้ที่มีความสมจริงได้อีกด้วย

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน
2. เพื่อพัฒนาภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ และชุดทดลองต้นแบบสำหรับฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานด้วยเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว
3. เพื่อประเมินผลการทดสอบฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดทดลองต้นแบบ

### กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย (เบญญา พัฒนาพิภพ, 2563)

### เครื่องมือวิจัยและวิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหวสำหรับฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน มีเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกมวยไทย แบบประเมินคุณภาพของภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานโดยผู้เชี่ยวชาญ ชุดทดลองต้นแบบในการฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานโดยใช้

เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) แบบประเมินผลการทดสอบการฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง โดยตัวแปรต้นที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานทั้งหมด 24 ท่าที่ใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion capture) ในการสร้างสรรค์ และตัวแปรตาม คือผลของการฝึกปฏิบัติท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน

ของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ โดยขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลท่ามวยไทย ขั้นพื้นฐาน โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมเอกสารและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่เป็นครูฝึกมวยไทย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน โดยใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างที่มีการกำหนดข้อคำถามไว้เรียบร้อยแล้ว และในการสร้างแบบสัมภาษณ์ได้มีการตรวจสอบความสอดคล้องของโครงสร้างของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ในการวิจัย โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ก่อนนำไปใช้งานจริง

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน โดยใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) นั้น จะใช้การตรวจจับท่าทางการเคลื่อนไหวของครูสอนมวยไทย ซึ่งมีความชำนาญในการออกท่าทางมวยไทย โดยในการตรวจจับการเคลื่อนไหว จะทำการบันทึกการเคลื่อนไหวท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานทั้งหมด 24 ท่าพื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินคุณภาพของภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน โดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปปรับปรุงเพิ่มเติมให้ได้ท่าทางที่ถูกต้อง สวยงาม และสมจริงมากที่สุด โดยแบ่งผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านมวยไทย จำนวน 5 ท่าน และ 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ และด้านการใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) จำนวน 2 ท่าน

ขั้นตอนที่ 4 นำข้อมูลภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ไปพัฒนาเป็นชุดทดลองต้นแบบโดยใช้ Unity Software เพื่อใช้ในการทดสอบการฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน โดยประชากรที่ใช้ในการทดสอบชุดทดลองต้นแบบ ได้แก่ บุคคลที่สนใจการฝึกมวยไทย หรือสนใจการออกกำลังกายด้วยมวยไทยที่เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรการศึกษาทั่วไป หลักสูตรหุ่นดีด้วยมวยไทย ของหลักสูตร Chulalongkorn University Values Integration Program หรือ CUVIP จำนวน 30 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ในการทดสอบทั้งสิ้นจำนวน 30 คน ที่ลงทะเบียนเรียนคอร์สดังกล่าว โดยได้มาจากวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling)

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลการทดสอบฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดทดลองต้นแบบผ่านอุปกรณ์ Xbox one มีวิธีการในการทดสอบและเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้ 1) ผู้วิจัยอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการวิจัย รวมถึงวิธีการในการใช้เครื่องมือในการทดสอบงานวิจัย 2) กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบ

โดยท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานทั้งหมด 24 ท่า หลังจากให้เห็นตัวอย่างท่าทางการเคลื่อนไหวทีละท่า โดย 1 ท่าให้เวลาในการปฏิบัติ 30 วินาที แล้วจึงเปลี่ยนเป็นท่าถัดไปจนครบ 24 ท่า และระบบจะเก็บคะแนนผลของการปฏิบัติท่ามวยไทยของกลุ่มตัวอย่าง โดยเก็บเป็นคะแนนตามจำนวนท่าที่ทำได้ และจำนวนครั้งที่ทำได้ เช่น ท่าที่ 1 ทำได้ในครั้งที่ 2 เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Description Analysis) ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ในการอธิบายคะแนนความถูกต้องในการทดสอบการท่ามวยไทยพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง และค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการอธิบายระดับคุณภาพของภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) โดยผู้เชี่ยวชาญ

## ผลการวิจัย

ในบทความวิจัยเรื่องการพัฒนาภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหวสำหรับฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยแสดงผลการดำเนินงานวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 3 หัวข้อหลัก ได้แก่ 1) ผลการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน 2) ผลของการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน ด้วยเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) 3) ผลการประเมินการทดสอบการฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดทดลองต้นแบบ

### 1. ผลการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน

ผู้วิจัยใช้วิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานโดยใช้เครื่องมือวิจัย ได้แก่ เอกสารจากสำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ และแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในการฝึกมวยไทย ซึ่งเป็นครูมวย จำนวน 5 ท่าน สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ในการฝึกมวยไทยจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจหลักพื้นฐานก่อน ซึ่งหลักพื้นฐานดังกล่าว สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ ได้กล่าวไว้ในศิลปะมวยไทย ดังนี้

#### การตั้งท่าจดมวย

การตั้งท่าจดมวย หมายถึง การวางเข้า การวางมือให้ถูกต้องตามหลักการฝึก ซึ่งในการจดมวยนั้น ต้องทราบเหลี่ยมมวยด้วย เหลี่ยมมวย หมายถึง การแสดงการใช้มือและเท้าที่ถนัด ออกมาให้เห็น โดยปกติมวยจะมี 2 เหลี่ยมคือ เหลี่ยมซ้าย และเหลี่ยมขวา

เหลื่อมซ้าย หมายถึง การยื่นหมัดขวาไปข้างหน้าสูงเหนือระดับหางคิ้ว ในขณะที่เท้าซ้ายยื่นไปข้างหลัง หมัดซ้ายชิดคาง เท้าซ้ายอยู่ด้านหลัง ลำตัวเหยียดตรง ไม่เกร็งปล่อยตัวตามสบาย โดยให้น้ำหนักอยู่ที่เท้าซ้าย ระยะห่างของเท้าทั้งสองข้าง 1 ช่วงตัว สายตามองผ่านมือไปยังคู่ต่อสู้ตลอดเวลา

