

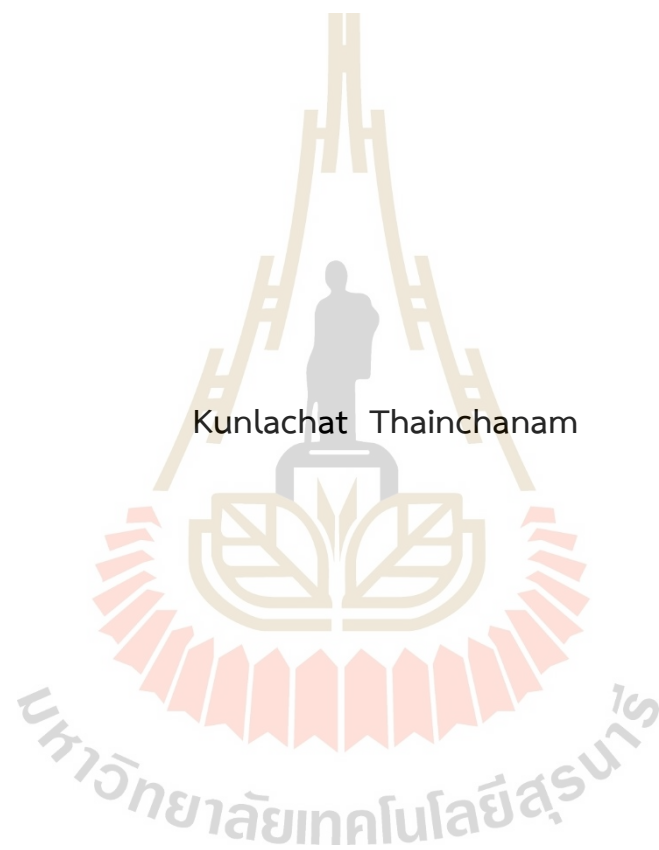
การพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ  
แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว



นางสาวกุลฉัตร เกียรชนำ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
ปีการศึกษา 2566

THE DEVELOPMENT OF KORAT BOXING 3D ANIMATION MEDIA  
WITH MOTION CAPTURE TECHNIQUE



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of  
Master of Information Science in Information Technology  
Suranaree University of Technology  
Academic Year 2023

การพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ  
แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นักวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกฤษฎี นีวัตนากุล)  
ประธานกรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธวัชพงษ์ พิทักษ์)  
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรชัย กมลลิ้มสกุล)  
กรรมการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



(รองศาสตราจารย์ ดร.ยุพาพร รักสกุลพิวัฒน์)  
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ



(รองศาสตราจารย์ ดร.ธรา อังสกุล)  
คณบดีสำนักวิชาศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล

กุลฉัตร เกียรติรชนำ : การพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิค  
ตรวจจับการเคลื่อนไหว (THE DEVELOPMENT OF KORAT BOXING 3D ANIMATION  
MEDIA WITH MOTION CAPTURE TECHNIQUE)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธวัชพงษ์ พิทักษ์, 150 หน้า.

“มวยโคราช” เป็นมวยที่มีชื่อเสียงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ตั้งชื่อ  
มวยตามชื่อของจังหวัดนครราชสีมา หรือโคราช เป็นหนึ่งใน “มวยไทย” 4 ภาค ได้ขึ้นทะเบียน  
เป็นมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของชาติปี พ.ศ. 2553 ปัจจุบันมวยโคราชอยู่ในยุคฟื้นฟู ยกต่อ  
การถ่ายทอด ยังไม่มีการรวบรวมข้อมูลและเอกลักษณ์กระบวนการแม่ไม้มวยโคราช ในรูปแบบ  
ที่สามารถเข้าถึงองค์ความรู้ได้ง่าย

ผู้วิจัยได้นำเอาเทคนิคการตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) ซึ่งเป็นเทคโนโลยี  
ที่ใช้ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ นิยมนำมาใช้สร้างภาพ 3 มิติ โดยใช้เซ็นเซอร์  
ติดตามร่างกายของนักแสดง เพื่ออ่านและแปลค่าความเคลื่อนไหวเข้าสู่คอมพิวเตอร์ แบบเรียลไทม์  
และสมจริง โดยนำเทคนิคประเภทตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย (Inertial Motion Capture)  
มาใช้ในการพัฒนางานวิจัย และได้ผู้เชี่ยวชาญด้านมวยโคราช ดร.เข้า วาทโยธา ประธานกรรมการ  
ฝ่ายมรดกศิลปวัฒนธรรม สหพันธ์มวยไทยนานาชาติ ร่วมเป็นนักแสดงต้นแบบ ผลที่ได้คือฐานข้อมูล  
การเคลื่อนไหวกระบวนการแม่ไม้มวยโคราช จำนวนทั้งสิ้น 47 ท่า จากนั้นได้นำข้อมูลการเคลื่อนไหว  
ไปออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ผลลัพธ์ที่ได้คือเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive และประเมิน  
ความสามารถในการใช้งานได้ของเว็บไซต์ ด้วยแบบสอบถามซุมิ ตามหลักความสามารถในการใช้งาน  
ได้ของระบบ ทั้งหมด 5 ด้าน กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน พบว่า ผลการประเมินด้านความมี  
ประโยชน์ อยู่ในระดับ ดี ด้วยค่าเฉลี่ยมากที่สุด ( $\bar{X}$ =2.72, S.D.= 0.34) รองลงมาเป็นด้าน  
ประสิทธิภาพ ( $\bar{X}$ =2.70, S.D.= 0.49) ด้านการควบคุมได้ ( $\bar{X}$ =2.62, S.D.= 0.50) ด้านผลกระทบต่อ  
ความรู้สึก ( $\bar{X}$ =2.58, S.D.= 0.29) และด้านความสามารถเข้าใจได้ ( $\bar{X}$ =2.48, S.D.= 0.45) ตามลำดับ  
โดยผลรวมทั้ง 5 ด้าน อยู่ในระดับ ดี ทุกด้าน ค่าเฉลี่ยของทั้งหมดเท่ากับ 2.62 จากคะแนนเต็ม 3.00  
และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้งหมดเท่ากับ 0.41 ( $\bar{X}$ =2.62, S.D.= 0.41)

สำนักวิทยาศาสตร์และศิลปดิจิทัล  
ปีการศึกษา 2566

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



ธวัชพงษ์



KUNLACHAT THAINCHANAM : THE DEVELOPMENT OF KORAT BOXING 3D  
ANIMATION MEDIA WITH MOTION CAPTURE TECHNIQUE  
THESIS ADVISOR: ASST. PROF.THAWATPHONG PHITHAK, Ph.D. 150 PP.

Keyword: Motion Capture/Inertial Motion Capture/Korat Boxing

Korat Boxing or Muay Korat is a renowned boxing sport in the northeastern region of Thailand, named after Nakhon Ratchasima Province or Korat. It is one of the four regions of Muay Thai registered as national cultural heritage in 2010. Currently, Korat Boxing is undergoing a revival, but there is still a lack of data and distinctive Muay Korat's martial arts movement characteristics in an easily accessible format.

The researcher utilized the motion capture technique, a technology used to detect human body movement. This technology, commonly employed to create 3D images, tracks the body movements of actors using sensors, allowing real-time and realistic character animation. In this research, the Inertial Motion Capture technique was used, employing suits and gloves to develop research. Dr. Chao Wathayotha, chairman of the IFMA Cultural and Heritage Commission, provided expertise, and a database of Muay Korat's martial arts movement occurrences comprising 47 poses was created. Subsequently, the movement data was used to design and develop the Muay Korat 3D Interactive website. The usability of the website was evaluated using the SUMI questionnaire, which assesses usability across five aspects. A sample of 100 individuals participated in the evaluation, resulting in positive outcomes. The sample group rated the aspect of usefulness highest, indicating a good level ( $\bar{x} = 2.72$ , S.D. = 0.34), followed by efficiency ( $\bar{x} = 2.70$ , S.D. = 0.49), controllability ( $\bar{x} = 2.62$ , S.D. = 0.50), affect ( $\bar{x} = 2.58$ , S.D. = 0.29), and understandability ( $\bar{x} = 2.48$ , S.D. = 0.45), respectively. Overall, the usability across all aspects was rated as good, with a mean score of 2.62 out of 3.00 and a standard deviation of 0.41 ( $\bar{x} = 2.62$ , S.D. = 0.41).

Institute of Digital Arts and Science  
Academic Year 2023

Student's Signature   
Advisor's Signature 

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องด้วยความกรุณาดูแลเอาใจใส่ และให้คำแนะนำอย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธวัชพงษ์ พิทักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะทางวิชาการ และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ เป็นกำลังใจตลอดจนตรวจทานและแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้แก่ผู้วิจัยจนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรชัย กมลลัมสกุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าในการพิจารณาและให้คำแนะนำในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ และให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์ ต่อวิทยานิพนธ์เป็นอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณดร.เข้า วาทโยธา ประธานกรรมการฝ่ายมรดกศิลปวัฒนธรรม สหพันธ์มวยไทยนานาชาติ นายอาทิตย์ ทบวงษ์ศรี นายเที่ยง มวยดี และ นายมงคล เลาสูงเนิน ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าในการร่วมเป็นนักแสดงต้นแบบงานวิจัย และให้ความรู้ในฐานะผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหากีฬามวยไทย

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ อุทยานประวัติศาสตร์พิมาย จ.นครราชสีมา อาคารเครื่องมือ 7 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ถ่ายทำงานวิจัย และ 4 พื้นที่ความร่วมมือในการเก็บแบบสอบถาม คือ 1. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 2. สนามกีฬาเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 3. สนามฝึกซ้อมนาฏมวยไทย โรงเรียนบ้านสีมูม (ธวัชชัยราษฎร์อนุสรณ์) และ 4. สนามฝึกซ้อม กลุ่มอนุรักษ์มวยพิมาย อำเภอพิมาย จ.นครราชสีมา อันเป็นคุณูปการต่อการวิจัยให้สำเร็จในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในสำนักวิชาศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ และประสบการณ์อันมีค่าต่อการศึกษของผู้วิจัยอย่างสูง เพื่อน ๆ บัณฑิตศึกษา ทีมงานถ่ายทำทุกท่าน ครอบครัว ที่ให้การสนับสนุน เป็นกำลังใจ และสร้างความทรงจำที่ดีร่วมกัน อันเป็นกำลังใจสำคัญ ที่ช่วยให้ผ่านอุปสรรคทั้งหลายในการเรียนและการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นางสาวกุลฉัตร เกียรติชนา

# สารบัญ

หน้า

|  |           |
|--|-----------|
| บทคัดย่อ (ภาษาไทย) .....   | ก         |
| บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ) .....  | ข         |
| กิตติกรรมประกาศ .....  | ค         |
| สารบัญ .....   | ง         |
| สารบัญตาราง .....  | ช         |
| สารบัญรูป .....  | ฉ         |
| <b>บทที่</b>   |           |
| <b>1 บทนำ .....</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย .....  | 1         |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....  | 4         |
| 1.3 สมมติฐานการวิจัย .....   | 4         |
| 1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น .....   | 4         |
| 1.5 ขอบเขตของการวิจัย .....  | 4         |
| 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....  | 4         |
| 1.7 คำอธิบายศัพท์ .....  | 4         |
| <b>2 ปรัชญาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....</b>                                    | <b>6</b>  |
| 2.1 ประวัติ และยุคของมวยโคราช .....  | 7         |
| 2.2 วิธีการฝึกมวยโคราชโดยอาศัยธรรมชาติในสมัยโบราณ .....                                  | 9         |
| 2.3 เอกลักษณ์ของมวยโคราช .....   | 11        |
| 2.4 การจัดการความรู้ .....   | 40        |
| 2.4.1 ประเภทของความรู้ .....   | 40        |
| 2.4.2 แบบจำลองการสร้างความรู้ (SECI Model) .....   | 42        |
| <b>2.5 ทฤษฎีสื่อประสม .....</b>  | <b>43</b> |
| 2.5.1 กราฟิก (Graphic) .....   | 44        |
| 2.5.2 ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ (3D Animation) .....  | 45        |
| 2.6 การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) .....              | 48        |
| 2.6.1 การตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยเครื่องกลไฟฟ้า (Electromechanical Motion Capture) ..... | 49        |

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 2.6.2    | การตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Motion Capture).....                        | 50        |
| 2.6.3    | การตรวจจับภาพเคลื่อนไหวด้วยแสง (Optical Motion Capture).....  | 51        |
| 2.6.4    | การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย .....                                       | 51        |
| 2.7      | งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....   | 56        |
| 2.7.1    | งานวิจัยด้านการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาระบบกีฬาและอุปกรณ์ .....                    | 56        |
| 2.7.2    | งานวิจัยด้านการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์วัฒนธรรม .....              | 57        |
| 2.7.3    | งานวิจัยด้านการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาระบบสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ และสื่อ ..... | 58        |
| <b>3</b> | <b>วิธีการดำเนินการวิจัย .....</b>  | <b>64</b> |
| 3.1      | วิธีวิจัย .....   | 64        |
| 3.1.1    | การรวบรวมข้อมูล .....   | 64        |
| 3.1.2    | การออกแบบและพัฒนาสื่อ .....   | 66        |
| 3.2      | ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....   | 68        |
| 3.3      | เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....  | 69        |
| 3.3.1    | เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาสื่อ .....  | 69        |
| 3.3.2    | เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน .....  | 77        |
| 3.4      | การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ .....   | 77        |
| 3.5      | การเก็บรวบรวมข้อมูล .....   | 82        |
| 3.6      | การวิเคราะห์ข้อมูล .....  | 83        |
| <b>4</b> | <b>ผลการวิจัยและอภิปรายผล .....</b>   | <b>85</b> |
| 4.1      | รายงานผลการออกแบบและพัฒนาสื่อ .....   | 85        |
| 4.1.1    | ผลการออกแบบและพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ .....   | 85        |
| 4.1.2    | ผลการออกแบบและพัฒนาสื่อเว็บไซต์ .....   | 95        |
| 4.2      | ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์ .....   | 103       |
| 4.2.1    | ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์โดยผู้เชี่ยวชาญ .....  | 103       |
| 4.2.2    | ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีดิจิทัล .....                          | 103       |
| 4.2.3    | ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์โดยกลุ่มตัวอย่าง .....   | 104       |
| 4.3      | การอภิปรายผล .....  | 118       |

## สารบัญ (ต่อ)

|   | หน้า       |
|---|------------|
| <b>5 สรุปและข้อเสนอแนะ</b> .....  | <b>122</b> |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย .....  | 122        |
| 5.2 ข้อจำกัดของการวิจัย .....   | 125        |
| 5.2.1 ข้อจำกัดเกี่ยวกับการวิจัย .....   | 125        |
| 5.2.2 ข้อจำกัดเกี่ยวกับระบบที่ใช้ในงานวิจัย .....   | 126        |
| 5.3 การประยุกต์ผลการวิจัย .....   | 126        |
| 5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป .....  | 126        |
| <b>รายการอ้างอิง</b> .....  | <b>128</b> |
| <b>ภาคผนวก</b> .....  | <b>132</b> |
| ภาคผนวก ก   แบบสอบถามเพื่อการวิจัย .....  | 132        |
| ภาคผนวก ข   ประมวลภาพการถ่ายทำ .....  | 139        |
| ภาคผนวก ค   ประมวลภาพการลง 4 พื้นที่ความร่วมมือในการเก็บแบบสอบถาม .....   | 141        |
| ภาคผนวก ง   เกียรติบัตรการอบรมจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ .....  | 146        |
| ภาคผนวก จ   เกียรติบัตรการอบรมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยศิลปะ<br>มวยไทย (มวยโคราช) สำหรับครูในโรงเรียนประถมศึกษาในเขตจังหวัด<br>นครราชสีมา ..... | 148        |
| <b>ประวัติผู้เขียน</b> .....  | <b>150</b> |



## สารบัญตาราง

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.1 อธิบายคำศัพท์มวยไทย.....   | 12   |
| 2.2 กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ท่าอยู่กับที่ จำนวน 5 ท่า .....  | 14   |
| 2.3 กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ท่าเคลื่อนที่ จำนวน 5 ท่า .....  | 16   |
| 2.4 กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก้ทางมวย จำนวน 11 ท่า .....   | 19   |
| 2.5 กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญ แม่ไม้ครู จำนวน 5 ท่า .....   | 27   |
| 2.6 กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า .....  | 29   |
| 2.7 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานตามประเภทของการ สร้างภาพเคลื่อนไหว<br>โดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหว .....                              | 55   |
| 2.8 สรุปผลจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....   | 61   |
| 3.1 ตำแหน่งการติดตั้งเซ็นเซอร์ .....   | 76   |
| 3.2 ตัวอย่างแบบสอบถามสำเร็จรูปชุดมิ .....  | 78   |
| 3.3 การแปลค่าจากข้อความเชิงบวก และเชิงลบ .....   | 78   |
| 3.4 ระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบเว็บไซต์แสดงภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ<br>แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว .....               | 79   |
| 3.5 ผลการประเมินการตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามเพื่อหาความเที่ยงตรง<br>เชิงพินิจ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์การวิจัย..... | 80   |
| 4.1 ผลการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช 47 ท่า<br>และ URL แบบรายท่าเพื่อรับชม .....                                | 86   |
| 4.2 แนะนำวิธีการใช้งานระบบควบคุมมุมมองภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ .....   | 93   |
| 4.3 ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์ด้วยเทคนิคการคิดออกเสียง .....  | 103  |
| 4.4 จำนวนและร้อยละ จำแนกตามเพศของกลุ่มตัวอย่าง .....   | 105  |
| 4.5 จำนวนและร้อยละ จำแนกตามอายุของกลุ่มตัวอย่าง .....  | 105  |
| 4.6 จำนวนและร้อยละ จำแนกตามระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง .....   | 106  |
| 4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบ<br>เว็บไซต์ ด้านประสิทธิภาพ .....                                  | 108  |
| 4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบ<br>เว็บไซต์ ด้านผลกระทบต่อความรู้สึก .....                         | 109  |
| 4.9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบ<br>เว็บไซต์ ด้านความมีประโยชน์ .....                               | 111  |
| 4.10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบ<br>เว็บไซต์ ด้านการควบคุมได้ .....                                | 112  |



## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 4.11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบเว็บไซต์<br>ด้านความสามารถเข้าใจได้ .....  | 142  |
| 4.12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนสรุปผลรายด้านตามหลักความสามารถ<br>ในการใช้งานได้ของระบบ ..... | 144  |



## สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า   |
|--------|--|
| 2.1    | บันทึกคำกลอนตำรามวยโคราช แต่งโดยพระหม่อมสมาหารเจ้าเมืองโคราช.....8   |
| 2.2    | ลักษณะการพันมือแบบคาดเชือกของมวยโคราช .....10  |
| 2.3    | ลักษณะท่าทางแม่ไม้มวยโคราช และ การแต่งกายของนักมวยโคราชในอดีต .....10  |
| 2.4    | ภูเขาน้ำแข็งแห่งความรู้นาโนกะ .....41  |
| 2.5    | แบบจำลองการสร้างความรู้ SECI Model .....42   |
| 2.6    | รูปแบบภาพเคลื่อนไหวแบบดั้งเดิม .....46   |
| 2.7    | การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบสต๊อปโมชัน .....47   |
| 2.8    | การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ .....48   |
| 2.9    | การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหว .....49   |
| 2.10   | อุปกรณ์เครื่องมือสวมใส่ในเทคนิคการตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยเครื่องกลไฟฟ้า .....50                                 |
| 2.11   | อุปกรณ์เครื่องมือสวมใส่ในเทคนิคการตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า .....50                                  |
| 2.12   | อุปกรณ์เครื่องมือสวมใส่ในเทคนิคการตรวจจับภาพเคลื่อนไหวด้วยแสง .....51  |
| 2.13   | เทคนิคการตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย .....53   |
| 2.14   | โครงสร้างกรอบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช<br>ด้วยเทคนิคตรวจจับ.....60 |
| 3.1    | กรอบแนวคิดการวิจัย .....65   |
| 3.2    | โครงสร้างการออกแบบเว็บไซต์สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิค<br>ตรวจจับการเคลื่อนไหว .....66     |
| 3.3    | ชุดอุปกรณ์ไฟฮาร์ท เอ็กซ์ (Foheart·X) .....69   |
| 3.4    | ชุดสวมใส่ไฟฮาร์ท เอ็กซ์ (Foheart·X Body Suit) .....70  |
| 3.5    | ถุงมือวีอาร์ทริกซ์ เดต้า (VRTRIX™ Data Glove) .....71  |
| 3.6    | การจัดห้องปฏิบัติการ การถ่ายทำเทคนิค และเบาะซ้อม .....72   |
| 3.7    | ลักษณะและชุดอุปกรณ์เซ็นเซอร์ไฟฮาร์ท เอ็กซ์ .....73   |
| 3.8    | ตำแหน่งเซ็นเซอร์สำเร็จรูปที่ติดตั้งบนถุงมือสวมใส่ (Data Glove) .....74   |
| 3.9    | สายรัด และตำแหน่งการติดตั้งเซ็นเซอร์ที่ใช้ในผู้แสดงต้นแบบ .....75  |
| 4.1    | โมเดลนักมวย 3 มิติ ที่มีอัตลักษณ์การแต่งกายตามแบบฉบับของมวยโคราช .....86   |
| 4.2    | โครงสร้างเนื้อหาเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive .....96   |
| 4.3    | หน้าแรกของเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive .....97   |
| 4.4    | ส่วนแสดงเมนูกลุ่มท่าทางแม่ไม้มวยโคราช สามารถเลือกเข้าสู่หน้าแสดงผลท่าทางแม่ไม้มวยโคราช .....98                   |
| 4.5    | ส่วนแสดงข้อมูลเนื้อหา กลุ่มเมนูความรู้เบื้องต้น.....98   |
| 4.6    | ส่วนแสดงข้อมูลเนื้อหา กลุ่มเมนูกระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช .....98   |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| 4.7 ส่วนแสดงข้อมูลเนื้อหา กลุ่มคำศัพท์แม่ไม้มวยโคราช .....   | 99   |
| 4.8 ส่วนแสดงข้อมูลเนื้อหา วิดีโอแนะนำการใช้งานเว็บไซต์ .....   | 99   |
| 4.9 ส่วนหน้าแสดงข้อมูลแม่ไม้มวยโคราชแต่ละกระบวนท่า .....   | 100  |
| 4.10 ส่วนหน้าเมนูแสดงภาพ 3 มิติ .....  | 101  |
| 4.11 ส่วนแสดงภาพ 3 มิติ และปุ่มควบคุมระดับความเร็วการแสดงผลภาพ .....   | 101  |
| 4.12 ส่วนแสดงข้อมูลรูปภาพ และแสดงข้อมูลวิธีปฏิบัติท่าทางแม่ไม้มตามขั้นตอน .....  | 101  |
| 4.13 แสดงการขยายขนาดรูปภาพ .....   | 102  |
| 4.14 ส่วนแสดงวิดีโอท่าทางแม่ไม้มวยโคราช .....  | 102  |
| 4.15 แผนภูมิวงกลมแสดงจำนวนและร้อยละ จำแนกตามเพศของกลุ่มตัวอย่าง .....  | 105  |
| 4.16 แผนภูมิวงกลมแสดงจำนวนและร้อยละ จำแนกตามอายุของกลุ่มตัวอย่าง .....   | 106  |
| 4.17 แผนภูมิวงกลมแสดงจำนวนและร้อยละ จำแนกตามระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง .....  | 107  |
| 4.18 แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้<br>ในด้านประสิทธิภาพของกลุ่มตัวอย่าง .....          | 109  |
| 4.19 แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้<br>ในด้านผลกระทบต่อความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่าง ..... | 110  |
| 4.20 แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้<br>ในด้านความมีประโยชน์ของกลุ่มตัวอย่าง .....       | 112  |
| 4.21 แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้<br>ในการควบคุมได้ของกลุ่มตัวอย่าง .....             | 114  |
| 4.22 แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้<br>ในด้านความสามารถเข้าใจได้ของกลุ่มตัวอย่าง .....  | 116  |
| 4.23 แผนภูมิแท่งแสดงสรุปผลรายด้านตามหลักความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ .....  | 117  |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

“มวยไทย” ได้ชื่อว่าเป็นกีฬาที่อยู่คู่กับประเทศไทยมาช้านาน และเป็นเอกลักษณ์ของชาตินับได้ว่าเป็นวัฒนธรรมประจำชาติไทย ด้วยการเป็นเครื่องแสดงถึงความเจริญ เชิดชูเกียรติของบุคคลและประเทศชาติ เป็นเครื่องที่แสดงถึงบุคลิกลักษณะประจำชาติ และดำรงความเป็นชาติไทย เป็นเครื่องกลมเกลียวจิตใจมนุษย์ให้อยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างปกติสุข เพราะมีการปลูกฝังให้มีความรักชาติ รักความสามัคคี มีคุณธรรมที่แฝงไว้ในกีฬามวยไทย เช่น ความกตัญญู ความมีวินัย ความซื่อสัตย์ ความมีสัมมาคารวะ การตรงต่อเวลา ฯลฯ ซึ่งนับว่าคุณธรรมเหล่านี้ สร้างคนให้เป็นคนและเป็นการช่วยพัฒนาคุณภาพของคนในสังคม ช่วยให้คนไทยภูมิใจในชาติไทย ช่วยในการสร้างสัมพันธ์กับนานาชาติ โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้วัฒนธรรมของกันและกัน สามารถนำมาปรับใช้กับสังคมไทย มีความทรงคุณค่าทั้งศาสตร์และศิลป์ด้านการต่อสู้

ปัจจุบันมวยไทยได้ขึ้นทะเบียนเป็นมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของชาติ ในสาขา กีฬามวยไทย (สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ, 2540) โดยในยุทธศาสตร์ที่ 5 การพัฒนาการกีฬาในระยะพัฒนา แผนพัฒนากีฬาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2560 – 2564) ได้กล่าวถึงเป้าประสงค์ให้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการกีฬาได้รับการเผยแพร่ และใช้ประโยชน์อย่างทั่วถึง โดยประชาชนทุกภาคส่วน มีการพัฒนาองค์ความรู้ ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการกีฬาอย่างมีระบบ ควบคู่ไปกับการร่วมมือกับหน่วยงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยนำเอาองค์ความรู้ภูมิปัญญาไทยมาสร้างมาตรฐาน การประชาสัมพันธ์การกีฬาให้พัฒนายิ่งขึ้น (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2560) ซึ่งในปัจจุบันมีบุคลากรในวงการกีฬามวยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีจำนวนธุรกิจค่ายมวยที่ขึ้นทะเบียนในประเทศไทยจำนวน 3,975 ค่าย ทั้งที่เปิดให้มีการเรียน การสอน และการแข่งขัน มีบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับวงการกีฬามวยไทย จำนวน 36,051 คน (สำนักคณะกรรมการกีฬามวย, 2558) ตลาดมวยไทยในต่างประเทศเป็นที่นิยมเป็นอย่างสูง โดยสถิติเผยว่าในยุโรปมีการสอนมวยไทยในสถานกีฬา จำนวนมากกว่า 3,869 แห่ง ใน 36 ประเทศ ประเทศเยอรมนีมีจำนวนผู้นิยมมวยไทยเพิ่มขึ้นทุกปี มีค่ายมวยไทยและสถานฝึกสอนมวยไทย มากกว่า 125 แห่ง ทว่า สถานการณ์ของมวยไทยในยุโรปนั้นขึ้นอยู่กับภาวะเศรษฐกิจ และสถานการณ์การเมืองของแต่ละประเทศด้วย (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2562) และจากผลการสำรวจข้อมูลนักท่องเที่ยวต่างประเทศของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ประจำปีพ.ศ. 2559 พบว่าชาวต่างชาติที่เดินทางมาเรียนมวยไทยมากที่สุด 10 อันดับ อันดับหนึ่งคือชาวสหราชอาณาจักร จำนวน 11,219 คน อันดับที่สองคือชาวออสเตรเลีย จำนวน 6,800 คน อันดับสามคือชาวฝรั่งเศส จำนวน 5,852 คน อันดับสี่คือชาวเยอรมัน จำนวน

4,688 คน อันดับที่ทำคือชาวสวีเดน จำนวน 4,253 คน อันดับที่ทำคือชาวรัสเซีย จำนวน 2,183 คน อันดับที่ดีที่สุดคือชาวเดนมาร์ค จำนวน 1,855 คน อันดับที่ทำคือชาวญี่ปุ่น จำนวน 1,841 คน อันดับที่ทำคือชาวนิวซีแลนด์ จำนวน 1,781 คน และอันดับที่สิบคือชาวสเปน จำนวน 1,633 คน (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2560)

ในประวัติศาสตร์ของกีฬามวยไทยนั้น มีการกล่าวถึงมวยไทย 4 ภาค อันได้แก่ มวยลพบุรี มวยไชยา มวยท่าเสา และมวยโคราช ซึ่งมวยโคราช เป็นมวยที่มีชื่อเสียงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ตั้งชื่อมวยตามชื่อของจังหวัดนครราชสีมา หรือโคราช มีประวัติความเป็นมาตั้งแต่สมัยอยุธยา จนถึงสมัยรัตนโกสินทร์ เพราะชาวไทยมีการฝึกการต่อสู้ด้วยอาวุธสั้น ประกอบกับศิลปะมวยไทย โดยมีเป้าหมายในการปกป้องประเทศชาติ อีกทั้งจังหวัดนครราชสีมาเป็นเมืองหน้าด่านชั้นเอก ที่ต้องทำการรบกับผู้รุกรานอยู่เสมอ จึงทำให้ชาวจังหวัดนครราชสีมา มีความเป็นนักรู้โดยสายเลือดมาหลายชั่วอายุคน (วารสารกรมพลศึกษา, 2559)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สถานกีฬาและสุขภาพ (2562) อธิบายประวัติมวยโคราช และยุคของมวยโคราชว่าเมื่อไม่มีเหตุการณ์สงคราม มวยไทยจึงพัฒนามาเป็นศิลปะวัฒนธรรมทางการต่อสู้ป้องกันตัวประจำชาติไทย ด้วยเหตุเพราะคนไทยในสมัยโบราณ นับตั้งแต่พระมหากษัตริย์ ลงมาจนถึงพลเมืองทั้งชายและหญิงต้องฝึกการต่อสู้ป้องกันตัวให้ชำนาญในสมัยรัชกาลที่ 5 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ เป็นยุคที่มวยโคราชรุ่งเรือง มีการจัดการแข่งขันมวยคาดเชือก (ประเภทมวยสมัครเล่นบุคคลทั่วไป ลักษณะการใช้เชือกพันมือแทนการสวมอุปกรณ์นวมในปัจจุบัน)

ปัจจุบันมวยโคราชอยู่ในยุคฟื้นฟู ไม่มีการฝึกหัดศิลปะมวยโคราชแบบคาดเชือกในเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา แต่เป็นยุคที่มีการจัดการแข่งขันมวยไทยอยู่โดยทั่วไป การฝึกซ้อมและการจัดการแข่งขันเน้นไปในทางธุรกิจเป็นสำคัญมากกว่าการเน้นในด้านศิลปะแม่ไม้มวยโคราช แต่ยังมีลูกศิษย์นายบัว วัดอ้อม (นิลาอาษา) ที่ได้รับต้นฉบับบันทึกคำกลอนตำรามวยโคราช แต่งโดยพระเหมสมหารเจ้าเมืองโคราช และคัดลอกด้วยลายมือนายบัว วัดอ้อม คือ พันเอก อำนาจ พุกศรีสุข (ปัจจุบันเสียชีวิต) และส่งต่อดำรงให้แก่ลูกศิษย์ คือ ดร.เข้า วาทยโยธา ผู้ฝึกสอนมวยไทยระดับ A-License จากสำนักคณะกรรมการกีฬามวย การกีฬาแห่งประเทศไทย ทำการฝึกสอน อยู่ที่โรงเรียนบ้านไผ่อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สถานกีฬาและสุขภาพ, 2562)

ด้วยบริบทของการเข้าถึงความรู้ด้านมวยโคราช ที่ยังไม่มีผู้นำเอาหลักการจัดการความรู้ (Knowledge Management : KM) มาช่วยในการรวบรวมข้อมูล องค์ความรู้ เอกลักษณ์กระบวนการทำแม่ไม้มวยโคราช ที่อยู่ในรูปแบบความรู้เชิงประนัย (Tacit Knowledge) อันเป็นทักษะที่เกิดจากการฝึกฝน ความสามารถและประสบการณ์ของตัวบุคคลจนเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ทั้งนี้ความรู้เชิงประนัยเป็นความรู้ที่ยากต่อการอธิบาย ประมวลผล แบ่งปัน สื่อสารออกมาเป็นตัวอักษร ซึ่งการส่งต่อความรู้จากเอกสารลายมือ และเอกสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ทำให้องค์ความรู้อาจขาดความสมบูรณ์ได้ด้วยเหตุนี้จึงควรมีการจัดเก็บองค์ความรู้ด้านนี้ให้เป็นระบบ เข้าใจได้ง่าย สามารถเข้าถึงได้โดยทั่วไปสามารถต่อยอดองค์ความรู้ และนำมาพัฒนาให้เป็นผู้รู้ในด้านแม่ไม้มวยโคราชในอนาคตได้ สอดคล้องกับแนวคิดของกรมพลศึกษา (2560) ที่ระบุว่า วงการกีฬามวยของประเทศไทยจำเป็นต้องมีการปรับปรุง



เปลี่ยนแปลงแนวคิดทั้งภายในและภายนอก เพื่อกระตุ้นให้เกิดการประสานทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศในด้านการท่องเที่ยวและกีฬา การประยุกต์หลักการทางวิชาการมาสร้างภูมิด้านจริยธรรม และจรรยาบรรณ พัฒนานวัตกรรม ให้ยกระดับมาตรฐานวงการกีฬามวยให้ทัดเทียมนานาชาติ หรือเป็นต้นแบบศิลปะการต่อสู้ที่มีพร้อมทุกองค์ประกอบ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีถูกประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสนับสนุนแนวทางด้านกีฬา และการอนุรักษ์ศิลปะวัฒนธรรมจำนวนมาก โดยหนึ่งในเทคโนโลยีที่นำมาใช้ คือ เทคนิคการตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) ชลธิศ เกาทอง (2558) ได้นิยามการตรวจจับการเคลื่อนไหว ว่าหมายถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ นำมาใช้สร้างภาพยนตร์ การ์ตูน 3 มิติ หรือเกม 3 มิติโดยใช้เซ็นเซอร์ติดตามร่างกายของนักแสดง เพื่ออ่านและแปลค่าความเคลื่อนไหวเข้าสู่คอมพิวเตอร์ ทำให้ตัวละครแสดงท่าทางได้อย่างสมจริง เมนาซี (Menache, 2011) อธิบายถึงการสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหว ด้วยระบบการจับภาพเคลื่อนไหวด้วยแสง (Optical Motion Capture) ว่าการตรวจจับการเคลื่อนไหวเป็นกระบวนการของการบันทึกและแปลผลข้อมูลที่ได้จากการใช้กล้องตรวจจับการเคลื่อนไหวต่ออุปกรณ์เซ็นเซอร์เครื่องหมาย และประมวลผลข้อมูลในรูปแบบ 3 มิติที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว โดยต้นแบบการแสดงคือ วัตถุ หรือสิ่งมีชีวิตที่สามารถเคลื่อนไหวได้ จุดที่ติดตั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์เครื่องหมาย คือ จุดที่สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวบริเวณที่มีการเคลื่อนไหวมากที่สุด อาจเป็นบริเวณข้อต่อชิ้นส่วน หรือจุดที่สามารถหมุนได้ ตัวอย่างเช่น มนุษย์เป็นนักแสดงต้นแบบ จุดติดตั้งบริเวณข้อต่อของกระดูกจึงเป็นจุดสำคัญในการเคลื่อนไหว หัวไหล่ ข้อศอก ข้อมือ เข่า เป็นต้น เนื่องจากมีการเคลื่อนไหวแบบเรียลไทม์ สามารถส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์หลักที่เก็บรวบรวมประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และสมจริง

ผนวกกับปัจจุบันมีผู้ที่ทรงความรู้ในด้านมวยโคราช ที่มีการฝึกหัดศิลปะมวยโคราชแบบคาดเชือก ผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดศิลปะแม่ไม้มวยโคราชโดยตรง มักเป็นผู้สูงอายุ หรือ ผู้ที่ถ่ายทอดฝึกสอนเพื่อสืบสานศิลปะมวยไทยในเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ปัจจุบันผู้ฝึกสอนกีฬามวยไทยระดับชาติ มีจำนวนเพียง 6 คน และไม่มีผู้ฝึกสอนกีฬามวยไทยระดับนานาชาติที่ผ่านการอบรมและขึ้นทะเบียนระบบบุคลากรทางการกีฬาของชาติ อาจทำให้ข้อมูลองค์ความรู้สูญหาย ผิดพลาด ข้อมูลไม่สมบูรณ์ในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติแม่ไม้มวยโคราชด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว เพื่อนำสื่อดังกล่าวมาช่วยในการอนุรักษ์ทางด้านวัฒนธรรม ซึ่งเป็นมรดกภูมิปัญญา ทางวัฒนธรรมของชาติ ส่งเสริมให้เยาวชนทุกหมู่เหล่าเล็งเห็นคุณค่า ร่วมกันรักษาเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมของชาติและท้องถิ่น ช่วยให้มีมวยโคราชเป็นที่รู้จักแก่ประชาชนทั่วไป



## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว

1.2.2 เพื่อประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของเว็บไซต์สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

เว็บไซต์สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว มีความสามารถในการใช้งานได้ในระดับดี

## 1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

การพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวนี้ จะแสดงผลในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ในรูปแบบเว็บไซต์เท่านั้น

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

เว็บไซต์สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว จะแสดงลักษณะเฉพาะของแม่ไม้มวยโคราช โดยจะแบ่งรายละเอียดกระบวนท่าตามคำแนะนำของดร. เช้า วาทยธา (2561) ผู้ทำการฝึกสอนมวยโคราชในปัจจุบัน ที่มีแนวทางการฝึกกระบวนท่า แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ท่าอยู่กับที่ จำนวน 5 ท่า 2) กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ท่าเคลื่อนที่ จำนวน 5 ท่า 3) กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก้มวย จำนวน 11 ท่า 4) กระบวนท่าแม่ไม้ม้าสำคัญ แม่ไม้ม้าครุ จำนวน 5 ท่า 5) กระบวนท่าแม่ไม้ม้าสำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า รวมทั้งสิ้น 47 กระบวนท่า

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ สืบสานและอนุรักษ์มวยไทยโคราชแก่ผู้ที่มีความสนใจได้

1.6.2 สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว สามารถใช้เป็นต้นแบบสื่อสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ในกีฬานิตอื่นได้

## 1.7 คำอธิบายศัพท์

1.7.1 การตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Capture) หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้ในการตรวจจับการเคลื่อนไหว ถูกนำมาใช้ในการสร้างภาพยนตร์ การ์ตูน 3 มิติ หรือเกม 3 มิติ โดยใช้เครื่องหมายติดตามร่างกายของนักแสดง เพื่ออ่านและแปลค่าความเคลื่อนไหวเข้าสู่คอมพิวเตอร์

ทำให้ตัวละคร 3 มิติที่สร้างขึ้นสามารถแสดงท่าทางได้อย่างสมจริง โดยจะใช้เทคโนโลยีนี้มาตรวจจับความเคลื่อนไหวของผู้แสดงกระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช และสร้างตัวละคร 3 มิติเพื่อนำไปสร้างสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวต่อไป

1.7.2 ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ หรือ แอนิเมชัน (3D Animation) หมายถึง การทำรูปภาพให้เคลื่อนไหวด้วยการนำภาพมาเรียงลำดับ และแสดงผลอย่างต่อเนื่องด้วยความเร็วสูง จนเกิดเป็นภาพเคลื่อนไหวที่มีความเสมือนจริง สามารถมองเห็นได้ครบทั้ง 3 มิติ ทั้งความกว้าง ความสูง และความลึก โดยมาช่วยสนับสนุนทางเทคนิคการสร้างตัวละคร 3 มิติ ให้สามารถเคลื่อนไหวแสดงท่าทางแม่ไม้มวยโคราชได้

1.7.3 แม่ไม้มวยโคราช (Korat Boxing) หมายถึง การผสมผสานการใช้หลักพื้นฐานของศิลปะการต่อสู้มวยไทย โดยจะมีเอกลักษณ์ท่าทางเฉพาะในเชิงมวยของจังหวัดนครราชสีมาหรือโคราช ทั้งการป้องกัน การโจมตี และการโจมตีคู่ต่อสู้กลับมีความพิเศษแตกต่างไปจากมวยไทยแบบอื่น ๆ คือ “การพันหมัดแบบคาดเชือก” ตั้งแต่หมัดขึ้นไปจรดข้อศอก เป็นมวยต่อย เตะวงกว้าง และใช้ “หมัดเหวี่ยงควาย” ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นมวยไทยที่หนักหน่วง และรุนแรงที่สุด



## บทที่ 2

### ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว (The Development of Korat Boxing 3D Animation Media with Motion Capture Technique) ผู้วิจัยได้รวบรวมปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- 2.1 ประวัติ และยุคของมวยโคราช
- 2.2 วิธีการฝึกมวยโคราชโดยอาศัยธรรมชาติในสมัยโบราณ
- 2.3 เอกลักษณ์ของมวยโคราช
- 2.4 การจัดการความรู้
  - 2.4.1 ประเภทของความรู้
  - 2.4.2 แบบจำลองการสร้างความรู้
- 2.5 ทฤษฎีสื่อประสม
  - 2.5.1 กราฟิก
  - 2.5.2 ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ
- 2.6 การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหว
  - 2.6.1 การตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยเครื่องกลไฟฟ้า
  - 2.6.2 การตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า
  - 2.6.3 การตรวจจับภาพเคลื่อนไหวด้วยแสง
  - 2.6.4 การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 2.7.1 งานวิจัยด้านการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาระบบกีฬาและอุปกรณ์
  - 2.7.2 งานวิจัยด้านการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์วัฒนธรรม
  - 2.7.3 งานวิจัยด้านการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาระบบสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ และสื่อ

## 2.1 ประวัติ และยุคของมวยไทยโคราช

ในประวัติศาสตร์ของกีฬามวยไทยนั้น มีการกล่าวถึงมวยไทย 4 ภาค อันได้แก่ มวยลพบุรี มวยไชยา มวยท่าเสา และมวยโคราช ซึ่งมวยโคราช เป็นมวยที่มีชื่อเสียงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ตั้งชื่อมวยตามชื่อของจังหวัดนครราชสีมา หรือโคราช มีประวัติความเป็นมาตั้งแต่สมัยอยุธยา จนถึงสมัยรัตนโกสินทร์ เพราะชาวไทยมีการฝึกการต่อสู้ด้วยอาวุธสั้น ประกอบกับศิลปะมวยไทย โดยมีเป้าหมายในการปกป้องประเทศชาติ อีกทั้งจังหวัดนครราชสีมาเป็นเมืองหน้าด่านชั้นเอก ที่ต้องรบกับผู้รุกรานอยู่เสมอ จึงทำให้ชาวจังหวัดนครราชสีมา มีความเป็นนักสู้โดยสายเลือดมาหลายชั่วอายุคน (วารสารกรมพลศึกษา, 2559)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สถาบันกีฬาและสุขภาพ (2562) อธิบายประวัติมวยโคราช และยุคของมวยโคราชว่า เมื่อไม่มีเหตุการณ์สงคราม มวยไทยจึงพัฒนามาเป็นศิลปะวัฒนธรรมทางการต่อสู้ป้องกันตัวประจำชาติไทย ด้วยเหตุเพราะคนไทยในสมัยโบราณ นับตั้งแต่พระมหากษัตริย์ลงมาจนถึงพลเมืองทั้งชายและหญิงต้องฝึกการต่อสู้ป้องกันตัวให้ชำนาญ ในสมัยรัชกาลที่ 5 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ เป็นยุคที่มวยไทยโคราชรุ่งเรือง มีการจัดการแข่งขันมวยคาดเชือก (ประเภทมวยสมัครเล่นบุคคลทั่วไป ลักษณะการใช้เชือกพันมือแทนการสวมอุปกรณ์นวม ในปัจจุบัน) สนามแข่งขันหน้าพระที่นั่ง ณ บริเวณหน้าพลับพลาทรงธรรม สวนมิสกวัน ในงานศพของพระเจ้าลูกยาเธอพระองค์เจ้าอรุณพงษ์รัชสมโภช ในวันที่ 18 มีนาคม ร.ศ. 128 (พ.ศ. 2452) โดยให้เมืองหน้าด่านทั่วประเทศคัดเลือกนักมวยฝีมือดีเข้าแข่งขัน นักมวยฝีมือดีที่ชนะเลิศการแข่งขันเป็นที่พอพระราชหฤทัย ทรงโปรดฯ พระราชทานยศและบรรดาศักดิ์ เป็น “ขุนหมื่นครูมวย” ถู้อศักดิโน 300 (ตำแหน่งทางราชการชั้นประทวน ในสมัยรัชกาลที่ 5) จำนวน 3 คน ได้แก่ 1) นายปรัง จำนงทอง จากเมืองไชยา (จังหวัดสุราษฎร์ธานี) เป็น “หมื่นมวยมีชื่อ” 2) นายกลิ้ง โตสะอาด จากเมืองลพบุรี (จังหวัดลพบุรี) เป็น “หมื่นมือแมนหมัด” และ 3) นายแดง ไทยประเสริฐ จากเมืองโคราช (จังหวัดนครราชสีมา) เป็น “หมื่นซังดเชิงชก” โดยนายแดง ไทยประเสริฐ จากเมืองโคราช เป็นลูกศิษย์ของพระเหมสมหาร เจ้าเมืองโคราชที่ส่งเข้าแข่งขันเพื่อเป็นตัวแทนการแข่งขันดังกล่าว และยังมีนักมวยจากเมืองโคราชนอกจากนี้ที่มีความสามารถ จนมีชื่อเสียงไปทั่วประเทศ และได้เข้าร่วมการฝึกซ้อมมวยกับกรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์ ณ วังเปรมประชากร เช่น นายทับ จำเกาะ นายย้ง หาญทะเล นายบัว วัดอิม (นิลอาษา) นายตู้ไทยประเสริฐ และนายพูน ศักดา เป็นต้น

การแบ่งยุคของมวยโคราช แบ่งออกเป็น 4 ยุค ดังนี้

### 1. มวยโคราชยุคเริ่มต้น (สมัยรัชกาลที่ 1 – รัชกาลที่ 4)

“ท้าวสุรนารี” หรือ “คุณหญิงโม” ได้นำชาวเมืองโคราชเข้าต่อสู้กับกองทัพทหารของเจ้าอนุวงศ์แห่งเมืองเวียงจันทน์ ซึ่งยกทัพมากวาดต้อนพลเมืองชาวโคราชไปเวียงจันทน์ จนได้รับชัยชนะที่ทุ่งสัมฤทธิ์ ในปี พ.ศ. 2369 และต่อมาคุณหญิงโมได้รับการปูนบำเหน็จให้สถาปนาเป็น “ท้าวสุรนารี”

## 2. มวยโคราชยุครุ่งเรือง (รัชกาลที่ 5 – รัชกาลที่ 6)

เป็นยุคที่มวยโคราชและมวยไทยภาคอื่น ๆ ซึ่งชกกันแบบคาดเชือกเจริญพัฒนารุ่งเรืองสูงสุด มีนักมวยจากเมืองโคราชมีความสามารถหลายคน จนมีชื่อเสียงไปทั่วประเทศ และได้เข้าร่วมการฝึกซ้อมมวยกับกรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์ ณ วังเปรมประชากร สร้างผลงานเป็นที่พอพระราชหฤทัยของรัชกาลที่ 5 รัชกาลที่ 6 รวมถึงประชาชนทั่วประเทศเป็นอย่างดี จนไม่สามารถหาคู่ต่อสู้ในยุคนั้นได้

## 3) มวยโคราชยุคเริ่มต้นสวมนวม (รัชกาลที่ 6 – รัชกาลที่ 8)

เกิดตกิกการนำเอาอุปกรณ์นวมมาสวมใส่ก่อนเข้าแข่งขันแทนการคาดเชือก มีนักมวยจากจังหวัดนครราชสีมา เดินทางไปเข้าร่วมการแข่งขันในกรุงเทพมหานครหลายคน มีหลักสูตรการสอนมวยไทยโคราชในโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า มีคณะมวย (ค่ายมวย) เกิดขึ้นหลายแห่ง เช่น คณะเทียมกำแหง คณะอุดมศักดิ์ แขวงมีชัย คณะสิงห์พลภค คณะสินสุวรรณ คณะลูกโนนไทย เป็นต้น

## 4) มวยโคราชยุคฟื้นฟูอนุรักษ์ (รัชกาลที่ 9 – รัชกาลปัจจุบัน)

ปัจจุบันไม่มีการฝึกหัดศิลปะมวยโคราชแบบคาดเชือกในเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา แต่เป็นยุคที่มีการจัดการแข่งขันมวยไทยอยู่โดยทั่วไป การฝึกซ้อมและการจัดการแข่งขัน เน้นไปในทางธุรกิจเป็นสำคัญมากกว่าการเน้นในด้านศิลปะแม่ไม้มวยโคราช แต่ยังมีลูกศิษย์ นายบัว วัดอิม (นิลอาษา) ที่ได้รับต้นฉบับบันทึกคำกลอนตำรามวยโคราช แต่งโดยพระหม่อมสมานหาร เจ้าเมืองโคราช ดังรูปที่ 2.1 และคัดลอกด้วยลายมือ นายบัว วัดอิม คือ พันเอก อำนาจ พุกศรีสุข ตำแหน่งผู้ทรงคุณวุฒิ กองทัพบก ทำการฝึกสอนศิลปะมวยโคราชให้กับผู้ที่สนใจทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศที่ยังฟื้นฟูอนุรักษ์และสืบทอดศิลปะมวยโคราช ณ สถาบันสยามยุทธ กรุงเทพมหานคร และดร.เข้า วาทยธรา ผู้ฝึกสอนมวยไทยระดับ A-License ระดับจากสำนักคณะกรรมการกีฬามวย การกีฬาแห่งประเทศไทย ลูกศิษย์ของพันเอกอำนาจ พุกศรีสุข ทำการฝึกสอนอยู่ที่โรงเรียนบ้านไผ่ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น

|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| อีกหมอนแหวกฟองท่านร้องเรียก   | อีกสำเนียงลึงพลิวต้องแผลไหล   |
| ทั้งไม้กะลอบ่วงทะลวงไป        | ท่านชานไขคอยหลบประจบแรง       |
| ไม่หมอนแบกพระท่านว่าไว้       | ก็เคลือบคล้ายถอนดอพอรู้แจ้ง   |
| อีกไม่หนูต่ายราวต้องยาวแหง    | คะหลบนกยกแวงกลับศอกมา         |
| ยังอีกไม่ต่อแหลไม่แท้เที่ยง   | หลอกจะเหวี่ยงติดตลกขกหมัดหน้า |
| เบ็ดเตล็ดเสร็จแท้แน่อุรา      | จำวาจาไว้ให้แจ้งอย่าแคลงใจ    |
| ยี่สิบเอ็ดเสร็จสิ้นบอกไว้ก่อน | ที่ครูสอนเหลือจะจำเอาทำไซ     |
| สุดที่จะพรรณนาท่านว่าไป       | ที่จำได้ฉับจริงบอกไม่หลอกลวง  |
| ยังโคลงมวยต่อไปในสำเนียง      | ท่านชี้เรียกโคลงตามไม่ห้ามหวง |
| จะชี้แจงแต่งออกเป็นดอกดวง     | ไม่พ้อลวงครูสอนแต่ก่อนมา      |
| ถ้าเขย่าวเราฟังฝากชีวิต       | อย่าครครคาคาคองเข้าตรงหน้า    |
| ต้องคอยแบ่งแย่งรอมรคา         | พอได้ทำไต่บนบนกันไป           |
| นี้แลโคลงเปรียบเทียบทำเนียบณะ | จงแค้นแคะตฤหาตังปราไส         |
| ผู้ใดมีปรีชาปัญญาไว้          | คงคิดได้มันคงอย่าสงกา         |

รูปที่ 2.1 บันทึกคำกลอนตำรามวยโคราช แต่งโดยพระหม่อมสมานหารเจ้าเมืองโคราช (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สถานกีฬาและสุขภาพ, 2562)



## 2.2 วิธีการฝึกมวยโคราชโดยอาศัยธรรมชาติในสมัยโบราณ

วิธีการฝึกมวยโคราชโดยอาศัยธรรมชาติในสมัยโบราณนั้น เป็นการฝึกซ้อมกับสิ่งที่ใช้ หรือ กิจกรรมในการดำเนินชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ เช่น ตักน้ำ แยกน้ำ ต่ำข้าว ผ่าฟัน ปีนต้นมะพร้าว ปีนต้นหมาก เพื่อฝึกประสาทสัมผัสในร่างกายส่วนต่าง ๆ ให้ตื่นตัวอยู่เสมอ การฝึกวิ่งไปตามไร่นา นอนบนหญ้าที่มีน้ำค้างเกาะในยามเช้า นั่งสมาธิใช้ดวงตาเพ่งมอง ไปยังดวงอาทิตย์ตอน เช้ามืดโดยไม่กระพริบตา วิ่งตามชายหาดหรือแม่น้ำ วิ่งบริเวณน้ำตื้น มองตามเท้าโดยยกเท้าสูง วิ่งลุย น้ำลึก ใช้มือซ้าย-ขวาสับน้ำให้กระเด็นเข้าตาโดยลืมตาไว้ การฝึกทักษะการกำหมัด การอยู่ในท่ายืนที่ มั่นคง การชกต่อย การใช้ศอก การใช้เข่า การเตะด้วยขาและหน้าแข้ง การใช้ฝ่าขวาม้าพันหมัดทั้งสอง ข้างและพาดไปด้านหลังคอ ยกหมัดตั้งท่ารับ พร้อมกับก้าวเท้าเคลื่อนที่ การฝึกขยับหมัดขึ้นลง ใช้ ฝ่าขวาม้าพันมือชกกับคู่ฝึกซ้อม ใช้ลูกมะนาวผูกกับด้ายแขวนกับกิ่งไม้ เพื่อฝึกการต่อยและการใช้ศอก โดยไม่ให้ลูกมะนาวโดนหน้าหลุดจากด้าย หรือด้ายพันกัน การนำท่อนต้นกล้วยที่ตัดมาเป็นเป้าซ้อม สำหรับการฝึกเตะ ฝึกตีเข่า โดยไม่ให้ต้นกล้วยล้ม จับคู่ฝึกกอดปล้ำ ฟันศอก ตีเข่า โดยผู้ฝึกสอน หรือ ในภาษาการฝึกมวยไทยเรียกว่า ครูมวยจะเป็นผู้ฝึกสอนและดูแลการฝึกซ้อมตั้งแต่ต้น สถานที่ฝึกนิยม ในสมัยโบราณ คือ สำนักราชการ วัด บ้านครูมวย และสำนักมวยต่าง ๆ โดยผู้ที่เรียนมวยโคราช จะต้องใช้ความพยายามในการศึกษา และฝึกซ้อมเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี

มวยโคราชนั้น มีการถ่ายทอดท่าทางแม่ไม้มวยโคราชจากครูมวย ที่คิดค้นพัฒนาท่าทาง จากมวยที่แข็งแรง และแก้ไขทางมวยของสำนักอื่น การคิดค้นวิธีแก้ไขทางมวยของวงการมวยโคราช โบราณมีความเจริญรุ่งเรืองและมีชื่อเสียงมาก ครูมวยโคราชมีวิธีแก้ไขทางมวยด้วยวิธีผ่อนหนักให้เป็น เบา และเสริมจากเบาให้เป็นความรุนแรง หนักหน่วง เรียกวิธีนี้ว่า “วิธีผสมแรง” และ “วิธีถ่ายแรง” นักมวยที่ดีจะต้องมีความสามารถในการแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้า รู้จักการใช้ร่างกายของตน โดยใช้ร่างกายส่วนที่แข็งแรงกว่า เช่น บริเวณหน้ากระดูกท่อนแขน รับแรงมัด เพื่อรองรับแรงกระแทกที่ รุนแรงให้บรรเทาได้

การแต่งกายและการพันมือแบบคาดเชือกของมวยโคราชนั้น ครูมวยโคราชจะนำด้ายดิบ แขนงข้าว ทำให้เกิดความแข็งแรงกว่าปกติ นำมาพันไว้ที่มือ เรียกวิธีนี้ว่า “คาดเชือก” เพื่อป้องกันการ เจ็บปวดจากการปะทะ และช่วยให้บริเวณที่พันหมัดมีความแข็งแรง ด้ายดิบจะผูกเป็นปมสลับ หมัดเรื่อยไปจนถึงบริเวณศอก ขนาดด้ายดิบจะยาวประมาณ 20 – 25 เมตร กว้างประมาณ 1 นิ้ว การแต่งกายของมวยไทยโคราชนั้นนักมวยจะสวมกางเกงขาสั้น และใช้ฝ่าขวาม้าม้วนผูกทับบริเวณ ระหว่างขาวยาวคลุมมาจนถึงเอว ไม่สวมเสื้อ เท้าเปล่า ต่อมาได้มีการคิดค้นการนำเบาेरูปสามเหลี่ยม ที่มีเชือกผูกชายมุมทั้ง 3 มุม มาใช้แทน “กระจับ” (อุปกรณ์สวมใส่เพื่อป้องกันบริเวณอวัยวะเพศ) มีผ้าประเจียด (ผ้ายันต์ หรือชายผ้าถุงของบุคคลที่เคารพผ่านพิธีปลุกเสก หรือพิธีไหว้ครู) มัดไว้ที่ บริเวณต้นแขนซ้ายและขวา สวมมงคลที่ศีรษะตลอดเวลาที่ชก เพราะมงคลถือเป็นเครื่องรางที่สำคัญ ของนักมวย ในพิธีไหว้ครูของมวยโคราชนั้นครูมวยจะสอนวิธีถักด้ายดิบเป็นมงคลให้ศิษย์ หรืออาจ สอนทำผ้าประเจียดร่วมด้วย หลังจากนั้นจะมีการทำพิธีปลุกเสก เมื่อศิษย์ไหว้ครูโดยการยกพานหมาก รูปเทียนกราบไหว้ครูแล้ว ครูมวยจะมอบมงคลให้โดยการสวมให้กับศิษย์ที่สำเร็จการฝึกฝน ตามธรรม



เนียมมวยไทยโบราณจะหยุดการต่อสู้ทันทีหากมวงคลฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหลุดจากศีรษะ ลักษณะการพันมือแบบคาดเชือกของมวยโคราช ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ลักษณะการพันมือแบบคาดเชือกของมวยโคราช

การ “รำมวย” คือการผสมระหว่างนาฏศิลป์และมวยไทย ใช้ท่าแม่ไม้มวยแทนท่ารำยรำ ถือเป็นการฝึกที่นักมวยต้องฝึกซ้อมจนเกิดความชำนาญ การ “อย่างสามชুম” (การเปลี่ยนตำแหน่งเท้า โดยการเดิน 3 มุม ด้านหน้า ด้านซ้าย ด้านขวา โดยสลับใช้เท้าซ้ายเดินนำ หรือใช้เท้าขวาเดินนำ) จึงถือเป็นท่าแม่ไม้มือเบื้องต้นของการรำมวยไทยโคราช เพื่อความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวตลอดการต่อสู้ อีกทั้งการฝึกรำมวยนี้ถือเป็น ส่วนสำคัญในพิธีการไหว้ครูมวย วัตถุประสงค์เพื่อแสดงความเคารพต่อผู้ฝึกสอนและยังเป็นการแสดงท่าทางแม่ไม้มวยโคราชให้ผู้ฝึกสอนได้รับชมผลลัพธ์จากการฝึกฝนอีกด้วย ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ลักษณะท่าทางแม่ไม้มวยโคราช และการแต่งกายของนักมวยโคราชในอดีต (เมตต์ เมตการุณจิต, 2561)

## 2.3 เอกลักษณะของมวยโคราช

เอกลักษณะของมวยโคราชที่แตกต่างไปจากมวยภาคอื่น ๆ คือลักษณะการพันหมัดแบบคาดเชือก โดยจะใช้ด้ายดิบพันหมัดตั้งแต่บริเวณหมัดจนจรดข้อศอก แต่มวยไทยในภาคอื่น ๆ นั้นจะพันหมัดตั้งแต่บริเวณหมัดถึงข้อมือเท่านั้น ด้วยเอกลักษณะแม่ไม้มวยโคราช เป็นมวยลักษณะการเตะต่อยาวกว้าง และมีแม่ไม้อันรุนแรงที่เรียกว่า “หมัดเหวี่ยงควาย”

หมัดจึงเป็นอวัยวะสำคัญในการต่อสู้ระยะประชิด ส่วนเท้าเป็นอวัยวะที่ใช้ในการเตะ ถีบ และใช้ในการเคลื่อนไหวหลบหลีกการต่อสู้ในระยะห่าง แม่ไม้มวยไทยโดยทั่วไปจะมีท่าอย่างสามชุก และท่าพรหมสี่หน้า ซึ่งเป็นประเพณีปฏิบัติก่อนการชกทุกครั้ง ส่วนรูปแบบวิธีการชกและท่าทางการต่อสู้ป้องกันตัวของนักมวยโคราชนั้น จะใช้การ “จตมวย” (ลักษณะการตั้งหมัดเตรียมพร้อมในการชก) นิยมจตมวยทางด้านหน้า งอเข่าเล็กน้อย ลำตัวหันเผชิญหน้าเข้าหาคู่ต่อสู้ น้ำหนักตัวอยู่ที่เท้าหน้า สันเท้าหลังเปิด เท้าที่เดินหน้ากับการใช้หมัดต้องขยับไปในทิศทางเดียวกัน มีท่าทางการจตมวยแบบการก้าวเดินบนปลายเท้า เพื่อให้ปลายเท้ามีแรงเตะได้รุนแรงและระยะการเตะสูงขึ้น เรียกการเตะลักษณะนี้ว่า “เตะคอขาด” เป็นท่าทางแม่ไม้มวยโคราชที่มีความสง่างามและน่าเกรงขาม การจตมวยและการใช้ฝีกเท้าในการเคลื่อนไหวเดินหน้าถอยหลังนั้น หากฝึกฝนจนชำนาญจะสามารถใช้วิธีถ่ายแรงคู่และผสมแรงกับการต่อสู้ได้อย่างดี เมื่อคู่ต่อสู้เข้าปะทะจะสามารถเปลี่ยนท่าทางแม่ไม้มวยโคราชและเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว

การป้องกันการโจมตีจากคู่ต่อสู้ หรือ “ตั้งการ์ด” ตามแบบมวยไทยปกติ จะเป็นการยกมือและแขนทั้งสองข้างขึ้น เพื่อป้องกันการโจมตีจากคู่ต่อสู้ แต่มวยโคราชจะมีทั้งการยกมือและแขนขึ้นมากัน การใช้มือดึงคอหรือไหล่คู่ต่อสู้ให้เข้ามาในระยะโจมตีระหว่างตั้งการ์ด รวมถึงการใช้แขนรับใต้ขาคู่ต่อสู้เพื่อป้องกันแรงเตะ เพื่ออาศัยจังหวะการโจมตีจากคู่ต่อสู้ที่ไม่ทันระวังตัวแล้วโจมตีกลับक्रमมวยโคราชโบราณเรียกวิธีนี้ว่า “ส้ารอกกลับ” ซึ่งลักษณะการส้ารอกกลับนี้จะใช้ลวงคู่ต่อสู้ให้คิดว่าผิดพลาด หรืออ่อนแรง เมื่อคู่ต่อสู้จะเข้ามาปะทะซ้ำเพื่อต้องการเอาชนะ ก็จะถูกวิชาท่าแม่ไม้มวยโคราชเข้าปะทะอย่างรุนแรง การถีบแบบแม่ไม้มวยโคราชนั้น คือ “ท่าถีบสะบัด” ซึ่งเป็นท่าถีบแบบโบราณใช้เป็นอาวุธทำลายการป้องกันของคู่ต่อสู้ ส่วนเข้า สามารถโยกขยับได้ทั้งซ้ายและขวา ศอกใช้ลักษณะท่าทางการตีและกระแทก เป็นท่าทางแม่ไม้มวยโคราชที่ใช้ในระยะประชิดตัวคู่ต่อสู้ที่รุนแรง การพันเชือกในลักษณะนี้จึงเป็นการป้องกันการต่อสู้ได้ดี เมื่อฝึกแม่ไม้มวยจนเกิดความชำนาญแล้วจึงสามารถทำพิธีไหว้ครูได้

ดร. เข้า วาทยธา (2561) ผู้ฝึกสอนมวยไทยโคราชในปัจจุบัน ที่มีแนวทางการฝึกกระบวนท่าเป็นนอกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ท่าอยู่กับที่ จำนวน 5 ท่า 2) กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ท่าเคลื่อนที่ จำนวน 5 ท่า 3) กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก้ทางมวย จำนวน 11 ท่า 4) กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช แม่ไม้มวย จำนวน 5 ท่า 5) กระบวนท่าแม่ไม้มวย สำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า รวมทั้งสิ้น 47 กระบวนท่า ดังแสดงในตารางที่ 2.2 และอธิบายคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับมวยไทย ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 อธิบายคำศัพท์มวยไทย

| ลำดับ | คำเฉพาะ            | คำอธิบาย  |
|-------|--------------------|---|
| 1     | จดมวย              | ทำขึ้นตั้งหมัด เตรียมพร้อมในการชกมวย  |
| 2     | แม่ไม้             | การใช้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย 4 ส่วน เพื่อต่อสู้ คือ หมัด ศอก เข่า และเท้า  |
| 3     | ลูกไม้             | การพลิกแพลงแม่ไม้ เพื่อใช้ในการต่อสู้ในรูปแบบลักษณะต่าง ๆ   |
| 4     | จังหวะ             | โอกาสที่เหมาะสมในการเคลื่อนไหวอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย คือ หมัด ศอก เข่า และเท้า เพื่อเตรียมออกท่าทางการต่อสู้     |
| 5     | สืบเท้า            | การเคลื่อนตัวด้วยเท้าเพื่อไปโจมตีคู่ต่อสู้  |
| 6     | ควง                | การใช้แขน หรือ หมัด หมุนเป็นวง  |
| 7     | ดีด                | การถีบสะบัด คือ เมื่อเท้าสัมผัสร่างกายของคู่ต่อสู้ จึงใช้ปลายเท้ากระแทกด้วยความรวดเร็วและรุนแรงยกตัวอย่างอีกครั้ง |
| 8     | ตี, ฟัน, แทะ       | การใช้แรงเหวี่ยงของ หมัด ศอก เข่า หรือเท้า กระแทกไปยังคู่ต่อสู้ในวิถีทิศทางต่าง ๆ                                 |
| 9     | อัด                | ลักษณะอาการของร่างกาย คือ หมัด ศอก เข่า หรือเท้า ดัน หรือกดคู่ต่อสู้  |
| 10    | ตะแคง              | อาการเอียงบริเวณลำตัวไปทางขวา หรือ ซ้าย   |
| 11    | ตั้งการ์ด          | การยกมือและแขนทั้งสองข้างขึ้น เพื่อป้องกันการโจมตีจากคู่ต่อสู้  |
| 12    | เปิด               | การใช้มือวัดขึ้น หรือลงไปที่การ์ดของคู่ต่อสู้ เพื่อให้เปิดการป้องกันออก   |
| 13    | พุ่ง               | การเคลื่อนตัวเข้าสู่คู่ต่อสู้ในลักษณะที่รวดเร็วอย่างรุนแรง  |
| 14    | เหวี่ยง            | ลักษณะการออกท่าทางต่อสู้ หมัด ศอก เข่า หรือเท้า แบบห่างตัวคู่ต่อสู้   |
| 15    | คลุก               | ลักษณะการออกท่าทางต่อสู้ หมัด ศอก เข่า หรือเท้า แบบประชิดตัวคู่ต่อสู้   |
| 16    | เหลียม             | การโยกตัว บิด เบี่ยงเบน เพื่อหาโอกาสในการออกท่าทางการต่อสู้ที่มีประสิทธิภาพ                                       |
| 17    | ทางมวย             | การใช้แม่ไม้มวยในการรุก หรือรับตอบโต้คู่ต่อสู้  |
| 18    | ตัวดี              | การออกท่าทางการต่อสู้โดยปลายอวัยวะที่ใช้เปลี่ยนทิศทาง โนมุมเฉียงอย่างรวดเร็วลงสู่พื้น                             |
| 19    | จิก                | การออกท่าทางการต่อสู้โดยให้ปลายเท้าที่ใช้กดไปยังคู่ต่อสู้ มักใช้ในโอกาสที่แรงส่งท่าทางไม่มากพอ                    |
| 20    | โยน                | การกระโดดแล้วกปลายอวัยวะ คือ หมัด ศอก เข่า หรือเท้า ที่จะปะทะคู่ต่อสู้  |
| 21    | จัด, เสย           | การใช้แรงเหวี่ยงอวัยวะ คือ หมัด ศอก เข่า หรือเท้า กระแทกมุมตรงแล้วเปลี่ยนมุมฉากขึ้นด้านบนไปยังคู่ต่อสู้           |
| 22    | กระทุ้ง, ถอง       | การใช้แรงส่งจากข้อพับ ศอกหรือ เข่า กระแทกมุมตรงไปยังคู่ต่อสู้   |
| 23    | สวน, ชิงท่า        | การใช้ไม้มวยตอบโต้ให้ถึงเป้าหมายของคู่ต่อสู้ก่อนที่จะจู่โจมมา   |
| 24    | เปิดช่อง, เปิดว่าง | ช่องว่างของร่างกายคู่ต่อสู้ที่ไม่ได้ป้องกัน สามารถโจมตีใส่ได้ง่าย   |

ตารางที่ 2.1 อธิบายคำศัพท์มวยไทย (ต่อ)

| ลำดับ | คำเฉพาะ     | คำอธิบาย   |
|-------|-------------|--|
| 25    | ปิดป้อง     | การใช้ส่วนต่าง ๆ ที่แข็งแรงของร่างกายปิดส่วนที่คู่ต่อสู้โจมตีมา  |
| 26    | ที่หมาย     | จุด หรือ เป้าในร่างกายคู่ต่อสู้ ที่จะใช้แม่ไม้โจมตี  |
| 27    | ส้ารอกกลับ  | การแก่งเสียวท่า เมื่อคู่ต่อสู้จะเข้าปะทะ นักมวยจะใช้ลูกไม้แก้ท่ามวยของคู่ต่อสู้อย่างรวดเร็ว                  |
| 28    | ย่างสามขุม  | การเปลี่ยนตำแหน่งเท้า โดยการเดิน 3 มุม ด้านหน้า ด้านซ้าย ด้านขวา โดยสลับใช้เท้าซ้าย หรือใช้เท้าขวาเดินนำ     |
| 29    | ผสมแรง      | วิธีแก้ไขทางมวยด้วยวิธีผ่อนหนักให้เป็นเบา และเสริมจากเบาให้เป็นความรุนแรงหนักหน่วง                           |
| 30    | วิธีถ้ายแรง | การแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้า โดยใช้ร่างกายส่วนที่แข็งแรงกว่ารองรับแรงกระแทกที่รุนแรงจากคู่ต่อสู้ให้บรรเทาแรงลง |

ตารางที่ 2.2 กระทบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ท่าอยู่กับที่ จำนวน 5 ท่า

| ลำดับ     | ชื่อกระทบวนท่า          | วิธีการปฏิบัติ   |
|-----------|-------------------------|--|
| 1         | ท่าต่อตรง<br>อยู่กับที่ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. ควงแขนซ้ายมาตั้งการ์ดที่ใบหน้า เอนตัวย่อมาทางด้านหลังทางขวา เล็กน้อย พร้อมถีบเท้าขวาส่งตัวเพื่อเสริมแรงหมัด</li> <li>3. พุ่งหมัดตรงขวาใส่ที่หมายบริเวณปากหรือจมูกของคู่ต่อสู้</li> <li>4. เข้าจังหวะหนึ่ง พุ่งหมัดตรงแรง ๆ ด้วยแรงจากหัวไหล่ (หมัดพุ่งตรงไม่คว่ำมือ และไม่หงายมือ)</li> <li>5. ควงแขนขวามาตั้งการ์ดที่ใบหน้า เอนตัวย่อมาทางด้านหลังทางซ้าย เล็กน้อย พร้อมถีบเท้าซ้ายส่งตัวเพื่อเสริมแรงหมัด</li> <li>6. พุ่งหมัดตรงซ้ายใส่ที่หมายบริเวณปากหรือจมูกของคู่ต่อสู้</li> <li>7. เข้าจังหวะสอง พุ่งหมัดตรงแรง ๆ ด้วยแรงจากหัวไหล่</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                         |    |



ตารางที่ 2.2 กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ท่าอยู่กับที่ จำนวน 5 ท่า

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า                | วิธีการปฏิบัติ  |
|-----------|------------------------------|---|
| 2         | ท่าต่อยเหวี่ยง<br>อยู่กับที่ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. ควงแขนซ้ายมาตั้งการ์ดที่ใบหน้า เอนตัวย่อมาทางด้านหลังทางขวาเล็กน้อย พร้อมถีบเท้าขวาส่งตัวเพื่อเสริมแรงเหวี่ยงหมัด</li> <li>3. เหวี่ยงหมัดขวาใส่ที่หมายบริเวณขากรรไกรหรือหูของคู่ต่อสู้</li> <li>4. เข้าจังหวะหนึ่ง เหวี่ยงหมัดแรง ๆ ด้วยแรงจากหัวไหล่ (หมัดเหวี่ยงจะใช้หน้าหมัดหรือหลังหมัด กระแทกเป้าได้ทั้งสองอย่าง)</li> <li>5. ควงแขนขวามาตั้งการ์ดที่ใบหน้า เอนตัวย่อมาทางด้านหลังทางซ้ายเล็กน้อย พร้อมถีบเท้าซ้ายส่งตัวเพื่อเสริมแรงเหวี่ยงหมัด</li> <li>6. เหวี่ยงหมัดซ้ายใส่ที่หมายบริเวณขากรรไกรหรือหูของคู่ต่อสู้</li> <li>7. เข้าจังหวะสอง เหวี่ยงแรง ๆ ด้วยแรงจากหัวไหล่</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                              |    |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า                | วิธีการปฏิบัติ  |
| 3         | ท่าต่อยขึ้น<br>อยู่กับที่    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. เอนตัวย่อมาทางด้านหลังทางขวาเล็กน้อย พร้อมตั้งหมัดขวาถอยไว้ข้างลำตัว (ชายซีโครงขวา) ถีบเท้าขวาส่งตัวเพื่อเสริมแรงเสยหมัด</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง ต่อยหมัดขวาพุ่งขึ้นในลักษณะเสยหมัดเฉียงไปทางซ้าย ทั้งตัว ใส่ที่หมายบริเวณปลายคางของคู่ต่อสู้ (หน้าอยู่ในวงแขน)</li> <li>4. เอนตัวย่อมาทางด้านหลังทางซ้ายเล็กน้อย พร้อมตั้งหมัดซ้าย ถอยไว้ข้างลำตัว (ชายซีโครงซ้าย) ถีบเท้าซ้ายส่งตัวเพื่อเสริมแรงเสยหมัด</li> <li>5. เข้าจังหวะสอง ต่อยหมัดซ้ายพุ่งขึ้นในลักษณะเสยหมัดเฉียงไปทางขวา ทั้งตัว ใส่ที่หมายบริเวณปลายคางของคู่ต่อสู้ (หน้าอยู่ในวงแขน)</li> </ol>                               |
| ภาพประกอบ |                              |   |

ตารางที่ 2.2 กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ท่าอยู่กับที่ จำนวน 5 ท่า (ต่อ)

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า            | วิธีการปฏิบัติ  |
|-----------|--------------------------|---|
| 4         | ท่าต่อยด้วยศอกอยู่กับที่ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. เอนตัวย่อมาทางด้านหลังทางขวาเล็กน้อย พร้อมตั้งหมัดขวาถอยไว้ข้างลำตัว (ชายชี้โครงขวา) ถีบเท้าขวาส่งตัวเพื่อเสริมแรงตี</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง ตีศอกขวาพุ่งขึ้นในลักษณะเฉียงไปทางซ้ายทั้งตัวใส่ที่หมายบริเวณปลายคางของคู่ต่อสู้ (หน้าอยู่ในวงแขน)</li> <li>4. เอนตัวย่อมาทางด้านหลังทางซ้ายเล็กน้อย พร้อมตั้งหมัดซ้ายถอยไว้ข้างลำตัว (ชายชี้โครงซ้าย) ถีบเท้าขวาส่งตัวเพื่อเสริมแรงตี</li> <li>5. เข้าจังหวะสอง ตีศอกซ้ายพุ่งขึ้นในลักษณะเฉียงไปทางขวาทั้งตัวใส่ที่หมายบริเวณปลายคางของคู่ต่อสู้ (หน้าอยู่ในวงแขน)</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                          |    |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า            | วิธีการปฏิบัติ  |
| 5         | ท่าถองลงอยู่กับที่       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. เอนตัวย่อมาทางด้านหลังทางขวาเล็กน้อย พร้อมตั้งศอกขวาขึ้นเหนือศีรษะ</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง ใช้แรงจากหัวไหล่ถองศอกขวา แล้วใช้แรงทั้งตัวอัดเฉียงลงทางซ้าย ใส่ที่หมายบริเวณกลางหลังหรือศีรษะของคู่ต่อสู้ (หน้าอยู่ในวงแขน)</li> <li>4. เอนตัวย่อมาทางด้านหลังทางซ้ายเล็กน้อย พร้อมตั้งศอกซ้ายขึ้นเหนือศีรษะ</li> <li>5. เข้าจังหวะสอง ใช้แรงจากหัวไหล่ถองศอกซ้าย แล้วใช้แรงทั้งตัวอัดเฉียงลงทางขวา ใส่ที่หมายบริเวณกลางหลังหรือศีรษะของคู่ต่อสู้ (หน้าอยู่ในวงแขน)</li> </ol>  |
| ภาพประกอบ |                          |   |



ตารางที่ 2.3 กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ท่าเคลื่อนที่ จำนวน 5 ท่า

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า                     | วิธีการปฏิบัติ   |
|-----------|-----------------------------------|--|
| 1         | ท่าต่อตรงสลับกันเคลื่อนที่        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. ควางแขนซ้ายมาตั้งการ์ดที่ใบหน้า เอนตัวย่อมาทางด้านหลังทางขวาเล็กน้อย พร้อมถีบเท้าขวาส่งตัวเพื่อเสริมแรงหมัด</li> <li>3. พุ่งหมัดตรงขวาใส่ที่หมายบริเวณปากหรือจมูกของคู่ต่อสู้</li> <li>4. เข้าจังหวะหนึ่ง พุ่งหมัดตรงแรง ๆ ด้วยแรงจากหัวไหล่</li> <li>5. ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า ควางแขนขวามาตั้งการ์ดที่ใบหน้า เอนตัวย่อมาทางด้านหลังทางซ้ายเล็กน้อย พร้อมถีบเท้าซ้ายส่งตัวเพื่อเสริมแรงหมัด</li> <li>6. พุ่งหมัดตรงซ้ายใส่ที่หมายบริเวณปากหรือจมูกของคู่ต่อสู้</li> <li>7. เข้าจังหวะสอง พุ่งหมัดตรงแรง ๆ ด้วยแรงจากหัวไหล่</li> </ol>   |
| ภาพประกอบ |                                   |   |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า                     | วิธีการปฏิบัติ   |
| 2         | ท่าต่อเหยียดกลับด้วยศอกเคลื่อนที่ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. สืบเท้าซ้ายไปด้านหน้าช่วยจังหวะเล็กน้อย ใช้เท้าขวาหลอกเตะก้านคอคู่ต่อสู้ เมื่อพลาดเข้าไปแล้วไม่ต้องหยุด ให้วางเท้าลงไว้ทางซ้ายเป็นเท้าหลัง พร้อมย่อตัวทิ้งน้ำหนักลงสู่เท้าซ้าย</li> <li>3. เมื่อคู่ต่อสู้เปิดช่อง ก็ให้ใช้แรงที่คู่ต่อสู้เข้าโจมตี ผสมแรงถีบเท้าซ้ายตะแคงตัวทางข้างซ้าย ใช้ศอกขวาพุ่งเข้าแทง บริเวณใบหน้าคู่ต่อสู้ด้วยความแรงและเร็ว แล้วกลับมาจดมวยครั้งที่สอง</li> <li>4. สืบเท้าขวาไปด้านหน้าช่วยจังหวะเล็กน้อย ใช้เท้าซ้ายหลอกเตะก้านคอคู่ต่อสู้ เมื่อพลาดเข้าไปแล้วไม่ต้องหยุด ให้วางเท้าลงไว้ทางขวาเป็นเท้าหลังพร้อมย่อตัวทิ้งน้ำหนักลงสู่เท้าขวา ลักษณะเอียงหลังให้คู่ต่อสู้</li> <li>5. เมื่อคู่ต่อสู้จะเข้าเตะซ้ำ เปิดช่อง ก็ให้ใช้แรงที่คู่ต่อสู้เข้าโจมตี ผสมแรงถีบเท้าขวา ตะแคงตัวทางข้างขวา ใช้ศอกซ้ายพุ่งเข้าแทงบริเวณใบหน้าคู่ต่อสู้ ด้วยความแรงและเร็ว แล้วกลับมาจดมวยครั้งที่สอง</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                                   |    |

ตารางที่ 2.3 กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ท่าเคลื่อนที่ จำนวน 5 ท่า (ต่อ)

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า                   | วิธีการปฏิบัติ  |
|-----------|---------------------------------|---|
| 3         | ท่าต่อยด้วยศอกและเข้าเคลื่อนที่ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. ลดมือซ้ายถอยไว้ข้างลำตัว (ชายซีโครงซ้าย) เอนตัวย่อมาทางซ้ายเล็กน้อย สืบเท้าหน้าพร้อมถีบเท้าขวาอย่างแรง</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง โยนเข้าพร้อมฟันศอกขวาใส่ที่หมาย</li> <li>4. ลดมือขวาถอยไว้ข้างลำตัว (ชายซีโครงขวา) เอนตัวย่อมาทางขวาเล็กน้อย สืบเท้าหน้าพร้อมถีบเท้าซ้ายอย่างแรง</li> <li>5. เข้าจังหวะสอง โยนเข้าพร้อมฟันศอกซ้ายใส่ที่หมาย</li> </ol>               |
| ภาพประกอบ |                                 |   |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า                   | วิธีการปฏิบัติ  |
| 4         | ท่าเตะสลับกันเคลื่อนที่         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. สืบเท้าหน้าพร้อมเตะเท้าขวาเข้าหาที่หมาย บริเวณชายซีโครงซ้ายหรือก้านคอคู่ต่อสู้</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง เปิดการ์ดหมัดคู่ต่อสู้ตั้งเข้าเหลี่ยมขวา ผสมแรงพร้อมใช้แม่ไม้</li> <li>4. สืบเท้าหน้าพร้อมเตะเท้าซ้ายเข้าหาที่หมาย บริเวณชายซีโครงขวาหรือก้านคอคู่ต่อสู้</li> <li>5. เข้าจังหวะสอง เปิดการ์ดหมัดคู่ต่อสู้ตั้งเข้าเหลี่ยมซ้าย ผสมแรงพร้อมใช้แม่ไม้</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                                 |   |

ตารางที่ 2.3 กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ท่าเคลื่อนที่ จำนวน 5 ท่า (ต่อ)

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า  | วิธีการปฏิบัติ   |
|-----------|--|--|
| 5         | ท่าเตะแล้วต่อยตามพลิกตัวไปกัน  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. สืบเท้าหน้าพร้อมเตะเท้าขวาเข้าหาที่หมาย บริเวณชายซีโครงซ้ายหรือก้านคอคู่ต่อสู้</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง เปิดการ์ดหมัดคู่ต่อสู้ดึงเข้าเหลี่ยมขวา ผสมแรง พร้อมพุ่งหมัดขวาเข้าหาที่หมาย บริเวณปลายคาง และกลับมาตั้งการ์ดที่หน้าจดมวยครั้งที่สอง</li> <li>4. เข้าจังหวะสอง เปิดการ์ดหมัดคู่ต่อสู้ดึงเข้าเหลี่ยมซ้าย ผสมแรงพร้อมพุ่งหมัดขวาเข้าหาที่หมาย บริเวณปลายคาง และกลับมาตั้งการ์ดที่หน้าจดมวยครั้งที่สาม</li> <li>5. สืบเท้าหน้าพร้อมเตะเท้าซ้ายเข้าหาที่หมาย บริเวณชายซีโครงขวาหรือก้านคอคู่ต่อสู้</li> <li>6. เข้าจังหวะหนึ่ง เปิดการ์ดหมัดคู่ต่อสู้ดึงเข้าเหลี่ยมซ้าย ผสมแรง พร้อมพุ่งหมัดซ้ายเข้าหาที่หมาย บริเวณปลายคาง และกลับมาตั้งการ์ดที่หน้าจดมวยครั้งที่สี่</li> <li>7. เข้าจังหวะสอง เปิดการ์ดหมัดคู่ต่อสู้ดึงเข้าเหลี่ยมขวา ผสมแรงพร้อมพุ่งหมัดซ้ายเข้าหาที่หมาย บริเวณปลายคาง และกลับมาตั้งการ์ดที่หน้าจดมวยครั้งที่ห้า</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |  |    |
|           |  |   |

ตารางที่ 2.4 กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก้ทางมวย จำนวน 11 ท่า

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า                       | วิธีการปฏิบัติ   |
|-----------|-------------------------------------|--|
| 1         | ท่ารับต่อโดยตรงด้วยการใช้เท้าถีบรับ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. เมื่อคู่ต่อสู้ต่อโดยตรงด้วยหมัดขวาโจมตีที่หมายบริเวณปลายคาง</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง ยกแขนซ้ายมาตั้งการ์ดที่หน้า สืบเท้าหน้าเล็กน้อย คู่ต่อสู้จะเปิดช่อง พร้อมใช้เท้าขวาที่เป็นเท้าหลัง ดัดปลายเท้าพุ่งเข้าหาที่หมายบริเวณล้นปี หรือท้องน้อย และกลับมาจดมวยครั้งที่สองด้านซ้าย</li> <li>4. เมื่อคู่ต่อสู้ต่อโดยตรงด้วยหมัดซ้ายโจมตีที่หมายบริเวณปลายคาง</li> <li>5. เข้าจังหวะสอง ยกแขนขวามาตั้งการ์ดที่หน้า สืบเท้าหน้าเล็กน้อย คู่ต่อสู้จะเปิดช่อง พร้อมใช้เท้าซ้ายที่เป็นเท้าหลัง ดัดปลายเท้าพุ่งเข้าหาที่หมายบริเวณล้นปี หรือท้องน้อย และกลับมาจดมวยครั้งที่สามด้านขวา</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                                     |   |



ตารางที่ 2.4 กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก้ทางมวย จำนวน 11 ท่า (ต่อ)

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า                   | วิธีการปฏิบัติ  |
|-----------|---------------------------------|---|
| 2         | ท่ารับต่อเหยียงใช้หมัดตรงตอบรับ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. เมื่อคู่ต่อสู้ต่อตรงด้วยหมัดเหยียงขวา โจมตีที่หมายบริเวณหูซ้าย</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง ยกแขนซ้ายมาตั้งการ์ดที่หู เอนตัวมาทางด้านหลัง ใช้แรงไหล่ส่งหมัดขวาตรงพุ่งเข้าหาที่หมายบริเวณปลายคาง และกลับมาจดมวยครั้งที่สองด้านซ้าย</li> <li>4. เมื่อคู่ต่อสู้ต่อตรงด้วยหมัดเหยียงซ้าย โจมตีที่หมายบริเวณหูขวา</li> <li>5. เข้าจังหวะสอง ยกแขนขวามาตั้งการ์ดที่หู เอนตัวมาทางด้านหลัง ใช้แรงไหล่ส่งหมัดซ้ายตรงพุ่งเข้าหาที่หมายบริเวณปลายคาง และกลับมาจดมวยครั้งที่สามด้านขวา</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                                 |    |