เหลื่อมขวา หมายถึง การยื่นหมัดซ้ายไปข้างหน้าสูงเหนือระดับหางคิ้ว ในขณะที่เท้าซ้ายยื่นไปข้างหลัง แขนซ้ายขนานกับลำตัว หมัดขวาชิดคาง เท้าขวาอยู่ด้านหลัง ลำตัวเหยียดตรง ไม่เกร็งปล่อยตัวตามสบาย ให้น้ำหนักอยู่ที่เท้าขวา สายตามองผ่านมือไปยังคู่ต่อสู้ตลอดเวลา

### การวางตำแหน่งอวัยวะ

การวางตำแหน่งของอวัยวะที่ได้จดมวย หมายถึง การกำหมัด วางเท้า มือ และลำตัว

การกำหมัดที่ถูกต้อง คือ แขนมือให้นิ้วมือทั้ง 4 เรียงชิดติดกัน แล้วพับนิ้วทั้ง 4 นิ้วเข้าหาอุ้งมือ แล้วกดทับด้วยนิ้วหัวแม่มือลงทาบ ในลักษณะเฉียงกับนิ้วชี้และนิ้วกลาง เพื่อให้หมัดที่กำกระชับแน่น โดยไม่เกร็ง

และการฝึกมวยไทยจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจหลักพื้นฐาน โดยแบ่งทักษะพื้นฐานออกเป็น

4 ทักษะ ได้แก่ 1) การใช้หมัด 2) การใช้เท้า 3) การใช้เข่า และ 4) การใช้ศอก ซึ่งมีรายละเอียดของท่าทางต่าง ๆ ดังนี้

#### 1) การใช้หมัด ประกอบด้วย

1.1) หมัดตรง หมายถึง การใช้หมัดที่ถนัดมุ่งไปยังเป้าหมาย โดยอาศัยแรงจากหัวไหล่ ลำตัว และเท้ายันพื้น โดยน้ำหนักตัวอยู่ที่เท้าหน้า ใช้แรงส่งจากเท้าหลังและสะโพก หัวไหล่

1.2) หมัดตัด หมายถึง การใช้หมัดเหวี่ยงในลักษณะโค้งเป็นครึ่งวงกลม บริเวณลำตัว ไบหน้า หรือศีรษะของคู่ต่อสู้ แบ่งออกเป็น หมัดเหวี่ยงสั้น คือการเหวี่ยงวงแคบ และหมัดเหวี่ยงยาวคือ การเหวี่ยงวงกว้าง

1.3) หมัดตัววัด หมายถึง การใช้สันหมัดกดลงบริเวณอวัยวะสำคัญของคู่ต่อสู้ ในลักษณะเหยียดแขนออกไป พร้อมชกตัวดวงแคบ

1.4) หมัดเสย หมายถึง การใช้หมัดชกเข้าหาคู่ต่อสู้โดยงอศอก เกร็งข้อศอกหงายหมัด แล้วพุ่งหมัดยกขึ้นสู่เป้าหมาย ได้แก่ ปลายคาง ตั้งจมูก หรือไบหน้าคู่ต่อสู้

2) การใช้เท้า แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การเตะ และการถีบ

2.1) การเตะ หมายถึง การใช้อวัยวะส่วนขาตั้งแต่เอวลงไปจนถึงปลายเท้า โดยแบ่งออกเป็น

2.1.1) เเตะตรง หมายถึง การเตะเสยจากพื้นขึ้นไปส่วนบนในลักษณะตั้งฉากกับพื้น

2.1.2) เเตะตัด หมายถึง การเตะที่ชี้เท้าวาดขึ้นขนานกับพื้น สามารถเตะตัดได้ทั้งส่วนล่างของลำตัว และส่วนบนของอวัยวะ

2.1.3) เเตะวัด หรือเตะเฉียง หมายถึง การเตะที่ทิศของการเตะจะเฉียงลงพื้นสู่เป้าหมาย

2.1.4) กลับหลังเตะ หมายถึง การหมุนตัวหันหลังให้คู่ต่อสู้ แล้วเหวี่ยงขาที่วางอยู่ด้านหลัง ให้สันเท้าปะทะเป้าหมาย

2.2) การถีบ หมายถึง การใช้ปลายเท้า ฝ่าเท้า หรือสันเท้าปะทะคู่ต่อสู้ปลายเท้าปะทะคู่ต่อสู้ โดยแบ่งออกเป็น

2.2.1) การถีบตรง หมายถึง การถีบออกไปตรง ๆ ให้ปลายเท้า สันเท้า หรือฝ่าเท้าปะทะเป้าหมายในส่วนต่าง ๆ ของคู่ต่อสู้ โดยอาจเหยียดเท้าตรง หรืองอเท้าเข้าถีบก็ได้

2.2.2) การถีบข้าง หมายถึง การใช้ปลายเท้าถีบออกไปด้านข้างของลำตัว โดยเอียงศีรษะออกไปห่างจากลำตัว

2.2.3) การกลับหลังถีบ หมายถึง การถีบตรงออกไปด้านหลัง อาจเหยียดขาตรง หรืองอขาแล้วเหยียดตรงออกไปยังเป้าหมาย

2.2.4) การกระโดดถีบ หมายถึง การสับเท้าที่ไม่ถนัดออกไป 1 จังหวะ แล้วลอยตัวใช้เท้าที่ถนัดพุ่งไปยังเป้าหมายของคู่ต่อสู้

2.2.5) การถีบจิก หมายถึง การใช้ปลายเท้าที่ถนัดจิกไปบริเวณหน้าท้อง หรือลิ้นปี่ของคู่ต่อสู้ โดยอาศัยแรงส่งจากเท้าที่ไม่ถนัด

3) การใช้เข่า หมายถึงการใช้อวัยวะส่วนที่เป็นข้อต่อระหว่างกระดูกขาส่วนบนกับกระดูกขาส่วนล่างแล้วงอพับขากระทุ้งไปยังเป้าหมายของคู่ต่อสู้