ตารางที่ 2.4 กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก้ทางมวย จำนวน 11 ท่า (ต่อ)






| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า                                     | วิธีการปฏิบัติ   |
|-----------|---|--|
| 3         | ท่าต่อยเหวี่ยงแล้ว<br>เตะตาม ใช้ หมัด<br>ตรงชกแก้ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. เมื่อคู่ต่อสู้ต่อยตรงด้วยหมัดเหวี่ยงขวาโจมตีที่หมายบริเวณหูซ้าย</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง ยกแขนซ้ายมาตั้งการ์ดที่หู เอนตัวมาทางด้านหลัง ใช้แรงไหลส่งหมัดขวาตรงพุ่งเข้าหาที่หมายบริเวณปลายคาง พร้อมใช้เท้าขวาเตะตามเข้าหาที่หมายของทางซีโครงด้านซ้าย หรือกำนคอด้านซ้าย</li> <li>4. เข้าจังหวะสอง ตั้งรับด้วยการถอยเท้าหน้า (เท้าซ้าย) มาเป็นเท้าหลัง พร้อมเอนตัวทางซ้ายใช้หมัดขวาตบเข้ากับปลายเท้าขวาของคู่ต่อสู้</li> <li>5. เมื่อคู่ต่อสู้ต่อยตรงด้วยหมัดเหวี่ยงซ้ายโจมตีที่หมายบริเวณหูขวา</li> <li>6. เข้าจังหวะสาม ยกแขนขวามาตั้งการ์ดที่หู เอนตัวมาทางด้านหลัง ใช้แรงไหลส่งหมัดซ้ายตรงพุ่งเข้าหาที่หมายบริเวณปลายคาง พร้อมใช้เท้าขวาเตะตามเข้าหาที่หมายของทางซีโครงด้านขวา หรือกำนคอด้านขวา</li> <li>7. เข้าจังหวะสี่ ตั้งรับด้วยการถอยเท้าหน้า (เท้าขวา) มาเป็นเท้าหลัง พร้อมเอนตัวทางขวาใช้หมัดซ้ายตบเข้ากับปลายเท้าซ้ายของคู่ต่อสู้</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |   |    |



ตารางที่ 2.4 กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก้ทางมวย จำนวน 11 ท่า (ต่อ)

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า              | วิธีการปฏิบัติ   |
|-----------|----------------------------|--|
| 4         | ท่ารับลูกเตะ               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าขวาโจมตีที่หมาย บริเวณซี่โครงซ้าย หรือก้นคอ</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง สืบเท้าหน้า (เท้าซ้าย) เข้าหาคู่ต่อสู้เล็กน้อย ใช้แขนซ้าย ข้อมรับการเตะของคู่ต่อสู้ตรงระหว่างกลางน่องขา ลักษณะเปิดการ์ดทางซ้ายของคู่ต่อสู้ ยกน่องขาขึ้นสูงเกินกว่า 50 องศาขึ้นไป คู่ต่อสู้จะเสียการทรงตัว และกลับมาจดมวย ครั้งที่สองด้านซ้าย</li> <li>4. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าซ้ายโจมตีที่หมาย บริเวณซี่โครงขวา หรือก้นคอ</li> <li>5. เข้าจังหวะสอง สืบเท้าหน้า (เท้าขวา) เข้าหาคู่ต่อสู้เล็กน้อย ใช้แขนขวา ข้อมรับการเตะของคู่ต่อสู้ตรงระหว่างกลางน่องขา ลักษณะเปิดการ์ดทางขวาของคู่ต่อสู้ ยกน่องขาขึ้นสูงเกินกว่า 50 องศาขึ้นไป คู่ต่อสู้จะเสียการทรงตัว และกลับมาจดมวย ครั้งที่สามด้านขวา</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                            |   |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า              | วิธีการปฏิบัติ   |
| 5         | ท่าเตะแลกเปลี่ยนอยู่กับที่ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าขวาโจมตีที่หมาย บริเวณซี่โครงซ้าย หรือก้นคอ</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง ถอยหลังเอนตัวทางซ้ายใช้หมัดขวาตบเข้าที่ปลายเท้าขวา คู่ต่อสู้พร้อมใช้เท้าขวาเตะสวนเข้าหาที่หมาย บริเวณซี่โครงซ้าย หรือก้นคอคู่ต่อสู้</li> <li>4. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าซ้ายโจมตีที่หมาย บริเวณซี่โครงขวา หรือก้นคอ</li> <li>5. เข้าจังหวะสอง ถอยหลังเอนตัวทางขวาใช้หมัดซ้ายตบเข้าที่ปลายเท้าซ้าย คู่ต่อสู้ พร้อมใช้เท้าซ้ายเตะสวนเข้าหาที่หมาย บริเวณซี่โครงขวา หรือก้นคอคู่ต่อสู้</li> <li>6. ถ้าเป็นลักษณะการฝึกจะผลัดกันรุกและผลัดกันตั้งรับเข้าจังหวะจนชำนาญ</li> </ol>   |
| ภาพประกอบ |                            |    |

ตารางที่ 2.4 กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก้ทางมวย จำนวน 11 ท่า (ต่อ)

| ลำดับ | ชื่อกระบวนท่า  | วิธีการปฏิบัติ  |   |
|-------|----------------|---|---|
|       | ภาพประกอบ      |    |    |
| ลำดับ | ชื่อกระบวนท่า  | วิธีการปฏิบัติ  |   |
| 6     | ท่าเตะฝากหนึ่ง | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าขวาโจมตีที่หมายบริเวณซี่โครงซ้าย หรือก้านคอ</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง สืบเท้าหน้า (เท้าซ้าย) เข้าหาคู่ต่อสู้เล็กน้อย เอนตัวมาทางด้านหลังใช้แรงไหลส่งหมัดขวาตรงพุ่งเข้าหาที่หมาย บริเวณปากหรือจมูกคู่ต่อสู้ และกลับมาจดมวยครั้งที่สองด้านขวา</li> <li>4. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าซ้ายโจมตีที่หมายบริเวณซี่โครงขวา หรือก้านคอ</li> <li>5. เข้าจังหวะสอง สืบเท้าหน้า (เท้าขวา) เข้าหาคู่ต่อสู้เล็กน้อย เอนตัวมาทางด้านหลังใช้แรงไหลส่งหมัดซ้ายตรงพุ่งเข้าหาที่หมาย บริเวณปากหรือจมูกคู่ต่อสู้</li> </ol> |   |
|       | ภาพประกอบ      |    |  |
|       |                |    |   |

ตารางที่ 2.4 กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก้ทางมวย จำนวน 11 ท่า (ต่อ)

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า        | วิธีการปฏิบัติ  |
|-----------|----------------------|---|
| 7         | ท่าเตะฝากสอง         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าขวาโจมตีที่หมายบริเวณซี่โครงซ้าย หรือก้านคอ</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง สืบเท้าหน้า (เท้าซ้าย) เข้าหาคู่ต่อสู้เล็กน้อย เอนตัวมาทางด้านหลังใช้แรงไหล่ส่งหมัดคู่เสยตรงพุ่งเข้าหาที่หมาย บริเวณปากหรือจมูกคู่ต่อสู้ และกลับมาจดมวยครั้งที่สองด้านขวา</li> <li>4. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าซ้ายโจมตีที่หมายบริเวณซี่โครงขวา หรือก้านคอ</li> <li>5. เข้าจังหวะสอง สืบเท้าหน้า (เท้าขวา) เข้าหาคู่ต่อสู้เล็กน้อย เอนตัวมาทางด้านหลังใช้แรงไหล่ส่งหมัดคู่เสยตรงพุ่งเข้าหาที่หมาย บริเวณปากหรือจมูกคู่ต่อสู้</li> </ol>  |
| ภาพประกอบ |                      |    |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า        | วิธีการปฏิบัติ  |
| 8         | ท่ารับลูกเตะฝากหนึ่ง | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าขวาโจมตีที่หมายบริเวณซี่โครงซ้าย หรือก้านคอ</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง สืบเท้าหน้า (เท้าซ้าย) เข้าหาคู่ต่อสู้เล็กน้อย ใช้แขนซ้ายซ้อนรับการเตะของคู่ต่อสู้ตรงระหว่างกลางน่องขา ลักษณะเปิดการ์ดทางซ้ายของคู่ต่อสู้ ยกน่องขาขึ้นสูงเกินกว่า 50 องศาขึ้นไป คู่ต่อสู้จะเสียการทรงตัว พร้อมพุ่งหมัดขวาเข้าหาที่หมายบริเวณปลายคางของคู่ต่อสู้โดยแรงและเร็ว และกลับมาจดมวยครั้งที่สองด้านซ้าย</li> <li>4. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าซ้ายโจมตีที่หมายบริเวณซี่โครงขวา หรือก้านคอ</li> <li>5. เข้าจังหวะสอง สืบเท้าหน้า (เท้าขวา) เข้าหาคู่ต่อสู้เล็กน้อย ใช้แขนขวาซ้อนรับการเตะของคู่ต่อสู้ตรงระหว่างกลางน่องขา ลักษณะเปิดการ์ดทางขวาของคู่ต่อสู้ ยกน่องขาขึ้นสูงเกินกว่า 50 องศาขึ้นไป คู่ต่อสู้จะเสียการทรงตัว พร้อมพุ่งหมัดซ้ายเข้าหาที่หมายบริเวณปลายคางของคู่ต่อสู้โดยแรงและเร็ว และกลับมาจดมวยครั้งที่สามด้านขวา</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                      |   |



ตารางที่ 2.4 กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก้ทางมวย จำนวน 11 ท่า (ต่อ)




| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า | วิธีการปฏิบัติ   |
|-----------|---------------|--|
| ภาพประกอบ |               |    |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า | วิธีการปฏิบัติ   |
| 9         | ท่าเตะปัด     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าขวาโจมตีที่หมายบริเวณซี่โครงซ้าย</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง ถอยเท้าซ้ายที่อยู่หน้ามาเป็นเท้าหลัง ควงแขนขวาปิดแรง ๆ เข้าที่ปลายเท้าคู่ต่อสู้ ผสมแรงแล้วสวนด้วยแม่ไม้ และกลับมาจดมวยครั้งที่สองด้านซ้าย</li> <li>4. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าซ้ายโจมตีที่หมายบริเวณซี่โครงขวา</li> <li>5. เข้าจังหวะสอง ถอยเท้าขวาที่อยู่หน้ามาเป็นเท้าหลัง ควงแขนซ้ายปิดแรง ๆ เข้าที่ปลายเท้าคู่ต่อสู้ ผสมแรงแล้วสวนด้วยแม่ไม้และกลับมาจดมวยครั้งที่สามด้านขวา</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |               |    |

ตารางที่ 2.4 กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก้ทางมวย จำนวน 11 ท่า (ต่อ)

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า          | วิธีการปฏิบัติ   |
|-----------|------------------------|--|
| 10        | ท่าทัศมาลาแก้ลูกเตะสูง | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าขวาโจมตีที่หมายบริเวณก้นคอซ้าย</li> <li>3. เข้าจังหวะหนึ่ง งอศอกซ้ายขึ้นปิดการ์ดระหว่างหู เอนตัวมาทางขวาก้มตัวลง ในขณะที่เท้าขวาคู่ต่อสู้ถึงบริเวณไหล่ ใช้แรงส่งด้วยศอกซ้ายที่เรางอขึ้น ปิดป้องระหว่างต้นน่องขาขวาของคู่ต่อสู้ เอนตัวดันไปข้างหน้า คู่ต่อสู้จะเสียการทรงตัว และกลับมาจดมวยครั้งที่สองด้านซ้าย</li> <li>4. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าโจมตีที่หมายบริเวณก้นคอขวา</li> <li>5. เข้าจังหวะสอง งอศอกขวาขึ้นปิดการ์ดระหว่างหู เอนตัวมาทางซ้ายก้มตัวลง ในขณะที่เท้าซ้ายคู่ต่อสู้ถึงบริเวณไหล่ ใช้แรงส่งด้วยศอกขวาที่เรางอขึ้น ปิดป้องระหว่างต้นน่องขาซ้ายของคู่ต่อสู้ เอนตัวดันไปข้างหน้า คู่ต่อสู้จะเสียการทรงตัว และกลับมาจดมวยครั้งที่สามด้านขวา</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                        |   |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า          | วิธีการปฏิบัติ   |
| 11        | ท่าลูกตอแหล            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จดมวย</li> <li>2. เมื่อคู่ต่อสู้โจมตีตอนเข้ามาในลักษณะรูปสามเหลี่ยม</li> <li>3. จังหวะหนึ่ง ให้ส้ารอกกลับ ต่อยหมัดขวาเฉียงไปทางซ้าย (ตอยตัดที่หมาย) แต่อย่าให้ถูกที่หมาย พร้อมก้าวเท้าหลังเฉียงตามเหลี่ยมคู่ต่อสู้</li> <li>4. จังหวะสอง เอนตัวไปข้างหน้าเล็กน้อยรอจังหวะใช้เท้าซ้ายถีบส่งตัว ฟุ้งศอกขวาเข้าหาที่หมายบริเวณใบหน้าของคู่ต่อสู้ และกลับมาจดมวย</li> </ol>  |
| ภาพประกอบ |                        |    |
|           |                        |    |



ตารางที่ 2.5 กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญ แม่ไม้ครู จำนวน 5 ท่า

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า                  | วิธีการปฏิบัติ   |
|-----------|--------------------------------|--|
| 1         | ชกหมัดมาเตะตื้นหน้าพร้อมหมัดชก | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถอยหมัดทั้งสองที่ยื่นไปข้างหน้าดึงเข้ามาหาตัว (หมัดอยู่เสมอน้าอก)</li> <li>2. ใช้แรงส่งเท้าที่อยู่ข้างหน้า เตะตรงพุ่งเข้าหาปลายคางของคู่ต่อสู้</li> </ol>  |
| ภาพประกอบ |                                |    |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า                  | วิธีการปฏิบัติ   |
| 2         | ชกปิดปกด้วยศอก                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถอยหมัดที่ชกอยู่ข้างหน้าขึ้นมาตั้งการ์ดปกปิด</li> <li>2. ในขณะที่คู่ต่อสู้ชกสวนโจมตีมา แล้วใช้ศอกแทงสวนกลับ พร้อมขณะที่ตั้งการ์ด</li> </ol>  |
| ภาพประกอบ |                                |   |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า                  | วิธีการปฏิบัติ   |
| 3         | ชกห้ามไหล่                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เมื่อคู่ต่อสู้ชกหมัดตรง ใช้มือปิดแรง ๆ ให้พ้นตัวด้วยมือข้างใดข้างหนึ่ง</li> <li>2. ชกสวนด้วยมืออีกข้างหนึ่ง ที่หมายบริเวณหัวไหล่ หรือ ไทปลาร้า</li> <li>3. ลักษณะการชกคว้ามือให้ถูกตรงนิ้วมือข้อที่สองที่กำลังกำหมัดไว้ จะทำให้คู่ต่อสู้ยกแขนไม่ขึ้นทันที</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                                |    |

ตารางที่ 2.5 กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญ แม่ไม้ครู จำนวน 5 ท่า

| ลำดับ  | ชื่อกระบวนท่า                        | วิธีการปฏิบัติ   |
|--|--------------------------------------|--|
| 4  | เมื่อเข้าให้ชกนอก<br>เมื่อออกให้ชกใน | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เวลาที่คลุกวงใน ให้ชกวงนอก ที่หมายบริเวณหู</li> <li>2. ปลดปล่อยให้คู่ต่อสู้สับปิดแก้ทางมวย</li> <li>3. เมื่อถอยตัวออกมา แล้วกลับไปชกวงใน ไม่ให้เหวี่ยง</li> <li>4. แต่ให้พุ่งหมัดไปที่หมายตรงหน้าอกหรือปาก แล้วจึงถอยหลังออกโดยเร็ว</li> </ol> |
| ภาพประกอบ  |                                      |  |
|   |                                      |  |
| ลำดับ  | ชื่อกระบวนท่า                        | วิธีการปฏิบัติ   |
| 5  | ชกข้าง<br>ประสานงา                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เมื่อคู่ต่อสู้ต้อยมากก็ให้ต้อยสวนไป ก้มศีรษะพร้อมกับเสยหมัด</li> <li>2. สลับทางขวาและทางซ้ายพร้อมเปลี่ยนเท้าตามมือข้างที่ต้อยที่หมายคือบริเวณใบหน้าของคู่ต่อสู้</li> </ol>   |
| ภาพประกอบ  |                                      |  |
|  |                                      |  |



ตารางที่ 2.6 กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า          | วิธีการปฏิบัติ  |
|-----------|------------------------|---|
| 1         | ท่าทศมาลา              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นการผสมแรงและส้ารอกกลับ</li> <li>2. รोजังหะคู่ต่อสู้เปิดช่อง ใช้ท้านี้หลอกให้คู่ต่อสู้เตะ</li> <li>3. แล้วต่อยสวนเข้าที่หมายคือ ลิ้นปี</li> <li>4. ลักษณะของการใช้ท่าทศมาลา ให้ยกมืออศอกขึ้นปิดการ์ดที่หูกกับลำตัวศอกยื่นไปข้างหน้าตรงแนวไหล่ เอียงตัวทางซ้ายหรือขวาเข้าหาคู่ต่อสู้</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                        |   |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า          | วิธีการปฏิบัติ  |
| 2         | ท่ากาฉีกรัง            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นการผสมแรงและส้ารอกกลับ</li> <li>2. รोजังหะคู่ต่อสู้เปิดช่อง เอามือทั้งสองข้างกดหมัดคู่ต่อสู้แล้วปัดออกไปทั้งสองข้างในทันที</li> <li>3. ยกเท้าหลังเข้าถีบสะบัดโดยใช้ปลายเท้าจิกเข้าหาที่หมายบริเวณลิ้นปีหรือช่องท้อง แล้วถอยออกมาจดมวย</li> </ol>  |
| ภาพประกอบ |                        |   |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า          | วิธีการปฏิบัติ  |
| 3         | ท่าหนุมานถวายน<br>แหวน | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้เมื่ออยู่ในระยะประชิด</li> <li>2. เมื่อเปิดช่อง ให้ดันศอกของคู่ต่อสู้ แล้วใช้หมัดอีกข้างต่อยสวนไปที่หมายคือ ปากและจมูก</li> <li>3. ต่อยแบบหงายหมัด หรือเรียกว่าต่อยเสย</li> </ol>  |
| ภาพประกอบ |                        |   |

ตารางที่ 2.6 กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า (ต่อ)

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า     | วิธีการปฏิบัติ  |
|-----------|-------------------|---|
| 4         | ท่าล้ม<br>พลอยอาย | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้เมื่ออยู่ในระยะประชิดและเสียหลักล้มลงไปทั้งสองคน</li> <li>2. ให้ล้มทับคู่ต่อสู้ ด้วยการเอาศอกกดลงไปที่หน้าอกหรือส่วนที่พอทำได้</li> <li>3. การทำเช่นนี้อันตรายมากต้องอาศัยความชำนาญ จึงจะสำเร็จ</li> <li>4. ทำให้เกิดผลกับคู่ต่อสู้คือ สืบเท้าไม่ได้เพราะยืนไม่ถนัด</li> </ol>   |
| ภาพประกอบ |                   |    |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า     | วิธีการปฏิบัติ  |
| 5         | ท่าลิงชิงลูกไม้   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้เมื่อคู่ต่อสู้เตะโจมตีมาด้วยเท้าใดก็ตาม</li> <li>2. ให้ปกปิดเท้าที่โจมตีมาให้พ้นตัว</li> <li>3. การปกปิดช่วยส่งแรงเตะให้เร็วขึ้น พร้อมพุ่งตัวต่อสว่นเข้าไปทั้งสองหมัดที่หมายอก หรือคาง</li> <li>4. หมัดต้องชิดกันหงายมือขึ้นขณะที่เสียหมัดขึ้นไปหาที่หมายนั้นพร้อมก้มศีรษะปิดการ์ดสองมือ เอียงตัวตามมือที่อยู่ข้างหน้า เช่น มือขวาอยู่หน้าก็ให้เอียงตัวไปทางขวา และมือซ้ายอยู่หน้าก็เอียงตัวไปทางซ้าย</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                   |   |





ตารางที่ 2.6 กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า (ต่อ)

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า         | วิธีการปฏิบัติ  |
|-----------|-----------------------|---|
| 6         | ท่ากุมกัณฑ์<br>หักทอก | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้เมื่อคู่ต่อสู้เตะโจมตีมา</li> <li>2. จับเท้าคู่ต่อสู้ไว้ทั้งสองมือ มือหนึ่งจับกลางน่องยกขึ้น</li> <li>3. อีกมือจับเหนือเข่าก่อนไปทางต้นขาเล็กน้อย ใช้แรงกดอย่าให้คู่ต่อสู้งอเขาได้ (ถ้างอเขาได้จะเจอต่อยสวน)</li> <li>4. พร้อมกับใช้เข่ากระแทกเข้าที่โคนขาคู่ต่อสู้ อาจทำให้ขาของคู่ต่อสู้เคล็ดหรือหักได้</li> </ol>   |
| ภาพประกอบ |                       |   |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า         | วิธีการปฏิบัติ  |
| 7         | ท่าฤๅษีมุสธระ         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้เมื่อจะเข้าต่อคู่ต่อสู้โดยใช้ท่าที่ศมาลาเข้าเสริม</li> <li>2. เอียงตัวก้มไปทางซ้าย ใช้ศอกปกปิดศีรษะ พร้อมให้ทรุดตัวนั่งลงโดยเร็ว</li> <li>3. ป้องกันคู่ต่อสู้โจมตี โดยใช้มือสองข้าง จับขาคู่ต่อสู้กางออก พร้อมลอดระหว่างขา และโยนตัวขึ้นแบกดันคู่ต่อสู้ด้วยคอ ให้คู่ต่อสู้พลัดตกไปข้างหลัง อาจทำให้คอหักได้</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                       |   |



ตารางที่ 2.6 กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า (ต่อ)

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า     | วิธีการปฏิบัติ   |
|-----------|-------------------|--|
| 8         | ท่าทศกัณฐ์โศก     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้ก็คล้ายกับท่าฤๅษีมุขสระ</li> <li>2. เอียงตัวก้มไปทางซ้าย ใช้ศอกปกปิดศีรษะ พร้อมให้ทรุดตัวนั่งลงโดยเร็ว</li> <li>3. ป้องกันคู่ต่อสู้ถองโจมตี โดยใช้หมัดสองข้างเสย เข้าที่หมายบริเวณปลายคาง อาจทำให้คอหักได้</li> </ol>   |
| ภาพประกอบ |                   |   |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า     | วิธีการปฏิบัติ   |
| 9         | ท่าตะเพียนแฝงตอ   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้ท่าหลอกคลุกวงในคู่ต่อสู้</li> <li>2. ขณะที่เข้าวงในระยะประชิดนั้น ให้ก้มตัวลงโดยใช้มือสองข้าง จับขาคู่ต่อสู้กางออก ดูทางมวยที่จะขยับแม่ไม้</li> <li>3. ถ้าคู่ต่อสู้จะขยับ ให้พลิกตัวเข้าเหลี่ยมใต้รักแร้ของคู่ต่อสู้ เอาหมัดทั้งสองกระทุ้งขึ้นข้างบน ที่หมายคือ ปลายคางหรือแล้วแต่</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                   |    |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า     | วิธีการปฏิบัติ   |
| 10        | ท่านกคุ้มเข้างรัง | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้ในขณะที่กำลังดูทางมวย</li> <li>2. หลอกเอามือทั้งสองข้าง สอดได้มือของคู่ต่อสู้แล้วเสยขึ้นข้างบน</li> <li>3. ปิดให้มือคู่ต่อสู้เปิดการ์ดออก ให้ก้มศีรษะพุ่งเข้ากระแทกที่หน้าอกหรือแนวลิ้นปีโดยแรง</li> </ol>  |

ตารางที่ 2.6 กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า (ต่อ)



| ลำดับ | ชื่อกระบวนท่า        | วิธีการปฏิบัติ   |   |
|-------|----------------------|--|---|
|       | ภาพประกอบ            |   |    |
|       |                      |   |   |
| ลำดับ | ชื่อกระบวนท่า        | วิธีการปฏิบัติ   |   |
| 11    | ท่าคชสาร<br>กวาดหญ้า | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้ในตอนที่กำลังดูทางมวย</li> <li>2. หลอกจะต่อยวงกว้าง แต่ไม่ต่อยจริง พอคู่ต่อสู้จะปิดการ์ด ดึงหมัดทั้งสองของคู่ต่อสู้ แล้วรวบเข้าหนีบไว้โน้รักแร้</li> <li>3. ใช้มืออีกข้างหนึ่งที่ยังเหลืออยู่นั้นตอยเข้าที่หมาย คือ ปากหรือจมูก</li> <li>4. เมื่อจะถอยออกไป ใช้ศอกที่รวบหมัดของคู่ต่อสู้ไว้</li> <li>5. กระทุ้งหน้าอกของคู่ต่อสู้ให้กระเด็นไปแล้วกระโดดออกมา</li> </ol> |   |
|       | ภาพประกอบ            |   |  |
|       |                      |   |  |

ตารางที่ 2.6 กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า (ต่อ)

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า    | วิธีการปฏิบัติ   |
|-----------|------------------|--|
| 12        | ท่าหักหลักเพชร   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้น้ำนี้ทำอาการคล้ายกับท่าตะเพียนแฝงตอ เว้นแต่ไม่กดขาคู่ต่อสู้</li> <li>2. คอยดูคู่ต่อสู้เปิดช่อง จับขายกขึ้นข้างใดข้างหนึ่งโดยเร็ว</li> <li>3. เมื่อของคู่ต่อสู้เสียหลักก็ให้ใช้สันเท้าถีบเข้าที่โคนขาอีกข้างโดยแรง จะทำให้ขาและสะโพกบาดเจ็บรุนแรง</li> </ol>  |
| ภาพประกอบ |                  |    |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า    | วิธีการปฏิบัติ   |
| 13        | ท่าชสาร แหงโรง   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้ในขณะที่กำลังดูทางมวย</li> <li>2. หลอกด้วยการกระโดดไปทางซ้ายที่ทางขวาที่</li> <li>3. คอยดูคู่ต่อสู้เปิดช่อง ฟันเข้าถีบตรงหน้าอกของคู่ต่อสู้</li> <li>4. พร้อมด้วยฟุ้งหมัดทั้งสองหมัดตรงเข้าหาที่หมาย คือปาก และจมูก</li> </ol>  |
| ภาพประกอบ |                  |    |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า    | วิธีการปฏิบัติ   |
| 14        | ท่าหนุมานแหวกฟอง | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้ในขณะที่กำลังดูทางมวย</li> <li>2. หลอกจะต่อยด้วยหมัด พอคู่ต่อสู้ขยับปิดการ์ด ให้กระโดดไปทางข้าง คู่ต่อสู้ใช้มือทั้งสองยันพื้นไว้ ยกเท้าขึ้นใช้สันเท้าถีบ เข้าที่ใบหน้าของ คู่ต่อสู้ทันที แล้วจึงลดตัวด้านหลังของคู่ต่อสู้</li> <li>3. ระวังอย่าแยงศีรษะหรือลุกขึ้นยืนใกล้ตัวคู่ต่อสู้เป็นอันขาด เพราะอาจ ถูกถองศีรษะแตกได้</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                  |    |



ตารางที่ 2.6 กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า (ต่อ)



| ลำดับ | ชื่อกระบวนท่า | วิธีการปฏิบัติ   |
|-------|---------------|--|
|       | ภาพประกอบ     |    |
| 15    | ท่าลิงพลั่ว   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้ในขณะที่กำลังคูทางมวย</li> <li>2. หลอกด้วยมือข้างหนึ่งจะเป็นมือซ้ายหรือมือขวาก็ได้ว่าจะต่อยบริเวณใบหน้าของคู่ต่อสู้ (ให้ต่อยด้วยอาการพุ่งหมัด) ถ้าต่อยด้วยมือซ้ายให้หลอกว่าจะต่อยแก้มซ้าย ถ้าต่อยด้วยมือขวาให้หลอกว่าจะต่อยแก้มขวาของคู่ต่อสู้ (การต่อยเช่นนี้ไม่ได้ต้องการผลเพื่อให้ถูกเป้าจริง แต่เป็นการหลอกให้คู่ต่อสู้ปิดการ์ด)</li> <li>3. ในขณะที่ต่อยคู่ต่อสู้นี้เองให้พุ่งตามหมัดไปด้วย แล้วพลิกตัวกลับหลังหันใช้ศอกกลับเข้าที่หน้าของคู่ต่อสู้</li> </ol> |
|       | ภาพประกอบ     |    |

ตารางที่ 2.6 กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า (ต่อ)

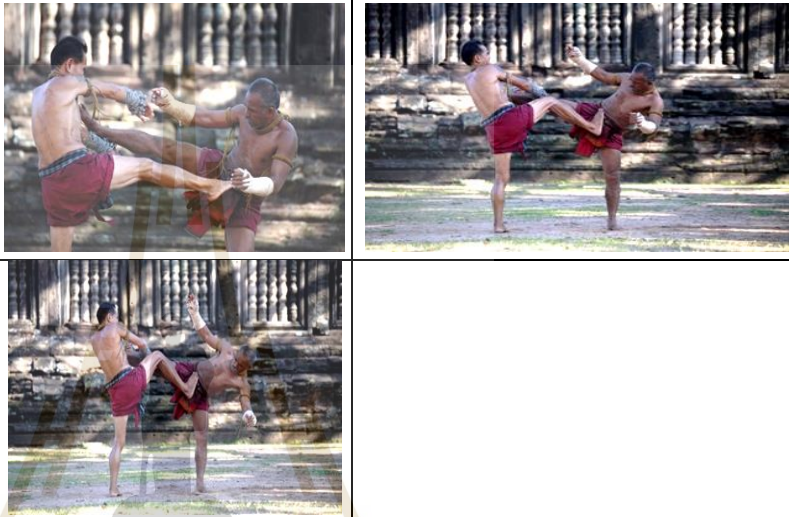

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า   | วิธีการปฏิบัติ  |
|-----------|-----------------|---|
| 16        | ท่ากาลอดบ่วง    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้เมื่อคู่ต่อสู้เตะเรา ให้แก้ด้วยการหลบลอดใต้ขาของคู่ต่อสู้</li> <li>2. พอเท้าคู่ต่อสู้พ้นศีรษะไปแล้ว ก็ให้พุ่งตัวตอยสวนเท้าเข้าไปให้ถูกที่หมาย คือ ปลายคางหรือหน้าอกของคู่ต่อสู้</li> </ol>   |
| ภาพประกอบ |                 |    |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า   | วิธีการปฏิบัติ  |
| 17        | ท่าหนุมานแบกพระ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้เมื่อคู่ต่อสู้เตะมา ให้ก้มตัวลงลอดเท้าของคู่ต่อสู้ไปแล้วใช้มือหนึ่งจับที่โคนขาของคู่ต่อสู้ข้างที่ไม่ได้เตะ</li> <li>2. ยกขึ้นพอตัวเอียงก็ให้ใช้มืออีกข้างหนึ่งจับที่รักแร้ของคู่ต่อสู้ และยกตัวคู่ต่อสู้ขึ้นพร้อมกันทั้งสองมือ พุ่งไปโดยแรงคอจะหักถ้ารับไม่ทันเป็นการผสมแรง</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                 |   |



ตารางที่ 2.6 กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า (ต่อ)

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า | วิธีการปฏิบัติ   |
|-----------|---------------|--|
| 18        | ท่าหนูไต่ราว  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้เมื่อเวลาคู่ต่อสู้เตะหรือตอยมาให้พลิกตัวหลบไปข้างหนึ่ง</li> <li>2. เมื่อการตมมือหรือเท้าของคู่ต่อสู้ตก ก็ให้เตะหรือตอยสวน ตามมือหรือเท้าที่คู่ต่อสู้เตะตอยมานั้นโดยเร็ว</li> </ol>  |
| ภาพประกอบ |               |   |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า | วิธีการปฏิบัติ   |
| 19        | ท่าตลบนก      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้ในขณะที่กำลังดูทางมวย หลอกจะตอยที่ชายโครงคู่ต่อสู้</li> <li>3. พอจะขยับปิดการ์ด ก็ให้โยนแขนขึ้นส่งแรงศอกลงมา ถองที่ศีรษะของคู่ต่อสู้อย่างแรง</li> <li>4. การตอยซี่โครงแล้วเสยหมัดขึ้นข้างบน ใช้แขนศอกถองศีรษะได้</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |               |    |

ตารางที่ 2.6 กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า (ต่อ)

| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า      | วิธีการปฏิบัติ  |
|-----------|--------------------|---|
| 20        | ท่าหนูมาน<br>ถอนตอ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้เมื่อคู่ต่อสู้เตะมา</li> <li>2. คู่ต่อสู้เปิดช่องทำให้จับได้ ให้ยกเท้าของคู่ต่อสู้ขึ้นสูงแล้วดึงเข้ามาหาตัว</li> <li>3. พอจะพุ่งมาต่อสว่น หรือจับขา ก็ให้ใช้เท้าที่อยู่ข้างหน้าถีบตรงอวัยวะเพศ</li> <li>4. จะทำให้เท้าของคู่ต่อสู้ออกไปพร้อมกับการถิบนั่น อันตรายอาจทำให้ปีศาจวะไหลไม่หยุดได้</li> </ol> |
| ภาพประกอบ |                    |    |
| ลำดับ     | ชื่อกระบวนท่า      | วิธีการปฏิบัติ  |
| 21        | ท่าโกหก            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของการใช้ในขณะที่กำลังดูทางมวย</li> <li>2. หลอกจะต่อย พอคู่ต่อสู้จะขยับปิดการ์ด ก็พุ่งหมัดตรงเข้าที่หมายบริเวณ ปาก และจมูก ของคู่ต่อสู้</li> <li>3. เมื่อคู่ต่อสู้เสียท่าแล้วจึงเข้าเตะต่อยซ้ำอีก</li> </ol>  |
| ภาพประกอบ |                    |   |

จากการศึกษาประวัติมวยโคราชในยุคของมวยโคราช วิธีการฝึกมวยโคราชโดยอาศัย ธรรมชาติในสมัยโบราณ และเอกลักษณ์ของมวยโคราช ที่ได้เสนอในหัวข้อที่ 2.1 – 2.3 ผู้วิจัย จึงสรุปว่า มวยโคราชเป็นศาสตร์ศิลปะการต่อสู้ที่มีต้นกำเนิดมาจากมวยไทย ซึ่งเป็นศิลปวัฒนธรรม ที่เป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมไทย มีถิ่นฐานที่จังหวัดนครราชสีมา หรือเมืองโคราชตามภาษาท้องถิ่น มีประวัติการเริ่มต้นต่อยอดจากมวยไทยตั้งแต่สมัยอยุธยา และมีบุคคลที่มีชื่อเสียงด้านมวยไทย ในยุค รุ่งเรืองในสมัยรัชกาลที่ 5 ที่ได้รับความนับถือมากมาย รวมถึงการถ่ายทอดศิลปะมวยโคราชให้กับ ลูกศิษย์ทั้งในและนอกจังหวัด และมีลักษณะเฉพาะของมวยโคราชที่น่าสนใจ เช่น การพันหมัดมวย แบบ "คาดเชือก" และการนำด้ายดิบไปพันบริเวณหมัดจรดข้อศอก

นอกจากนี้ยังมีบุคคลที่มีชื่อเสียงในวงการมวยโคราชในยุคโบราณ เช่น นายปร่ง จำนงทอง จากจังหวัดสุราษฎร์ธานี นายกลิ้ง โตสะอาด จากจังหวัดลพบุรี และนายแดง ไทยประเสริฐ จากจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นหนึ่งใน "ขุนหมื่นครูมวย" ที่มีชื่อเสียงที่สุดในยุคนั้น การถ่ายทอดองค์ ความรู้ด้านแม่ไม้มวยโคราชมีลูกศิษย์นายบัว วัดอ้อม (นิลอาษา) ที่ได้รับต้นฉบับบันทึกคำกลอนตำรา มวยโคราช แต่งโดยพระเหมสมหาร เจ้าเมืองโคราช คัดลอกด้วยลายมือนายบัว วัดอ้อม ส่งต่อยัง พันเอก อำนาจ พุกศรีสุข (ปัจจุบันเสียชีวิต) และดร.เข้า วาทยโยธา ผู้ฝึกสอนมวยไทยระดับ A-License จากสำนักคณะกรรมการกีฬามวย การกีฬาแห่งประเทศไทย ลูกศิษย์ของพันเอกอำนาจ พุกศรีสุข ทำการฝึกสอน อยู่ที่โรงเรียนบ้านไผ่ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น

การฝึกมวยโคราชในสมัยโบราณจะใช้หลักธรรมชาติในการฝึกซ้อม โดยใช้สิ่งของและวิถี ชีวิตประจำวันเป็นส่วนสำคัญ และมีเอกลักษณ์ด้านการพันหมัด การแต่งกาย และการเตะสูง การเหวี่ยงหมัดที่ชัดเจน เรียกว่า “หมัดเหวี่ยงควาย” และ “ลูกเตะคอขาด” ลักษณะการฝึกมวย โคราชนั้น จะฝึกมวยด้วยท่าอยู่กับที่ 5 ท่า ท่าเคลื่อนที่ 5 ท่า ฝึกลูกไม้แก้มวย 11 ท่า ฝึกท่าแม่ไม้มั สำคัญ ประกอบด้วย ท่าแม่ไม้มวย 5 ท่า และท่าแม่ไม้มวยโบราณ 21 ท่า รวมทั้งสิ้น 47 ท่าอันเป็น เอกลักษณ์ที่สำคัญของแม่ไม้มวยโคราช

ในปัจจุบันมวยโคราชยังอยู่ในยุคฟื้นฟูและมีการอนุรักษ์วัฒนธรรมนี้ในเขตพื้นที่ของจังหวัด นครราชสีมา ซึ่งเป็นจำนวนจำกัด จึงเห็นถึงความสำคัญของการอนุรักษ์และการพัฒนาศิลปะการต่อสู้ โบราณของมวยโคราชในปัจจุบัน ที่ควรนำมาจัดการให้เป็นระบบส่งต่อองค์ความรู้ และควรค่าแก่การ อนุรักษ์ไว้



## 2.4 การจัดการความรู้

ความรู้ (Knowledge) คือสารสนเทศที่ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ และการเชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ จนเกิดความเข้าใจ สามารถนำความรู้มาสังเคราะห์ พัฒนาให้เกิดประโยชน์ ประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา และปรับปรุงการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (บุญดี บุญญาภิ และคณะ, 2549)

ความรู้ คือ สิ่งที่สะสมมาจากการศึกษา ค้นคว้า ประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะ มีความเข้าใจสารสนเทศที่ได้รับ อาจมาจากประสบการณ์ สิ่งที่ได้ยิน ได้ฟัง การคิดหรือการปฏิบัติ จากองค์วิชาในแต่ละสาขา (ราชบัณฑิตยสถาน, 2542)

ดร.ณพศิษฐ์ จักรพิทักษ์ (2552) ให้นิยามว่า ความรู้ หมายถึง ประสบการณ์จริง (Experience) ที่เกิดจากการได้เห็น และลงมือปฏิบัติจริง หรือประสบการณ์ที่ทำให้สามารถทำงานได้สำเร็จ (Effectiveness)

การจัดการความรู้ (Knowledge Management : KM) หมายถึง การรวบรวมองค์ความรู้ที่มีอยู่ในองค์กร ซึ่งกระจัดกระจายอยู่ในตัวบุคคล หรือเอกสาร มาพัฒนาให้เป็นระบบ เพื่อให้ทุกคนสามารถเข้าถึงองค์ความรู้นั้น พัฒนาค้นคว้าให้เป็นผู้รู้ได้ รวมทั้งปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้องค์กรสามารถแข่งขันได้อย่างสูงสุด (เจษฎา นกน้อย และคณะ, 2552)

ศ.นพ.วิจารณ์ พานิช (2558) ได้ให้ความหมายของ การจัดการความรู้ ว่าเป็นเครื่องมือที่ทำให้เกิดความร่วมมือ (Collaboration) และต้องจัดการให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของมนุษย์ตามยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลง ต้องจัดการให้ความรู้ หรือการแบ่งปันความรู้ให้เกิดขึ้น ณ เวลาที่ต้องการใช้ (Just in time) ตัวความรู้ต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้ และเป็นรูปธรรมมากที่สุด นำสมาร์ทโฟนและโซเชียลมีเดียมาเป็นเครื่องมือของการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ให้มากที่สุด เพื่อให้ตระหนักถึงผู้ใช้ในยุคปัจจุบันที่มีชีวิตอยู่ในโลกดิจิทัล

### 2.4.1 ประเภทของความรู้

โนนากะ และทาเคอูชิ (Nonaka & Takeuch, 1995) ได้แบ่งความรู้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามเกณฑ์หลักการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ดังนี้

1) ความรู้เชิงปรนัย (Tacit Knowledge) คือความรู้ที่ฝังลึกเฉพาะบุคคล เกิดขึ้นจากการสะสมประสบการณ์การเรียนรู้และความเชี่ยวชาญต่าง ๆ ความรู้เชิงปรนัยเป็นความรู้ที่ยากต่อการอธิบาย ประมวลผลและสื่อสารออกมาเป็นตัวอักษร จึงเป็นความรู้ที่ยากต่อการแบ่งปัน เกี่ยวข้องกับความคิดส่วนบุคคล และบางครั้งอาจยังไม่รู้ว่ามีรูปร่างนี้เกิดขึ้น ดังนั้นควรส่งเสริมบุคลากรให้สร้างความสัมพันธ์ทางสังคม และส่งเสริมให้เกิดการแบ่งปันความรู้เชิงปรนัย เพื่อประสิทธิผลของการทำงาน

2) ความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) คือความรู้ภายนอกตัวบุคคลที่สามารถจัดเก็บ รวบรวม บันทึก และถ่ายทอดออกมาเป็นตัวอักษร หรือสารสนเทศต่าง ๆ สามารถแบ่งปันให้ผู้อื่นได้ง่าย เช่น คู่มือ หนังสือ บทความวิจัย และวีดิทัศน์ต่าง ๆ ดังนั้นการแปลงความรู้เชิงปรนัย

ให้กลายเป็นความรู้ที่ชัดแจ้ง จึงเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประสิทธิภาพของการทำงาน (ไพโรจน์ ชลารักษ์, 2551)

รูปที่ 2.4 แสดงภาพภูเขาน้ำแข็งแห่งความรู้ โนนากะ เพื่ออธิบายสัดส่วนประเภทของความรู้ ยอดภูเขาน้ำแข็งที่ลอยเหนือน้ำ เป็นตัวแทนของความรู้ที่ชัดแจ้ง เนื่องจากความรู้ที่สามารถเข้าถึงและเข้าใจได้ง่าย คล้ายกับส่วนยอดของภูเขาที่อยู่พ้นน้ำขึ้นมาให้เห็นเด่นชัด ส่วนภูเขาน้ำแข็งที่จมอยู่ใต้น้ำ เป็นตัวแทนของความรู้เชิงประนัย เนื่องจากไม่สามารถมองเห็นได้ เป็นความรู้ที่แฝงอยู่ในตัวบุคคล เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนของความรู้ทั้ง 2 ประเภท พบว่าความรู้ที่เป็นความรู้ที่ชัดแจ้ง และความรู้เชิงประนัย มีอัตราส่วนที่ 20:80 คล้ายกับส่วนยอดของภูเขาที่อยู่พ้นน้ำเป็นส่วนน้อยประมาณ 20% ของทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบกับส่วนภูเขาน้ำแข็งที่จมอยู่ใต้น้ำ ซึ่งมีประมาณ 80% ของทั้งหมด ดังนั้นองค์กรชั้นนำทั่วโลกจึงเริ่มให้ความสนใจเรื่องการจัดการความรู้ของบุคลากรมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะความรู้เชิงประสบการณ์ที่อยู่ในตัวโดยการให้บุคลากรทุกคนเขียน รายละเอียดที่เกี่ยวกับงานส่งบริษัท ช่วยให้ความรู้เชิงประนัย ซึ่งเป็นความรู้ที่ฝังลึกในตัวบุคคล ได้กลายเป็นความรู้ที่ชัดแจ้งสามารถถ่ายทอดออกมาเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อรวบรวมจัดเก็บไว้ในคลังความรู้ขององค์กร เพื่อให้ผู้อื่นได้เข้ามาศึกษา เรียนรู้และนำไปพัฒนาปรับใช้ ปัญหาของการจัดการความรู้ในลักษณะนี้มี 3 ประการคือ ถูกบังคับ หวงวิชา และ ภาษาที่เป็นอุปสรรคในการถ่ายทอด ความรู้ที่ได้อาจขาดความสมบูรณ์เหลือเพียง 20-30% ของความรู้ทั้งหมดที่มีอยู่ ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานได้อย่างเต็มที่ จึงจำเป็นต้องจัดการความรู้และแก้ไขปัญหาดังกล่าว ด้วยการคิดค้นเทคนิควิธีการจัดการความรู้แบบต่าง ๆ เช่น การเล่าเรื่องความสำเร็จ (Storytelling) ชุมชนนักปฏิบัติ (CoP: Community of Practice) และวิธีการอื่น ๆ อีกหลายวิธีเพื่อให้การจัดการความรู้ได้ประสิทธิผลอย่างเต็มที่