3.1) เข่าตรง หมายถึง เข่าพุ่งตรงไปข้างหน้าเข้าสู่เป้าหมาย

3.2) เข่าเฉียง หมายถึง เข่าตีเฉียงเข้าสู่เป้าหมายด้านตรงกับเข่าที่พุ่งออกไป

3.3) เข่าโค้ง หมายถึง การบิดสะโพกให้คว่ำลงพร้อมกับเหวี่ยงขาให้มีริศมีโค้งจากบนลงล่างปะทะเป้าหมายให้ปลายเท้าเหยียดเป็นเส้นตรงกับขาและเข่า

3.4) เข่าโยน หมายถึง การกระโดดโยนเข่าขึ้นไปตรง ๆ คล้าย ๆ เข่าลอย เป้าหมายที่ปลายคางและหน้าอกของคู่ต่อสู้

3.5) เข่าลอย หมายถึง การกระโดดขึ้นสูง ทะยานกับเข่าโยน แต่เข่าลอยสู่พื้นสูงกว่า

#### 4) การใช้ศอก

การใช้ศอกขั้นพื้นฐานมีลักษณะดังนี้

4.1) ศอกดี บางคนเรียกว่า ศอกลับ โดยใช้วิธีการตีศอกจากบนสู่ล่าง เฝียงซ้ายคล้ายมูมจากบางครั้งอาจบิดตัวดี โดยมีแรงส่งจากไหล่ ลำตัว และเท้า

4.2) ศอกตัด หมายถึง การตีศอกตัดขนานไปสู่เป้าหมาย

4.3) ศอกงัด หมายถึง การตีศอกจากกลาง งัดขึ้นไปข้างบน ตรงเป็นมูมจาก

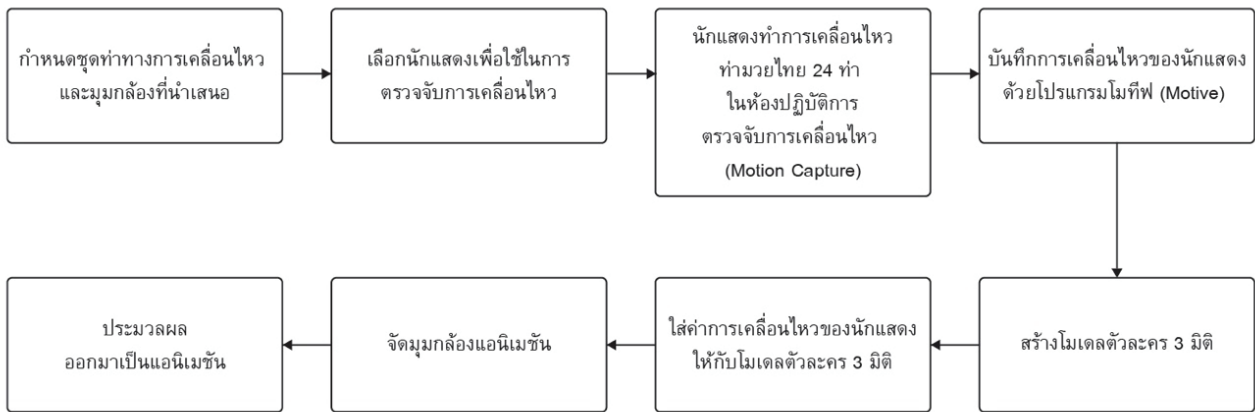
4.4) ศอกกระทุ้ง หมายถึง การใช้ศอกพุ่งออกไปด้านหลัง ในลักษณะกระทุ้ง แก้วไขสถานการณ์ที่คู่ต่อสู้ประชิดเข้ามาด้านหลัง

4.5) ศอกกลับ หมายถึง การหมุนตัวตีศอกกลับไปทางด้านหลัง ตามจังหวะที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวตามเท้า

ดังนั้น การฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานมีทั้งหมด 24 ท่า แบ่งเป็นการใช้หมัด 5 ท่า การเตะ 4 ท่า การถีบ 5 ท่า การใช้เข่า 5 ท่า และการใช้ศอก 5 ท่า

## 2. ผลของการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน ด้วยเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture)

การออกแบบและสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ มีขั้นตอนและรายละเอียดตามภาพประกอบ



ภาพที่ 2 ขั้นตอนในการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน ด้วยเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (เบญญา พัฒนาพิภพ, 2563)

การออกแบบและสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานทั้งหมด 24 ท่า โดยใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดจุดท่าทางการเคลื่อนไหวและมุมกล้องที่นำเสนอ ซึ่งการเลือกท่าทางพื้นฐานมาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านมวยไทย ซึ่งมีท่าทางทั้งหมด 24 ท่า และนำท่าทางต่าง ๆ มาจัดทำสตอรี่บอร์ดเพื่อกำหนดมุมกล้องที่จะใช้ในการนำเสนอ

ขั้นตอนที่ 2 เลือกนักแสดงเพื่อใช้เป็นต้นแบบในการตรวจจับการเคลื่อนไหว ซึ่งผู้ที่ทำท่าทางมวยไทยขั้นพื้นฐานได้แก่ ครูฝึกมวยไทย ซึ่งมีความชำนาญในการออกท่าทางและมีความชำนาญในการฝึกสอนมวยไทย

ขั้นตอนที่ 3 นักแสดงเตรียมสำหรับบันทึกการเคลื่อนไหวในห้องปฏิบัติการ Motion Capture ซึ่งเป็นระบบ

ตรวจจับการเคลื่อนไหวประเภทเชิงแสง (Optical System) โดยนักแสดงสวมชุดบอดีสูทสีดำ และติดจุดสะท้อนแสงตามจุดต่าง ๆ ในร่างกาย ทั้งหมด 42 จุด

ขั้นตอนที่ 4 นักแสดงทำการเคลื่อนไหวท่าทางมวยไทย 24 ท่า และบันทึกการเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม Motive โดยทำการบันทึกทีละท่าจนครบ 24 ท่า

ขั้นตอนที่ 5 สร้างคาแรคเตอร์ 3 มิติ โดยเริ่มจากการวาดคาแรคเตอร์เป็น 2 มิติ ทั้งด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลัง แล้วนำภาพ 2 มิติ มาเป็นแบบในการขึ้นรูปทรง 3 มิติ โดยใช้โปรแกรมมายา

ขั้นตอนที่ 6 นำคาแรคเตอร์ 3 มิติ ที่ขึ้นเรียบร้อยแล้วมาใส่กระดูก (Rig) ให้กับคาแรคเตอร์ โดยใส่กระดูกให้คาแรคเตอร์เหมือนกับการเรียงกระดูกในร่างกายของมนุษย์ และนำคาแรคเตอร์ที่ใส่กระดูกเรียบร้อยแล้วมาใส่ค่าการเคลื่อนไหวที่ได้จากการใช้ Motion Capture

ขั้นตอนที่ 7 ทำการสร้างกล้องและจัดมุมกล้อง แอนิเมชันในโปรแกรมมายา และใส่แสงประเภท Area Light ให้กับ Scene ซึ่งเป็นการให้แสงสว่างบริเวณโดยรอบ มีลักษณะเหมือนการใช้ Soft Box ในการจัดแสงในสตูดิโอ เพื่อให้เห็นนักแสดงได้อย่างชัดเจนในทุกมุมมอง

ขั้นตอนที่ 8 ประมวลผลภาพแอนิเมชันออกมาเป็น

คลิป ตามจำนวนท่ามวยไทยทั้งหมด 24 ท่า ในรูปแบบไฟล์ H.264

ผลของการการออกแบบและสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานทั้งหมด 24 ท่า โดยใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) มีรายละเอียดตามภาพ



ภาพที่ 3 ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน 24 ท่า โดยใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (เบญญาภา พัฒนาพิภัทร, 2563)

โดยผลการประเมินคุณภาพภาพภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน 24 ท่า โดยใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน พบว่าระดับคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการเคลื่อนไหวของท่า

มวยไทย 24 ท่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.27$ ) โดยสามารถจำแนกย่อยเป็นชุดของท่ามวย

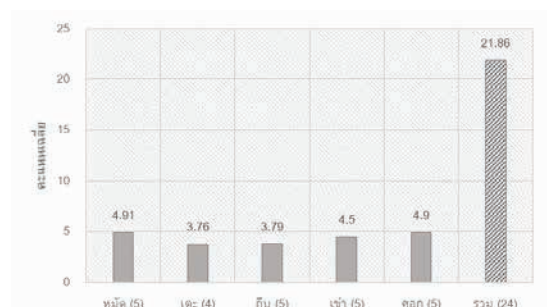
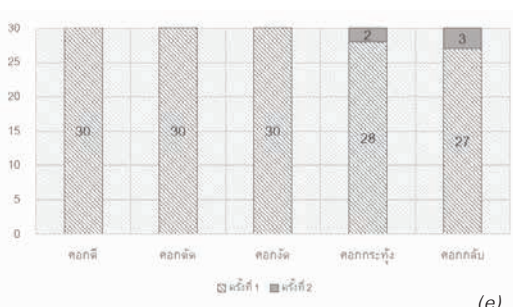
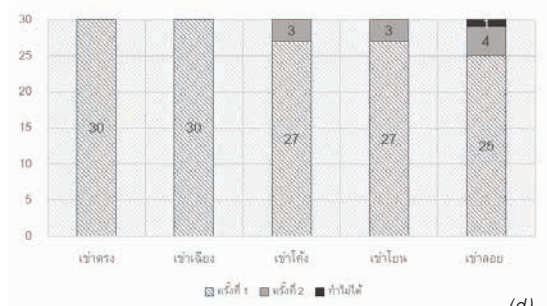
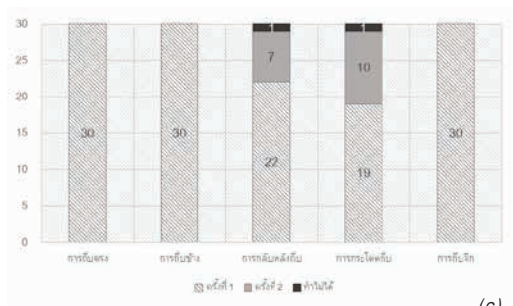
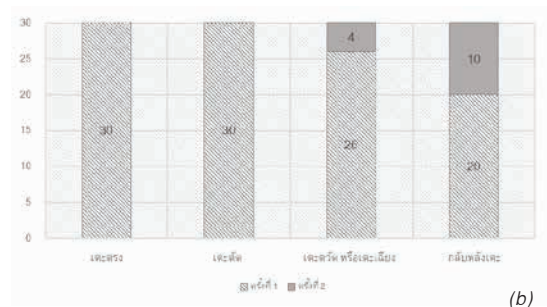
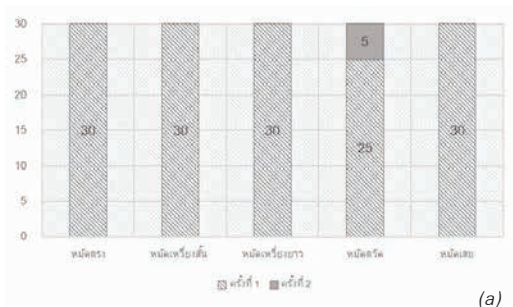
ขั้นพื้นฐานได้ดังนี้ 1. การใช้หมัด มีคะแนนคุณภาพระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.70$ ) 2. การใช้เท้า มีคะแนนคุณภาพ

ระดับดี ( $\bar{x} = 4.17$ ) 3. การใช้เข้า มีคะแนนคุณภาพระดับดี ( $\bar{x} = 4.30$ ) และ 4. การใช้ตอก มีคะแนนคุณภาพระดับดี ( $\bar{x} = 4.02$ )

### 3. ผลการประเมินการทดสอบการฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานโดยใช้ชุดทดลองต้นแบบ

ผู้วิจัยนำข้อมูลภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน 24 ท่า โดยใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว มาสร้างเป็นชุดทดลองต้นแบบโดยการพัฒนาจาก Unity Software วางโครงสร้างและออกแบบให้ระบบการทดสอบแสดงผลท่ามวยไทย 24 ท่า โดยเรียงลำดับจากง่าย-ยาก