ที่มา: <https://patcharakm.blogspot.com>

รูปที่ 2.4 ภูเขาน้ำแข็งแห่งความรู้ โนนากะ



## 2.4.2 แบบจำลองการสร้างความรู้ (SECI Model)

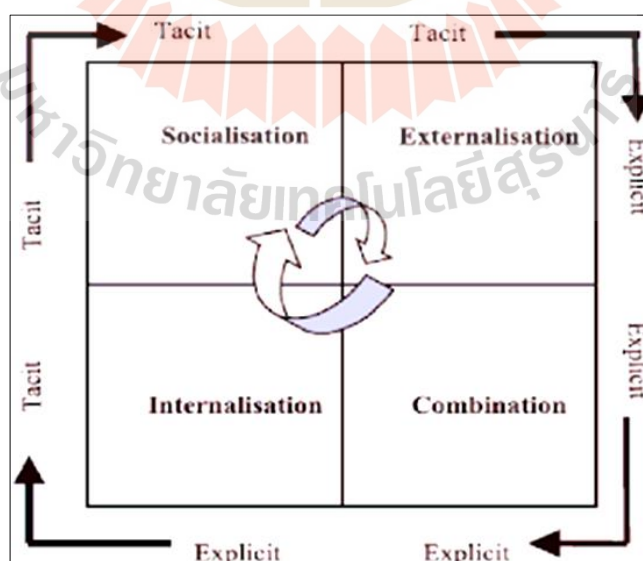
โนนากะ และทาเคอชิ (Nonaka & Takeuchi, 1995) ได้กล่าวว่างค์กรควรสร้างกระบวนการเปลี่ยนความรู้เชิงปรนัยและความรู้ที่ชัดแจ้ง เพื่อสร้างนวัตกรรมให้เกิดขึ้นในองค์กร โดยโนนากะ และทาเคอชิ ได้เสนอแบบจำลองการสร้างความรู้ (SECI Model) ประกอบด้วย 4 กระบวนการ ดังนี้

1) S = Socialization คือ กระบวนการสร้างสังคม สร้างความรู้ด้วยการแบ่งปันประสบการณ์โดยการพบปะ เสวนากับผู้อื่น เป็นการถ่ายทอด แบ่งปัน ความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคลไปยังผู้อื่นส่งผลให้บุคคลมีความรู้เพิ่มมากขึ้น (ความรู้เชิงปรนัย สู่ ความรู้เชิงปรนัย)

2) E = Externalization คือ กระบวนการอธิบายความรู้ เป็นการนำความรู้ในตัวบุคคลที่ได้ถ่ายทอดออกมาทำให้เป็นสิ่งที่จับต้องได้ หรือเป็นลายลักษณ์อักษร (ความรู้เชิงปรนัย สู่ความรู้ที่ชัดแจ้ง)

3) C = Combination คือ กระบวนการรวบรวมความรู้ เป็นการผสมผสานความรู้ที่ชัดแจ้ง มารวมกัน และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ เพื่อให้สามารถนำความรู้นั้นไปใช้ในทางปฏิบัติได้ (ความรู้ที่ชัดแจ้ง สู่ ความรู้ที่ชัดแจ้ง)

4) I = Internalization คือ กระบวนการฝึกฝนซึมซับความรู้ นำความรู้ที่ได้รับใหม่ไปใช้ปฏิบัติ หรือลงมือทำจริง นำไปปฏิบัติจริง สามารถใช้แก้ไขปัญหา โดยเอาความรู้ที่มี และความรู้ที่ได้รับใหม่มาต่อยอด เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์และพัฒนาเป็นทักษะใหม่เฉพาะบุคคลแล้วจึงกลับเข้าสู่กระบวนการสร้างสังคมเพื่อสร้างความรู้ใหม่ ๆ ต่อไป (ความรู้ที่ชัดแจ้ง สู่ ความรู้เชิงปรนัย) ดังการแสดงภาพกระบวนการแบบจำลองการสร้างความรู้ SECI Model ในรูปที่ 2.5



ที่มา: <https://patcharakm.blogspot.com>

รูปที่ 2.5 แบบจำลองการสร้างความรู้ SECI Model

ดังนั้น ความรู้ จึงเป็นสารสนเทศ ที่เกิดจากการศึกษา วิเคราะห์ ประสบการณ์การรับรู้การลงมือปฏิบัติ ทักษะ ที่สามารถนำมาพัฒนา หรือประยุกต์ใช้ในการแก้ไข ปรับปรุง เพื่อผลการทำงาน ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น

การจัดการความรู้ คือกระบวนการที่เป็นระบบ ช่วยในการค้นหา รวบรวม แลกเปลี่ยน สามารถเข้าถึงและนำไปใช้ได้โดยสะดวก รวดเร็ว ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง โดยมีการจัดเก็บและส่งต่อความรู้อย่างเป็นระบบ ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพอย่างยั่งยืน ความรู้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามเกณฑ์หลักการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ คือ

1) ความรู้เชิงปริยาย (Tacit Knowledge) คือความรู้ที่ฝังลึกเฉพาะบุคคล เกิดขึ้นจากการสะสมประสบการณ์การเรียนรู้และความเชี่ยวชาญต่างๆ ความรู้เชิงปริยายเป็นความรู้ที่ยากต่อการอธิบาย ประมวลผลและสื่อสารออกมาเป็นตัวอักษร

2) ความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) คือความรู้ภายนอกตัวบุคคลที่สามารถจัดเก็บ รวบรวม บันทึก และถ่ายทอดออกมาเป็นตัวอักษร หรือสารสนเทศต่างๆ สามารถแบ่งปันให้ผู้อื่นได้ง่าย

แบบจำลองการสร้างความรู้ (SECI Model) ประกอบด้วย 4 กระบวนการ คือ

- 1) S = Socialization คือ กระบวนการสร้างสังคม สร้างความรู้ด้วยการแบ่งปัน ประสบการณ์ ถ่ายทอด แบ่งปัน ความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคลไปยังผู้อื่น (ความรู้เชิงปริยาย สู่ ความรู้เชิงปริยาย)
- 2) E = Externalization คือ กระบวนการอธิบายความรู้ เป็นการนำความรู้ในตัวบุคคลที่ได้ถ่ายทอดออกมาทำให้เป็นลายลักษณ์อักษร หรือสื่อที่เข้าใจง่าย (ความรู้เชิงปริยาย สู่ ความรู้ที่ชัดแจ้ง)
- 3) C = Combination คือ กระบวนการรวบรวมความรู้ เป็นการรวบรวมความรู้ที่ชัดแจ้งและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ เพื่อให้สามารถนำความรู้นั้นไปใช้ได้ดี (ความรู้ที่ชัดแจ้ง สู่ ความรู้ที่ชัดแจ้ง) และ
- 4) I = Internalization คือ กระบวนการฝึกฝนซึมซับความรู้ คือนำความรู้ที่ได้รับใหม่ ไปใช้ปฏิบัติจริง แก้ไขปัญหาได้ โดยเอาความรู้ที่มี และความรู้ใหม่ที่ได้รับมาต่อยอด เพื่อสร้างความรู้ใหม่ต่อไป (ความรู้ที่ชัดแจ้งสู่ความรู้เชิงปริยาย)

## 2.5 ทฤษฎีสื่อประสม

สื่อประสม หรือมัลติมีเดีย (Multimedia) หมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ อย่างมาใช้ร่วมกันอย่างสัมพันธ์ ส่งเสริมคุณค่าของสื่อ เป็นสื่อการสอนอย่างหนึ่งที่ใช้เพื่อกระตุ้นความน่าสนใจ สามารถใช้เพื่ออธิบายเนื้อหา อาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากหลากหลายประสาทสัมผัสร่วมกัน ได้ค้นพบวิธีการเรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น (Erickson, 1971)

มัลติมีเดีย คือ ระบบการสื่อสารข้อมูลหลากหลายรูปแบบ โดยผ่านการใช้สื่อทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพเสียง และวีดิทัศน์ (Jeffcoate, 1995)

มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์มาเพื่อช่วยสื่อความหมาย โดยการผสมผสานสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ กราฟ ภาพศิลป์ (Graphic Art) เสียง ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และ วิดิทัศน์ เป็นต้น ถ้าผู้ใช้สามารถสร้างสื่อเหล่านี้ให้ออกมาตามความต้องการที่จะสื่อได้ ระบบนี้จะเรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) (Vaughan, 1993)

สื่อประสม หรือ มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเอาสื่อหลาย ๆ อย่าง เช่น รูปภาพ เทป แผ่นโปร่งใสมาใช้ร่วมกัน เพื่อส่งเสริมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียนการสอน ต่อมาเมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้มากขึ้น จึงสามารถใช้งานได้ทั้งภาพนิ่ง เสียง ข้อความและภาพเคลื่อนไหว ทำให้ลักษณะของสื่อประสมเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งส่วนประกอบหลักที่มีใช้ทั่วไปของคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียจะมี ซีดีรอม ฮาร์ดดิสก์ และลำโพง เพิ่มเข้ามาในคอมพิวเตอร์ หรืออาจมีการใช้งานวิดีโอด้วย นอกจากนี้ยังรวมถึงการใช้การใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น เครื่องวิดีโอเทปเสียง ซีดีรอม กล้องดิจิทัล โทรทัศน์ ฯลฯ ให้ทำงานร่วมกันได้ การใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมอุปกรณ์หลาย ๆ อย่างดังกล่าว จะต้องอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) และอุปกรณ์ (Hardware) ต่าง ๆ ประกอบกัน บางครั้งจึงเรียกว่าสถานีปฏิบัติการมัลติมีเดีย (Multimedia Workstation) (บุญเกื้อ ครอบหาเวช, 2540)

ดังนั้น สื่อประสม หรือ มัลติมีเดีย จึงเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถผสมผสานระหว่างข้อความ ข้อมูล ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ผสมผสานเข้าด้วยกัน จนเกิดเป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้ใช้นำเสนอได้ในรูปแบบที่ต้องการ โดยผู้ที่ได้รับสื่อจะได้รับประสบการณ์ร่วมในความหลากหลายทั้ง ภาพ เสียง เนื้อหา และข้อความ ก่อให้เกิดความน่าสนใจ สามารถสนับสนุนความเข้าใจสื่อได้อย่างลึกซึ้ง

### 2.5.1 กราฟิก (Graphic)

กราฟิก (Graphic) เป็นคำที่มาจากภาษากรีก 2 คำ คือคำว่า “Graphikos” หมายถึง การเขียนภาพด้วยสี และการเขียนภาพขาวดำ และคำว่า “Graphein” มีความหมายทั้งการเขียนตัวหนังสือ และการสื่อสารความหมายโดยใช้ลายเส้น จึงนำทั้ง 2 คำมารวมเข้าด้วยกัน จุฑามาศ จิระสังข์ (2549) ได้ให้ความหมายของกราฟิกว่า วัสดุใด ๆ ซึ่งแสดงความจริง แสดงความคิดอย่างชัดเจน โดยใช้ภาพวาด ภาพเขียน และอักษรข้อความรวมกัน ภาพวาดอาจจะเป็นแผนภาพ (Diagram) ภาพสเก็ต (Sketch) หรือแผนสถิติ (Graph) หรืออาจเป็นคำที่ใช้ในหัวเรื่อง (Title) คำอธิบายเพิ่มเติมของแผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ อาจวาดเป็นการ์ตูน ภาพถ่าย หรือประเภทอื่น ๆ ฯลฯ สามารถใช้เพื่อสื่อสารความหมายในเรื่องราวที่แสดงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ได้

อินทิรา นาควัชร (2553) อธิบายว่า การออกแบบกราฟิก (Graphic Design) เป็นการพัฒนาศรสร้างสรรครูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการสื่อ ไปยังผู้ชมที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ให้สามารถรับรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสทางการมองเห็น เป็นการออกแบบสื่อเพื่อให้สามารถรับรู้ทางสายตา (Visual Communication) ซึ่งมีการใช้ภาพหรือตัวอักษร มาประกอบในการออกแบบ มีการนำไปปรับใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งในวงการธุรกิจ ข่าวสาร การท่องเที่ยว การศึกษา และ

งานวิจัยค้นคว้า เนื่องจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ การคมนาคม เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการสื่อสาร ทำให้ข้อมูลที่ต้องการจะนำเสนอ มีรูปแบบที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว สามารถเข้าถึงได้ทุกเชื้อชาติ ศาสนา เพศ วัย

สรุปได้ว่าการออกแบบกราฟิก หมายถึง การสร้างสรรค์ลักษณะ ส่วนประกอบภายนอกของ โครงสร้างสื่อ ให้สามารถสื่อสาร สื่อความหมาย ก่อให้เกิดความเข้าใจ มีความสามารถในการดึงดูด ความสนใจ การให้มโนภาพ ด้วยการใช้วิธีการออกแบบ การจัดวางภาพ ตัวอักษร ถ้อยคำ โฆษณา เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ โดยอาศัยหลักศิลปะการจัดภาพให้เกิดการประสานกลมกลืนกันอย่าง สวยงามตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ สำหรับการออกแบบกราฟิกนั้น สามารถนำไปปรับใช้กับการออกแบบ สื่อได้หลากหลายรูปแบบ เช่น แผนภูมิ แผนภาพ สถิติ ภาพโฆษณา แผ่นพับปกหนังสือ สื่อการเรียน การสอน ฯลฯ ให้มีความน่าสนใจ สื่อสารได้ตรงประเด็น และช่วยให้การนำเสนอมีประสิทธิภาพ เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ดียิ่งขึ้น

### 2.5.2 ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ (3D Animation)

ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ หรือคำว่า แอนิเมชัน (Animation) รวมทั้งคำว่า Animate และ Animator มาจากรากศัพท์ละติน คือ "Animare" ซึ่งมีความหมายว่า ทำให้มีชีวิต ภาพยนตร์ แอนิเมชัน จึงหมายถึงการสร้างสรรค์เส้นและรูปทรงที่ไม่มีชีวิต ให้เคลื่อนไหวเกิดมีชีวิตขึ้นมาได้ (Wells, 2013)

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2557) ให้ความหมาย แอนิเมชัน ว่า เป็นการนำภาพนิ่งมา เรียงลำดับ และแสดงผลอย่างต่อเนื่องด้วยความเร็วสูง จนเกิดเป็นภาพเคลื่อนไหวอย่างมีชีวิต ซึ่งการ นำภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพมาฉายต่อเนื่องกันด้วยความเร็วสูงนั้น จะทำให้เกิดลักษณะภาพติดตา เมื่อ ดวงตาของคนเรามองเห็นภาพที่แสดงนั้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจอประสาทตาจะเก็บภาพก่อนหน้าไว้ใน ระยะเวลาสั้น ๆ ประมาณ 1/3 วินาที หากมีภาพใหม่แทรกเข้ามาในระยะเวลาดังกล่าว สมองคนเราจะ ประมวลผลเชื่อมโยงภาพก่อนและหลังเข้าด้วยกัน ทำให้มองเห็นเป็นลักษณะภาพเคลื่อนไหว ต่อเนื่องกัน

ปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยการสร้างภาพนิ่งขึ้นก่อน แล้วค่อยสร้างภาพต่อเนื่องเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ โดยการเปลี่ยนแปลงภาพไปทีละน้อย แล้วนำมาเข้าสู่ คอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสร้างแอนิเมชันในการลำดับภาพให้เหมาะสมกับเวลา และประมวลผล ภาพต่อเนื่องเป็นภาพการเคลื่อนไหวที่สมจริง

แอนิเมชัน ถือกำเนิดในโลกเมื่อปี ค.ศ. 1923 โดยบริษัทวอลท์ดิสนีย์ เป็นผู้ผลิต แอนิเมชันภาพยนตร์ในช่วงแรก เรื่อง Koko the clown และ Fetix the cat สำหรับประเทศไทยได้ มีการสร้างแอนิเมชันเป็นภาพยนตร์การ์ตูน เกิดขึ้นครั้งแรกในสมัยหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 บุคคลที่ ถือว่ามีบทบาทต่อวงการการ์ตูนไทย ได้แก่ อาจารย์สรรพศิริ วิริยะศิริ เป็นผู้สร้างแอนิเมชันในโฆษณา โทรทัศน์ คนแรกของประเทศไทย เช่น เรื่อง หนูหล่อ ในโฆษณายาหม่องบริบูรณ์ปาล์มหมี่น้อย ในโฆษณานมตราหมี และแม่มดกับสโนว์ไวท์ ในโฆษณาแป้งน้ำควินน่า เป็นต้น ในปี พ.ศ. 2498



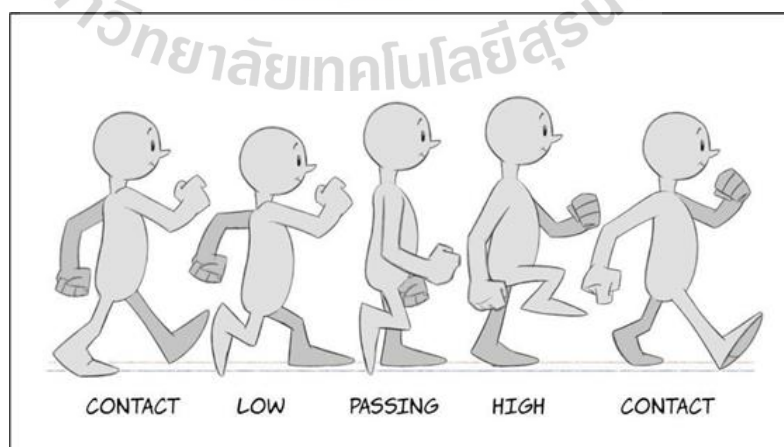
อาจารย์ปยุต เงากระจ่าง ได้สร้างภาพยนตร์การ์ตูนแอนิเมชันเรื่องแรกชื่อเหตุมหัศจรรย์ เป็นภาพยนตร์การ์ตูนขนาดสั้นความยาว 12 นาที ที่โรงภาพยนตร์ศาลาเฉลิมไทย และต่อมาได้สร้างภาพยนตร์การ์ตูน 20 นาทีอีก 2 เรื่อง ได้แก่ หนุมานเผชิญภัย และ เด็กกับหมี ภาพยนตร์การ์ตูนขนาดยาวเรื่องแรกในประเทศไทย คือ เรื่องสุตสาคร ในปี พ.ศ. 2542 ประเทศไทยได้มีการสร้างแอนิเมชัน เรื่อง ปลาบู่ทอง สังข์ทอง เงาะป่า และโลกนิทาน จนกระทั่ง ปี พ.ศ. 2545 ได้มีการสร้างแอนิเมชัน 3 มิติเรื่องแรก คือเรื่อง ปังปอนด์ ดี แอนิเมชัน และ สุตสาคร ในปี พ.ศ. 2549 ภาพยนตร์การ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ก้านกล้วย ได้ถูกสร้างขึ้น และมีชื่อเสียงโด่งดัง จนมีเรื่องอื่น ๆ ตามมาอีกมากมาย

เซลบี้ (Selby, 2013) อธิบายว่า ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เป็นสื่อที่มีรูปแบบการรวมภาพและเสียงเข้าด้วยกัน สามารถบอกเล่าเรื่องราว ช่วยเพิ่มความน่าสนใจในหัวข้อที่ต้องการสื่อ ถือเป็นสื่อสร้างสรรค์ที่ช่วยให้ผู้รับชมเข้าถึงได้ง่ายขึ้น ผู้ผลิตสื่อฮอลลีวูดนิยมหันมาใช้สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติมาช่วยสนับสนุนทางเทคนิคมากขึ้น นับเป็นสื่อสังคมที่ตอบสนองความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงในสภาพสังคม และเศรษฐกิจโลก

### ประเภทของแอนิเมชัน

สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามรูปแบบการผลิต คือ

1) การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบดั้งเดิม (Traditional Animation หรือ Drawn Animation) เป็นกระบวนการที่ใช้สำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหวภาพยนตร์มากที่สุด เป็นการสร้างชิ้นงานแอนิเมชันด้วยภาพวาด ซึ่งจะมีการวาดภาพลงบนกระดาษก่อน เพื่อสร้างภาพลวงตาของการเคลื่อนไหว แต่ละรูปวาดจะแตกต่างกันเล็กน้อยหลายพันภาพ และฉายภาพเหล่านั้นผ่านกล้องบันทึกภาพ หรือกล้องวิดีโอ การทำแอนิเมชันต้องอาศัยความสามารถทางศิลปะในการวาดภาพอย่างมาก จึงทำให้ต้องใช้เวลาในการผลิตนาน และต้นทุนในการผลิตสูงตามไปด้วย



ที่มา: <https://www.baianat.com>

รูปที่ 2.6 รูปแบบงานแอนิเมชันแบบดั้งเดิม

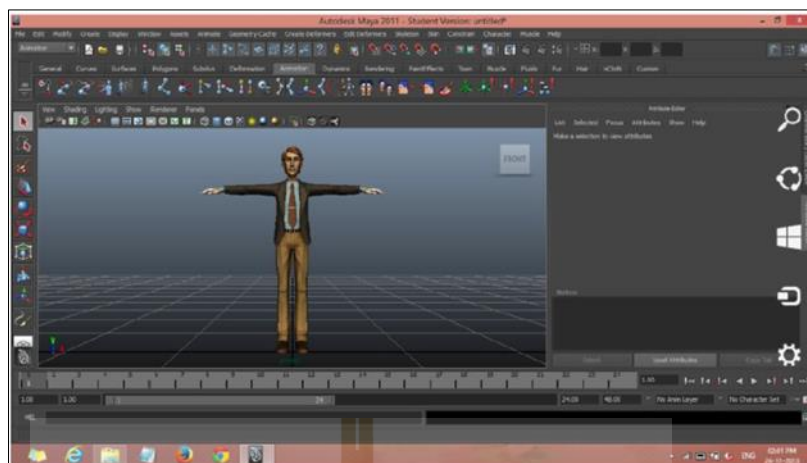
2) การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบสตอปโมชัน (Stop Motion หรือเรียกว่า Model Animation) เป็นการสร้างหุ่นจำลองขึ้นมาหรือใช้สิ่งของแล้วค่อย ๆ ขยับ พร้อมกับภาพนิ่งทีละภาพที่พบมาก ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหวแบบหุ่นเชิด ภาพเคลื่อนไหวดินน้ำมัน ซึ่งวัสดุที่นิยมใช้มักเป็นดินน้ำมันปั้นเป็นรูปร่างต่าง ๆ โดยมีเส้นลวดเหมือนเป็นโครงกระดูกอยู่ภายในหุ่นที่ปั้น และทำให้สามารถนำมาใช้งานได้หลายครั้ง แอนิเมชันแบบนี้ต้องอาศัยเวลา ความอดทน และความสามารถมาก ต้องใช้ทักษะทางศิลปะการปั้น และการถ่ายภาพ ทั้งนี้เพราะหุ่นจำลอง หรือสิ่งของประกอบฉากนั้น หลาย ๆ สิ่งมีการขยับหรือเคลื่อนไหวไปพร้อม ๆ กัน ในหนึ่งภาพ ดังนั้น หากต้องการแสดงความสมจริง จำเป็นต้องอาศัยความละเอียดในการกำหนดการเคลื่อนไหวเพื่อที่จะแสดงภาพลวงตาของการเคลื่อนไหวแต่ละภาพ



ที่มา: <https://www.aplusc.tv>

### รูปที่ 2.7 การสร้างแอนิเมชันแบบสตอปโมชัน

3) การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Animation) เป็นกระบวนการสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน จึงมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการทำแอนิเมชันง่ายขึ้น ทำให้ประหยัดเวลา และต้นทุนเป็นอย่างมาก โปรแกรมที่นิยมใช้ในการผลิตงานแอนิเมชัน เช่น โปรแกรม Maya, Adobe Flash, Lightwave, Modo, Anime Studio และ 3D Studio Max เป็นต้น



ที่มา: <https://www.aplusc.tv>

## รูปที่ 2.8 การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ หรือคำว่า แอนิเมชัน หมายถึง การทำรูปภาพให้เคลื่อนไหวด้วยการนำภาพมาเรียงลำดับ และแสดงผลอย่างต่อเนื่องด้วยความเร็วสูง จนเกิดเป็นภาพเคลื่อนไหวที่มีความเสมือนจริง สามารถมองเห็นได้ครบทั้ง 3 มุมมอง คือความกว้าง ความสูง และความลึก มี 3 ประเภท คือ 1) การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบดั้งเดิม (Traditional Animation หรือ Drawn Animation) 2) การสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบสตอปโมชัน (Stop Motion หรือเรียกว่า Model Animation) และ 3) การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Animation)

ปัจจุบันนิยมสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสร้างแอนิเมชัน ในการลำดับภาพให้เหมาะสมกับเวลา และแสดงผลต่อเนื่อง จนเห็นเป็นการเคลื่อนไหวที่สมจริง ช่วยสนับสนุนทางเทคนิคการสร้างสื่อมากขึ้น เช่น สื่อการเรียนรู้ โฆษณา ภาพยนตร์ ฯลฯ นับเป็นสื่อสังคมที่ตอบสนองความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงในสภาพสังคม และเศรษฐกิจโลก

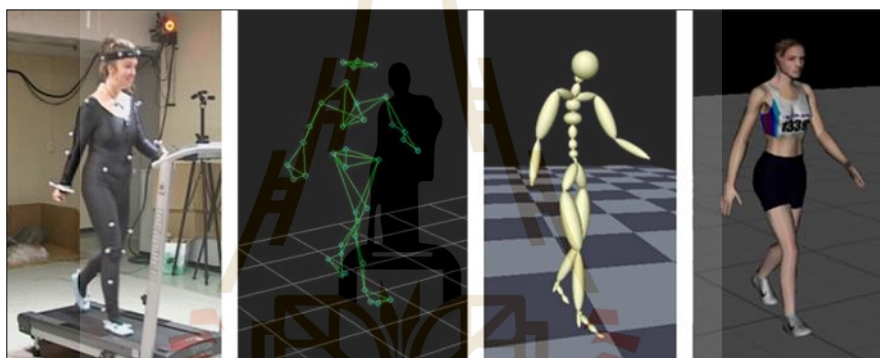
## 2.6 การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture)

การตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ ถูกนำมาใช้ในการสร้างภาพยนตร์ การ์ตูน 3 มิติ หรือเกม 3 มิติโดยใช้เซ็นเซอร์ติดตามร่างกายของนักแสดง เพื่ออ่านและแปลค่าความเคลื่อนไหวเข้าสู่คอมพิวเตอร์ทำให้ตัวละครแสดงท่าทางได้อย่างสมจริง (ชลธิศ เกาทอง, 2558)

การตรวจจับการเคลื่อนไหว เป็นกระบวนการของการบันทึกและแปลผลข้อมูลที่ได้จากการใช้กล้องตรวจจับการเคลื่อนไหวต่ออุปกรณ์เซ็นเซอร์เครื่องหมาย และประมวลผลข้อมูลในรูปแบบ 3 มิติ ที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว โดยต้นแบบการแสดงคือ วัตถุ หรือสิ่งมีชีวิตที่สามารถเคลื่อนไหวได้ จุดที่ติดตั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์เครื่องหมาย คือ จุดที่สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหว บริเวณที่มี

การเคลื่อนไหวมากที่สุด อาจเป็นบริเวณข้อต่อชิ้นส่วน หรือจุดที่สามารถหมุนได้ ตัวอย่างเช่น มนุษย์ เป็นนักแสดงต้นแบบ จุดติดตั้งบริเวณข้อต่อของกระดูก จึงเป็นจุดสำคัญในการเคลื่อนไหว หัวไหล่ ข้อศอก ข้อมือ เข่า เป็นต้น เนื่องจากมีการเคลื่อนไหวแบบเรียลไทม์ สามารถส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์หลักที่เก็บรวบรวมประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และสมจริง (Menache, 2011)

จึงสรุปความว่า การตรวจจับการเคลื่อนไหว คือ เทคนิคที่ใช้ในการบันทึกตำแหน่ง การเคลื่อนไหวของร่างกาย อวัยวะของมนุษย์ วัตถุหรือสิ่งมีชีวิต เพื่อนำมาใช้ในการสร้างภาพยนตร์ การ์ตูน 3 มิติ หรือเกม 3 มิติ โดยการใช้เซ็นเซอร์ติดตามร่างกายของนักแสดง และแปรค่า การเคลื่อนไหวเข้าสู่คอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างตัวละคร 3 มิติ ที่สามารถแสดงท่าทางได้อย่างสมจริง งานวิจัยนี้จะใช้เทคนิคดังกล่าวมาตรวจจับการเคลื่อนไหวของผู้แสดงกระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช และสร้างตัวละคร 3 มิติ เพื่อนำไปพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับ การเคลื่อนไหวต่อไป



ที่มา: <http://designandmakerresearch.blogspot.com>

### รูปที่ 2.9 การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหว

โดยประเภทของการสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหว แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้ (Srikanth, 2013)

**2.6.1 การตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยเครื่องกลไฟฟ้า (Electromechanical Motion Capture)** เทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวนี้ ขึ้นอยู่กับตัวเข้ารหัสตำแหน่ง และการสร้างแบบจำลอง ของโครงกระดูก อุปกรณ์สวมใส่มีลักษณะเป็นเครื่องกลไฟฟ้ารูปแบบโครงกระดูก มีสายโยงไฟฟ้า และสายเชื่อมต่อข้อมูล ข้อดีและข้อเสียเทคนิคนี้คือ การอ่านค่ารหัสตำแหน่งแม่นยำ แต่การเขียนโค้ด เพื่ออ่านรหัสตำแหน่งใช้ระยะเวลาเวลานาน การเคลื่อนไหวเป็นไปโดยยาก ด้วยขนาด น้ำหนัก และสาย โยงของอุปกรณ์ ไม่เหมาะกับการใช้งานพร้อมกันหลาย ๆ อุปกรณ์ ภาพแสดงอุปกรณ์สวมใส่การ ตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยเครื่องกลไฟฟ้า ดังรูปที่ 2.10





ที่มา <https://lukebeech.wordpress.com>

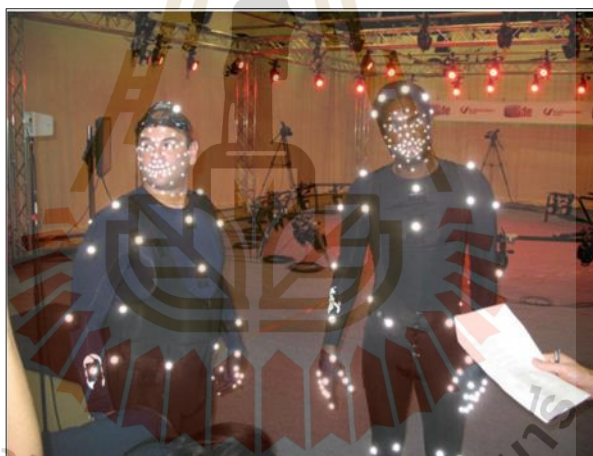
### รูปที่ 2.10 อุปกรณ์เครื่องมือสวมใส่ในเทคนิคการตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยเครื่องกลไฟฟ้า

2.6.2 การตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Motion Capture) คือการจับการเคลื่อนไหวของพลังงานสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ผ่านเซ็นเซอร์ซึ่งเป็นสายโอยงขดลวดอิเล็กทรอนิกส์ เซ็นเซอร์แสดงลักษณะคาร์ตัสตำแหน่งเป็น 3 แกน คือ แกน x, y และ z มีเสถียรภาพ ทำหน้าที่ตรวจจับพลังงานสนามแม่เหล็ก และระบุตำแหน่ง ข้อดีและข้อเสียของวิธีนี้คือข้อมูลที่บันทึกมีความแม่นยำ แต่การเคลื่อนไหวที่ไม่สะดวกเพราะสายโอยงของอุปกรณ์วัตถุที่เป็นโลหะสามารถรบกวนพลังงานสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และบิดเบือนข้อมูลการระบุตำแหน่งได้ ภาพแสดงอุปกรณ์เครื่องมือสวมใส่ในเทคนิคการตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า ดังรูปที่ 2.11



### รูปที่ 2.11 อุปกรณ์เครื่องมือสวมใส่ในเทคนิคการตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า (Ribeiro, 2016)

**2.6.3 การตรวจจับภาพเคลื่อนไหวด้วยแสง (Optical Motion Capture)** เป็นการใช้ อุปกรณ์กล้องจับภาพโดยรอบบริเวณสถานที่ถ่ายทำ นักแสดงสวมใส่ชุดที่มีเซ็นเซอร์สำเร็จรูป หรือ ชุดที่ต้องติดตั้งเครื่องหมาย (Marker) ไว้ที่ชุดตามจุดข้อต่อสำคัญต่าง ๆ ของร่างกาย เรียกว่า บอดี้สูท (Body Suit) หลักการทำงานคล้ายกับเรดาร์ โดยกล้องจะปล่อยรังสีอินฟราเรดสะท้อนเครื่องหมาย ที่ผลิตจากวัสดุสะท้อนแสงชนิดพิเศษ จากนั้นจึงส่งข้อมูลการสะท้อนแสงกลับไปยังกล้องเดิมแสดง ลักษณะค่ารหัสตำแหน่งเป็น 3 แกน คือ แกน x, y และ z เพื่อให้โปรแกรมตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture Software) วิเคราะห์ และแสดงผลในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แบบเรียลไทม์ ภาพอุปกรณ์สวมใส่ในเทคนิคการตรวจจับภาพเคลื่อนไหวด้วยแสง ดังรูปที่ 2.12 เมนาชี (Menache, 2011) อธิบายถึงการสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหว ด้วยระบบการจับ ภาพเคลื่อนไหวด้วยแสง ว่าเป็นวิธีการที่ล้ำสมัยในเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ในปีค.ศ. 2011 เนื่องจากเทคนิคอื่น ๆ ยังไม่มีระบบประมวลผลแบบเรียลไทม์ ทำให้ไม่สามารถแก้ไข แนะนำ ข้อผิดพลาดได้ทันทีที่ทำการแสดง ข้อมูลที่ได้จากระบบการจับภาพเคลื่อนไหวด้วยแสง อาจต้องใช้ การประมวลผลภายหลังอย่างละเอียดอีกครั้ง ดังนั้น ต้นทุนในการดำเนินงานจึงสูง



รูปที่ 2.12 อุปกรณ์เครื่องมือสวมใส่ในเทคนิคการตรวจจับภาพเคลื่อนไหวด้วยแสง

#### 2.6.4 การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย

การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย (Inertial Motion Capture) เป็นเทคโนโลยีการตรวจจับการเคลื่อนไหว ที่ใช้การตรวจจับเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งบนชุดและถุงมือสวมใส่ เพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวบนร่างกายของผู้สวมใส่ มีความแม่นยำสูง รองรับการทํางานแบบเรียลไทม์ สามารถแสดงผลได้ทันที ทํางานแบบไร้สายไฟ โดยเชื่อมต่อผ่านสัญญาณไร้สาย (Wireless) เซ็นเซอร์ที่ติดตั้งกับชุด

ปัจจุบันบริษัทปักกิ่ง โฟฮาร์ท เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) (Beijing FOHEART Technology Co.,Ltd.) ผู้พัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และอุปกรณ์เทคโนโลยีความจริงเสมือน ได้พัฒนาเครื่องมือด้านเทคนิคการตรวจจับการเคลื่อนไหว จากชุดและถุงมือสวมใส่ ชื่อว่า “โฟฮาร์ท เอ็กซ์” (FOHEART·X) เป็นชุดอุปกรณ์การตรวจจับการเคลื่อนไหวชนิดใหม่ ประเภทการสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย ที่มีลักษณะการทำงานของเสาสัญญาณผ่านการรับส่งสัญญาณตรงผ่านสัญญาณไวเลสส่งไปยังเซนเซอร์ที่ติดตั้งบนชุดสวมใส่ เพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวบนร่างกายของผู้สวมใส่ จำนวน 12 จุด มีเซนเซอร์ที่ติดตั้งบนสายรัดบริเวณศีรษะ ฝ่ามือ และเท้าอีกจำนวน 5 จุด รวมทั้งสิ้น 17 จุดบนร่างกาย

โดยผู้แทนบริษัทนำเข้าอุปกรณ์โฟฮาร์ท เอ็กซ์ บริษัทไอคอมเทค จำกัด (ICOM TECH Co.,Ltd., 2022) ได้นำเสนอข้อมูลในคู่มือการใช้งานอุปกรณ์โฟฮาร์ท เอ็กซ์ ว่าได้รับการปรับเพิ่มชุดคำสั่งเพื่อป้องกันการรบกวนของสนามแม่เหล็ก โดยปรับให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของสนามแม่เหล็กรอบข้าง และรองรับการทำงานร่วมกับเสาสัญญาณโดยตรง จึงแก้ปัญหาการรบกวนสัญญาณไร้สายได้ดีขึ้น ชุดสามารถยืดหยุ่นได้ตามสรีระของผู้สวมใส่ ตัวชุดกับตัวเซนเซอร์สามารถถอดแยกกันได้ และถอดทำความสะอาดได้ ชุดรองรับการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็ว (High Dynamic Motion) จึงทำให้การเคลื่อนไหวของผู้สวมใส่คล่องตัว เซนเซอร์มีแบตเตอรี่ลิเธียมในตัว มีอายุการใช้งาน 3 ชั่วโมงต่อการชาร์จ 1 ครั้ง

ถุงมือสวมใส่ที่ใช้ร่วมกับเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวนี้ คือ ถุงมือวีอาร์ทริกซ์ เดต้า (VRTRIX™ Data Glove) สามารถจับการเคลื่อนไหวบริเวณนิ้วมือ โดยใช้ตัวเซนเซอร์จำนวน 6 จุดในแต่ละข้าง รวมเป็น 12 จุด เพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหว รองรับการทำงานร่วมกับหลากหลายอุปกรณ์ อาทิเช่น FOHEART·X Motion Capture Suit, HTC Vive, HTC Vive Tracker, Optitrack, Vicon เป็นต้น ถุงมือวีอาร์ทริกซ์ เดต้า แสดงผลแบบเรียลไทม์ในการจับการเคลื่อนไหวของนิ้วมือและฝ่ามือ โดยใช้ชิป IMUs ในการทำงานเชื่อมต่อผ่านสัญญาณไร้สายส่งถ่ายข้อมูลไปยังเสารับสัญญาณ สามารถจับการเคลื่อนไหวได้อย่างแม่นยำ มีเทคโนโลยีการออกแบบเพื่อควบคุมพลังงานของระบบ ซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ ทำให้ถุงมือ ใช้พลังงานน้อย สามารถใช้งานได้นาน 16 ชั่วโมง ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง

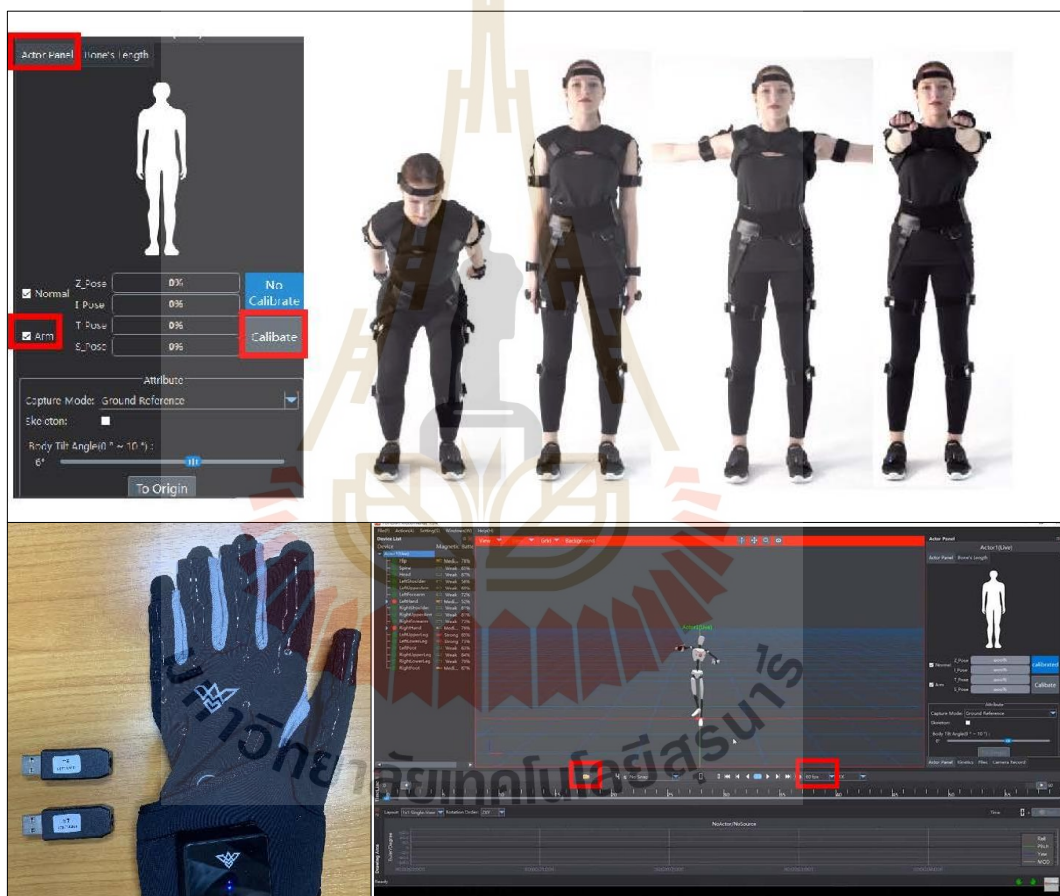
โฟฮาร์ท เอ็กซ์ สามารถรองรับการถ่ายทำพร้อมกันได้สูงสุดถึง 4 ชุดสวมใส่ต่อการถ่ายทำ สามารถถ่ายทำในฉากที่มีขนาดใหญ่ ระยะถ่ายทำการเคลื่อนไหว 50 เมตร ในพื้นที่ถ่ายทำเปิดโล่ง มีสนามแม่เหล็กรบกวนสัญญาณน้อย โดยโฟฮาร์ท เอ็กซ์ทำงานผ่านโปรแกรมที่มีชื่อว่า โมชันวินัส (Motion Venus) เชื่อมต่อไปสู่โปรแกรมอื่น ๆ หรือ สามารถใช้คำสั่งบันทึกค่าการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ได้ สามารถนำไปใช้งานได้แบบเรียลไทม์ และแสดงผลแบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานโปรแกรม (Interactive) สามารถบันทึกเก็บภาพเคลื่อนไหวเอาไว้ใช้งาน และนำผลการบันทึกออกมาใช้ในรูปแบบสกุลไฟล์มาตรฐานสำหรับงานสร้างโครงกระดูกโมเดล 3 มิติ โดยไฟล์ ที่ได้ นั้น โปรแกรมจะทำการปรับค่าโครงกระดูกโมเดล 3 มิติ ตามแกนพื้นฐานให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันเท้า จม เลื่อน หรือลอยจากพื้นที่แสดงผล ช่วยให้ท่าทางการเคลื่อนไหวออกมาอย่างสมบูรณ์ โปรแกรมมีการใช้ชุดคำสั่งเฉพาะ (Algorithm) เชื่อมโยงข้อมูลชนิด 9 แกน แบบอัตโนมัติ เพื่อส่งออกข้อมูลของท่าทางการ

เคลื่อนไหวให้มีความแม่นยำ ในขณะที่เดียวกันก็แสดงข้อมูลแท้จริงให้แก่ผู้ใช้งาน เช่น ความเร่ง ความเร็วเชิงมุม และค่าแรงแม่เหล็ก

โปรแกรมโมชันวินั้นั้น เป็นโปรแกรมโอเพ่นซอร์ส (Open Source) สามารถดาวน์โหลดชุดคำสั่งพิเศษเพื่อนำไปใช้งานได้แบบไม่มีค่าใช้จ่าย และยังมีการพัฒนาโปรแกรมอย่างต่อเนื่อง โดยผู้ที่สนใจสามารถนำไปพัฒนาโปรแกรมต่อได้ ไฟล์จากการบันทึกภาพเคลื่อนไหว สามารถพัฒนาได้ในโปรแกรมการออกแบบภาพ 3 มิติ เช่น Unity, Unreal หรือ Motion Builder เป็นต้น

ทั้งนี้ผู้วิจัยแสดงภาพตัวอย่างเทคนิคการตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย ดังรูปที่

2.13



รูปที่ 2.13 เทคนิคการตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย

จากที่กล่าวมาในเรื่องของประเภทการสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหว ผู้วิจัยสามารถสรุปดังนี้ ปัจจุบันประเภทของเทคนิควิธีตรวจจับการเคลื่อนไหว แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ



1. การตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยเครื่องกลไฟฟ้า (Electromechanical Motion Capture) อุปกรณ์สวมใส่มีลักษณะเป็นเครื่องกลไฟฟ้ารูปแบบโครงกระดูก มีสายโยงไฟฟ้าและสาย เชื่อมต่อข้อมูล
2. การตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Motion Capture) คือการจับการเคลื่อนไหวของพลังงานสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ผ่านเซ็นเซอร์ซึ่งเป็นสายโยงขดลวด อิเล็กทริกเซนเซอร์
3. การตรวจจับภาพเคลื่อนไหวด้วยแสง (Optical Motion Capture) เป็นการใช้อุปกรณ์ กล้องจับภาพโดยรอบบริเวณสถานที่ถ่ายทำ นักแสดงสวมใส่ชุดที่มีเซ็นเซอร์สำเร็จรูป หรือชุดที่ต้อง ติดตั้งเครื่องหมาย (Marker) ไว้ที่ชุดตามจุดข้อต่อสำคัญต่าง ๆ ของร่างกาย เรียกว่า บอดี้สูท (Body Suit) หลักการทำงานคล้ายกับเรดาร์ โดยกล้องจะปล่อยรังสีอินฟราเรดสะท้อนเครื่องหมายที่ผลิตจาก วัสดุสะท้อนแสงชนิดพิเศษ จากนั้นจึงส่งข้อมูลการสะท้อนแสงกลับไปยังกล้องเดิมแสดงลักษณะค่า รหัสตำแหน่งเป็น 3 แกน คือ แกน x, y และ z เพื่อให้โปรแกรมตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture Software) วิเคราะห์ และแสดงผลในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แบบเรียลไทม์
4. การตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย (Inertial Motion Capture) เป็นเทคโนโลยี การตรวจจับการเคลื่อนไหว ที่ใช้การตรวจจับเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งบนชุด และถุงมือสวมใส่ เพื่อตรวจจับ การเคลื่อนไหวบนร่างกายของผู้สวมใส่ มีลักษณะการทำงานของเสาสัญญาณ ผ่านการรับส่งสัญญาณ ตรงของไร้สาย ส่งผ่านไปยังเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งบนชุดและถุงมือสวมใส่ เป็นเทคโนโลยีการตรวจจับ การเคลื่อนไหว ที่มีความแม่นยำ รองรับการทำงานแบบเรียลไทม์ สามารถแสดงผลได้ทันที ไร้สายไฟ รองรับการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็ว ทำให้การเคลื่อนไหวของผู้สวมใส่คล่องตัว สามารถบันทึกเก็บ ภาพเคลื่อนไหวมาใช้ในรูปแบบสกุลไฟล์มาตรฐานสำหรับงานสร้างโครงกระดูกโมเดล 3 มิติ โดยโปรแกรมจะทำการปรับค่าโครงกระดูกโมเดล 3 มิติ ตามแกนพื้นฐานให้เรียบบ่อย สามารถพัฒนา ได้ในโปรแกรมการออกแบบภาพ 3 มิติ เช่น Unity, Unreal หรือ Motion Builder เป็นต้น มีเทคโนโลยีการออกแบบเพื่อควบคุมพลังงาน จึงใช้พลังงานน้อย สามารถใช้อุปกรณ์ในการถ่ายทำ ได้นาน

ตารางที่ 2.7 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานตามประเภทของการสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหว

| รายละเอียด                                       | การตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยเครื่องกลไฟฟ้า<br>(Electromechanical Motion Capture) | การตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า<br>(Electromagnetic Motion Capture) | การตรวจจับภาพเคลื่อนไหวด้วยแสง<br>(Optical Motion Capture) | การตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย<br>(Inertial Motion Capture) |
|--|---|--|--|---|
| ชุดอุปกรณ์มีขนาด และน้ำหนักเบา                   |   |  | √  | √   |
| ไม่มีสายโยงชุดอุปกรณ์                            |   |  | √  | √   |
| มีความคล่องตัวในการเคลื่อนไหว                    |   |  | √  | √   |
| สามารถใช้งานพร้อมกันได้หลายอุปกรณ์               |   |  | √  | √   |
| ระยะเวลาการประมวลผลรวดเร็ว และเรียลไทม์          |   |  | √  | √   |
| มีการตรวจสอบและประมวลผลย้อนหลัง                  |   |  | √  | √   |
| ใช้ระยะเวลาในการตรวจสอบและประมวลผลย้อนหลังน้อย   |   |  |  | √   |
| ข้อมูลตำแหน่งแสดงผลมีความละเอียดและแม่นยำ        | √   | √  | √  | √   |
| สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งแสดงผล                   |   |  | √  | √   |
| มีการรบกวนของสัญญาณน้อย                          |   |  |  | √   |
| ใช้ต้นทุนการดำเนินการถ่ายทำน้อย                  | √   | √  |  | √   |
| มีความนิยมนำมาใช้งานในปัจจุบัน                   |   |  | √  | √   |
| สามารถถ่ายทำเทคนิคได้ในระยะเวลานาน               |   |  |  | √   |
| ประหยัดพลังงานไฟฟ้าระหว่างการใช้งาน              |   |  |  | √   |
| มีการจับสัญญาณระยะไกล และสามารถถ่ายทำกลางแจ้งได้ |   |  |  | √   |

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม้ม้ามวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวนั้น ผู้วิจัยได้ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

### 2.7.1 งานวิจัยด้านการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาระบบกีฬาและอุปกรณ์

มีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว ด้วยซอฟต์แวร์ที่พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟต์ คืออุปกรณ์เครื่องเล่นเกมเอ็กซ์บ็อก 360 และอุปกรณ์กล้องต่อพ่วงซึ่งมีชื่อเรียกว่า คีเน็คท์ โดยเน้นแนวคิดของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ และมีการจับการเคลื่อนไหวตามเวลาจริง ดังนี้

โจว (Zhou, 2015) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบการสอนกีฬาสาธิตโดยใช้อุปกรณ์คีเน็คท์ โดยได้ทำการวิเคราะห์ความต้องการของระบบการสอนกีฬาสาธิต และทำโครงสร้างระบบการศึกษารูปแบบกีฬา 4 รูปแบบ การวิจัยพบว่า ระบบที่มีอยู่ส่วนใหญ่ที่ใช้ ขึ้นอยู่กับการวัดความเคลื่อนไหวของมนุษย์และการวิเคราะห์การจับภาพวิดีโอความละเอียดสูง การวิเคราะห์บนพื้นฐานการจำลองการเคลื่อนไหวของมนุษย์นี้ สามารถนำไปใช้ในการแข่งขันกีฬา และการสาธิตด้านการกีฬาได้ การประยุกต์ใช้งานการตรวจจับการเคลื่อนไหวยังขยายการใช้งาน นอกเหนือไปจากผลผลิตภาพยนตร์และโทรทัศน์แบบดั้งเดิม การผลิตภาพเคลื่อนไหวยังสามารถใช้กับเกมได้อีกด้วย การนำเรื่องการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์มาใช้ สามารถช่วยในการฝึกกีฬา ช่วยในการฟื้นฟูสมรรถภาพและช่วยในเรื่องการศึกษาได้ ขึ้นอยู่กับความแม่นยำของผลการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว ร่วมกับการสนองความต้องการผู้ใช้แบบเรียลไทม์ สอดคล้องกับ ชิงเกด และ ก๊อตการ์ (Shingade & Ghotkar, 2014) ได้นำเสนอผลการวิจัยการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ โดยศึกษาอุปกรณ์จุดเครื่องหมาย (Marker) ที่ติดบนร่างกายของนักแสดง เพื่อใช้ในเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวกับกีฬา โดยได้ทำการสำรวจการเคลื่อนไหวของร่างกาย และการติดอุปกรณ์จุดเครื่องหมายตามโครงกระดูกพบว่าเทคนิคนี้สามารถใช้กับกล้องธรรมดาได้ยาก และใช้ระยะเวลาในการประมวลผลเพื่อสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติมาก จึงทำการเปรียบเทียบ การตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยใช้อุปกรณ์คีเน็คท์ ซึ่งสรุปได้ว่า การตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยใช้อุปกรณ์ คีเน็คท์ สามารถถ่ายทำและประมวลผลการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระยะเวลาในการประมวลผลน้อยกว่า สามารถนำเทคนิคนี้ไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเกม และภาพยนตร์ได้ดี

สยาม ธนาภรณ์ และคณะ (2553) มีการประยุกต์ด้านวิศวกรรมมาใช้ในการศึกษากีฬา ซึ่งในงานวิจัยประกอบด้วยเทคโนโลยี นวัตกรรมและผลิตภัณฑ์มีส่วนช่วยในการพัฒนาโปรแกรม และการวางแผนการฝึกซ้อมในวงการกีฬา โดยเฉพาะกีฬายูโด เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหวได้ถูกนำมาใช้งานในการวิเคราะห์ระดับห้องปฏิบัติการ เพื่อสร้างและจัดทำโปรแกรมการฝึกซ้อมของนักกีฬาตามระดับส่วนบุคคล ในงานวิจัยนี้นำเสนอระบบตรวจจับการเคลื่อนไหวสำหรับกีฬายูโด เพื่อใช้ปรับปรุงการวิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มให้ดีขึ้น และเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์โดยใช้การสังเกต

จากการซ่อมจริง และการวิเคราะห์ที่ใช้วีดิทัศน์ เริ่มต้นด้วยการนำระบบตรวจจับการเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้สำหรับบันทึกท่าทางการทุ่ม โดยอาศัยตำแหน่งตัวตรวจจับสัญญาณ หรือเซนเซอร์ที่พัฒนาขึ้นใหม่ และทำการทดลองบันทึกท่าทุ่มของนักกีฬายูโดสายดำทีมชาติไทยทั้งระดับประเทศ และระดับมหาวิทยาลัย โดยทำการประเมินและวิเคราะห์การทุ่มแต่ละท่าของนักกีฬาทั้งสองกลุ่ม มีการวิเคราะห์ 3 วิธี (1) การสังเกตโดยผู้ฝึกสอนมองด้วยตาเปล่า (2) การสังเกตโดยผู้ฝึกสอนดูภาพที่บันทึกด้วยกล้องวิดีโอ (จากหนึ่งมุม) (3) การสังเกตโดยผู้ฝึกสอน ดูจากภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ที่ได้จากการใช้เทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว และทำการเปรียบเทียบ การใช้วิธีการให้คะแนนแต่ละแบบสามารถสังเกตถึงองค์ประกอบหลักการทุ่มของผู้เล่น (ศีรษะ, หัวไหล่, ข้อศอก, ฯลฯ) ได้มากน้อยต่างกันอย่างไร รวมทั้งสามารถนำไปพัฒนาสู่การแก้ไข จุดบกพร่องของท่าทุ่ม การสังเกตจากภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ที่ได้จากการใช้เทคนิค ตรวจจับการเคลื่อนไหวของผู้เล่นสามารถทำได้แบบเรียลไทม์ เพื่อให้ นักยูโดได้เห็นและแก้ไขท่าทุ่มของตนเองตามที่คุณฝึกสอนต้องการได้ โดยผู้ฝึกสอนทีมชาติ 3 ท่าน เป็นผู้ทำการประเมินผลวิธีการดังกล่าว ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่าการใช้ระบบตรวจจับการเคลื่อนไหวสำหรับกีฬายูโดที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ สามารถพัฒนาการประเมินและวิเคราะห์การทุ่มของกีฬายูโดได้อย่างมีนัยยะสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการใช้ภาพวีดิทัศน์และการสังเกตที่สนามซ้อม นอกจากนี้ ผู้ฝึกสอนยังสามารถสังเกตตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของนักกีฬาที่เข้าทำการทดลองได้ชัดเจนกว่าอีกสองวิธี

จากการทบทวนงานวิจัยด้านการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาระบบกีฬาและอุปกรณ์พบว่า การประยุกต์ใช้งานการตรวจจับการเคลื่อนไหว สามารถขยายขอบเขตการใช้งานนอกเหนือไปจากการผลิตภาพยนตร์ และโทรทัศน์แบบดั้งเดิมได้ โดยเทคนิคนี้สามารถช่วยในการฝึกกีฬา ช่วยในการฟื้นฟูสมรรถภาพนักกีฬา และช่วยในเรื่องการศึกษาได้ โดยใช้การสังเกตจากการฝึกซ้อมจริง นำมาประยุกต์ใช้เทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวเพื่อบันทึกท่าทางด้านกีฬา นำมาพัฒนารูปแบบการประเมินและวิเคราะห์ร่วมกับกีฬา ให้สามารถสังเกตตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของนักกีฬาที่เข้าทำการทดลองได้อย่างชัดเจน และมีประสิทธิภาพ

## 2.7.2 งานวิจัยด้านการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์วัฒนธรรม

สอดคล้องกับการสนับสนุนด้านการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์วัฒนธรรม เช่น กฤษณ์ ศรีชวัญใจ และคณะ (2558) ที่ได้นำเสนอแนวทางใหม่ในการพัฒนาระบบฉายภาพเสมือนจริง 3 มิติ ในรูปแบบของระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวผ่านภาพเสมือนจริง 3 มิติ ระบบมีจุดเด่นคือ มีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาน้อยและประหยัดพลังงาน สะดวกในการเคลื่อนย้าย สถาปัตยกรรมของระบบถูกออกแบบมาเพื่อให้ง่ายต่อการพัฒนา และปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งาน และมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาเพิ่มเติม ได้อีกในหลายบริบท ซึ่งมีแนวทางการเสนอแนะเดียวกับ ยุต เอี่ยมสะอาด และคณะ (2561) ที่สนับสนุนให้การพัฒนาแบบการเข้าชมพิพิธภัณฑ์เป็นไปเพื่อการศึกษาและอนุรักษ์ โดยเน้นไปที่ความทันสมัย ดึงดูดให้คน



ที่สนใจงานศิลปะ หรือศิลปวัตถุ โบราณวัตถุต่าง ๆ ได้เข้าถึงคุณค่า รายละเอียดเพื่อการศึกษาเรียนรู้ และสามารถใช้ในการตรวจสอบชิ้นงานนั้น ๆ หรือศิลปวัตถุชิ้น ๆ หรือใช้แสดงรายละเอียดของผลงาน หรือศิลปวัตถุต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ ทุกที่ ทุกเวลาต้องการจะดูหรือเข้าชม ดังนั้น การพัฒนาเพื่อเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์จึงควรเป็นเชิงรุกมากขึ้น โดยใช้เทคนิคการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ มาช่วยให้สามารถเข้าชมได้เสมือนจริง (360 องศา) มากกว่าเทคนิคที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อช่วยในการป้องกันโบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ ชำรุด สูญหาย จึงเป็นประโยชน์ในวงกว้าง เพื่อดึงดูดหรือสร้างความสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และซึมซับมรดกทางวัฒนธรรมของเยาวชนยุคไอทีได้

จากการทบทวนงานวิจัยด้านการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์วัฒนธรรม พบว่าเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวถูกนำไปใช้เพื่อช่วยด้านการศึกษาและการอนุรักษ์ โดยมุ่งเน้นไปที่ความทันสมัย ดึงดูดให้คนที่สนใจงานศิลปะ หรือศิลปวัตถุ โบราณวัตถุต่าง ๆ ได้เข้าถึงคุณค่า และรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อการศึกษาเรียนรู้ และสามารถใช้ในการตรวจสอบ ใช้แสดงรายละเอียดของผลงานหรือศิลปวัตถุต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ ทุกที่ ทุกเวลา สามารถใช้ในการพัฒนาเพื่อเปลี่ยนแปลงสื่อในเชิงรุกมากขึ้น เป็นประโยชน์ในวงกว้าง เพื่อกระตุ้นความสนใจให้เกิดการเรียนรู้ และซึมซับมรดกทางวัฒนธรรมของเยาวชน อีกทั้งยังสามารถใช้ในการอนุรักษ์ ป้องกันชิ้นงานจริงเกิดการชำรุด สูญหายได้

### 2.7.3 งานวิจัยด้านการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาระบบสร้างภาพ 3 มิติ และสื่อ

ธวัชพงษ์ พิทักษ์ (2558) ได้พัฒนาระบบสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติอัตโนมัติ สำหรับการแสดงอคูเลเล่ โดยมี 2 กระบวนการพัฒนาระบบ คือ 1) การรู้จำสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการเล่นอคูเลเล่ 2) การพัฒนาระบบคือ การสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติสำหรับการเล่น ผลลัพธ์ที่ได้คือกระบวนการทั้งหมดจะถูกผสมผสานเพื่อนำมาสร้างระบบใหม่ที่มีชื่อว่า “อู๊กมีทรีดี” ซึ่งเป็นระบบที่อนุญาตให้ผู้ใช้งานนำเข้าเพลงอคูเลเล่ไฟล์นามสกุล MP3 ซึ่งจะสร้างการรู้จำเสียงดนตรี และระบบจะสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ วิธีการเล่น โดยผู้ใช้สามารถเรียนรู้วิธีการเล่น พร้อมทั้งควบคุมมุมมองภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ วิธีการเล่นได้จากทุกองศา

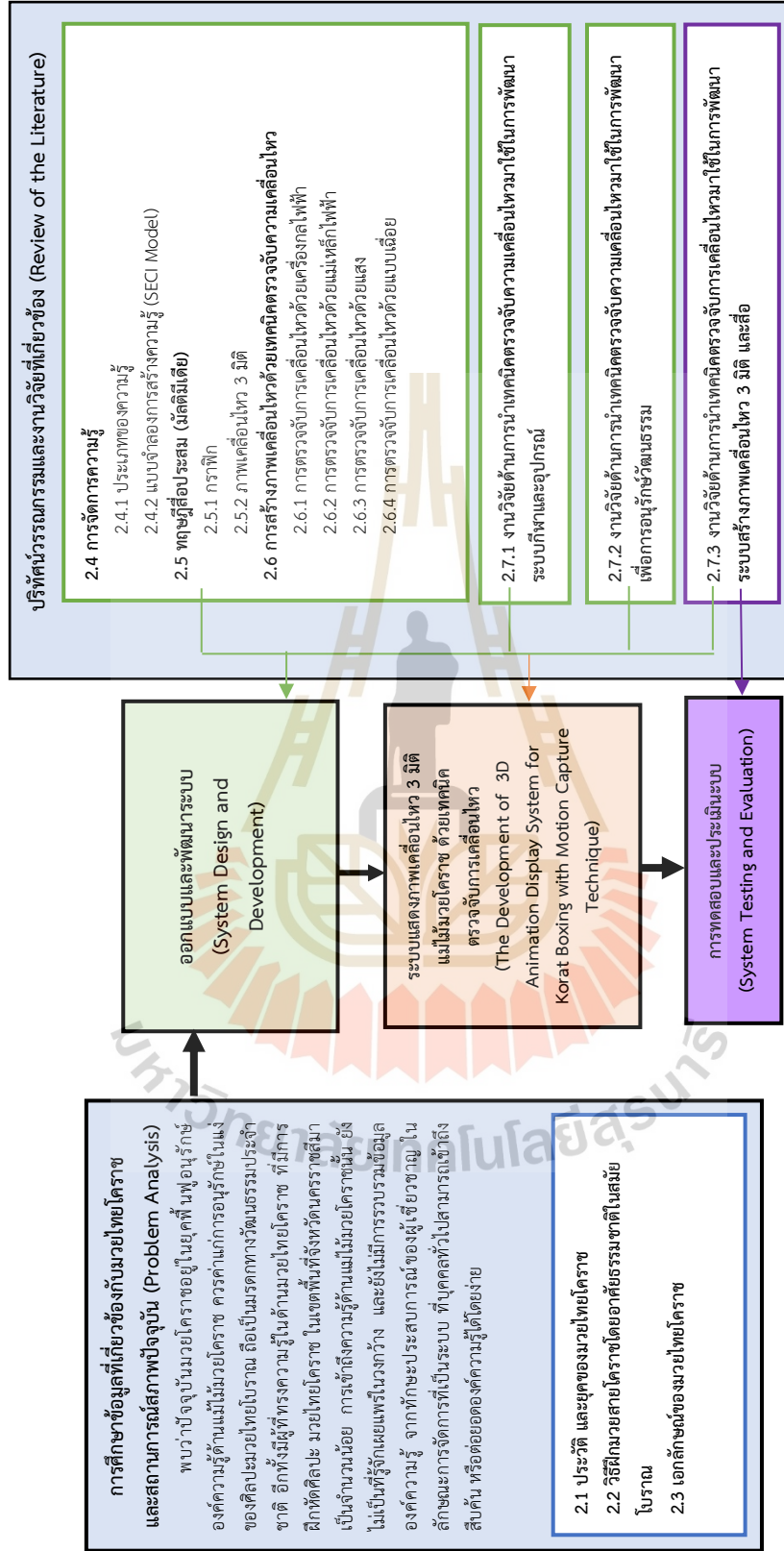
ระบบนี้ถูกประเมินโดยกลุ่มผู้ใช้งาน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในการเล่นอคูเลเล่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบ บุคคลคนทั่วไปผู้สนใจในการเล่นอคูเลเล่ ในการทำแบบสอบถามหลังการใช้งานระบบ ซึ่งผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการใช้งานระบบโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี ที่ค่าเฉลี่ย  $x = 2.77$  จาก 3 พบความต่างระหว่างผู้ใช้กลุ่มที่หนึ่งและสองอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในแง่การใช้งานโดยรวมและการให้ความช่วยเหลือ นอกจากนี้การทดสอบความสามารถในการนำวิธีการคิดออกเสียงมาใช้ นั้น ทำให้ได้รับความคิดเห็นจากผู้ใช้งานมากกว่า 60 ความคิดเห็น โดยความคิดเห็นส่วนใหญ่มีประโยชน์ต่อทั้งระบบรวมทั้งข้อจำกัดบางอย่างที่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงระบบต่อไป

งานวิจัยด้านการออกแบบสื่อของสิริกานต์ มีธัญญากร และณัฐพงษ์ สรรพพิทยา, (2558) ได้วิจัยผลิตสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แล้วนำเสนอด้วยเทคนิคแบบจำลองโฮโลแกรมของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงใหม่ มีผลสรุป 4 มิติ ดังนี้ มิติที่ 1 ด้านเนื้อเรื่อง ด้านการออกแบบตัวละครและฉาก ด้านการออกแบบการเคลื่อนไหวของภาพ ด้านการตัดต่อภาพและเสียง และด้านการฉายภาพบนวัตถุ โดยมีค่าระดับความพึงพอใจจากผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ในระดับมาก มิติที่ 2 ด้านการใช้สื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงใหม่ เป็นสื่อที่ช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงใหม่ สามารถให้ความรู้แก่ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชม โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อนี้ให้ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มิติที่ 3 ด้านความพึงพอใจต่อสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อทั้งหมดมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และมิติที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการดูสื่อก่อนและหลังด้วยสื่อโฮโลแกรม โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อนี้ให้ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งทั้งหมด 4 มิติสามารถสรุปทั้งหมดได้ว่า ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ที่นำเสนอด้วยเทคนิคแบบจำลองโฮโลแกรมของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงใหม่ มีความเหมาะสมมากที่จะนำไปใช้ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงใหม่ เป็นแหล่งเรียนรู้ที่ดีในรูปแบบของออนไลน์มากขึ้น

จากการทบทวนงานวิจัยด้านการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาสื่อภาพ 3 มิติ และสื่อ พบว่า การนำเทคนิคมาใช้เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบการสร้างภาพ 3 มิติ แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการใช้งานระบบโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี ในด้านการนำเทคนิคมาพัฒนาสื่อ สามารถให้ความรู้ ความพึงพอใจต่อสื่ออยู่ในระดับมาก มีความเหมาะสม ที่จะนำไปใช้ในการส่งเสริมและพัฒนาในรูปแบบของสื่อออนไลน์มากขึ้น

สรุปผลจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาด้านต่าง ๆ นั้น มีความหลากหลายทั้งในด้านการพัฒนาระบบกีฬา ด้านการพัฒนาอุปกรณ์ด้านการพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์วัฒนธรรม ด้านการท่องเที่ยว ด้านการศึกษา ด้านการพัฒนาระบบสร้างภาพ 3 มิติ และสื่อฯ โดยผู้ทำการวิจัยจะนำผลการทบทวนงานวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องไปใช้ในการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม้มั่มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ในแง่ของการพัฒนาระบบสร้างภาพ 3 มิติ และสื่อฯ รวบรวมจัดเก็บองค์ความรู้แม้มั่มวยโคราช และจัดทำพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ให้เกิดการกระตุ้นการเรียนรู้ เพื่อการอนุรักษ์ทางวัฒนธรรม โดยได้นำเสนอโครงสร้างกรอบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม้มั่มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ดังรูปที่ 2.13 และสรุปผลจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังตารางที่ 2.8

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 2.14 โครงสร้างกรอบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม้มไม่มีโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับ

ตารางที่ 2.8 สรุปผลจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

| ชื่องานวิจัย   | ทฤษฎี หรือเทคโนโลยีที่ใช้  | วัตถุประสงค์ หรือ ผลการวิจัย   | อ้างอิง   |
|--|--|--|---|
| <b>1. การนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาระบบกีฬา และอุปกรณ์</b>    |  |  |   |
| Research on Sports Demonstration Teaching System Based on Kinect               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ ด้วยซอฟต์แวร์ที่พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟต์ จากอุปกรณ์เครื่องเล่นเกมส์ บ็อก 360 และอุปกรณ์กล้อง คีเน็คท์</li> <li>- ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์</li> </ul> | <p><b>วัตถุประสงค์ :</b> วิเคราะห์ความต้องการของระบบการสอนกีฬาสาธิต และทำโครงสร้างระบบการศึกษารูปแบบกีฬา 4 รูปแบบ</p> <p><b>ผลการวิจัย :</b> ระบบสามารถนำไปใช้ในการสาธิตกีฬา และการแข่งขันกีฬา ช่วยในการฟื้นฟูสมรรถภาพ และช่วยในเรื่องการศึกษาได้ ขึ้นอยู่กับความแม่นยำของผลการวิเคราะห์การตรวจจับเคลื่อนไหว สามารถสนองความต้องการของผู้ใช้แบบเรียลไทม์ได้</p>   | Zhou Li. (2015). Research on Sports Demonstration Teaching System Based on Kinect. Paper presented at the 3rd International Conference on Machinery Materials and Information Technology Applications (ICMMITA 2015) (pp. 1889-1893). Qingdao, China. |
| Animation of 3D Human Model Using Marker less Motion Capture Applied To Sports | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ ด้วยซอฟต์แวร์ที่พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟต์ จากอุปกรณ์เครื่องเล่นเกมส์ บ็อก 360 และอุปกรณ์กล้อง คีเน็คท์</li> <li>- การประเมินประสิทธิภาพของสื่อ</li> </ul>           | <p><b>วัตถุประสงค์ :</b> ทำการสำรวจการเคลื่อนไหวของร่างกาย และการติดจุดอุปกรณ์เครื่องหมาย (Marker) บนร่างกายของนักแสดง</p> <p><b>ผลการวิจัย :</b> เทคนิคนี้สามารถใช้กับกล้องธรรมดาได้ยาก และใช้ระยะเวลาในการประมวลผลเพื่อสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ มาก เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้อุปกรณ์คีเน็คท์ ซึ่งสามารถถ่ายทำและประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระยะเวลาในการประมวลผลน้อยกว่า</p>   | Ashish Shingade & Archana Ghotkar. (2014). Animation of 3D Human Model Using Marker less Motion Capture Applied to Sports. International Journal of Computer Graphics & Animation. 4 (1): 27-39.  |
| การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ และการติดจุดอุปกรณ์เครื่องหมาย (Marker) บนร่างกายของนักแสดง</li> <li>- การประเมินประสิทธิภาพของสื่อ</li> </ul>   | <p><b>วัตถุประสงค์ :</b> นำระบบตรวจจับการเคลื่อนไหวสำหรับกีฬายูโด เพื่อใช้ปรับปรุงการวิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มให้ดีขึ้น และเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์โดยใช้การสังเกตจากการซ้อมจริง และการวิเคราะห์ที่ใช้วิดีโอ</p> <p><b>ผลการวิจัย :</b> การสังเกตจากภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ที่ได้จากการใช้เทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวสามารถทำได้แบบเรียลไทม์ เพื่อให้ นักยูโดได้เห็นและแก้ไข ท่าทุ่มของตนเอง ตามที่ผู้ฝึกสอนต้องการได้ สามารถพัฒนาการประเมินและวิเคราะห์การทุ่มของกีฬายูโดได้อย่างมีนัยยะสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการใช้ภาพวิดีโอ และการสังเกตที่สนามซ้อม</p> | สยาม ธนาภรณ์, พิษณุ คนองชัยยศ และชัชพงศ์ ตั้งมณี(2553). การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2 (2): 49-68.   |



ตารางที่ 2.8 สรุปผลจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

| ชื่องานวิจัย  | ทฤษฎี หรือเทคโนโลยีที่ใช้  | วัตถุประสงค์ หรือ ผลการวิจัย  | อ้างอิง  |
|---|--|---|--|
| <b>2. การนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์วัฒนธรรม</b>                          |  |   |  |
| ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวผ่านภาพเสมือนจริงสามมิติ บนอุปกรณ์ราสเบอร์รี่พาย                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสร้างสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ</li> <li>- การประเมินประสิทธิภาพของสื่อ</li> </ul> | <p><b>วัตถุประสงค์ :</b> การพัฒนาระบบฉายภาพเสมือนจริง 3 มิติ ในรูปแบบของระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวผ่านภาพเสมือนจริง 3 มิติ</p> <p><b>ผลการวิจัย :</b> ระบบมีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาน้อยและประหยัดพลังงาน สะดวกในการเคลื่อนย้าย ระบบถูกออกแบบมาเพื่อให้ง่ายต่อการพัฒนาและปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งาน</p>  | <p>กฤษณี ศรีขวัญใจ ,สุกฤษณี แดงริน , กิตติศักดิ์ บัวบก และมานะชัย โต้ะชูดี. (2558). ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวผ่านภาพเสมือนจริงสามมิติ บนอุปกรณ์ราสเบอร์รี่พาย. วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง. 8 (2): 1-10.</p>                            |
| ของสะสมโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ 3 มิติ เพื่อการศึกษาและการอนุรักษ์ (หนึ่งก้าวสู่พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงของไทย) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสร้างสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ</li> <li>- การประเมินประสิทธิภาพของสื่อ</li> </ul> | <p><b>วัตถุประสงค์ :</b> เพื่อเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ให้เป็นเชิงรุกมากขึ้น โดยใช้เทคนิคการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ มาช่วยให้สามารถเข้าชมได้เสมือนจริง (360 องศา)</p> <p><b>ผลการวิจัย :</b> สามารถเข้าชมได้เสมือนจริง (360 องศา) มากกว่าเทคนิคที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ช่วยในการป้องกันโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ ชำรุด สูญหาย จึงเป็นประโยชน์ในวงกว้างเพื่อดึงดูดหรือสร้างความสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และซึมซับมรดกทางวัฒนธรรมของเยาวชนยุคไอทีได้</p>                            | <p>ยุต เอี่ยมสะอาด ,กิตตินาถวรรณวิ สสร และวรัทยาธรรมกิตติภพ. (2561). ของสะสม โบราณวัตถุ และศิลปวัตถุ 3 มิติเพื่อการศึกษาและการอนุรักษ์ (หนึ่งก้าวสู่พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงของไทย). วารสารวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 29 (95): 71-82.</p> |
| <b>3. การนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ในการพัฒนาระบบสร้างภาพ 3 มิติ และสื่อ</b>                       |  |   |  |
| The Development of An Automatic 3D Animation Builder for Displaying Ukulele Playing                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสร้างสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ</li> <li>- การประเมินประสิทธิภาพของสื่อ</li> </ul> | <p><b>วัตถุประสงค์ :</b> พัฒนาระบบสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติอัตโนมัติ สำหรับการแสดงอูคูเลเล่ โดยมี 2 กระบวนการพัฒนาระบบคือ 1) การรู้จักสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการเล่นอูคูเลเล่ 2) การพัฒนาระบบคือ การสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติสำหรับการเล่น</p> <p><b>ผลการวิจัย :</b> ระบบประเมินโดย 3 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในการเล่นอูคูเลเล่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบ บุคคลคนทั่วไปผู้สนใจในการเล่นอูคูเลเล่พบความต่างระหว่างผู้ใช้กลุ่มที่หนึ่งและสอง ผลประเมินระบบอยู่ในเกณฑ์ดี</p> | <p>ธวัชพงษ์ พิทักษ์. (2558). The Development of An Automatic 3D Animation Builder for Displaying Ukulele Playing. ดุษฎีนิพนธ์ คณะเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.</p>   |

**ตารางที่ 2.8** สรุปผลจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

| ชื่องานวิจัย  | ทฤษฎี หรือเทคโนโลยีที่ใช้  | วัตถุประสงค์ หรือ ผลการวิจัย   | อ้างอิง   |
|---|--|--|---|
| การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิกสามมิตินำเสนอด้วยเทคนิคแบบจำลองโฮโลแกรมของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงใหม่ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสร้างสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ</li> <li>- การประเมินประสิทธิภาพของสื่อ</li> </ul> | <p><b>วัตถุประสงค์ :</b> ผลิตสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เพื่อนำเสนอด้วยเทคนิคแบบจำลองโฮโลแกรม</p> <p><b>ผลการวิจัย :</b></p> <p><b>มิติที่ 1</b> ด้านเนื้อเรื่อง ด้านการออกแบบตัวละครและฉาก ด้านการออกแบบการเคลื่อนไหวของภาพ ด้านการตัดต่อภาพและเสียง และด้านการฉายภาพบนวัตถุ ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก</p> <p><b>มิติที่ 2</b> ด้านการใช้สื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงใหม่ เป็นสื่อที่ ช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยว พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงใหม่ สามารถให้ความรู้แก่ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชม ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก</p> <p><b>มิติที่ 3</b> ด้านความพึงพอใจต่อสื่อ สื่อทั้งหมดมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก</p> <p><b>มิติที่ 4</b> ผลสัมฤทธิ์ทางการดูสื่อก่อนและหลังด้วยสื่อโฮโลแกรม ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก</p> <p>ซึ่งทั้งหมด 4 มิติสามารถสรุปว่า ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ที่นำเสนอด้วยเทคนิคแบบจำลองโฮโลแกรมของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงใหม่ มีความเหมาะสมมากที่จะนำไปใช้ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงใหม่เป็นแหล่งเรียนรู้ที่ดีในรูปแบบของออนไลน์มากขึ้น</p> | <p>สิริกานต์ มีธัญญากร และ ญัฐพงษ์ สรรพพิทยา. (2558). การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิกสามมิตินำเสนอด้วยเทคนิคแบบจำลองโฮโลแกรมของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงใหม่. วารสารวิจัยและนวัตกรรมกับการพัฒนาประเทศ นเรศวรวิจัย. 2558 (12): 193-199.</p> |

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยดังต่อไปนี้

#### 3.1 วิธีวิจัย

3.1.1 การรวบรวมข้อมูล

3.1.2 การออกแบบและพัฒนาสื่อ

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาสื่อ

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

3.4 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

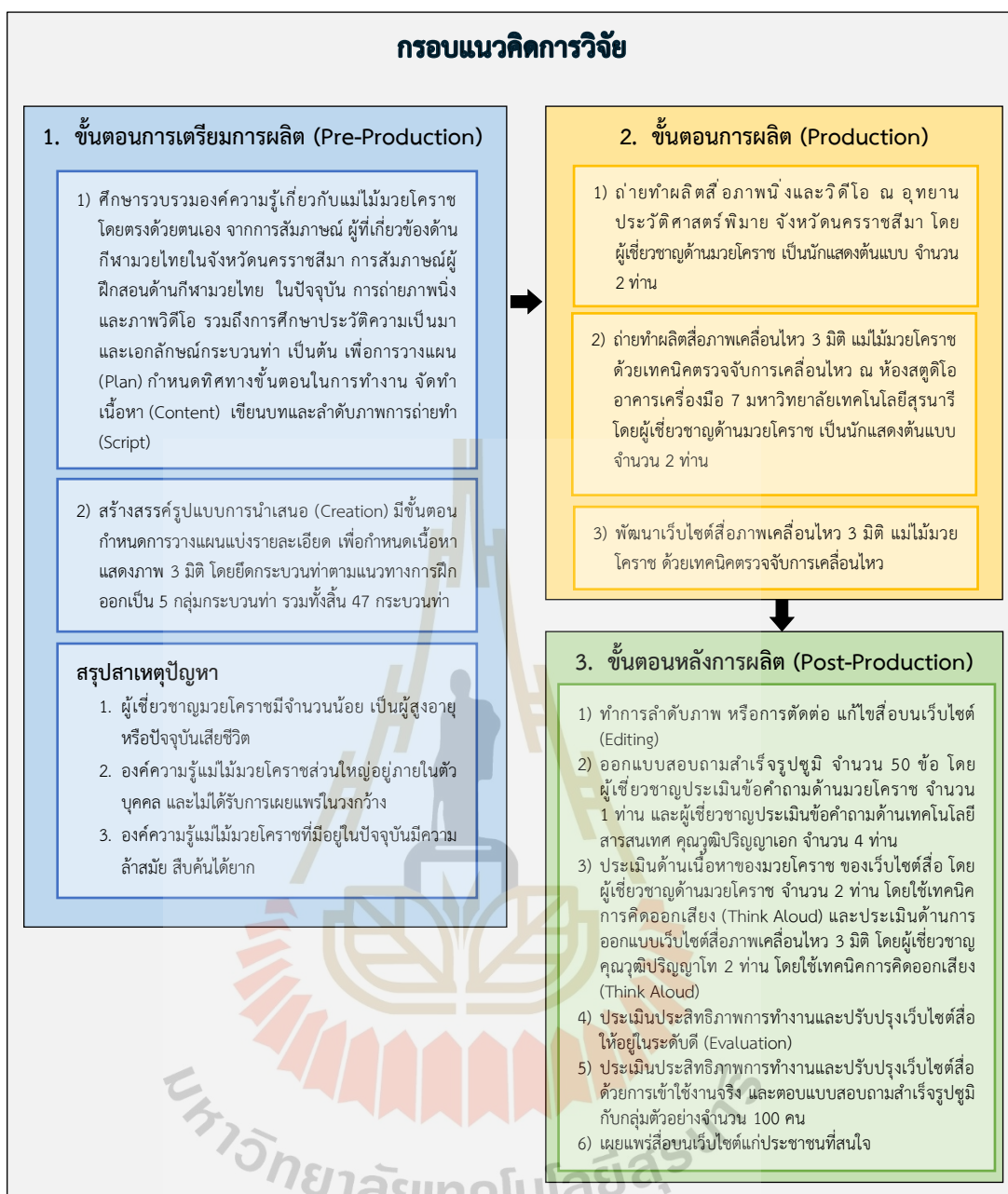
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 วิธีวิจัย

การวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนาสื่อดังกล่าว เพื่ออนุรักษ์วัฒนธรรม รวบรวมองค์ความรู้ด้านกีฬาที่มีลักษณะเฉพาะ มาจัดการรวบรวมให้เป็นระบบ เพื่อให้มวยโคราชเป็นที่รู้จักแก่ประชาชนทั่วไป ให้มีความสะดวกในการรับชม เข้าถึงองค์ความรู้ได้ง่าย ในรูปแบบ สื่อ 3 มิติที่มีความน่าสนใจ ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และมีการแสดงผลที่รวดเร็ว โดยมีขั้นตอน การดำเนินการวิธีวิจัย ดังนี้

##### 3.1.1 การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแม่ไม้มวยโคราช การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) ประเภทการตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย (Inertial Motion Capture) มาใช้ในการพัฒนาภาพเคลื่อนไหว 3 มิติดังกล่าว และการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ (3D Animation) โดยใช้หลัก 3P สามารถแสดงเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังรูปที่ 3.1

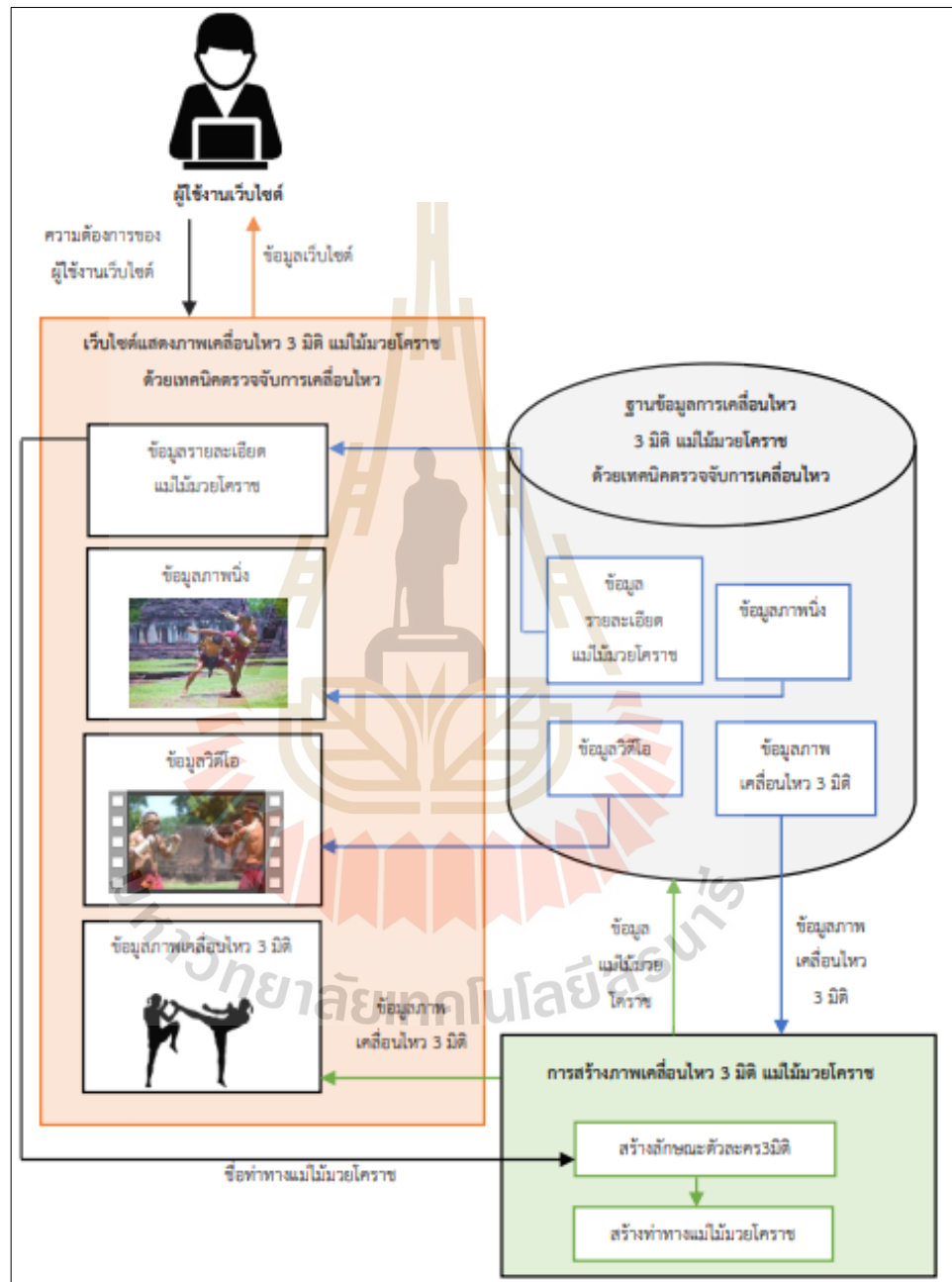


รูปที่ 3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย



### 3.1.2 การออกแบบและพัฒนาสื่อ

มีวัตถุประสงค์เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปอย่างมีระบบ สามารถเข้าถึงองค์ความรู้มวยโคราชได้โดยง่าย ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการวิเคราะห์โครงสร้างการออกแบบระบบปฏิบัติการเว็บไซต์สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจัดการเคลื่อนไหว ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 โครงสร้างการออกแบบเว็บไซต์สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจัดการเคลื่อนไหว

การออกแบบและพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวนั้น มีการวางแผนขั้นตอนการผลิต โดยใช้หลัก 3P รายละเอียดดังนี้