และทดลองใช้ชุดทดลองต้นแบบผ่านอุปกรณ์ Xbox one ร่วมกับ Kinect ในการจับท่าทางการเคลื่อนไหวของผู้ทดลอง โดยผู้ทดลองจะให้เห็นท่าทางต้นแบบ หลังจากนั้นผู้ทดลองทำท่าทางตามการเคลื่อนไหวที่ให้เห็น เมื่อทำท่าทางได้ถูกต้องระบบจะแสดงผลคะแนนเท่ากับ 1 ถ้าทำไม่ถูกต้องระบบจะไม่แสดงผลคะแนน โดยใน 1 ท่าทาง ผู้ทดสอบสามารถทดลองทำท่าทางได้จำนวน 2 ครั้ง และระบบจะเปลี่ยนเป็นท่าทางถัดไปให้ผู้ทดสอบได้ลองทำจนครบ 24 ท่า และผลการทดสอบฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่ใช้ชุดทดลองต้นแบบ แสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ผลการทดสอบท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างโดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่ใช้ชุดทดลองต้นแบบ (a) ชุดท่าหมัด, (b) ชุดท่าเตะ, (c) ชุดท่าถีบ, (d) ชุดท่าเข้า, (e) ชุดท่าตอก และ (f) คะแนนเฉลี่ยของผู้ทดสอบแบ่งตามทักษะและภาพรวมของทุกทักษะ (เบญญา พัฒนาพิภพ, 2563)



เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4 (a) พบว่า ชุดท่าหมัด ผู้ทดสอบสามารถทำท่าทางได้อย่างถูกต้องในครั้งที่ 1 ทั้งหมด 4 ท่า ได้แก่ หมัดตรง หมัดเหวี่ยงสั้น หมัดเหวี่ยงยาว และหมัดเสย โดยจะมีท่าหมัดตัววัดที่มีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 1 จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 และทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ชุดท่าเตะ (b) ผู้ทดสอบสามารถทำท่าทางได้อย่างถูกต้องในครั้งที่ 1 ทั้งหมด 2 ท่า ได้แก่ เตะตรง และเตะตัด และท่าเตะตัววัดหรือเตะเฉียงมีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 1 จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 และทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 และท่ากลับหลังเตะ มีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 1 จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 และทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 ชุดท่าถีบ (c) ผู้ทดสอบสามารถทำท่าทางได้อย่างถูกต้องในครั้งที่ 1 ทั้งหมด 3 ท่า ได้แก่ การถีบตรง การถีบข้าง และการถีบจิก โดยท่ากลับหลังถีบมีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 1 จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 ทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 และทำไม่ได้เลย จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.34 และท่ากระโดดถีบ มีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 1 จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 63.33 ทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 และทำไม่ได้เลย จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.34 ชุดท่าเข้า (d) ผู้ทดสอบสามารถทำท่าทางได้อย่างถูกต้องในครั้งที่ 1 ทั้งหมด 2 ท่า ได้แก่ เข้าตรง และเข้าเฉียง โดยท่าเข้าโค้งและเข้าโยนมีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 1 จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 89 และทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 11 และท่าเข้าลอยมีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 1 จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 ทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 และทำไม่ได้เลย จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.34 และชุดท่าศอก (e) ผู้ทดสอบสามารถทำท่าทางได้อย่างถูกต้องในครั้งที่ 1 ทั้งหมด 3 ท่า ได้แก่ ศอกตี ศอกตัด และศอกงัด โดยท่าศอกกระทิงมีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 1 จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 93.33 และทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 และท่าศอกกลับมีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 1 จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 89 และทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 11

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของผู้ทดสอบ แบ่งตามทักษะและภาพรวมของทุกทักษะ

ดังแสดงในภาพที่ 4 (f) พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทดสอบทั้งหมดเท่ากับ 21.86 คะแนน เต็ม 24 คะแนน และเมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะพบว่า คะแนนเฉลี่ยของชุดท่าเตะ มีคะแนนมากที่สุดเท่ากับ 4.91 เต็ม 5 คะแนน รองลงมา

เป็นชุดท่าศอก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 เต็ม 5 ต่อมาเป็นชุดท่าเตะ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 เต็ม 4 ต่อมาเป็นชุดท่าเข้า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 เต็ม 5 และลำดับสุดท้าย ชุดท่าถีบ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 เต็ม 5

## สรุปและอภิปรายผล

### สรุปผลการวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการศึกษาและเก็บรวบรวมเอกสารจากสำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในการฝึกมวยไทย จำนวน 5 ท่าน พบว่าการฝึกมวยไทยจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจหลักพื้นฐานก่อน เพราะเป็นทักษะเบื้องต้นในการเรียนแม่ไม้มวยไทยและกลมวย เพื่อนำไปสู่การมีทักษะในขั้นสูงต่อไป นอกจากนี้ ในแง่ของการประยุกต์ใช้ข้อมูลการเคลื่อนไหวท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบท่าทาง (action) ตัวละครในเกม หรือแอนิเมชัน เพื่อให้ผู้เล่นเรียนรู้การปฏิบัติท่าทางที่ถูกต้อง สมจริงเป็นการส่งเสริมให้ผู้เล่นได้ออกกำลังกายอย่างถูกวิธีอีกด้วย โดยท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานประกอบด้วย ทักษะการใช้หมัด เท้า เข้า ศอก

1. การใช้หมัดแบ่งออกเป็นหลายแบบโดยเริ่มจาก หมัดตรง คือการใช้หมัดที่ถนัดมุ่งไปยังเป้าหมาย อาศัยแรงจากหัวไหล่ ลำตัว เอว และเท้ายันพื้นให้ทุกส่วนประสานกัน หมัดตัด คือการใช้หมัดเหวี่ยงในลักษณะโค้งเป็นครึ่งวงกลม โดยเล็งไปที่บริเวณลำตัว ใบหน้า หรือศีรษะของคู่ต่อสู้ โดยแบ่งออกเป็น หมัดเหวี่ยงสั้นหรือการเหวี่ยงวงแคบ และหมัดเหวี่ยงยาว หรือการเหวี่ยงวงกว้าง ต่อมา หมัดตัววัด คือการใช้สันหมัดกดลงบริเวณอวัยวะสำคัญของคู่ต่อสู้ ในลักษณะเหยียดแขนออกไปพร้อมชกตัวดวงแคบ และหมัดเสย คือการใช้หมัดชกเข้าหาคู่ต่อสู้โดยงอศอก เกร็งข้อศอก หงายหมัด แล้วยกขึ้นสู่เป้าหมาย เช่น ปลายคาง ดั้งจมูก หรือใบหน้าที่คู่ต่อสู้