### 3.1.2.1 ขั้นตอนการเตรียมการผลิต (Pre-Production)

ศึกษารวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับแม่ไม้มวยโคราช โดยตรงด้วยตนเองจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องด้านกีฬามวยไทยในจังหวัดนครราชสีมา การสัมภาษณ์ผู้ฝึกสอนด้านกีฬามวยไทยในปัจจุบัน การถ่ายภาพนิ่ง และภาพวิดีโอ รวมถึงการศึกษาประวัติความเป็นมา และเอกลักษณ์กระบวนการทำ เป็นต้น เพื่อการวางแผน (Plan) กำหนดทิศทางขั้นตอนในการทำงาน จัดทำเนื้อหา (Content) เขียนบทและลำดับภาพการถ่ายทำ (Script) จนถึงกระบวนการออกแบบสร้างสรรค์รูปแบบการนำเสนอ (Creation) ในขั้นตอนแบ่งรายละเอียดเพื่อกำหนดเนื้อหาการแสดงภาพ 3 มิติ กระบวนท่าตามคำแนะนำของดร. เช้า วาทยธธา (2561) ผู้ทำการฝึกสอนมวยโคราชในปัจจุบัน ที่มีแนวทางการฝึกกระบวนท่าเป็นออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ทำอยู่กับที่ จำนวน 5 ท่า 2) กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ทำเคลื่อนที่ จำนวน 5 ท่า 3) กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก่ทางมวย จำนวน 11 ท่า 4) กระบวนท่าแม่ไม้ม้าสำคัญ แม่ไม้ม้าครู จำนวน 5 ท่า และ 5) กระบวนท่าแม่ไม้ม้าสำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า รวมทั้งสิ้น 47 กระบวนท่า

### 3.2.1.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

#### 1) การถ่ายทำและการผลิต

ผู้วิจัยนำเทคนิคการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยวิธีตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย (Inertial Motion Capture) มาใช้ในการถ่ายทำ เพื่อสร้างฐานข้อมูลองค์ความรู้แม่ไม้มวยโคราช และสร้างฐานข้อมูลภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ในกระบวนการนี้ กระทำโดยผู้ฝึกสอนมวยไทยโคราช จำนวน 2 คน โดยเลือกจากผู้ผ่านการอบรมผู้ฝึกสอนมวยไทยระดับชาติ ผ่านระดับ A B C License จากสำนักคณะกรรมการกีฬามวย การกีฬาแห่งประเทศไทย และฝึกสอนมวยไทยโคราชในปัจจุบัน มาเป็นนักแสดงต้นแบบแม่ไม้มวยโคราช คือ ดร.เช้า วาทยธธา ผู้ฝึกสอนมวยไทยระดับ A-License และนายเที่ยง มวยดี ผู้ฝึกสอนมวยไทยระดับ C-License รวมทั้งสิ้น 47 กระบวนท่า เพื่อเป็นฐานข้อมูลองค์ความรู้แม่ไม้มวยโคราช และฐานข้อมูลการสร้างต้นแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ด้วยโปรแกรมการออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิกภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ

#### 2) การพัฒนาเว็บไซต์เพื่อแสดงผลภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช

นำเทคโนโลยีการออกแบบเว็บไซต์ และการออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก มาประยุกต์ใช้จัดทำสื่อดังกล่าว ผลลัพธ์ที่ได้คือ ผู้ใช้งานเว็บไซต์จะสามารถเรียกดูข้อมูลองค์ความรู้แม่ไม้มวยโคราชจากเว็บไซต์ผ่านอินเทอร์เน็ต และจะแสดงลักษณะเฉพาะของแม่ไม้มวยโคราช รวมทั้งสิ้น 47 กระบวนท่า ในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ บนเว็บไซต์ตอบสนองทางเดียว (Static Website) ให้กับผู้ใช้งานได้

### 3.2.1.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production)

1) การลำดับภาพและตกแต่งภาพ ปรับปรุงรายละเอียดเนื้อหา ทั้งภาพนิ่ง ภาพวิดีโอ และภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ภายในเว็บไซต์ (Editing)

2) การประเมินคุณภาพเนื้อหาของมวยโคราช และรูปแบบสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ โดยผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความถูกต้องขององค์ความรู้แม่ไม้มวยโคราช ความสวยงาม ความเสมือนจริง

ในการเคลื่อนไหวของการแสดงผลภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เป็นต้น โดยเป้าหมายคือการประเมินประสิทธิภาพการทำงานและปรับปรุงเว็บไซต์ ให้อยู่ในระดับดี (Evaluation)

3) การทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของเว็บไซต์ (Usability Testing) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เช่น ความเหมาะสมต่อการใช้งาน ความเข้าใจได้ง่าย ความสวยงาม ความเสมือนจริงในการเคลื่อนไหว ความสวยงามตามหลักการออกแบบ เพื่อผลลัพธ์ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย จึงสามารถเผยแพร่สื่อบนเว็บไซต์แก่ประชาชนที่สนใจต่อไป

### 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่าง เพื่อประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของเว็บไซต์ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม้มั้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว วิธีการคำนวณหากลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของทาโร่ ยามาเน่ (Yamane, 1973)

#### 3.2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นประชากรชาวจังหวัดนครราชสีมา จำนวนทั้งสิ้น 2,633,207 คน (สำนักงานสถิติจังหวัดนครราชสีมา, 2563)

#### 3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากร คำนวณที่ขนาดความคลาดเคลื่อน +10% จากประชากรทั้งหมด กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ยอมให้มีความผิดพลาดได้ 10% จะได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน รายละเอียดการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างมีสูตร ในการคำนวณดังนี้

$$\text{สูตร } n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

เมื่อ  $n$  = จำนวนตัวอย่างที่จะต้องทำการสุ่ม  
 $N$  = จำนวนประชากรทั้งหมด  
 $e$  = ค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง

แทนค่า

$$n = \frac{2633207}{1 + 2633207(0.10)^2}$$

$$n = \frac{2633207}{1+2633207(0.01)}$$

$$n = \frac{2633207}{1+26332.07}$$

$$n = \frac{2633207}{26333.07}$$

$$= 99.996$$

$$\approx 100$$

ดังนั้น จะต้องทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน  
 โดยแบ่งเป็น เพศชาย 50 คน  
 และ เพศหญิง 50 คน

คำนึงถึงสัดส่วนองค์ประกอบของประชากร คัดเลือกแบบบังเอิญจนครบตามจำนวนที่ต้องการ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2548)

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาสื่อ

3.3.1.1 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook ASUS รุ่น TUF Gaming FX506HN-FM008T CPU Intel Core™ i5 -11400 H (16 GHz) ระบบปฏิบัติการ OS Windows 10 Home ขนาดความจำเครื่อง RAMDDR 4GB 16G 3200 MHz ขนาดความเร็วจอแสดงผล SSD M.2 nvme 512GB บนระบบปฏิบัติการ Windows (64-bit) จอแสดงผลแบบด้าน Anti-Glare ขนาด 15.6 นิ้ว ที่ความละเอียด 1,920 x 1,080 พิกเซล IPS ลดการสะท้อนจากแสงไฟ ความละเอียดชนิด Full HD ภาพมุมมองกว้างและเม้าส์ จำนวน 2 เครื่อง

3.3.1.2 ชุดอุปกรณ์การตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย (Inertial Motion Capture System) ชื่ออุปกรณ์“โฟฮาร์ท เอ็กซ์”(Foheart·X) จำนวน 2 ชุดอุปกรณ์ ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ชุดอุปกรณ์โฟฮาร์ท เอ็กซ์ (Foheart·X)



3.3.1.3 ชุดสวมใส่ (Body Suit) คือชุดที่สามารถติดตั้งเซ็นเซอร์ (Sensor) ไว้ที่ชุดตามจุดสำคัญต่าง ๆ ซึ่งผู้แสดงต้นแบบจะสวมใส่ชุดเอาไว้ในขณะที่ทำการแสดง เพื่อให้สามารถเก็บรายละเอียดของท่าทางได้อย่างครบถ้วน เป็นอุปกรณ์สำคัญทางเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลลักษณะท่าทางแม่ไม้มวยโคราช เมื่อผู้แสดงต้นแบบใส่ชุดที่มีเซ็นเซอร์ส่งข้อมูลการเคลื่อนไหว ผ่านสัญญาณไร้สายไปยังโปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหว ผู้แสดงต้นแบบสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ ไม่มีสายโยงกับอุปกรณ์ ชุดยืดหยุ่นได้ตามสรีระของผู้สวมใส่ ถอดทำความสะอาดได้ ตัวชุดกับตัวเซ็นเซอร์สามารถถอดแยกกันได้ ชุดรองรับการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็ว จำนวน 2 ชุด ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ชุดสวมใส่ฟอฮาร์ท เอ็กซ์ (Foheart-X Body Suit)

3.3.1.4 ถุงมือสวมใส่ (Data Glove) ที่ใช้ในเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวของงานวิจัย คือ ถุงมือวีอาร์ทริกซ์ เดต้า (VRTRIX™ Data Glove) นำเข้าโดยบริษัทไอคอมเทค จำกัด (ICOM TECH Co.,Ltd., 2022) สามารถจับการเคลื่อนไหวบริเวณนิ้วมือ ภายในถุงมือมีการฝังชิปและเซ็นเซอร์ ส่งข้อมูลการเคลื่อนไหวของนิ้วมือและฝ่ามือของผู้แสดงต้นแบบ แสดงผลการทำงานแบบเรียลไทม์ จำนวน 2 คู่ ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 ถุงมือวีอาร์ทริกซ์ เดต้า (VRTRIX™ Data Glove)

3.3.1.5 ห้องปฏิบัติการ พร้อมเบาะซ้อมจำนวน 15 เบาะ และเบาะขนาดคล้าย  
 กล้ามเนื้อนักแสดงต้นแบบ จำนวน 4 เบาะ การทดลองในงานวิจัยนี้ตระหนักถึงสถานที่ใช้ใน  
 ห้องทดลองการถ่ายทำให้คงสภาพใกล้เคียงการฝึกซ้อมแม่ไม้มวยโคราชให้มากที่สุด ดังรูปที่ 3.6





รูปที่ 3.6 การจัดห้องปฏิบัติการ การถ่ายทำเทคนิค และเบาะซ้อม

3.3.1.6 เซ็นเซอร์ (Sensor) อุปกรณ์ส่งสัญญาณไร้สายไปยังเสาสัญญาณมีแบตเตอรี่  
 ลิเทียมในตัว มีอายุการใช้งาน 3 ชั่วโมง ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง จำนวน 2 ชุดอุปกรณ์ ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 ลักษณะและชุดอุปกรณ์เซ็นเซอร์โฟฮาร์ท เอ็กซ์

3.3.1.7 ตำแหน่งการติดตั้งเซ็นเซอร์ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้เซ็นเซอร์ติดตั้งบนชุดของผู้แสดงต้นแบบ จำนวน 12 จุด มีเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งบนสายรัดบริเวณศีรษะ ฝ่ามือ และเท้า อีกจำนวน 5 จุด และเซ็นเซอร์ติดตั้งสำเร็จรูปบนถุงมือสวมใส่ อีกจำนวน 12 จุด รวมทั้งสิ้น 29 จุดบนร่างกาย โดยมีตำแหน่งการติดตั้งดังรูปที่ 3.8 - 3.9 และตารางที่ 3.1





รูปที่ 3.8 ตำแหน่งเซ็นเซอร์สำหรับรูปที่ติดตั้งบนถุงมือสวมใส่ (Data Glove)



รูปที่ 3.9 สายรัด และตำแหน่งการติดตั้งเซนเซอร์ที่ใช้ในผู้แสดงต้นแบบ

ตารางที่ 3.1 ตำแหน่งการติดตั้งเซ็นเซอร์

| ประเภทชุดอุปกรณ์ | จุดที่ | ตำแหน่งติดตั้ง     | ลักษณะการติดตั้ง  |
|------------------|--------|--------------------|---|
| ถุงมือสวมใส่     | 1 - 5  | ล่างข้อนิ้วมือขวา  | ถุงมือสวมใส่ชนิดเซ็นเซอร์ติดตั้งสำเร็จรูปกับถุงมือ (ผู้ใช้งานไม่ต้องติดตั้งเอง)                             |
|                  | 6 - 10 | ล่างข้อนิ้วมือซ้าย |   |
|                  | 11     | กลางอุ้งมือขวา     |   |
|                  | 12     | กลางอุ้งมือซ้าย    |   |
| ชุดสวมใส่        | 1      | ศีรษะด้านขวา       | ติดตั้งเซ็นเซอร์เข้ากับชุดสวมใส่หรือสายรัด ตามตำแหน่งจุดติดตั้งในลักษณะหมุนเกลียว เซ็นเซอร์เข้ากับแกนของชุด |
|                  | 2      | กลางหลัง           |   |
|                  | 3      | หัวไหล่ซ้าย        |   |
|                  | 4      | หัวไหล่ขวา         |   |
|                  | 5      | กลางสะโพก          |   |
|                  | 6      | ต้นแขนขวา          |   |
|                  | 7      | ต้นแขนซ้าย         |   |
|                  | 8      | เหนือข้อมือขวา     |   |
|                  | 9      | เหนือข้อมือซ้าย    |   |
|                  | 10     | ต้นขาขวา           |   |
|                  | 11     | ต้นขาซ้าย          |   |
|                  | 12     | ใต้เข่าขวา         |   |
|                  | 13     | ใต้เข่าซ้าย        |   |
|                  | 14     | หลังเท้าขวา        |   |
|                  | 15     | หลังเท้าซ้าย       |   |

3.3.1.8 ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ทำการวิจัยได้นำซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาสื่อฯ ดังนี้

- ระบบปฏิบัติการ OS Windows 10 Home
- ซอฟต์แวร์เพื่อการออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิกภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ Unity3D 2019.2.12f1
- ซอฟต์แวร์เพื่อการสร้างต้นแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ 1) Autodesk Motion Builder 2013 2) Autodesk Maya 2013 และ 3) Blender 4.1.1
- ซอฟต์แวร์เพื่อการตรวจจัดการเคลื่อนไหว Motion Venus 1.5.4
- ซอฟต์แวร์เพื่อการออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก Adobe Photoshop CC 2017
- ระบบจำลองเซิร์ฟเวอร์ XAMPP Version: 7.3.4 Control Panel Version: 3.2.3
- ระบบแสดงผลเว็บไซต์ Google Chrome Ver. 88.0.4324.150

- ระบบฐานข้อมูลและการจัดการระบบเว็บไซต์ phpMyAdmin 2.10.3
- ภาษาที่ใช้จัดทำระบบเว็บไซต์ Html 5
- ซอฟต์แวร์เพื่อการจัดทำเว็บไซต์ WordPress Version 6.3
- ซอฟต์แวร์เพื่อการตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้จัดการระบบเว็บไซต์ Sublime Text 3

### 3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

เครื่องมือที่ใช้ในการแบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

1) การประเมินความเที่ยงตรงเชิงพินิจของระบบเว็บไซต์ก่อนนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง (Face Validity) กระทำโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน รายละเอียดแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

- ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ชื่อท่าทาง ลักษณะท่าทางแม่ไม้มวยโคราช โดยคณะกรรมการกีฬามวย การกีฬาแห่งประเทศไทย จำนวน 1 ท่าน

- ด้านการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ความสวยงาม ความเสมือนจริงในการเคลื่อนไหวของภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก และพัฒนาระบบเว็บไซต์ จำนวน 4 ท่าน

2) การประเมินหาค่าความเป็นปรนัย (Objectivity) ด้วยการให้คะแนนการใช้งานได้ของเว็บไซต์ ด้วยแบบสอบถามซุมิ (SUMI: Software Usability Measurement Inventory) กระทำโดยผู้เข้าชมเว็บไซต์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

### 3.4 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.4.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามสำเร็จรูปซุมิ เป็นแบบสอบถามที่ใช้ประเมินจากมุมมองการใช้งานได้ของเว็บไซต์โดยผู้ใช้งานจริง เพื่อตอบคำถาม 3 ตัวเลือก คือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ในแต่ละด้านมีคำถามทั้งสิ้น 10 ข้อ รวมทั้งหมด 50 ข้อ ตามหลักการใช้งานได้ของผู้ใช้งานระบบ คือ

1) ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) เพื่อวัดประสิทธิภาพการตอบสนองของเว็บไซต์ ในมุมมองของผู้ใช้งาน

2) ด้านผลกระทบต่อความรู้สึก (Affect) เพื่อวัดการโต้ตอบทางอารมณ์ความรู้สึก การตอบสนองของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บไซต์

3) ด้านความมีประโยชน์ (Helpfulness) เพื่อวัดความเข้าใจในสื่อ ความเหมาะสมของคำอธิบายในการใช้งานเว็บไซต์ที่มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน

4) ด้านการควบคุมได้ (Control) เพื่อวัดการตอบสนองการใช้งานของเว็บไซต์ที่มีผลกระทบต่อความรู้สึกของผู้ใช้งาน

5) ด้านความสามารถเข้าใจได้ (Learnability) เพื่อวัดความพยายามในการใช้งาน และวัดความเข้าใจสิ่งที่เว็บไซต์ต้องการให้กระทำในมุมมองของผู้ใช้งาน



ข้อดีของแบบสอบถามซุมิคือ ข้อคำถามกระชับเข้าใจง่าย มีการสลับข้อคำถามเชิงบวก (Positive Questions (+)) และข้อคำถามเชิงลบ (Negative Questions (-)) ป้อนกัน การตอบแบบสอบถามอย่างมีอคติ (Bias) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ปรับข้อคำถามให้มีความสอดคล้องกับเว็บไซต์สื่อที่จะพัฒนามากขึ้น ดังแสดงในตัวอย่าง ตารางที่ 3.2 (ชาคริช สมัตถภาพงศ์, 2560)

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างแบบสอบถามสำเร็จรูปซุมิ

| ลำดับ (No.) | คำถาม (Question)   | ชนิด (Question Type) | ด้าน (Criteria No.) |
|-------------|--|----------------------|---------------------|
| 1           | เว็บไซต์นี้มีการตอบสนองที่ช้าเกินไป                              | -                    | 1                   |
| 2           | ตัวละครมีความน่าสนใจและดึงดูดใจ                                  | +                    | 2                   |
| 3           | คำแนะนำ และการแจ้งเตือนในเว็บไซต์นี้ มีประโยชน์ต่อคุณ            | +                    | 3                   |
| 4           | ในบางครั้งเว็บไซต์หยุดการทำงานโดยไม่คาดคิด                       | -                    | 4                   |
| 5           | การแสดงผลภาพ 3 มิติ มีความทันสมัยและแปลกใหม่                     | +                    | 5                   |
| 6           | บางครั้งในการใช้งาน คุณไม่ทราบว่าต้องทำอะไรต่อ                   | -                    | 1                   |
| 7           | คุณรู้สึกสนุกและมีส่วนร่วมในขณะที่รับชมสื่อนี้                   | +                    | 2                   |
| 8           | คุณพบว่าข้อมูลความช่วยเหลือที่เว็บไซต์แสดง ไม่มีประโยชน์อย่างมาก | -                    | 3                   |
| 9           | เนื้อหาการแสดงผลภาพ 3 มิติมีความเหมาะสม                          | -                    | 4                   |
| 10          | ระยะเวลาการแสดงผลภาพ 3 มิติมีความเหมาะสม                         | -                    | 5                   |
| .           | .  | .                    | .                   |
| .           | .  | .                    | .                   |
| .           | .  | .                    | .                   |
| 50          | คุณต้องการความช่วยเหลือหลายครั้งเมื่อใช้เว็บไซต์นี้              | -                    | 5                   |

จากตารางที่ 3.2 ตัวอย่างแบบสอบถามสำเร็จรูปซุมิ สามารถแปลค่าจากข้อคำถามเชิงบวก และเชิงลบดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 การแปลค่าคะแนนจากข้อคำถามเชิงบวก และเชิงลบ

| แบบคำถาม         | การแปลค่าแต่ละแบบคำถาม |          |             |
|------------------|------------------------|----------|-------------|
|                  | เห็นด้วย               | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็นด้วย |
| คำถามเชิงบวก (+) | 3                      | 2        | 1           |
| คำถามเชิงลบ (-)  | 1                      | 2        | 3           |

จากตารางที่ 3.3 นำข้อคำถามมาพิจารณาร่วมกัน โดยให้คะแนนแต่ละตัวเลือกตามคำถามเชิงบวก หรือคำถามเชิงลบ ซึ่งมีค่าคะแนนตั้งแต่ 1-3 นำมาแปลผลค่าคะแนนเฉลี่ยจากการคำนวณอันตรภาคชั้นดังต่อไปนี้

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$\frac{\sum R}{N} = \frac{3-1}{3}$$

$$\text{ค่าอันตรภาคชั้นที่ได้} = 0.66 \text{ ต่อจำนวนชั้น}$$

จากนั้นแปลผลระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบเว็บไซต์แสดงภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม้ไม่มีมวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ดังตารางที่ 3.4

**ตารางที่ 3.4** ระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบเว็บไซต์แสดงภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม้ไม่มีมวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว

| ช่วงคะแนนเฉลี่ย | ระดับการใช้งานได้ |
|-----------------|-------------------|
| 2.34 – 3.00     | ดี                |
| 1.67 – 2.33     | พอใช้             |
| 1.00 – 1.66     | ควรปรับปรุง       |

ผู้วิจัยหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสอบถามประเมินความสามารถใช้งานได้ของเว็บไซต์แสดงภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม้ไม่มีมวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยนำข้อคำถามแบบสอบถามไปหาค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Index of Item Objective Congruence : IOC) ให้ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยอ่านและแนะนำ เพื่อจัดทำแบบสอบถามที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย และนำแบบสอบถามไปใช้ในการประเมินจริง (พิศิษฐ์ ตันทวนิช และพนาจินดาศรี, 2561)

การหาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. แน่ใจว่ามีความสอดคล้องหรือวัดได้ มีระดับคะแนนเท่ากับ 1
2. ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องหรือวัดได้ มีระดับคะแนนเท่ากับ 0
3. แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องหรือวัดได้ มีระดับคะแนนเท่ากับ -1

หลังจากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และนำมาหาค่าความสอดคล้องโดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

R หมายถึง ผลคูณของคะแนนกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยนำผลการวิเคราะห์ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปใช้เป็นเครื่องมือแบบสอบถามจริง (ธีระ กุศลสวัสดิ์, 2558)

### 3.4.2 ผลการประเมินคุณภาพแบบสอบถาม

ผลการประเมินการตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย รายละเอียดดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ผลการประเมินการตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย

| ข้อที่ | ข้อความพิจารณา   | ชนิด | ด้าน | ค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน และการแปลผล |          |
|--------|--|------|------|---|----------|
|        |  |      |      | IOC   | การแปลผล |
| 1      | เว็บไซต์นี้ตอบสนองหรือแสดงผลช้าเกินไป  | -    | 1    | 0.60  | ใช้ได้   |
| 2      | ตัวละครนำกวนเมื่อนมีความน่าสนใจและดึงดูดใจ   | +    | 2    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 3      | คำแนะนำ และการแจ้งเตือนในเว็บไซต์นี้มีประโยชน์ต่อคุณ   | +    | 3    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 4      | ในบางครั้งเว็บไซต์หยุดการทำงานโดยไม่คาดคิด   | -    | 4    | 0.60  | ใช้ได้   |
| 5      | บางครั้งในการใช้งาน คุณไม่ทราบว่าต้องทำอะไรต่อ   | -    | 5    | 0.80  | ใช้ได้   |
| 6      | การแสดงผลภาพ 3 มิติ มีความทันสมัยและแปลกใหม่   | +    | 1    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 7      | คุณรู้สึกสนุกและมีส่วนร่วมในขณะที่รับชมสื่อนี้   | +    | 2    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 8      | คุณพบว่าข้อมูลความช่วยเหลือที่เว็บไซต์แสดง ไม่มีประโยชน์อย่างมาก                               | -    | 3    | 0.60  | ใช้ได้   |
| 9      | ระยะเวลาการแสดงผลภาพ 3 มิติมีความเหมาะสม   | +    | 4    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 10     | รูปแบบการแสดงผลมีความชัดเจนและเข้าใจได้  | +    | 5    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 11     | คุณจะรู้สึกปลอดภัยมากขึ้น ถ้าการทำงานของเว็บไซต์มีความไม่ซับซ้อน หรือไม่ต้องป้อนข้อมูลจำนวนมาก | +    | 1    | 0.60  | ใช้ได้   |
| 12     | การใช้งานเว็บไซต์นี้เป็นที่น่าพอใจ   | +    | 2    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 13     | เนื้อหาการแสดงผลภาพ 3 มิติมีความเหมาะสม  | +    | 3    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 14     | คำแนะนำประกอบการใช้งานเว็บไซต์มีเนื้อหามากเกินไป   | -    | 4    | 0.60  | ใช้ได้   |
| 15     | ในบางครั้งเว็บไซต์นี้แสดงผลลัพท์บางอย่างที่คุณไม่เข้าใจ  | -    | 5    | 0.60  | ใช้ได้   |
| 16     | การแสดงผลภาพ 3 มิติ จัดแสงและเงาได้เหมาะสม   | +    | 1    | 0.60  | ใช้ได้   |
| 17     | การแสดงผลภาพ 3 มิติ ช่วยกระตุ้นความสนใจให้กับคุณ   | +    | 2    | 0.80  | ใช้ได้   |
| 18     | การแสดงผลข้อมูลเกี่ยวกับแม่ไม้มวยโคราช ไม่มากพอ ที่จะให้คุณเข้าใจเนื้อหาอย่างที่ต้องการ        | -    | 3    | 0.60  | ใช้ได้   |

ตารางที่ 3.5 ผลการประเมินการตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามเพื่อหาความเที่ยงตรง  
เชิงพินิจ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์การวิจัย (ต่อ)

| ข้อที่ | ข้อความพิจารณา  | ชนิด | ด้าน | ค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน และการแปลผล |          |
|--------|---|------|------|---|----------|
|        |   |      |      | IOC   | การแปลผล |
| 19     | คุณคิดว่าการทำงานของเว็บไซต์นี้ไม่สอดคล้องกันหรือไม่เป็นไปในทางเดียวกัน   | -    | 4    | 0.80  | ใช้ได้   |
| 20     | คุณเข้าใจในคำสั่งของเว็บไซต์  | +    | 5    | 0.80  | ใช้ได้   |
| 21     | เสียงประกอบมีความเหมาะสมกับการแสดงภาพ 3 มิติ                              | +    | 1    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 22     | คุณคิดว่าคุณไม่ชอบที่จะใช้เว็บไซต์นี้ทุกวัน                               | -    | 2    | 0.60  | ใช้ได้   |
| 23     | สื่อนี้ทำให้คุณได้รับสิ่งที่ต้องการโดยง่าย                                | +    | 3    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 24     | คุณสามารถทำสิ่งที่ต้องการได้อย่างตรงไปตรงมา                               | +    | 4    | 0.80  | ใช้ได้   |
| 25     | มีข้อมูลจำนวนมากที่ต้องอ่าน ก่อนที่คุณจะเข้าใจสื่อนี้                     | -    | 5    | 0.80  | ใช้ได้   |
| 26     | ระยะเวลาในการแสดงผลภาพ 3 มิติ มีความเหมาะสมไม่สั้นหรือยาวจนเกินไป         | +    | 1    | 0.60  | ใช้ได้   |
| 27     | การใช้เว็บไซต์นี้ โดยภาพรวม ไม่เป็นที่น่าพอใจ                             | -    | 2    | 0.60  | ใช้ได้   |
| 28     | คุณไม่ได้เรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างที่น่าเสนอในเว็บไซต์นี้                   | -    | 3    | 0.60  | ใช้ได้   |
| 29     | เว็บไซต์สามารถทำงานได้ตรงกับความต้องการของคุณ                             | +    | 4    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 30     | บางครั้งคุณต้องกลับไปดูคำแนะนำ  | -    | 5    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 31     | โครงสร้างของเมนูหรือหัวข้อเว็บไซต์จัดเรียงได้อย่างเหมาะสม                 | +    | 1    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 32     | บางช่วงเวลาขณะที่รับชมสื่อนี้ คุณค่อนข้างเครียด                           | -    | 2    | 0.80  | ใช้ได้   |
| 33     | ข้อมูลมวโยโคราซที่ได้รับในเว็บไซต์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกีฬาชนิดอื่นได้ | +    | 3    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 34     | ข้อความแจ้งเตือนเพื่อป้องกันข้อผิดพลาด ไม่เพียงพอ                         | -    | 4    | 0.80  | ใช้ได้   |
| 35     | การเรียนรู้วิธีใช้งานเมนูต่าง ๆ ของเว็บไซต์ เป็นเรื่องยาก                 | -    | 5    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 36     | เว็บไซต์นี้มีความรวดเร็วในการประมวลผล                                     | +    | 1    | 0.80  | ใช้ได้   |
| 37     | คุณคิดว่าเว็บไซต์นี้ทำให้คุณรู้สึกปวดหัวบางครั้ง                          | -    | 2    | 0.80  | ใช้ได้   |
| 38     | ข้อมูลให้ความช่วยเหลือมีคุณภาพเข้าถึงได้ทุกเมื่อ                          | +    | 3    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 39     | คุณสามารถเลือกรับชมการแสดงภาพ 3 มิติ ได้ทุกมุมมองและทิศทาง                | +    | 4    | 1.00  | ใช้ได้   |
| 40     | มีขั้นตอนมากเกินไปในการทำงานบางอย่าง                                      | -    | 5    | 0.80  | ใช้ได้   |
| 41     | การแสดงภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ มีความราบรื่น                                 | +    | 1    | 0.60  | ใช้ได้   |
| 42     | บางครั้งคุณสงสัยว่า คุณใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างถูกต้องหรือไม่               | -    | 2    | 0.60  | ใช้ได้   |
| 43     | ข้อมูลที่ได้รับในเว็บไซต์ ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้                     | -    | 3    | 0.80  | ใช้ได้   |



ตารางที่ 3.5 ผลการประเมินการตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามเพื่อหาความเที่ยงตรง  
เชิงพินิจ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์การวิจัย (ต่อ)

| ข้อที่  | ข้อความพิจารณา   | ชนิด | ด้าน | ค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน และการแปลผล |                          |
|---|--|------|------|---|--------------------------|
|   |  |      |      | IOC   | การแปลผล                 |
| 44  | คุณสามารถเลือกเมนูต่างๆ เพื่อแสดงข้อมูลบนหน้าเว็บไซต์ได้โดยง่าย  | +    | 4    | 0.60  | ใช้ได้                   |
| 45  | เป็นเรื่องง่ายที่คุณจะลืมนิเวศการใช้งานเว็บไซต์นี้   | -    | 5    | 0.60  | ใช้ได้                   |
| 46  | เป็นเรื่องง่ายที่จะเข้าถึงวิธีการหรือตัวเลือกในการใช้งานแต่ละขั้นตอนได้อย่างรวดเร็ว                                | +    | 1    | 0.60  | ใช้ได้                   |
| 47  | คุณมักจะยึดติดวิธีการใช้งานของอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่คุณรู้จักดีอยู่แล้ว จนทำให้การใช้งานเว็บไซต์นี้เป็นเรื่องยาก | -    | 2    | 1.00  | ใช้ได้                   |
| 48  | คุณได้รับประโยชน์จากการชมรูปภาพ 3 มิติ   | +    | 3    | 0.80  | ใช้ได้                   |
| 49  | คุณต้องการความช่วยเหลือหลายครั้งเมื่อใช้เว็บไซต์นี้  | -    | 4    | 0.80  | ใช้ได้                   |
| 50  | คุณมีความเข้าใจและใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างถูกต้อง โดยศึกษาจากวิธีการใช้งานที่มีให้บนเว็บไซต์                         | +    | 5    | 1.00  | ใช้ได้                   |
| ค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินทั้งฉบับ และการแปลผล |  |      |      | 0.80  | สามารถนำข้อคำถามไปใช้ได้ |

### 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล ค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ จำแนกตามแหล่งที่มาของข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ

#### 3.5.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการศึกษาวิจัยตามรายละเอียดขั้นตอน โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยตรงด้วยตนเอง

- 1) การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับด้านกีฬามวยไทยในจังหวัดนครราชสีมา
- 2) การสัมภาษณ์ผู้ฝึกสอนด้านกีฬามวยไทยในปัจจุบัน
- 3) การถ่ายภาพนิ่ง และภาพวิดีโอ
- 4) การสำรวจโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามสำเร็จรูปชุดเป็นแบบสอบถามที่ใช้

ประเมินเว็บไซต์จากมุมมองการใช้งานได้ของผู้ใช้งานจริง ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังขั้นตอนต่อไปนี้  
ขั้นที่ 1 ลงพื้นที่ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม เพื่อแจกแจงวัตถุประสงค์การวิจัย  
4 พื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา ที่ปัจจุบันยังมีการศึกษาและฝึกสอนมวยโคราช คือ 1) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 2) สนามกีฬาเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 3) สนามฝึกซ้อมนาฏมวยไทย โรงเรียนบ้านสีมูม (อรัชชัย ราษฎร์อนุสรณ์) และ 4) สนามฝึกซ้อมกลุ่มอนุรักษ์มวยพิมาย อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา โดยขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม และแจกแจง

วัตถุประสงค์ ไปยังกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2548) ที่มีความสนใจเข้าร่วมเว็บไซต์ สามารถเข้าถึงคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตพื้นฐาน รวมทั้งสิ้น จำนวน 100 คน

ขั้นที่ 2 การแจกแบบสอบถาม ผู้วิจัยนำแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างตอบ

ขั้นที่ 3 เก็บรวบรวมแบบสอบถาม

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของคำตอบในแบบสอบถามจนครบ 100 ชุด

ขั้นที่ 5 นำข้อมูลดังกล่าวไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

### 3.5.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากข้อมูลที่มีผู้รวบรวมไว้ทั้งหน่วยงานของภาครัฐ ภาคเอกชน และภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับแม่ไม้มวยโคราช การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยวิธีตรวจจับ การเคลื่อนไหว การจับภาพเคลื่อนไหวด้วยเทคนิคต่าง ๆ และการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ โดยวิธีการดังนี้

1) ศึกษา ตำรา เอกสาร บทความ ทฤษฎี หนังสือทางวิชาการ วิทยานิพนธ์ และ รายงานที่เกี่ยวข้อง

2) งานประชุม และงานอบรมสัมมนาที่เกี่ยวข้อง

3) ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์ บล็อก หนังสือบทความอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลกระทำการโดยใช้โปรแกรมในการวิเคราะห์ผลทางสถิติ IBM SPSS Statistics 22 โดยมีสถิติที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

#### 3.6.1 สถิติพื้นฐานทั่วไป

สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Arithmetic mean หรือ  $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้เพื่อบรรยายข้อมูลทั่วไปแบบสอบถามนำเสนอข้อมูลโดยรูปแบบตารางแจกแจงความถี่ (Frequency Table)

การหาค่าร้อยละ คำนวณจากสูตร

$$P = \frac{X \times 100}{N}$$

$$P = \text{ค่าร้อยละ}$$

$$X = \text{จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม}$$

$$N = \text{จำนวนประชากร}$$

(บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

การหาคะแนนเฉลี่ย คำนวณจากสูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน คะแนนเฉลี่ย  
 $\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนข้อมูล  
 (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร

$$S.D = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum x^2$  แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนน  
 $(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง  
 $N$  แทน จำนวนคน  
 (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)



## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยและการอภิปรายผล ดังหัวข้อต่อไปนี้

#### 4.1 ผลการออกแบบและพัฒนาสื่อ

4.1.1 ผลการออกแบบและพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ

4.1.2 ผลการออกแบบและพัฒนาสื่อเว็บไซต์

#### 4.2 ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์

4.2.1 ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์โดยผู้เชี่ยวชาญมวย

4.2.2 ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีดิจิทัล

4.2.3 ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์โดยกลุ่มตัวอย่าง

#### 4.3 การอภิปรายผล

### 4.1 รายงานผลการออกแบบและพัฒนาสื่อ

#### 4.1.1 ผลการออกแบบและพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ

การออกแบบและพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ผู้วิจัยได้นำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวจากชุดและถุงมือสวมใส่รูปแบบพิเศษ มาใช้ในการพัฒนาภาพเคลื่อนไหว 3 มิติดังกล่าว โดยใช้อุปกรณ์ชุดสวมใส่และเครื่องมือตรวจจับการเคลื่อนไหว แบบ Inertial Motion Capture รุ่น Foheart-X และถุงมือตรวจจับการเคลื่อนไหว รุ่น VRTRIX Data Glove บันทึกการถ่ายทำและประมวลผลด้วยซอฟต์แวร์ MotionVenus 2.7.0 ในรูปแบบไฟล์นามสกุล .fbx ซึ่งชุดข้อมูลการเคลื่อนไหวดังกล่าว จะถูกนำไปฝังไว้ในโมเดลนักมวย 3 มิติ ที่ออกแบบและขึ้นรูปด้วยโปรแกรม Blender โดยออกแบบให้โมเดลนักมวย 3 มิติ มีอัตลักษณ์การแต่งกายตามแบบฉบับของมวยโคราช คือ การไม่สวมเสื้อ สวมกางเกงขาสั้น สวมมงคลที่ศีรษะ สวมประเจียดที่แขน และการพันด้ายดิบตั้งแต่หมัดจรดข้อศอก ที่เรียกว่า “คาดเชือก” โดยผู้วิจัยได้ออกแบบและขึ้นรูปโมเดลนักมวย 3 มิติ จำนวน 2 โมเดล ดังรูปที่ 4.1 และได้กระทำการฝังฐานข้อมูลผลการเคลื่อนไหว กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช จำนวนทั้งสิ้น 47 ท่า

ภายหลังจากการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ใช้ซอฟต์แวร์ Unity ในการสร้างระบบควบคุมมุมมอง 3 มิติ ให้สามารถควบคุมมุมมองภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ได้โดยง่ายในลักษณะ 360 องศา สามารถปรับระดับความเร็วของการแสดงผลภาพ 3 ระดับ คือ เร็วกว่าปกติ (1.5x) เร็วกปกติ (1x) และ ช้ากว่าปกติ (0.5x) ทั้งนี้ สามารถรับชมภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช ทั้ง 47 ท่า ได้ทางเว็บไซต์ <https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/> หรือ URL แบบรายการ ดังตารางที่ 4.1 และตารางแนะนำวิธีการใช้งานระบบควบคุมมุมมองภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ดังตารางที่ 4.2





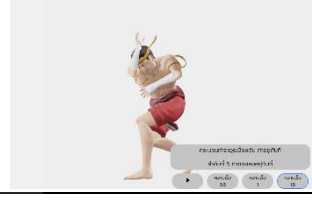

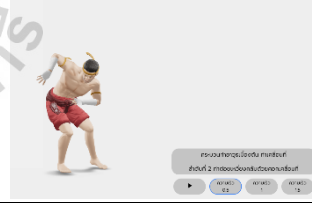




รูปที่ 4.1 โมเดลนักมวย 3 มิติ ที่มีอัตลักษณ์การแต่งกายตามแบบฉบับของมวยโคราช


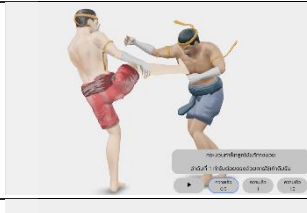

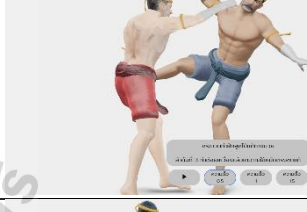
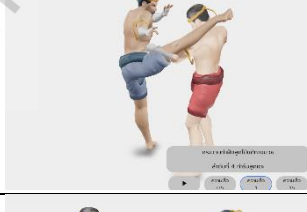

ตารางที่ 4.1 ผลการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช 47 ท่า และ URL แบบรายท่าเพื่อรับชม

| กลุ่มที่ /ท่าที่ | ชื่อกระบวนท่า   | URL   | ภาพตัวอย่าง |
|------------------|---|---|-------------|
| กลุ่มที่ 1       | กระบวนท่าฝึกแม่ไม้มือเบื้องต้น ทำอยู่กับที่ จำนวน 5 ท่า |   |             |
| 1                | ท่าต่อตรงอยู่กับที่                                     | <a href="https://digitech.sut.ac.th/kora-tapp/muaykorat/1-1/">https://digitech.sut.ac.th/kora-tapp/muaykorat/1-1/</a> |             |
| 2                | ท่าต่อเหยียดอยู่กับที่                                  | <a href="https://digitech.sut.ac.th/kora-tapp/muaykorat/1-2/">https://digitech.sut.ac.th/kora-tapp/muaykorat/1-2/</a> |             |


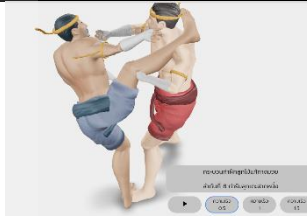


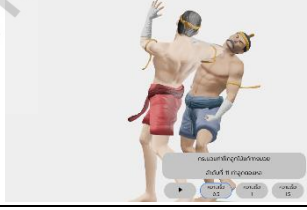

ตารางที่ 4.1 ผลการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช 47 ท่า และ URL แบบรายท่าเพื่อรับชม (ต่อ)

| กลุ่มที่ /ท่าที่ | ชื่อกระบวนท่า   | URL   | ภาพตัวอย่าง   |
|------------------|---|---|---|
| 3                | ท่าต่อยขึ้นอยู่กับที่                                       | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/1-3/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/1-3/</a> |    |
| 4                | ท่าต่อยด้วยศอกอยู่กับที่                                    | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/1-4/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/1-4/</a> |    |
| 5                | ท่าถองลงอยู่กับที่  | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/1-5/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/1-5/</a> |   |
| กลุ่มที่ 2       | กระบวนท่าฝึกแม่ไม้มือเบื้องต้น<br>ท่าเคลื่อนที่ จำนวน 5 ท่า |   |   |
| 1                | ท่าต่อยตรงสลับกันเคลื่อนที่                                 | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/2-1/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/2-1/</a> |  |
| 2                | ท่าต่อยเหวี่ยงกลับด้วยศอกเคลื่อนที่                         | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/2-2/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/2-2/</a> |  |
| 3                | ท่าต่อยด้วยศอกและเข่าเคลื่อนที่                             | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/2-3/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/2-3/</a> |  |
| 4                | ท่าเตะสลับกันเคลื่อนที่                                     | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/2-4/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/2-4/</a> |  |

ตารางที่ 4.1 ผลการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช 47 ท่า และ URL แบบรายท่าเพื่อรับชม (ต่อ)

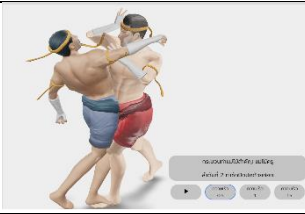






| กลุ่มที่ /ท่าที่ | ชื่อกระบวนท่า                            | URL   | ภาพตัวอย่าง   |
|------------------|--|---|---|
| 5                | ท่าเตะแล้วต่อยตามพลิกตัวไปกัน            | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/2-5/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/2-5/</a> |    |
| กลุ่มที่ 3       | กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก้ทางมวย จำนวน 11 ท่า |   |   |
| 1                | ท่ารับต่อยตรงด้วยการใช้เท้าถีบรับ        | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-1/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-1/</a> |   |
| 2                | ท่ารับต่อยเหวี่ยงใช้หมัดตรงตอบรับ        | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-2/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-2/</a> |  |
| 3                | ท่าต่อยเหวี่ยงแล้วเตะตามใช้หมัดตรงชกแก้  | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-3/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-3/</a> |  |
| 4                | ท่ารับลูกเตะ                             | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-4/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-4/</a> |  |
| 5                | ท่าเตะแลกเปลี่ยนอยู่กับที่               | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-5/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-5/</a> |  |
| 6                | ท่าเตะฝากหนึ่ง                           | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-6/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-6/</a> |  |

ตารางที่ 4.1 ผลการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช 47 ท่า และ URL แบบรายท่าเพื่อรับชม (ต่อ)




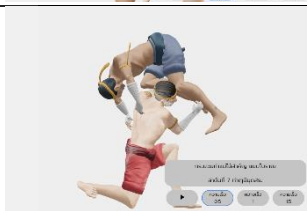

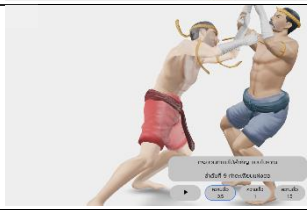

| กลุ่มที่ /ท่าที่ | ชื่อกระบวนท่า                                 | URL   | ภาพตัวอย่าง   |
|------------------|---|---|---|
| กลุ่มที่ 3       | กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก้มทางมวย จำนวน 11 ท่า     |   |   |
| 7                | ท่าเตะฝากสอง                                  | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-7/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-7/</a>   |    |
| 8                | ท่ารับลูกเตะฝากหนึ่ง                          | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-8/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-8/</a>   |   |
| 9                | ท่าเตะปิด                                     | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-9/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-9/</a>   |  |
| 10               | ท่าตัดมาลาแก้มลูกเตะสูง                       | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-10/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-10/</a> |  |
| 11               | ท่าลูกต่อแหล                                  | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-11/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/3-11/</a> |  |
| กลุ่มที่ 4       | กระบวนท่าแม่ไม้ม้าสำคัญ แม่ไม้ครู จำนวน 5 ท่า |   |   |
| 1                | ท่าชักหมัดมาเตะตื้นหน้าพร้อมหมัดชัก           | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/4-1/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/4-1/</a>   |  |