2. การใช้เท้า แบ่งออกเป็น 2 ทักษะ ได้แก่ การเตะ และการถีบ ซึ่งการเตะ คือการใช้อวัยวะส่วนขาตั้งแต่เอวลงไปจนถึงปลายเท้า การเตะแบ่งเป็นทักษะย่อยได้แก่ เตะตรง เตะตัด เตะตัววัดหรือเตะเฉียง และกลับหลังเตะ ส่วนการถีบ คือการใช้ปลายเท้า ฝ่าเท้า หรือสันเท้า ปะทะคู่ต่อสู้ โดยแบ่งทักษะย่อยออกเป็น ถีบตรง ถีบข้าง กลับหลังถีบ กระโดดถีบ และถีบจิก

3. การใช้เข้า คือการใช้อวัยวะส่วนที่เป็นข้อต่อระหว่างกระดูกขาส่วนบนกับกระดูกขาส่วนล่าง แล้วอับขากระทิงไปยังเป้าหมายของคู่ต่อสู้ ประกอบด้วยการใช้เข้าตรง เข้าเฉียง เข้าโค้ง เข้าโยน และเข้าลอย

4. การใช้ศอก เป็นการใช้ทักษะที่รุนแรงที่สุดในการออกอาวุธของแม่ไม้มวยไทย ซึ่งประกอบด้วย ศอกตี ใช้วิธีการตีศอกจากบนสู่ล่าง เจียงซ้ายคล้ายมูมฉากโดยมีแรงส่งจากไหล่ ลำตัว และเท้า ศอกตัด คือการตีศอกตัดขนานไปสู่เป้าหมาย ศอกงัด คือการตีศอกจากกลาง งัดขึ้นไปข้างบนตรงเป็นมูมฉาก ศอกกระทุ้ง คือการใช้ศอกพุ่งออกไปด้านหลังในลักษณะกระทุ้ง เป็นการแก้ไขสถานการณ์ที่คู่ต่อสู้ประชิดเข้ามาด้านหลัง ศอกกลับ คือการหมุนตัวตีศอก กลับไปทางด้านหลังตามจังหวะที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ตามเท้า และศอกคู่ คือการตีศอกด้วยแขนสองข้างไปยังผู้ต่อสู้

โดยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบเป็นชุดท่าทางการเคลื่อนไหวสำหรับทำเป็นแอนิเมชันการฝึกทักษะท่ามวยไทยพื้นฐาน จำนวน 24 ท่า โดยใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) มาตรวจจับการเคลื่อนไหวของนักมวยไทยเพื่อให้ได้ท่าทางที่สมจริง สวยงาม

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน และชุดทดลองต้นแบบการเคลื่อนไหวท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ออกแบบท่าทางและมูมฉากในการทำการเคลื่อนไหวท่ามวยไทยพื้นฐานโดยใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) และนำชุดข้อมูลการเคลื่อนไหวไปประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง โดยผลการประเมินสามารถสรุปได้ดังนี้ คะแนนระดับคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการเคลื่อนไหวของท่ามวยไทย 24 ท่า ครอบคลุมการใช้หมัดเท้า เข่า และศอก โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.27$ ) โดยท่าการใช้หมัด มีคะแนนคุณภาพพระระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.70$ ) รองลงมา คือการใช้เข่า มีคะแนนคุณภาพพระระดับดี ( $\bar{x} = 4.30$ ) ต่อมาการใช้เท้า มีคะแนนคุณภาพพระระดับดี ( $\bar{x} = 4.17$ ) และการใช้ศอก มีคะแนนคุณภาพพระระดับดี ( $\bar{x} = 4.02$ ) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า โดยรวมคุณภาพด้านการเคลื่อนไหวของการใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหวมีส่วนช่วยทำให้การเคลื่อนไหวท่ามวยมีคุณภาพสมจริง แต่ในส่วนที่ต้องพัฒนาเพิ่มเติมคือเรื่องของน้ำหนักในการออกท่าทางให้มีความแข็งแรง และจังหวะในการทำท่ามวยให้เข้มแข็งและมีความทะมัดทะแมงมากขึ้นจะยิ่งทำให้การสื่อสารทางด้านอารมณ์มีมากขึ้น

วัตถุประสงค์ที่ 3 เพื่อประเมินผลการทดสอบท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดทดลองต้นแบบ ผู้วิจัยนำข้อมูลภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน 24 ท่า ที่ใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) มาสร้างเป็นชุดทดลองต้นแบบโดยการพัฒนาจาก Unity Software และให้กลุ่มตัวอย่างได้แก่

บุคคลที่สนใจในการฝึกมวยไทย หรือสนใจการออกกำลังกายด้วยมวยไทยที่เข้าร่วมกิจกรรม

เสริมหลักสูตรการศึกษาทั่วไป หลักสูตรหุ่นดีด้วยมวยไทย ของหลักสูตร Chulalongkorn University Values Integration Program หรือ CUVIP จำนวน 30 คน ทดลองใช้ชุดทดลองต้นแบบผ่านอุปกรณ์ Xbox one ร่วมกับ Kinect สรุปผลได้ดังนี้

1. การทดสอบท่าชุดท่าหมัด ผู้ทดสอบสามารถทำท่าทางได้อย่างถูกต้องในครั้งที่ 1 ทั้งหมด 4 ท่า ได้แก่ หมัดตรง หมัดเหวี่ยงสั้น หมัดเหวี่ยงยาว และหมัดเสย โดยจะมีท่าหมัดตัววัดที่มีผู้ทดสอบ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ท่าได้ในครั้งที่ 2