ตารางที่ 4.1 ผลการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช 47 ท่า และ URL แบบรายท่าเพื่อรับชม (ต่อ)

| กลุ่มที่ /ท่าที่ | ชื่อกระบวนท่า                                    | URL   | ภาพตัวอย่าง   |
|------------------|--|---|---|
| 2                | ท่าซัดปิดปลัดด้วยศอก                             | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/4-2/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/4-2/</a> |    |
| 3                | ท่าซอกห้ามไหล่                                   | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/4-3/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/4-3/</a> |    |
| 4                | ท่าเมื่อเข้าให้ชกนอกเมื่อออกให้ชกใน              | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/4-4/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/4-4/</a> |   |
| 5                | ท่าซอกข้างประสานงา                               | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/4-5/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/4-5/</a> |  |
| กลุ่มที่ 5       | กระบวนท่าแม่ไม้ม้าสำคัญ แม่ไม้โบราณ จำนวน 21 ท่า |   |   |
| 1                | ท่าตัดมาลา                                       | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-1/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-1/</a> |  |
| 2                | ท่ากาฉีกรัง                                      | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-2/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-2/</a> |  |
| 3                | ท่าหนุมนถวยแหวน                                  | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-3/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-3/</a> |  |




ตารางที่ 4.1 ผลการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช 47 ท่า และ URL แบบรายท่าเพื่อรับชม (ต่อ)

| กลุ่มที่ /ท่าที่ | ชื่อกระบวนท่า     | URL   | ภาพตัวอย่าง   |
|------------------|-------------------|---|---|
| 4                | ท่าล้มพลอยอายุ    | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-4/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-4/</a>   |    |
| 5                | ท่าลิงชิงลูกไม้   | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-5/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-5/</a>   |    |
| 6                | ท่ากุมกัณฑ์หักหอก | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-6/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-6/</a>   |   |
| 7                | ท่าฤๅษีมุดสระ     | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-7/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-7/</a>   |  |
| 8                | ท่าทศกัณฐ์โตศก    | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-8/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-8/</a>   |  |
| 9                | ท่าตะเพียนแฝงตอ   | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-9/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-9/</a>   |  |
| 10               | ท่านาคคัมเข้ารัง  | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-10/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-10/</a> |  |

ตารางที่ 4.1 ผลการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช 47 ท่า และ URL แบบรายท่าเพื่อรับชม (ต่อ)

| กลุ่มที่ /ท่าที่ | ชื่อกระบวนท่า    | URL   | ภาพตัวอย่าง |
|------------------|------------------|---|-------------|
| 11               | ท่าชสารกวาดหญ้า  | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-11/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-11/</a> |             |
| 12               | ท่าหักหลักเพชร   | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-12/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-12/</a> |             |
| 13               | ท่าชสารแทงโรง    | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-13/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-13/</a> |             |
| 14               | ท่าหนุมานแหวกฟอง | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-14/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-14/</a> |             |
| 15               | ท่าลิงพลิว       | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-15/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-15/</a> |             |
| 16               | ท่ากาลอดบัว      | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-16/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-16/</a> |             |
| 17               | ท่าหนุมานแบกพระ  | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-17/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-17/</a> |             |
| 18               | ท่าหนูไต่ราว     | <a href="https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-18/">https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/5-18/</a> |             |

ตารางที่ 4.1 ผลการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช 47 ท่า และ URL แบบรายท่าเพื่อรับชม (ต่อ)










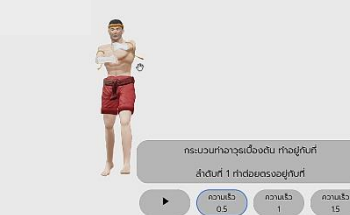


| กลุ่มที่ /ท่าที่ | ชื่อกระบวนท่า  | URL   | ภาพตัวอย่าง  |
|------------------|----------------|---|--|
| 19               | ท่าตลบนก       | <a href="https://digitech.sut.ac.th/kora-tapp/muaykorat/5-19/">https://digitech.sut.ac.th/kora-tapp/muaykorat/5-19/</a> |   |
| 20               | ท่าหมุนานถอนตอ | <a href="https://digitech.sut.ac.th/kora-tapp/muaykorat/5-20/">https://digitech.sut.ac.th/kora-tapp/muaykorat/5-20/</a> |   |
| 21               | ท่าโกหก        | <a href="https://digitech.sut.ac.th/kora-tapp/muaykorat/5-21/">https://digitech.sut.ac.th/kora-tapp/muaykorat/5-21/</a> |  |

ตารางที่ 4.2 แนะนำวิธีการใช้งานระบบควบคุมมุมมองภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ

| ลำดับ | ลักษณะการใช้งาน  | วิธีการใช้งาน  | ภาพตัวอย่าง  |
|-------|--|--|--|
| 1     | สัญลักษณ์เพื่อแสดงส่วนของหน้าเว็บไซต์ที่สามารถใช้งานระบบควบคุมมุมมองภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ | -  |  |
| 2     | การหมุนภาพเคลื่อนไหว 3 มิติในแกนนอน หมุนขวา  | <br>คลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้<br>แล้วเลื่อนเมาส์ไปทางขวา |  |



ตารางที่ 4.2 แนะนำวิธีการใช้งานระบบควบคุมมุมมองภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ

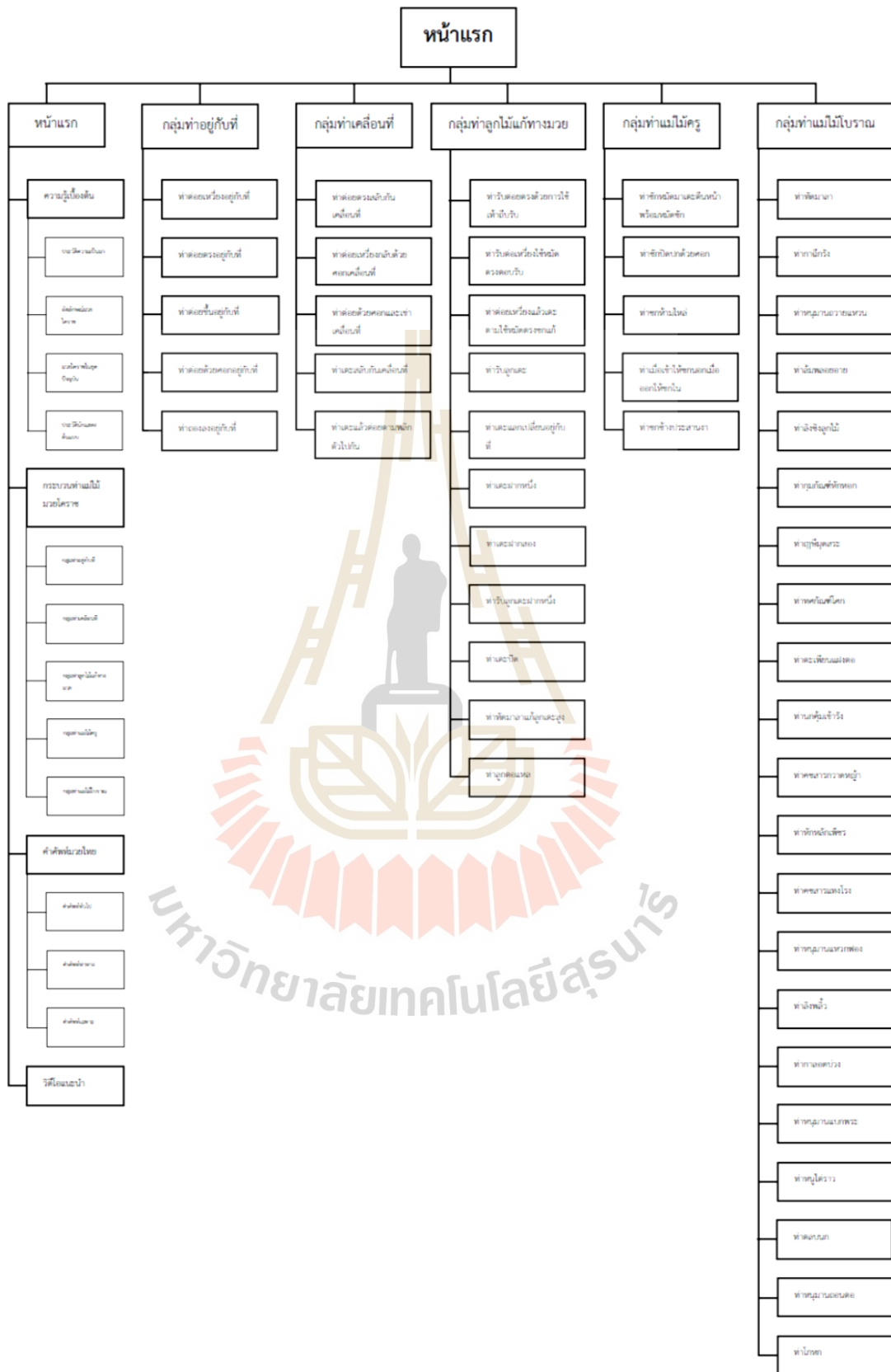
| ลำดับ | ลักษณะการใช้งาน  | วิธีการใช้งาน   | ภาพตัวอย่าง   |
|-------|--|---|---|
| 3     | การหมุน<br>ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ<br>ในแกนนอน หมุนซ้าย   | <br>คลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้<br>แล้วเลื่อนเมาส์ไปทางซ้าย |    |
| 4     | การหมุน<br>ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ<br>ในแกนตั้ง หมุนขึ้น  | <br>คลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้<br>แล้วเลื่อนเมาส์ขึ้น      |    |
| 5     | การหมุน<br>ภาพเคลื่อนไหว<br>3 มิติ ในแกนตั้ง<br>หมุนลง | <br>คลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้<br>แล้วเลื่อนเมาส์ลง       |   |
| 6     | การซูมเข้า   | <br>เลื่อนลูกกลิ้งที่เมาส์ขึ้น                     |  |
| 7     | การซูมออก  | <br>เลื่อนลูกกลิ้งที่เมาส์ลง                       |  |
| 8     | การเลื่อนตำแหน่ง                                       | <br>คลิกเมาส์ขวาค้างไว้<br>แล้วเลื่อนอิสระ         |  |

#### 4.1.2 ผลการออกแบบและพัฒนาสื่อเว็บไซต์

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมองค์ความรู้ในการออกแบบและพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ในรูปแบบเว็บไซต์แบบตอบสนองทางเดียว (Static Website) ให้กับผู้ที่สนใจ เข้าใช้งาน ในชื่อเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive กระทำโดยเครื่องมือ Wordpress 6.2.2 โดยสามารถเข้าใช้งานเว็บไซต์ได้ทาง <https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/> ผ่านเว็บเบราว์เซอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากอุปกรณ์แสดงผลที่หลากหลาย อาทิ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล แท็บเล็ต และสมาร์ตโฟน เป็นต้น

ผู้วิจัยได้แสดงโครงสร้างเนื้อหาเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive ดังรูปที่ 4.2 โดยเว็บไซต์สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช ทั้ง 47 ท่า นอกจากนี้ เว็บไซต์จะแสดงภาพ 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราชแล้ว ยังมีการแสดงข้อมูลความรู้เบื้องต้น แสดงเนื้อหา ประวัติความเป็นมา อัตลักษณ์มวยโคราช มวยโคราชในยุคปัจจุบัน ประวัตินักแสดงต้นแบบ กลุ่มคำศัพท์แม่ไม้มวยโคราช แสดงข้อมูลเนื้อหาวิธีปฏิบัติท่าทางแม่ไม้มวยตามขั้นตอน แสดงข้อมูลรูปภาพ ข้อมูลวิดีโอ พร้อมทั้งวิดีโอแนะนำการใช้งานเว็บไซต์ ดังรูปที่ 4.3 - 4.14



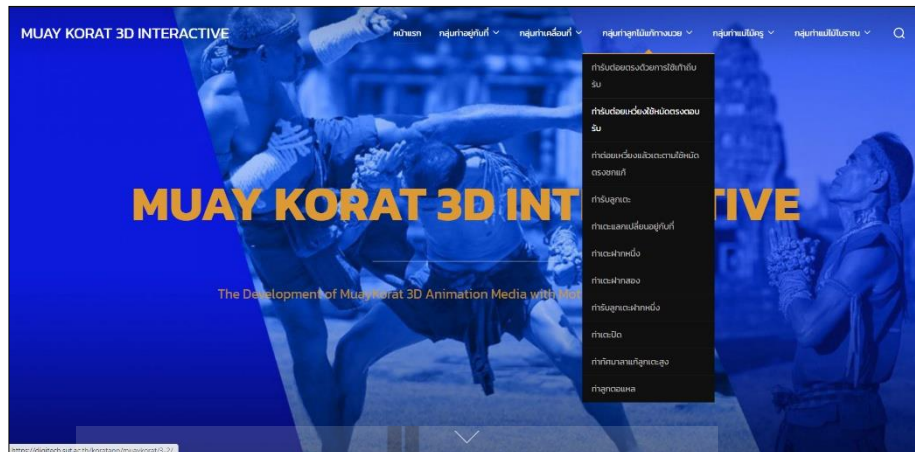


รูปที่ 4.2 โครงสร้างเนื้อหาเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive

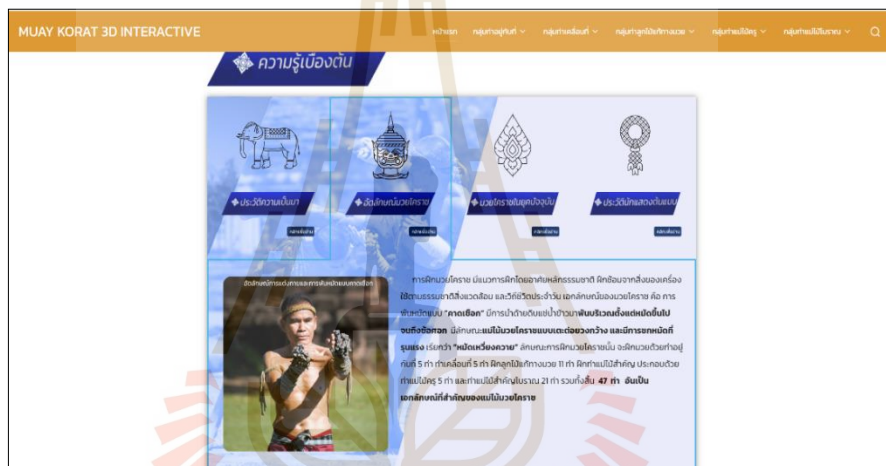


รูปที่ 4.3 หน้าแรกของเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive

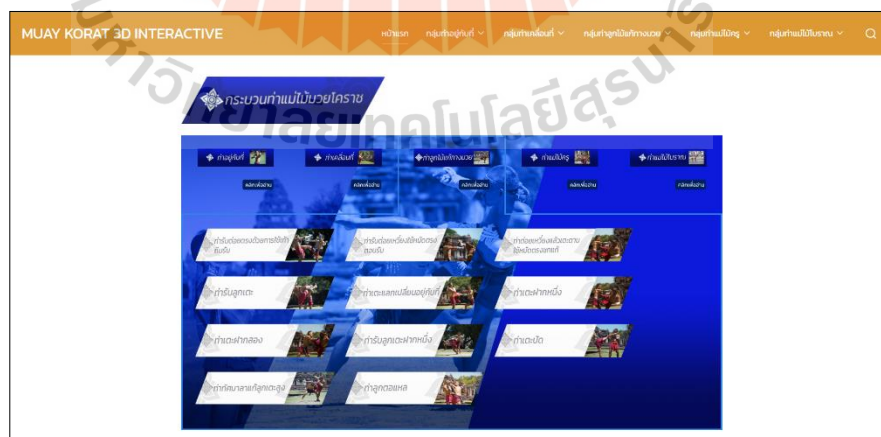




รูปที่ 4.4 ส่วนแสดงเมนูกลุ่มท่าทางแม่ไม้มวยโคราชสามารถเลือกเข้าสู่หน้าแสดงผลท่าทางแม่ไม้มวยโคราช



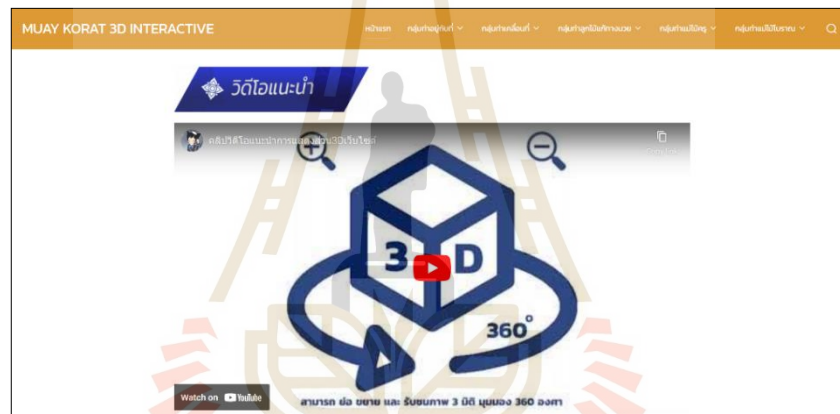
รูปที่ 4.5 ส่วนแสดงข้อมูลเนื้อหา กลุ่มเมนูความรู้เบื้องต้น



รูปที่ 4.6 ส่วนแสดงข้อมูลเนื้อหา กลุ่มเมนูกระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช



รูปที่ 4.7 ส่วนแสดงข้อมูลเนื้อหา กลุ่มคำศัพท์แม่ไม้มวยโคราช



รูปที่ 4.8 ส่วนแสดงข้อมูลเนื้อหา วิดีโอแนะนำการใช้งานเว็บไซต์

MUAY KORAT 3D INTERACTIVE

หน้าแรก กลุ่มท่าต่อสู้ที่ กลุ่มท่าเคลื่อนไหว กลุ่มท่าลูกไม้ทั้งวงมวย กลุ่มท่าไม้ทรง กลุ่มท่าไม้โบราณ

ทำก่อนหน้า ทำถัดไป

ท่าเตะปิด



กระบวนท่าฝึกลูกไม้ทั้งทางมวย  
ลำดับที่ 9 ท่าเตะปิด

ความเร็ว 0.5 ความเร็ว 1 ความเร็ว 1.5



วิธีปฏิบัติ

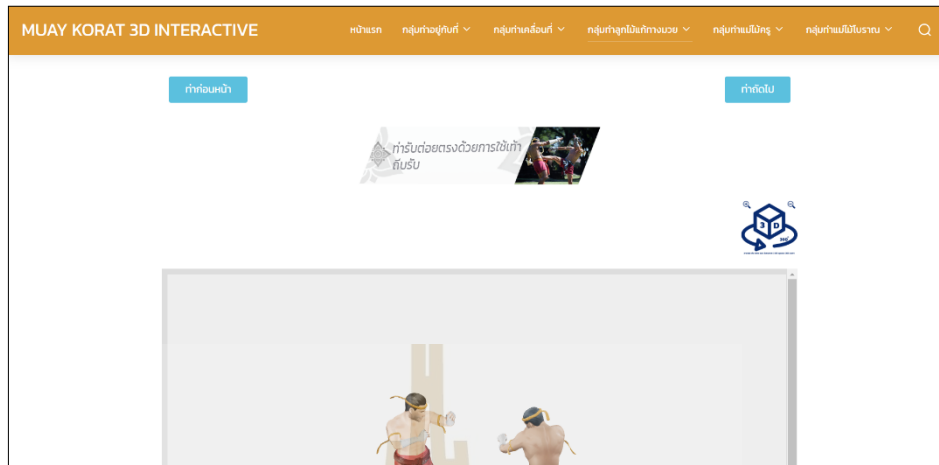
1. จุดมวย
2. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าขวาโจมตีที่หน้าขมับ บริเวณชายโครงซ้าย หรือกำบด **ชิงหะหนึ่ง** กอຍหลังงอนตัวทางซ้าย ใช้หมัดขวาตบเข้าที่ปลายเท้า ขวามองคู่ต่อสู้ พร้อมใช้เท้าขวาเตะสวนเข้าหากันหน้าขมับ บริเวณชายโครงซ้าย หรือกำบดของคู่ต่อสู้
3. เมื่อคู่ต่อสู้เตะด้วยเท้าซ้ายโจมตีที่หน้าขมับ บริเวณชายโครงขวา หรือกำบด **ชิงหะสอง** กอຍหลังงอนตัวทางขวา ใช้หมัดซ้ายตบเข้าที่ปลายเท้าซ้ายของคู่ต่อสู้ พร้อมใช้เท้าซ้ายเตะสวนเข้าหากันหน้าขมับ บริเวณชายโครงขวา หรือกำบดของคู่ต่อสู้

มวยโคราช ท่าฝึกลูกไม้ทั้งทางมวย 9 ท่าเตะปิด

Watch on YouTube

Powered by WordPress Inspiro WordPress Theme by WPZOOM

รูปที่ 4.9 หน้าแสดงข้อมูลแม่ไม้มวยโคราชแต่ละกระบวนท่า



รูปที่ 4.10 ส่วนหน้าเมนูแสดงภาพ 3 มิติ

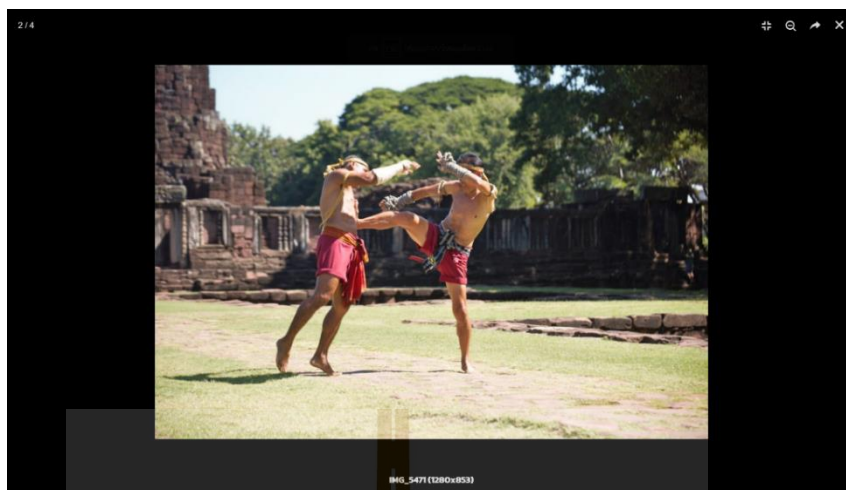


รูปที่ 4.11 ส่วนแสดงภาพ 3 มิติ และปุ่มควบคุมระดับความเร็วการแสดงผลภาพ

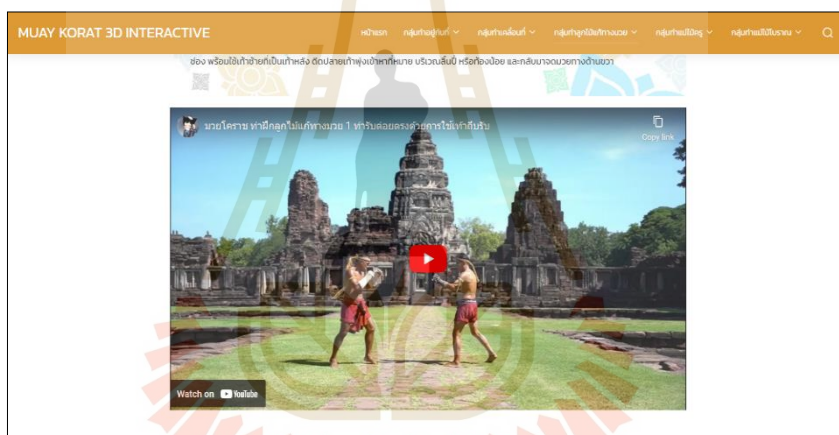


รูปที่ 4.12 ส่วนแสดงข้อมูลรูปภาพ และแสดงข้อมูลวิธีปฏิบัติท่าทางแม่ไม้ตามขั้นตอน





รูปที่ 4.13 แสดงส่วนการขยายขนาดรูปภาพ



รูปที่ 4.14 ส่วนแสดงวิดีโอท่าทางแม่ไม้มวยโครราช

## 4.2 ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์

ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ กระทำด้วยเทคนิคการคิดออกเสียง ซึ่งเป็นเทคนิคการพูดสิ่งที่คิดหรือรู้สึกขณะปฏิบัติงาน (Concurrent Protocols/Concurrent Think Aloud-CTA) เพื่อรวบรวมข้อมูลจากผู้เข้าร่วมวิจัยลงมือปฏิบัติและพูดสิ่งต่าง ๆ ไปพร้อมกับการปฏิบัติ เป็นเทคนิคหนึ่งที่ได้รับค่านิยมในการนำมาใช้ในการศึกษาด้านระบบสารสนเทศ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ (อรนุช เศวตรรัตนเสถียร, 2556) ผลการประเมินแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

**4.2.1 ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์โดยผู้เชี่ยวชาญมวย** ประเมินด้านความถูกต้องของเนื้อหา ภาพนิ่ง วิดีโอ ภาพ 3 มิติ ชื่อท่าทาง คำศัพท์มวย กระบวนการฝึก และลักษณะท่าทางแม่ไม้มวยโคราช กระทำโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ฝึกสอนนักกีฬามวยทีมชาติไทย ผ่านการอบรมผู้ฝึกสอนมวยไทยระดับชาติ ผ่านระดับ A-License จากสำนักคณะกรรมการกีฬามวย การกีฬาแห่งประเทศไทย และฝึกสอนมวยไทยโคราชในปัจจุบัน จำนวน 2 ท่าน คือ ดร.เข้า วาทยโยธา ผู้ฝึกสอนมวยไทยระดับ A-License และนายอาทิตย์ ทบวงษ์ศรี ผู้ฝึกสอนมวยไทยระดับ A-License

**4.2.2 ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีดิจิทัล** ประเมินด้านการใช้งานได้ของเว็บไซต์ ด้านการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ความสวยงาม ความเสมือนจริงในการเคลื่อนไหวของภาพ 3 มิติ ระบบมุมมองควบคุมภาพ 3 มิติ มุมมองภาพ 360 องศา โดยผู้ทดลองใช้งานเว็บไซต์ จำนวน 2 ท่าน คุณวุฒิระดับปริญญาโท

ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคการคิดออกเสียง รายละเอียดดังตารางที่ 4.3

**ตารางที่ 4.3** ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์ด้วยเทคนิคการคิดออกเสียง

| ผู้ประเมิน      | คำแนะนำขณะใช้งานเว็บไซต์  | ผลการปรับแก้หลังประเมิน   |
|-----------------|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญมวย | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับแก้การใช้คำศัพท์มวยไทยให้มีจำนวนเหมาะสม และอธิบายให้ชัดเจน</li> <li>- อธิบายวิธีการฝึกกระบวนท่าแม่ไม้มวยเพิ่มเติม แก้ไขคำที่ใช้ในการอธิบายลำดับวิธีการฝึกให้เข้าใจง่าย</li> <li>- ปรับแต่งลักษณะการแสดงท่าทางมวยในภาพ 3 มิติ ให้สมจริงมากขึ้น เน้นตำแหน่งที่หมาย จุดหรือเป้าในร่างกาย ที่คู่ต่อสู้ถูกแม่ไม้มวยตีให้ชัดเจน</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับแก้และอธิบายคำศัพท์มวยไทยเพิ่มเติม อ้างอิงจาก สารานุกรมมวยไทยสำหรับเยาวชน ฯ (2560) จำนวน 30 คำศัพท์ รวบรวมอธิบายในรูปแบบตารางที่ 2.1</li> <li>- ปรับแก้และอธิบายวิธีการฝึกกระบวนท่าแม่ไม้มวยเพิ่มเติม แก้ไขคำที่ใช้ในการอธิบายลำดับวิธีการฝึกให้เข้าใจง่าย รวบรวมอธิบายในรูปแบบตารางที่ 2.2 – 2.6</li> <li>- ปรับแต่งลักษณะการแสดงท่าทางมวยในภาพ 3 มิติ ให้สมจริงมากขึ้น เน้นตำแหน่งที่หมาย จุดหรือเป้าในร่างกาย ที่คู่ต่อสู้ถูกแม่ไม้มวยตีให้ชัดเจน รวบรวมอธิบายในรูปแบบตารางที่ 4.1</li> </ul> |

#### ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์ด้วยเทคนิคการคิดออกเสียง (ต่อ)

| ผู้ประเมิน                       | คำแนะนำขณะใช้งานเว็บไซต์   | ผลการปรับแก้หลังประเมิน  |
|----------------------------------|--|--|
| ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีดิจิทัล | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับเพิ่มสัญลักษณ์ส่วนแสดงผลภาพ 3 มิติ ให้ผู้ใช้งานเว็บไซต์</li> <li>- เพิ่มคำแนะนำส่วนการใช้เมาส์ให้ผู้ใช้งานเว็บไซต์</li> <li>- ปรับความสว่างของภาพบางส่วนให้เหมาะกับผู้ใช้งานมากขึ้น เพราะภาพถ่ายและสีที่ใช้มืดเกินไป</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกแบบสัญลักษณ์ และปรับเพิ่มสัญลักษณ์ส่วนแสดงผลภาพ 3 มิติ ให้ผู้ใช้งานเว็บไซต์</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกแบบสัญลักษณ์ และเพิ่มคำแนะนำส่วนการใช้เมาส์ให้ผู้ใช้งานเว็บไซต์</li> </ul> <p><b>คลิกเพื่ออ่าน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับความสว่างของภาพบางส่วน ให้เหมาะกับผู้ใช้งานมากขึ้น</li> </ul> |

#### 4.2.3 ผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์โดยกลุ่มตัวอย่าง

การประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์ กระทำโดยผู้เข้าชมเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ผู้วิจัยได้ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (EC: SUT06526012021) มาใช้ในการวิจัยการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ทำการลงพื้นที่ขอความร่วมมือรับชมเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive และตอบแบบสอบถามใน 4 พื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา ที่ปัจจุบันยังมีการศึกษาและฝึกสอนมวยโคราช คือ 1) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 2) สนามกีฬาเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 3) สนามฝึกซ้อมนาฏมวยไทย โรงเรียนบ้านสีมูม (ธวัชชัย ราษฎร์อนุสรณ์) และ 4) สนามฝึกซ้อมกลุ่มอนุรักษ์มวยพิมาย อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา

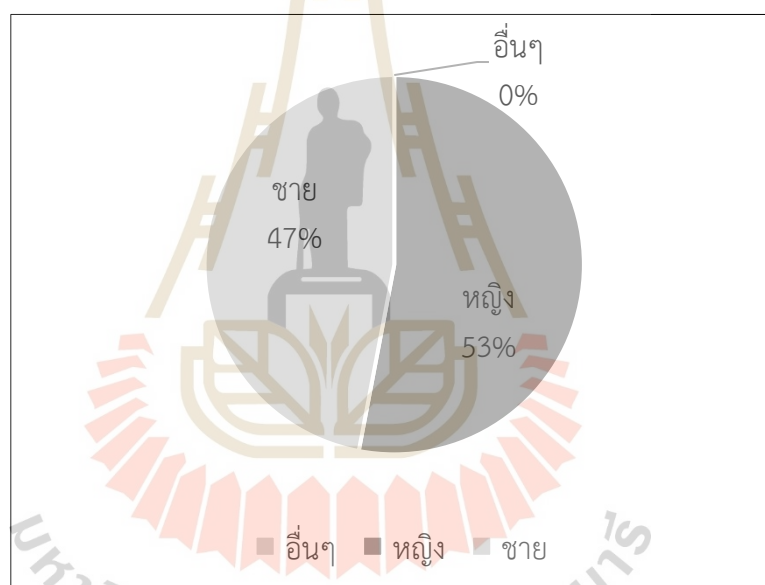
การประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม สามารถอภิปรายผล ดังตารางที่ 4.4 – 4.6 ส่วนที่ 2 การประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของเว็บไซต์สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ดังตารางที่ 4.7 – 4.12 และ ส่วนที่ 3 การอภิปรายผลจากข้อเสนอแนะ รายละเอียดดังนี้

ผลการประเมิน ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.4 จำนวนและร้อยละ จำแนกตามเพศของกลุ่มตัวอย่าง

| เพศ        | จำนวน (คน) | ร้อยละ        |
|------------|------------|---------------|
| ชาย        | 47         | 47.00         |
| หญิง       | 53         | 53.00         |
| อื่นๆ      | 0          | 0             |
| <b>รวม</b> | <b>100</b> | <b>100.00</b> |

จากตารางที่ 4.4 สามารถอภิปรายผลจำแนกตามเพศของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ มากที่สุดเป็นเพศหญิง จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 53.0 เพศชาย จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 47.0 และอื่น ๆ จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.0 ดังรูปที่ 4.15



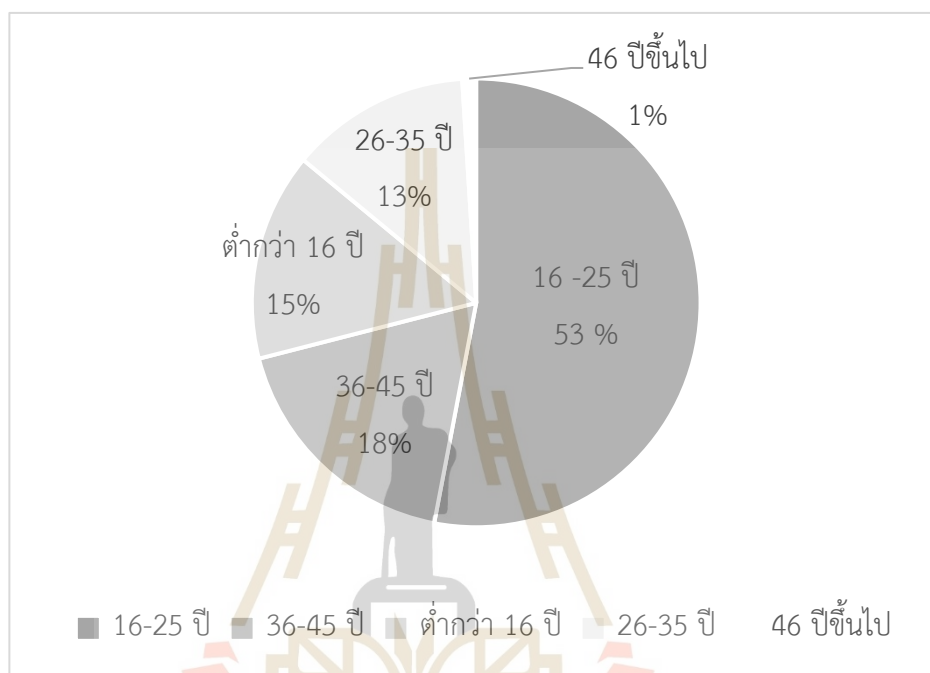
รูปที่ 4.15 แผนภูมิวงกลมแสดงจำนวนและร้อยละ จำแนกตามเพศของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละ จำแนกตามอายุของกลุ่มตัวอย่าง

| อายุ          | จำนวน (คน) | ร้อยละ       |
|---------------|------------|--------------|
| ต่ำกว่า 16 ปี | 15         | 15.00        |
| 16-25 ปี      | 53         | 53.00        |
| 26-35 ปี      | 13         | 13.00        |
| 36-45 ปี      | 18         | 18.00        |
| 46 ปีขึ้นไป   | 1          | 1.00         |
| <b>รวม</b>    | <b>100</b> | <b>100.0</b> |



จากตารางที่ 4.5 สามารถอภิปรายผลจำแนกตามอายุของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ มากที่สุดคือ อายุ 16-25 ปี จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 53.0 อายุ 36-45 ปี จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 18.0 อายุต่ำกว่า 16 ปี จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 15.0 อายุ 26-35 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 13.0 และอายุ 46 ปีขึ้นไป จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.0 ดังรูปที่ 4.16

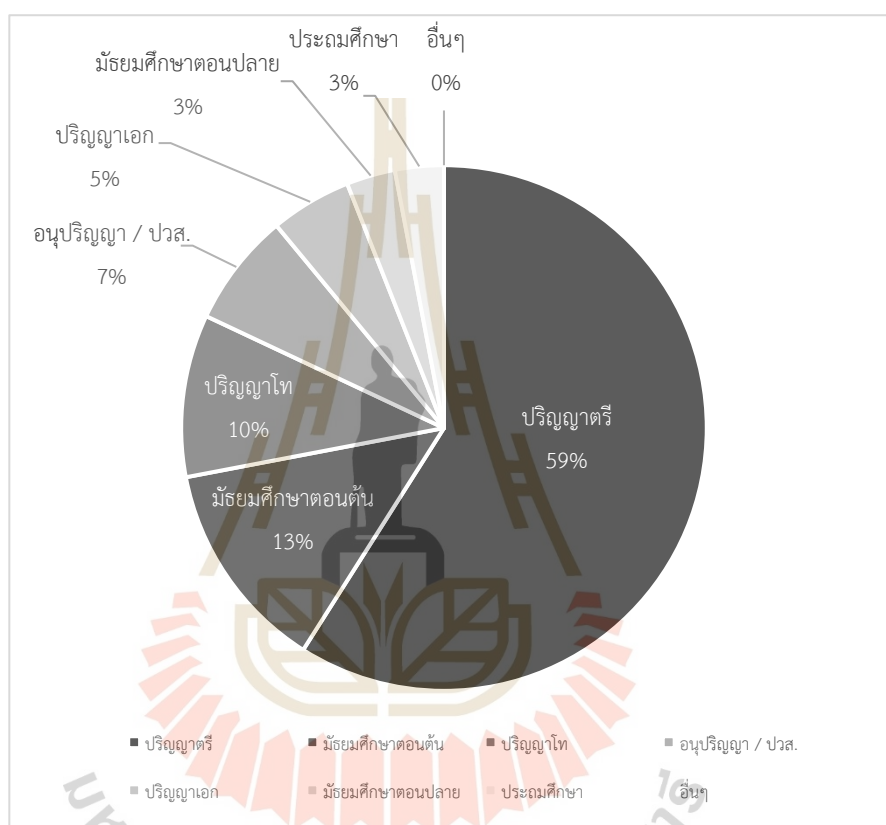


รูปที่ 4.16 แผนภูมิวงกลมแสดงจำนวนและร้อยละ จำแนกตามอายุของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.6 จำนวนและร้อยละ จำแนกตามระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง

| ระดับการศึกษา            | จำนวน (คน) | ร้อยละ       |
|--------------------------|------------|--------------|
| ประถมศึกษา               | 3          | 3.00         |
| มัธยมศึกษาตอนต้น         | 13         | 13.00        |
| มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช. | 3          | 3.00         |
| อนุปริญญา / ปวส.         | 7          | 7.00         |
| ปริญญาตรี                | 59         | 59.00        |
| ปริญญาโท                 | 10         | 10.00        |
| ปริญญาเอก                | 5          | 5.00         |
| อื่น ๆ                   | 0          | 0            |
| <b>รวม</b>               | <b>100</b> | <b>100.0</b> |

จากตารางที่ 4.6 สามารถอภิปรายผลจำแนกตามระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามในครั้งนี้อย่างมากที่สุดคือปริญญาตรี จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 59.0 มัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 13.0 ปริญญาโท จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 10.0 อนุปริญญา / ปวส. จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 7.0 ปริญญาเอก จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 5.0 มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช. และประถมศึกษา เท่ากันที่ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 3.0 และอื่นๆ จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.0 ดังรูปที่ 4.17



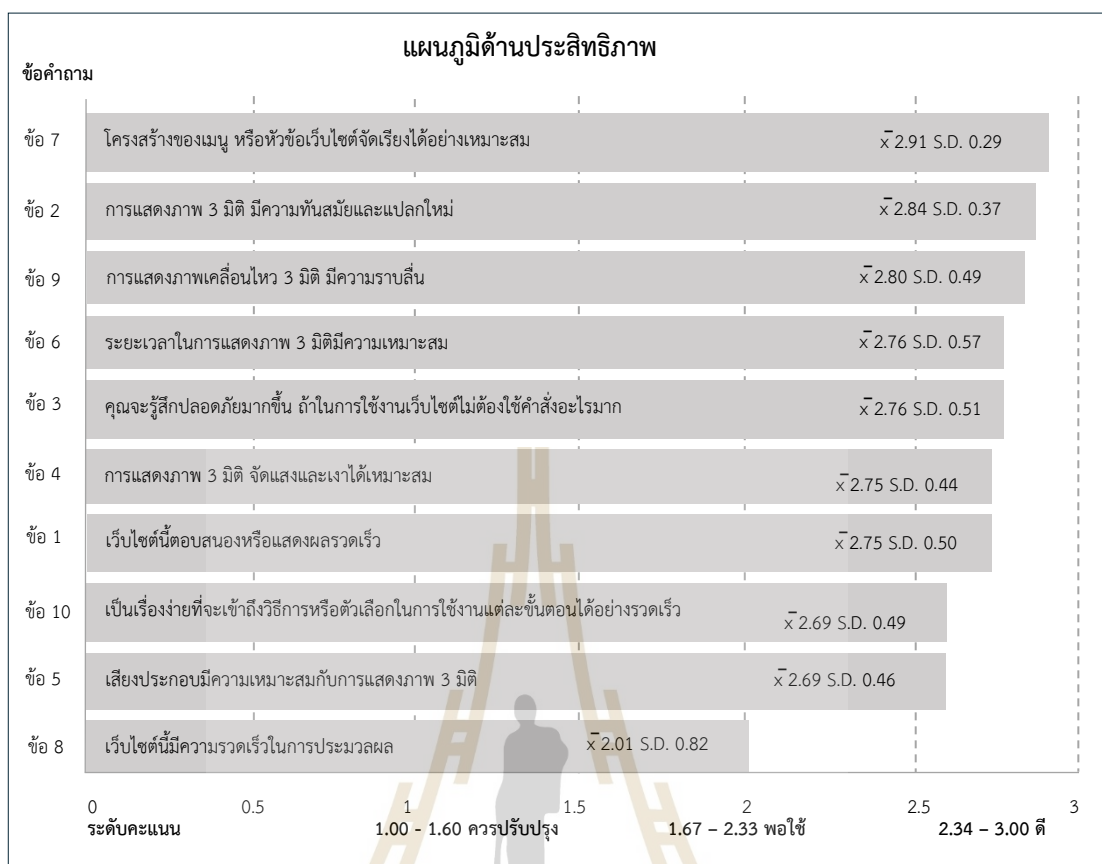
รูปที่ 4.17 แผนภูมิวงกลมแสดงจำนวนและร้อยละ จำแนกตามระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการประเมิน ส่วนที่ 2 การประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของเว็บไซต์ ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ทั้งนี้ เพื่อให้การประเมินมีความชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้แปลงข้อคำถามเชิงลบ (-) ให้เป็นข้อคำถามเชิงบวก (+) ทั้งหมด โดยข้อคำถามเดิมได้ระบุไว้ต่อท้ายข้อคำถามที่ถูกแปลง