2. การทดสอบท่าชุดท่าเตะ ผู้ทดสอบสามารถทำท่าทางได้อย่างถูกต้องในครั้งที่ 1 ทั้งหมด 2 ท่า ได้แก่ เตะตรง และเตะตัด ส่วนท่าเตะตัววัดหรือเตะเฉียงมีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 และท่ากลับหลังเตะทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวนถึง 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33

3. การทดสอบท่าชุดท่าถีบ ผู้ทดสอบสามารถทำท่าทางได้อย่างถูกต้องในครั้งที่ 1 ทั้งหมด 3 ท่า ได้แก่ การถีบตรง การถีบข้าง และการถีบจิก ส่วนท่ากลับหลังถีบมีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 และมีผู้ทดสอบที่ทำไม่ได้เลย จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.34 และท่ากระโดดถีบ มีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 และท่าไม่ได้เลย จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.34

4. การทดสอบท่าชุดท่าเข่า ผู้ทดสอบสามารถทำท่าทางได้อย่างถูกต้องในครั้งที่ 1 ทั้งหมด 2 ท่า ได้แก่ เข่าตรง และเข่าเฉียง ส่วนท่าเข่าโค้ง และเข่าโยนมีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 11 และท่าเข่าลอยมีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 และท่าไม่ได้เลย จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.34

5. การทดสอบท่าชุดท่าศอก ผู้ทดสอบสามารถทำท่าทางได้อย่างถูกต้องในครั้งที่ 1 ทั้งหมด 3 ท่า ได้แก่ ศอกตี ศอกตัด และศอกงัด ส่วนท่าศอกกระทุ้งมีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 และท่าศอกกลับมีผู้ทดสอบทำได้ในครั้งที่ 2 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 11

6. คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบฝึกท่ามวยไทยพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง มีคะแนนเท่ากับ 21.86 คะแนนเต็ม 24 คะแนน และเมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะพบว่า คะแนนเฉลี่ยของชุดท่าเตะ มีคะแนนมากที่สุดเท่ากับ 4.91 เต็ม 5 คะแนน และชุดท่าถีบมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.79 เต็ม 5

## อภิปรายผล

จากผลการนำเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) มาช่วยในการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานเพื่อนำชุดข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเป็นเกมหรือสื่อสำหรับการออกกำลังกายของคนที่สนใจมวยไทย มีประเด็นที่ผู้วิจัยได้นำมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพของภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน โดยภาพรวมของผลการประเมินอยู่ในระดับคุณภาพดี เนื่องมาจากการนำเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) มาใช้ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของนักมวยไทยช่วยส่งเสริมให้การเคลื่อนไหวที่ออกมาในรูปแบบแอนิเมชันมีการแสดงท่าทางที่ถูกต้อง สมจริง และสวยงาม ซึ่งสอดคล้องกับการนำเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้ในการทำแอนิเมชัน และเกมการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสนุกสนานให้กับผู้เล่น นนทภัส สุจิมา (2551)

2. ผลการประเมินการทดสอบการทำท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานโดยใช้ชุดทดลองต้นแบบ พบว่า ท่ามวยไทยที่ผู้ทดสอบสามารถปฏิบัติตามได้ในครั้งที่ 1 มีจำนวน 14 ท่า ได้แก่ หมัดตรง, หมัดเหวี่ยงสั้น, หมัดเหวี่ยงยาว, หมัดเสย, เตะตรง, เตะตัด, การถีบตรง, การถีบข้าง, การถีบจิก, เข่าตรง, เข่าเฉียง, ศอกตี, ศอกตัด และศอกงัด แต่มีท่ามวยที่กลุ่มตัวอย่างบางคนต้องปฏิบัติถึง 2 ครั้ง จึงจะทำได้ มีจำนวน 7 ท่า ได้แก่ หมัดวัด, เตะวัด หรือเตะเฉียง, กลับหลังเตะ, เข่าโค้ง, เข่าโยน, ศอกกระทุ้ง และศอกกลับ ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้ทดสอบได้ให้ความเห็นว่า ท่ามวยไทยที่ไม่สามารถทำได้ทันทีมีสาเหตุมาจากท่าทางในการเคลื่อนไหวค่อนข้างมีความซับซ้อน และต้องใช้ทักษะการจัดระเบียบของร่างกายที่สมดุลมากขึ้น แต่เมื่อดูแอนิเมชันซ้ำอีกครั้งก็สามารถปฏิบัติตามได้ในครั้งที่ 2 นอกจากนี้ ยังมีท่ามวยไทยที่มีผู้ทดสอบไม่สามารถปฏิบัติตามได้เลยจำนวน 3 ท่า ได้แก่ การกลับหลังถีบ, การกระโดดถีบ และเข่าลอย ซึ่งสอดคล้องกับผลคะแนนเฉลี่ยของผู้ทดสอบทำได้ โดยกลุ่มการถีบ เป็นกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยของผู้ทำได้น้อยที่สุด โดยกลุ่มตัวอย่างที่ไม่สามารถปฏิบัติตามได้ทั้ง 3 ท่า มีจำนวน 1 คน ซึ่งเป็นผู้หญิงโดยให้เหตุผลว่าท่าทางดังกล่าวมีความซับซ้อนเกินกว่าที่จะปฏิบัติได้ และอาจจะก่อให้เกิดอันตรายในขณะที่ปฏิบัติได้ ซึ่งสอดคล้องกับเจริญทอง เกียรติบ้านช่อง (2560) ที่กล่าวว่า วิธีการใช้ขา ไม่ว่าจะเป็นการเตะ การ

ถีบ หรือการใช้หัวเข่า จะต้องมีการฝึกฝนเป็นประจำทุกวัน และต้องใช้การฝึกฝนมาเป็นเวลานานจึงจะสามารถปฏิบัติได้ดี ถูกต้อง และไม่ก่อให้เกิดอันตราย

และจากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า การทำแอนิเมชัน 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน โดยใช้เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างที่สนใจในการฝึกท่ามวยไทยสามารถฝึกท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานได้ด้วยตนเอง โดยจากการสัมภาษณ์เพิ่มเติมเพื่อเปรียบเทียบการฝึกท่ามวยไทยกับการเรียนรู้ด้วยวิธีอื่น พบว่าในแง่ของความเข้าใจในการจัดทำทาง การฝึกกับครูมวยนั้น สามารถเข้าใจได้ง่ายกว่า เนื่องจากสามารถสอบถามเพิ่มเติมได้ เมื่อเกิดข้อสงสัย แต่เมื่อเปรียบเทียบการเรียนรู้ด้วยสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ กับสื่อการเรียนรู้อื่นที่จะต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น ข้อมูลในเว็บไซต์ หนังสือ นั้น การดูแอนิเมชัน 3 มิติ สามารถส่งเสริมความเข้าใจได้มากกว่า และหากมีการพัฒนาให้ผู้เรียนหรือผู้ที่ฝึกฝนสามารถเลือกมุมมองในการดูได้ด้วยตนเอง หรือมีหลายมุมมองให้เลือกอย่างอิสระ ก็จะทำให้การเรียนรู้เป็นไปได้อย่างขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่า ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐานทั้งหมด 24 ท่า จะมี 14 ท่า ได้แก่ หมัดตรง, หมัดเหวี่ยงสั้น, หมัดเหวี่ยงยาว, หมัดเสย, เตะตรง, เตะตัด, การถีบตรง, การถีบข้าง, การถีบจิก, เข่าตรง, เข่าเฉียง, ศอกตี, ศอกตัด และศอกงัด ที่กลุ่มตัวอย่างสามารถปฏิบัติตามได้เลย ซึ่งสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการออกแบบท่าทางและเรื่องราวในการสร้างสรรค์เกมออกกำลังกาย หรือเกมแนวต่อสู้ ที่บุคคลทั่วไปสามารถปฏิบัติตามได้ด้วยตนเอง เรียนรู้ได้ง่าย เกิดความสนุกสนาน ไม่รู้สึกยากจนเกินไป และไม่ก่อให้เกิดอันตราย และในท่าที่มีความซับซ้อนอาจจะต้องออกแบบให้มีลักษณะการเล่นเป็นระดับ (Level) ที่สูงขึ้นเพื่อให้ผู้เล่นได้ฝึกฝนท่าพื้นฐานที่ง่ายที่สุดมาก่อน เมื่อมีความชำนาญเพิ่มมากขึ้น จึงเข้าไปสู่ระดับที่ยากและซับซ้อนขึ้น

### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

จากการศึกษาการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่ามวยไทยขั้นพื้นฐาน ด้วยเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป ดังนี้

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของการสื่ออารมณ์ การแสดง น้ำหนัก จังหวะที่มีผลต่อการเคลื่อนไหว เพื่อให้การเคลื่อนไหวออกมาสมจริง และสื่ออารมณ์มากยิ่งขึ้น

2. นำข้อมูลการเคลื่อนไหวท่าทางมวยไทยไปพัฒนาเป็นเกมมวยไทยเพื่อส่งเสริมการออกกำลังกายด้วยตนเองและยังสามารถเพิ่มความสนุกสนานในขณะที่ออกกำลังกายได้ด้วยระบบเกม โดยคัดเลือกท่าทางที่บุคคลทั่วไปสามารถนำไปปฏิบัติตามได้ เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายในขณะที่เล่นเกม

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีที่ให้ทุนสนับสนุนในการวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

- ดชกรณัฏฐ์ ตันเจริญ. (2554). เทคโนโลยีในการตรวจจับการเคลื่อนไหวและการประยุกต์ใช้งาน. *วารสารปัญญาภิวัตน์*. (ม.ป.ป.): 114-116.
- นนทวรรณ ธงสิบสอง. (2555). การออกแบบและพัฒนาเครื่องโมชันแคปเจอร์อย่างง่ายเพื่อประยุกต์ใช้ในงาน 3 มิติ. วิทยานิพนธ์หลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต.
- นันท์ภัส สุจิมา. (2551). คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ในงานภาพยนตร์โดยเทคนิค Motion Capture. *วารสาร FEU ACADEMIC REVIEW*: 41-44.
- ยุวดี นิรัตน์ตระกูล. (2556). มวยไทย KEEP FIGHTING. สืบค้นเมื่อ 21 ธันวาคม 2560, จาก <http://www.etatjournal.com/web/menu-read-web-etatjournal/menu-2013/menu-2013-oct-dec/553-42556-muay-thai>
- วิรัช ศรีเลิศล้ำวาณิช และคณะ. (2553). เทคโนโลยี ระบบการแปลงข้อมูลดิจิทัล Motion Capture. Digitized Thailand. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- วีระยุทธ ประชุมชน. (2552). การพัฒนานโยบายอุตสาหกรรมดิจิทัลคอนเทนต์และโมชันแคปเจอร์ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สารานุกรมไทย. (2559). *หลักพื้นฐานในการฝึกทักษะแม่ไม้มวยไทย*. สืบค้นเมื่อ 21 ธันวาคม 2560, จาก <http://saranukromthai.or.th/sub/book/book.php?book=35&chap=3&page=t35-3-infodetail04.html>
- อากาศ ไชยโคกกรวด. (2553). การสร้างภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง 3 มิติ สำหรับการฟ้อนเล็บ โดยใช้อุปกรณ์จับภาพเคลื่อนไหว. วิทยานิพนธ์หลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อศิลปะและการออกแบบสื่อ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อรุณี ชัยพิชิต. (2555). คอมพิวเตอร์กราฟิกสามมิติและงานแอนิเมชัน. สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2560, จาก <https://classroomkranee.wordpress.com/2012/10/23/คอมพิวเตอร์กราฟิก/>
- Coco, Donna. (1997). *Motion capture advances*. Computer Graphics World. November. 37-42.
- เจริญทอง เกียรติบ้านช่อง. (2559). *มวยไทยกับการเตะ*. สืบค้นเมื่อ 12 มกราคม 2561, จาก <https://www.jaroenthongmuaythairatchada.com/blog/read/102>