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบเว็บไซต์ ด้านประสิทธิภาพ

| ลำดับ<br>ที่  | ข้อความคำถามด้านประสิทธิภาพ   | $\bar{x}$ | S.D. | ระดับ |
|---------------|---|-----------|------|-------|
| 1             | เว็บไซต์นี้ตอบสนองหรือแสดงผลรวดเร็ว   | 2.75      | 0.50 | ดี    |
| คำถาม<br>เดิม | เว็บไซต์นี้ตอบสนองหรือแสดงผลช้าเกินไป (-)   |           |      |       |
| 2             | การแสดงผลภาพ 3 มิติ มีความทันสมัยและแปลกใหม่  | 2.84      | 0.37 | ดี    |
| 3             | คุณจะมีรู้สึกปลอดภัยมากขึ้น ถ้าในการใช้งานเว็บไซต์ ไม่ต้องใช้คำสั่ง<br>อะไรมาก          | 2.76      | 0.57 | ดี    |
| 4             | การแสดงผลภาพ 3 มิติ จัดแสงและเงาได้เหมาะสม  | 2.75      | 0.44 | ดี    |
| 5             | เสียงประกอบมีความเหมาะสมกับการแสดงผลภาพ 3 มิติ  | 2.69      | 0.46 | ดี    |
| 6             | ระยะเวลาในการแสดงผลภาพ 3 มิติมีความเหมาะสม  | 2.76      | 0.51 | ดี    |
| 7             | โครงสร้างของเมนู หรือหัวข้อเว็บไซต์จัดเรียงได้อย่างเหมาะสม                              | 2.91      | 0.29 | ดี    |
| 8             | เว็บไซต์นี้มีความรวดเร็วในการประมวลผล   | 2.01      | 0.82 | พอใช้ |
| 9             | การแสดงผลภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ มีความราบรื่น   | 2.80      | 0.49 | ดี    |
| 10            | เป็นเรื่องง่ายที่จะเข้าถึงวิธีการหรือตัวเลือกในการใช้งานแต่ละ<br>ขั้นตอนได้อย่างรวดเร็ว | 2.69      | 0.49 | ดี    |
| ผลรวมเฉลี่ย   |   | 2.70      | 0.49 | ดี    |

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ในด้านประสิทธิภาพ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความคิดเห็นหัวข้อ “โครงสร้างของเมนู หรือหัวข้อเว็บไซต์จัดเรียงได้อย่างเหมาะสม” ในระดับ ดี ด้วยค่าเฉลี่ยมากที่สุด 2.91 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.29 และน้อยที่สุดในหัวข้อ “เว็บไซต์นี้มีความรวดเร็วในการประมวลผล” ในระดับ พอใช้ ค่าเฉลี่ย 2.01 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.82 โดยผลรวมด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ทั้งนี้เมื่อเรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุดได้ผลการประเมินด้านประสิทธิภาพ ดังรูปที่ 4.18



**รูปที่ 4.18** แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ในด้านประสิทธิภาพของกลุ่มตัวอย่าง

**ตารางที่ 4.8** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบเว็บไซต์ ด้านผลกระทบต่อความรู้สึก

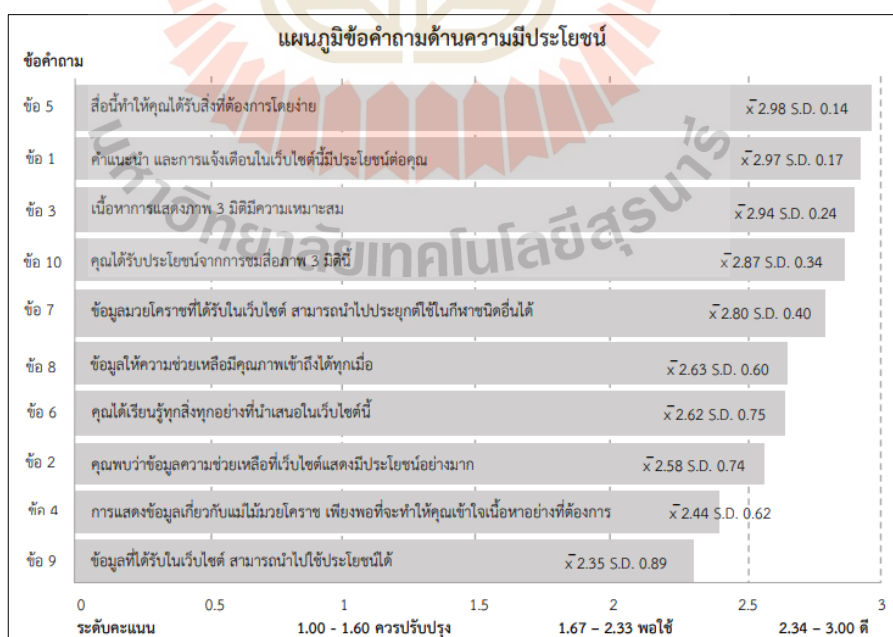
| ลำดับที่ | ข้อคำถามด้านผลกระทบต่อความรู้สึก   | $\bar{x}$ | S.D. | ระดับ |
|----------|--|-----------|------|-------|
| 1        | ตัวละครนักมวยเสมือนมีความน่าสนใจและดึงดูดใจ  | 2.98      | 0.14 | ดี    |
| 2        | คุณรู้สึกสนุกและมีส่วนร่วมในขณะที่เข้าชมเว็บไซต์นี้  | 2.92      | 0.39 | ดี    |
| 3        | การใช้งานเว็บไซต์นี้เป็นที่น่าพอใจ   | 2.73      | 0.47 | ดี    |
| 4        | การแสดงภาพ 3 มิติ ช่วยกระตุ้นความสนใจให้คุณ  | 2.91      | 0.35 | ดี    |
| 5        | คำถาม<br>คุณคิดว่าชอบที่จะใช้เว็บไซต์นี้ทุกวัน<br>คุณคิดว่าไม่ชอบที่จะใช้เว็บไซต์นี้ทุกวัน (-)     | 2.32      | 0.68 | พอใช้ |
| 6        | คำถาม<br>การใช้เว็บไซต์นี้ โดยภาพรวมเป็นที่น่าสนใจ<br>การใช้เว็บไซต์นี้โดยรวมไม่เป็นที่น่าพอใจ (-) | 2.49      | 0.75 | ดี    |
| 7        | คำถาม<br>ขณะที่เข้าชมเว็บไซต์นี้ คุณไม่เครียด<br>ขณะที่เข้าชมเว็บไซต์นี้ คุณเกิดความเครียด (-)     | 2.68      | 0.71 | ดี    |



ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบเว็บไซต์ ด้านผลกระทบต่อความรู้สึก (ต่อ)

| ลำดับที่            | ข้อความด้านผลกระทบต่อความรู้สึก  | $\bar{x}$ | S.D. | ระดับ |
|---------------------|--|-----------|------|-------|
| 8<br>คำถาม<br>เดิม  | คุณคิดว่าเว็บไซต์นี้ ไม่ทำให้คุณรู้สึกปวดหัว<br>คุณคิดว่าเว็บไซต์นี้ทำให้คุณรู้สึกปวดหัว (-)   | 2.52      | 0.76 | ดี    |
| 9<br>คำถาม<br>เดิม  | คุณใช้งานเว็บไซต์นี้ได้โดยไม่ซับซ้อน<br>บางครั้งคุณสงสัยว่าคุณใช้งานเว็บไซต์ได้ถูกต้องหรือไม่ (-)  | 2.05      | 0.86 | พอใช้ |
| 10<br>คำถาม<br>เดิม | คุณไม่ยึดติดวิธีการใช้งานของอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่คุณรู้จักที่อยู่แล้ว<br>คุณมักจะเคยชินวิธีการใช้งาน หรือเครื่องมือที่คุณรู้จักที่อยู่แล้ว จนทำให้<br>เป็นเรื่องยากที่จะใช้งานเว็บไซต์นี้ (-) | 2.21      | 0.73 | พอใช้ |
| ผลรวมเฉลี่ย         |  | 2.58      | 0.29 | ดี    |

จากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ในด้านผลกระทบต่อความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความคิดเห็นหัวข้อ “ตัวละครนักมวยเสมือนมีความน่าสนใจและดึงดูดใจ” ในระดับ ดี ด้วยค่าเฉลี่ยมากที่สุด 2.98 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.14 และน้อยที่สุดหัวข้อ “คุณใช้งานเว็บไซต์นี้ได้โดยไม่ซับซ้อน” ในระดับ พอใช้ ค่าเฉลี่ย 2.05 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.86 โดยผลรวมด้านผลกระทบต่อความรู้สึก อยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.59 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 ทั้งนี้ เมื่อเรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุดได้ผลการประเมินด้านผลกระทบต่อความรู้สึก ดังรูปที่ 4.19

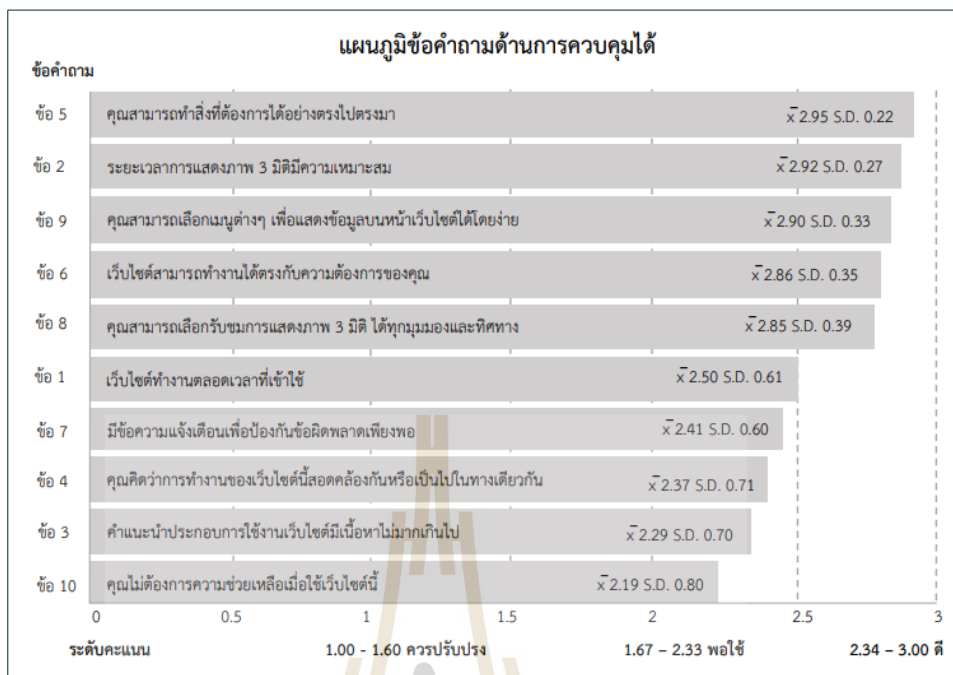


รูปที่ 4.19 แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ในด้านผลกระทบต่อความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบเว็บไซต์ ด้านความมีประโยชน์

| ลำดับที่    | ข้อความด้านความมีประโยชน์   | $\bar{x}$ | S.D. | ระดับ |
|-------------|---|-----------|------|-------|
| 1           | คำแนะนำ และการแจ้งเตือนในเว็บไซต์นี้มีประโยชน์<br>ต่อคุณ  | 2.97      | 0.17 | ดี    |
| 2           | คุณพบว่าข้อมูลความช่วยเหลือที่เว็บไซต์แสดง มีประโยชน์อย่างมาก<br>คำถาม <i>คุณพบว่าข้อมูลความช่วยเหลือที่เว็บไซต์แสดง ไม่มีประโยชน์อย่าง<br/>เดิม มาก (-)</i>  | 2.58      | 0.74 | ดี    |
| 3           | เนื้อหาการแสดงผลภาพ 3 มิติมีความเหมาะสม   | 2.94      | 0.24 | ดี    |
| 4           | การแสดงผลข้อมูลเกี่ยวกับแม่ไม้มวยโคราช เพียงพอที่จะทำให้คุณ<br>เข้าใจเนื้อหาอย่างที่ต้องการ<br>คำถาม <i>การแสดงผลข้อมูลเกี่ยวกับแม่ไม้มวยโคราช ไม่มากพอ ที่จะทำให้คุณ<br/>เดิม เข้าใจเนื้อหาอย่างที่ต้องการ (-)</i> | 2.44      | 0.62 | ดี    |
| 5           | สื่อนี้ทำให้คุณได้รับสิ่งที่ต้องการโดยง่าย  | 2.98      | 0.14 | ดี    |
| 6           | คุณได้เรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างที่น่าเสนอในเว็บไซต์นี้<br>คำถาม <i>คุณไม่ได้เรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างที่น่าเสนอในเว็บไซต์นี้ (-)</i><br>เดิม  | 2.62      | 0.75 | ดี    |
| 7           | ข้อมูลมวยโคราชที่ได้รับในเว็บไซต์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกีฬา<br>ชนิดอื่นได้  | 2.80      | 0.40 | ดี    |
| 8           | ข้อมูลให้ความช่วยเหลือมีคุณภาพเข้าถึงได้ทุกเมื่อ  | 2.63      | 0.60 | ดี    |
| 9           | ข้อมูลที่ได้รับในเว็บไซต์ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้<br>คำถาม <i>ข้อมูลที่ได้รับในเว็บไซต์ ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (-)</i><br>เดิม  | 2.35      | 0.89 | ดี    |
| 10          | คุณได้รับประโยชน์จากการชมสื่อภาพ 3 มิตินี้  | 2.87      | 0.34 | ดี    |
| ผลรวมเฉลี่ย |   | 2.72      | 0.34 | ดี    |

จากตารางที่ 4.9 แสดงให้เห็นค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ในด้านความมีประโยชน์ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างให้ความคิดเห็นหัวข้อ “สื่อนี้ทำให้คุณได้รับสิ่งที่ต้องการโดยง่าย” ในระดับ ดี ด้วยค่าเฉลี่ยมากที่สุด 2.98 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.14 และน้อยที่สุดหัวข้อ “ข้อมูลที่ได้รับในเว็บไซต์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้” ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ย 2.35 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.89 โดยผลรวมด้านความมีประโยชน์ อยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.72 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34 ทั้งนี้ เมื่อเรียงลำดับจาก มากที่สุดไปน้อยที่สุดได้ผลการประเมินด้านความมีประโยชน์ รูปที่ 4.20



**รูปที่ 4.20** แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ในด้านความมีประโยชน์ของกลุ่มตัวอย่าง

**ตารางที่ 4.10** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบเว็บไซต์ด้านการควบคุมได้

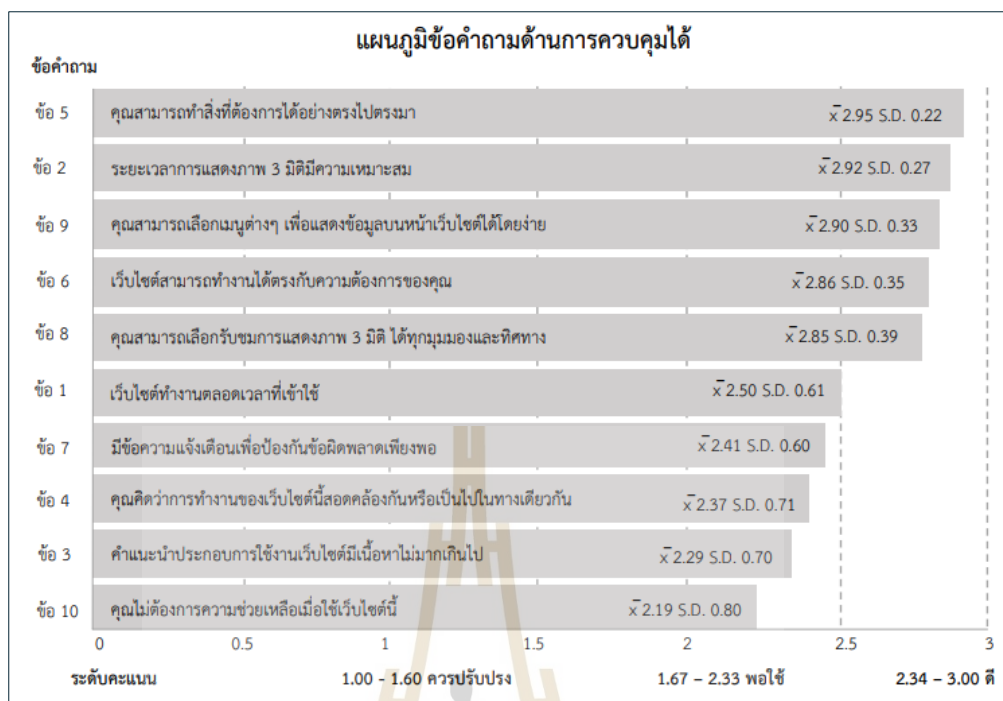
| ลำดับที่      | ข้อคำถามด้านการควบคุมได้  | $\bar{x}$ | S.D. | ระดับ |
|---------------|---|-----------|------|-------|
| 1             | เว็บไซต์ทำงานตลอดเวลาที่เข้าใช้   | 2.50      | 0.61 | ดี    |
| คำถาม<br>เดิม | ในบางครั้งเว็บไซต์หยุดการทำงานโดยไม่คาดคิด (-)                              |           |      |       |
| 2             | ระยะเวลาการแสดงผลภาพ 3 มิติมีความเหมาะสม                                    | 2.92      | 0.27 | ดี    |
| 3             | คำแนะนำประกอบการใช้งานเว็บไซต์มีเนื้อหาไม่มากเกินไป                         | 2.29      | 0.70 | พอใช้ |
| คำถาม<br>เดิม | คำแนะนำประกอบการใช้งานเว็บไซต์มีเนื้อหามากเกินไป (-)                        |           |      |       |
| 4             | คุณคิดว่าการทำงานของเว็บไซต์นี้สอดคล้องกันหรือเป็นไปในทางเดียวกัน           | 2.37      | 0.71 | ดี    |
| คำถาม<br>เดิม | คุณคิดว่าการทำงานของเว็บไซต์นี้ไม่สอดคล้องกันหรือไม่เป็นไปในทางเดียวกัน (-) |           |      |       |

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบเว็บไซต์ ด้านการควบคุมได้ (ต่อ)

| ลำดับที่           | ข้อความคำถามด้านการควบคุมได้  | $\bar{x}$   | S.D.        | ระดับ     |
|--------------------|---|-------------|-------------|-----------|
| 5                  | คุณสามารถทำสิ่งที่ต้องการได้อย่างตรงไปตรงมา   | 2.95        | 0.22        | ดี        |
| 6                  | เว็บไซต์สามารถทำงานได้ตรงกับความต้องการของคุณ   | 2.86        | 0.35        | ดี        |
| 7                  | มีข้อความแจ้งเตือนเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดเพียงพอข้อความแจ้งเตือนเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดไม่เพียงพอ (-) | 2.41        | 0.60        | ดี        |
| คำถามเดิม          |   |             |             |           |
| 8                  | คุณสามารถเลือกรับชมการแสดงผลภาพ 3 มิติ ได้ทุกมุมมองและทิศทาง  | 2.85        | 0.39        | ดี        |
| 9                  | คุณสามารถเลือกเมนูต่างๆ เพื่อแสดงข้อมูลบนหน้าเว็บไซต์ได้โดยง่าย                                     | 2.90        | 0.33        | ดี        |
| 10                 | คุณไม่ต้องการความช่วยเหลือเมื่อใช้เว็บไซต์นี้   | 2.19        | 0.80        | พอใช้     |
| คำถามเดิม          | คุณต้องการความช่วยเหลือหลายครั้งเมื่อใช้เว็บไซต์นี้ (-)   |             |             |           |
| <b>ผลรวมเฉลี่ย</b> |   | <b>2.62</b> | <b>0.50</b> | <b>ดี</b> |

จากตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ในด้านการควบคุมได้ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความคิดเห็นหัวข้อ “คุณสามารถทำสิ่งที่ต้องการได้อย่างตรงไปตรงมา” ในระดับ ดี ด้วยค่าเฉลี่ยมากที่สุด 2.95 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.22 และน้อยที่สุดหัวข้อ “คุณไม่ต้องการความช่วยเหลือเมื่อใช้เว็บไซต์นี้” ในระดับ พอใช้ ค่าเฉลี่ย 2.19 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.80 โดยผลรวมด้านการควบคุมได้ อยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.62 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ทั้งนี้ เมื่อเรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุดได้ผลการประเมินด้านการควบคุมได้ ดังรูปที่ 4.21





**รูปที่ 4.21** แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ในด้านการควบคุมได้ของกลุ่มตัวอย่าง

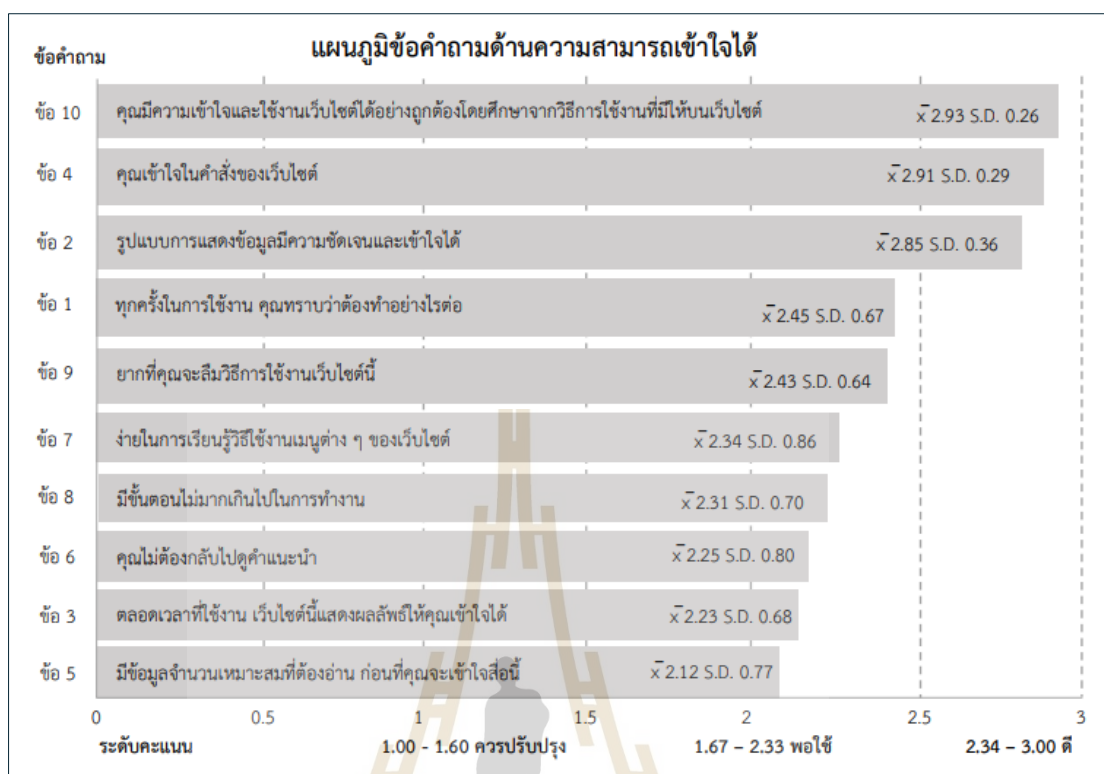
**ตารางที่ 4.11** แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบเว็บไซต์ ด้านความสามารถเข้าใจได้

| ลำดับที่      | ข้อคำถามด้านความสามารถเข้าใจได้                                   | $\bar{x}$ | S.D. | ระดับ |
|---------------|---|-----------|------|-------|
| 1             | ทุกครั้งในการใช้งาน คุณทราบว่าต้องทำอะไรต่อ                       | 2.45      | 0.67 | ดี    |
| คำถาม<br>เดิม | บางครั้งในการใช้งาน คุณไม่ทราบว่าต้องทำอะไรต่อ (-)                |           |      |       |
| 2             | รูปแบบการแสดงผลมีความชัดเจนและเข้าใจได้                           | 2.85      | 0.36 | ดี    |
| 3             | ตลอดเวลาที่ใช้งาน เว็บไซต์นี้แสดงผลลัพธ์ให้คุณเข้าใจได้           | 2.23      | 0.68 | พอใช้ |
| คำถาม<br>เดิม | ในบางครั้งเว็บไซต์นี้แสดงผลลัพธ์บางอย่างที่คุณไม่เข้าใจ (-)       |           |      |       |
| 4             | คุณเข้าใจในคำสั่งของเว็บไซต์                                      | 2.91      | 0.29 | ดี    |
| 5             | มีข้อมูลจำนวนเหมาะสมที่ต้องอ่าน ก่อนที่คุณจะเข้าใจสิ่งนี้มีข้อมูล | 2.12      | 0.77 | พอใช้ |
| คำถาม<br>เดิม | จำนวนมากที่ต้องอ่าน ก่อนที่คุณจะเข้าใจสิ่งนี้ (-)                 |           |      |       |
| 6             | คุณไม่ต้องกลับไปดูคำแนะนำ   | 2.25      | 0.80 | พอใช้ |
| คำถาม<br>เดิม | บางครั้งคุณต้องกลับไปดูคำแนะนำ (-)                                |           |      |       |

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ของระบบเว็บไซต์ ด้านความสามารถเข้าใจได้ (ต่อ)

| ลำดับที่           | ข้อความคำถามด้านความสามารถเข้าใจได้   | $\bar{x}$   | S.D.        | ระดับ     |
|--------------------|---|-------------|-------------|-----------|
| 7                  | ง่ายในการเรียนรู้วิธีใช้งานเมนูต่าง ๆ ของเว็บไซต์   | 2.34        | 0.86        | ดี        |
| คำถาม<br>เดิม      | การเรียนรู้วิธีใช้งานเมนูต่าง ๆ ของเว็บไซต์เป็นเรื่องยาก (-)                              |             |             |           |
| 8                  | มีขั้นตอนไม่มากเกินไปในการทำงาน   | 2.31        | 0.73        | พอใช้     |
| คำถาม<br>เดิม      | มีขั้นตอนมากเกินไปในการทำงานบางอย่าง (-)  |             |             |           |
| 9                  | ยากที่คุณจะลืมนวิธีการใช้งานเว็บไซต์นี้   | 2.43        | 0.62        | ดี        |
| คำถาม<br>เดิม      | เป็นเรื่องง่ายที่คุณจะลืมนวิธีการใช้งานเว็บไซต์นี้ (-)                                    |             |             |           |
| 10                 | คุณมีความเข้าใจและใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างถูกต้องโดยศึกษาจากวิธีการใช้งานที่มีให้บนเว็บไซต์ | 2.93        | 0.26        | ดี        |
| <b>ผลรวมเฉลี่ย</b> |   | <b>2.48</b> | <b>0.45</b> | <b>ดี</b> |

จากตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ในด้านความสามารถเข้าใจได้ของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความคิดเห็นหัวข้อ “คุณมีความเข้าใจและใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างถูกต้อง โดยศึกษาจากวิธีการใช้งานที่มีให้บนเว็บไซต์” ในระดับ ดี ด้วยค่าเฉลี่ยมากที่สุด 2.93 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.26 และน้อยที่สุดหัวข้อ “มีข้อมูลจำนวนเหมาะสมที่ต้องอ่าน ก่อนที่คุณจะเข้าใจสื่อนี้” ในระดับ พอใช้ ค่าเฉลี่ย 2.12 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.77 โดยผลรวมด้านความสามารถเข้าใจได้ อยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.48 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 ทั้งนี้เมื่อเรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุดได้ผลการประเมินด้านความสามารถเข้าใจได้ ดังรูปที่ 4.22

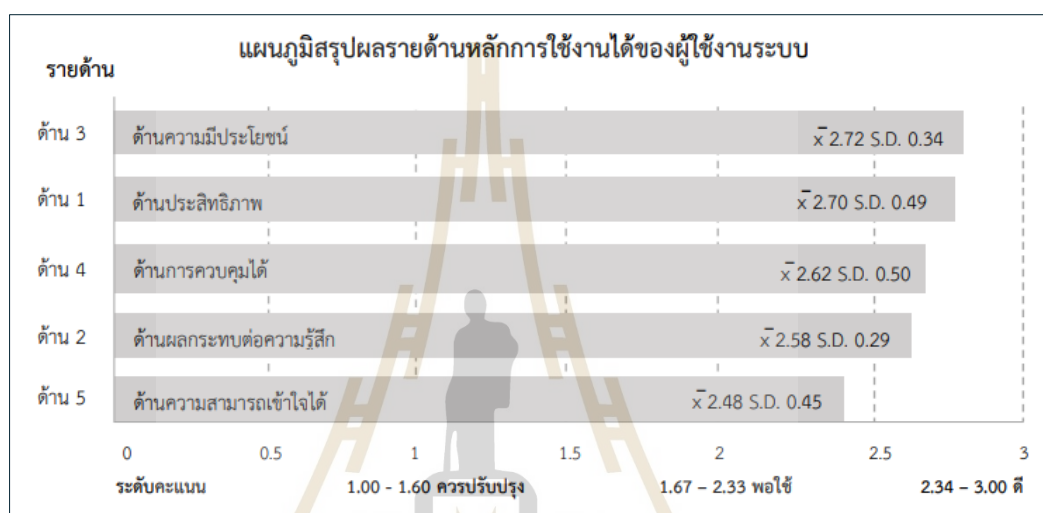


รูปที่ 4.22 แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานได้ในด้านความสามารถเข้าใจได้ของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนสรุปผลรายด้านตามหลักความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ

| ลำดับที่    | ผลการประเมินรายด้าน                    | $\bar{x}$ | S.D. | ระดับ |
|-------------|--|-----------|------|-------|
| 1           | ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)           | 2.70      | 0.49 | ดี    |
| 2           | ด้านผลกระทบต่อความรู้สึก (Affect)      | 2.58      | 0.29 | ดี    |
| 3           | ด้านความมีประโยชน์ (Helpfulness)       | 2.72      | 0.34 | ดี    |
| 4           | ด้านการควบคุมได้ (Control)             | 2.62      | 0.50 | ดี    |
| 5           | ด้านความสามารถเข้าใจได้ (Learnability) | 2.48      | 0.45 | ดี    |
| ผลรวมเฉลี่ย |  | 2.62      | 0.41 | ดี    |

จากตารางที่ 4.12 แสดงให้เห็นค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนสรุปผลรายด้านตามหลักความสามารถในการใช้งานได้ของระบบของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ด้านความมีประโยชน์ ในระดับ ดี ด้วยค่าเฉลี่ยมากที่สุด 2.72 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.34 และน้อยที่สุด ด้านความสามารถเข้าใจได้ ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ย 2.48 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 โดยผลรวมทุกด้านตามหลักความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ อยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.62 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ทั้งนี้เมื่อเรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุดได้ผลการประเมินรายด้านตามหลักความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ



รูปที่ 4.23 แผนภูมิแท่งแสดงสรุปผลรายด้านตามหลักความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

การอภิปรายผล ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ในแบบสอบถามเป็นข้อคำถามแบบปลายเปิด เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างสามารถเสนอข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ สามารถสรุปความคิดเห็นได้ดังนี้

- 1) คุณคิดว่า คุณจะใช้เว็บไซต์นี้เพื่อวัตถุประสงค์ใด
  - ให้ข้อมูลความรู้เรื่องมวยโคราช ส่งเสริมการเรียนรู้มวยไทย
  - เผยแพร่ข้อมูลมวยโคราช ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลที่มาจกหลายแขนง และนำเสนอศิลปะแม่ไม้มวยไทยในรูปแบบภาพ 3 มิติ
  - สืบสานอนุรักษ์วัฒนธรรมมวยโคราช และส่งเสริมการออกกำลังกายอย่างมีความรู้
- 2) สิ่งใดที่คุณคิดว่าเป็นสิ่งที่ดีที่สุดของเว็บไซต์นี้ / เพราะอะไร
  - ความสวยงามของเว็บไซต์ โครงสร้างเว็บไซต์จัดเรียงได้เหมาะสม เข้าใจง่าย
  - ภาพ 3 มิติ ทำให้รู้สึกเพลิดเพลิน มุมมองภาพ 360 องศา ทำให้เห็นการเคลื่อนไหวท่าทางแม่ไม้มวยโคราชชัดเจน ครบทุกกระบวนท่า



- ผู้แสดงประกอบเนื้อหาหน้าเชื่อถือ รู้สึกเหมือนได้เรียนจริง เพราะอธิบายเนื้อหาอย่างละเอียด

3) สิ่งใดที่คุณคิดว่าเป็นสิ่งที่ควรปรับปรุงหรือเพิ่มเติมในเว็บไซต์นี้ / เพราะอะไร

- ต้องการให้ปรับหน้าการแสดงผลภาพ 3 มิติ และวิดีโอให้มีขนาดเท่ากัน
- ต้องการให้มีเสียงเพลง หรือเสียงบรรยายข้อทำ และขั้นตอนการฝึก
- ต้องการให้เสริมเนื้อหาเกร็ดความรู้ คำแนะนำ กติกาใหม่ ๆ ของมวยไทย

ปัจจุบัน

- ต้องการให้ภาพ 3 มิติ บางท่าสมจริง มีความคมชัดมากขึ้น

### 4.3 การอภิปรายผล

การอภิปรายผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของเว็บไซต์สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว สามารถอภิปรายโดยยึดแบบจำลองการสื่อสาร (Berlo, 1960) ทั้ง 4 ด้าน อภิปรายรายละเอียดได้ดังนี้

#### 4.3.1 ด้านผู้ส่งสาร (Sender)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) โดยมีแนวคิดเพื่อนำเทคโนโลยีการออกแบบและการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ มาใช้ในการส่งเสริมด้านเทคโนโลยีกีฬา ด้านเทคโนโลยีการผลิตสื่อ และการส่งเสริม ด้านวัฒนธรรม ผู้วิจัยได้รวบรวมองค์ความรู้ด้านมวยโคราช จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านกีฬามวยระดับชาติ และได้รับเกียรติจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการฝึกสอนมวยโคราชในปัจจุบัน ให้เกียรติร่วมให้ข้อมูลการวิจัย และร่วมเป็นนักแสดงต้นแบบในการถ่ายทำงานวิจัย ทำให้ข้อมูลผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือ ถูกต้อง ทรงคุณค่าด้านการเผยแพร่อนุรักษ์ วัฒนธรรม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกีฬานิตอื่น ๆ ได้ การออกแบบและพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ของงานวิจัยนี้ ได้ผลลัพธ์เป็นเว็บไซต์แสดงผลสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ สามารถเข้าถึงผ่านเว็บเบราว์เซอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากอุปกรณ์แสดงผลที่หลากหลาย จึงทำให้ผู้ที่สนใจสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ได้ง่าย

#### 4.3.2 ด้านสาร (Message)

ด้วยกระบวนการวิจัยที่ได้รวบรวมองค์ความรู้ปฐมภูมิจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านกีฬามวยระดับชาติ กระบวนการถ่ายทำอันได้มาซึ่งฐานข้อมูลองค์ความรู้แม่ไม้มวยโคราช ทั้งภาพนิ่ง วิดีโอ การถ่ายทำด้านเทคนิคการตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการฝึกสอนมวยโคราชในปัจจุบัน ทำให้ฐานข้อมูลองค์ความรู้ที่ได้รับ มีความน่าเชื่อถือ ถูกต้อง เทคนิคที่เลือกใช้ในการวิจัย สามารถบันทึกและประมวลผลข้อมูล การเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำฐานข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสื่อได้หลากหลาย กระบวนการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของการวิจัย โดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นไปอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ ผลของงานวิจัยเป็นลักษณะเว็บไซต์แสดงผลสื่อ

ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ที่มีความน่าสนใจ จึงทำให้ผลการประเมินด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ยกตัวอย่างเช่นคำถามด้านความสามารถเข้าใจได้ กลุ่มตัวอย่างให้ความคิดเห็นในหัวข้อ “คุณมีความเข้าใจและใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างถูกต้อง โดยศึกษาจากวิธีการใช้งานที่มีให้บนเว็บไซต์” ในระดับ ดี ด้วยค่าเฉลี่ยมากที่สุด 2.93 และคำถามด้านความมีประโยชน์ กลุ่มตัวอย่างประเมินค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดในหัวข้อ “ข้อมูลที่ได้รับในเว็บไซต์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้” ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ย 2.35 จากผลการประเมินชี้ให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่าง มีความเข้าใจและเห็นประโยชน์ของสาร โดยผลรวมด้านผลกระทบต่อความรู้สึก อยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.59 และ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29

### 4.3.3 ด้านช่องทางการสื่อสาร (Channel)

ผลการออกแบบและพัฒนางานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ นำซอฟต์แวร์ Wordpress มาใช้เป็นเทคโนโลยีการออกแบบเว็บไซต์แสดงสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ และเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมมุมมอง 3 มิติ ได้โดยง่าย ผู้วิจัยได้ใช้ซอฟต์แวร์ Unity3D ในการสร้างระบบควบคุมมุมมอง 3 มิติ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมมุมมองภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ได้ในลักษณะ 360 องศา สามารถปรับระดับความเร็วของการแสดงผลภาพ 3 ระดับ โดยล้วนเป็นซอฟต์แวร์ด้านการออกแบบสื่อที่มีความนิยมในปัจจุบัน สามารถเข้าถึงเว็บไซต์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ Chrome บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากอุปกรณ์แสดงผลที่หลากหลาย จึงเป็นช่องทางในการเข้าถึงผลการวิจัย ที่สะดวก รวดเร็ว งานวิจัยได้รับผลการประเมินด้านการควบคุมได้ อยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.62 และ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 อีกทั้งผลการประเมินด้านความมีประโยชน์ มีผลอยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.72 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34 ทำให้ผลการประเมินทั้งสองด้านอยู่ในระดับดี เช่นเดียวกัน กลุ่มตัวอย่างให้ความคิดเห็นหัวข้อ “ตัวละครนั้นกมยเสมือนมีความน่าสนใจและดึงดูดใจ” ในระดับ ดี ด้วยค่าเฉลี่ยมากที่สุด 2.98 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.14 และน้อยที่สุดในหัวข้อ “คุณใช้งานเว็บไซต์นี้ได้อย่างไม่มีข้อสงสัย” ในระดับ พอใช้ ค่าเฉลี่ย 2.05 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.86

สอดคล้องกับงานวิจัยของกวีรัชต์ แก้วตา และคณะ (2564) เรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจชมการแข่งขันกีฬาการต่อสู้แบบผสมผสาน ผ่านการแพร่ภาพทางโทรทัศน์ หรือเว็บไซต์ในประเทศไทย กล่าวว่า “ปัจจัยด้านความผูกพันชื่นชอบในเกมกีฬาการต่อสู้แบบผสมผสาน มีผลต่อความสัมพันธ์กับตัวแปรตามความตั้งใจชมการแข่งขันกีฬาการต่อสู้แบบผสมผสาน ทั้งนี้เป็นเพราะผู้ชมให้ความสำคัญกับความตื่นเต้น ความบันเทิง สนุกสนานพร้อมกับมีความสวยงามในการใช้เทคนิคในการต่อสู้” และสอดคล้องกับสถิติพฤติกรรมการใช้งานดิจิทัล สื่อออนไลน์ โซเชียลมีเดีย อินเทอร์เน็ตของประชากรโลก (Digital 2023 Global Overview Report) รวมถึงประเทศไทย (The State of Digital in Thailand in 2023) โดย We are social และบริษัท Meltwater ผู้จัดทำรายงานเสนอข้อมูลในเดือนมกราคม 2566 สถิติพบว่า คนไทยเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้สูงถึงร้อยละ 85.30 เหตุผลที่

คนไทยใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุดคือ เพื่อการค้นหาข้อมูลร้อยละ 64.69 โดยเว็บเบราว์เซอร์ที่คนไทยใช้งานมากที่สุด คือ Chrome ร้อยละ 73.10 (We are social, 2023)

#### 4.3.4 ด้านผู้รับสาร (Receiver)

กระบวนการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์ กระทำโดย ผู้เข้าชมเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ขอความร่วมมือใน 4 พื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นพื้นที่รวมตัวของกลุ่มบุคคลที่เล็งเห็นถึงความสำคัญ สนใจศึกษาฝึกซ้อม มีพื้นฐานด้านกีฬามวยไทยและพื้นฐานการใช้งานอินเทอร์เน็ต อีกทั้งยังเป็นกลุ่มร่วมมืออนุรักษ์เผยแพร่มวยโคราชในปัจจุบัน ทำให้สามารถเข้าถึงเนื้อหาองค์ความรู้ด้านมวยโคราชที่มีความซับซ้อน ทำให้ได้ผลตอบรับจากกลุ่มตัวอย่างในทางที่ดี ผลการประเมินด้านผลกระทบต่อความรู้สึกอยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.59 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 ทั้งนี้ผลการประเมินด้านความสามารถเข้าใจได้ อยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.48 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 สามารถสรุปผลการประเมินทั้งสองด้านอยู่ในระดับดีเช่นเดียวกัน

สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิช ธิระโคตร (2560) ที่ได้นำเสนอผลการวิจัยเรื่องเจตคติและแรงจูงใจของผู้เรียนในการใช้แอนิเมชันเพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยต่าง ๆ ส่งผลต่อการเลือกใช้แอนิเมชันเพื่อการเรียนรู้ต่อนักเรียนในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และมหาวิทยาลัย โดยรวมในระดับมาก เมื่อเปรียบเทียบทางประชากรศาสตร์ของนักเรียน นักศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยในการใช้แอนิเมชันเพื่อการเรียนรู้ พบว่า เพศของนักเรียนนักศึกษาไม่ส่งผลต่อปัจจัยในการเลือกใช้แอนิเมชัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ระดับการศึกษาของผู้เรียนส่งผลต่อทุกปัจจัยที่ศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยเมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพล (Effect Size) ของปัจจัยเหล่านี้ พบว่าระดับการศึกษามีขนาดอิทธิพลในระดับสูงต่ออิทธิพลในการใช้แอนิเมชัน และระดับชั้นการศึกษามีขนาดอิทธิพลในระดับปานกลาง ต่อเหตุผลและแรงจูงใจในการใช้แอนิเมชัน ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของระดับชั้นการศึกษา และอายุของผู้เรียนในการเลือกใช้แอนิเมชันเพื่อการศึกษา ผู้สร้างสื่อ โดยเฉพาะแอนิเมชันเพื่อการศึกษา จึงจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่จะส่งผลต่อการนำเสนอไปใช้ ดังที่กล่าวไว้ในผลการทดลองนี้ เพื่อให้สื่อที่สร้างเข้าถึงผู้รับสื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ คุณมานนต์ มงคลสินและคณะ (2561) เรื่องพฤติกรรมการเปิดรับและปัจจัยที่มีผลต่อการเลียนแบบการดูแอนิเมชันของเยาวชน ได้สรุปผลการวิจัยพฤติกรรมการเปิดรับชม และการเลียนแบบการดูแอนิเมชันของเยาวชนว่า เยาวชนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการเปิดรับการ์ตูนแอนิเมชัน ด้วยเหตุผลเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการดูแอนิเมชัน 2 อันดับแรกคือ 1) การได้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ และ 2) ช่วยผ่อนคลายความเครียด

ผู้วิจัยจึงสรุปการอภิปรายผลของกลุ่มตัวอย่างงานวิจัยสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว สรุปผลจำแนกตามอายุของกลุ่มตัวอย่างมากที่สุดคือ อายุ 16-25 ปี จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 53.0 และผลจำแนกตามระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง มากที่สุดคือ ปริญญาตรี จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 59.0 มัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 13.0 นั้น สอดคล้องกับผลช่วงอายุ และระดับการศึกษาที่มีเจตคติ และแรงจูงใจในการใช้แอนิเมชันเพื่อการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ และช่วยผ่อนคลายความเครียด ซึ่ให้เห็นว่าเยาวชน และนักเรียน นักศึกษา นิยมและให้ความสนใจต่อสื่อแอนิเมชันเพื่อการศึกษาในยุคปัจจุบัน





## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว รายละเอียดการสรุปผลและข้อเสนอแนะ ดังหัวข้อต่อไปนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.2 ข้อจำกัดของการวิจัย

###### 5.2.1 ข้อจำกัดเกี่ยวกับการวิจัย

###### 5.2.2 ข้อจำกัดเกี่ยวกับระบบที่ใช้ในการวิจัย

##### 5.3 การประยุกต์ผลการวิจัย

##### 5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บไซต์สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว และเพื่อประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ มีการรวบรวมองค์ความรู้ด้านมวยโคราช จากทักษะเฉพาะส่วนบุคคลมารวบรวมให้เป็นระบบจัดการองค์ความรู้ที่เข้าถึงได้ง่าย ทำให้มวยโคราชเป็นที่รู้จักแก่ประชาชนทั่วไป สะดวกในการใช้งานและรับชม ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมองค์ความรู้ไว้ในเว็บไซต์ที่มีชื่อว่า Muay Korat 3D Interactive ที่แสดงกระบวนการท่าแม่ไม้มวยโคราช ในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ที่สามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ให้ข้อมูลเนื้อหา และกระบวนการฝึกที่ถูกต้องแก่ผู้รับชม

ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว โดยนำหลัก 3P มาใช้ในการพัฒนาการวิจัย รายละเอียดดังนี้

#### 5.1.1 ขั้นตอนการเตรียมการผลิต (Pre-Production)

ผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับแม่ไม้มวยโคราช โดยตรงด้วยตนเองจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องด้านกีฬามวยไทยในปัจจุบัน และการศึกษาข้อมูลด้านเทคนิคการถ่ายทำ จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และวางแผนการผลิต ดังนี้

##### 1. การเตรียมข้อมูลด้านแม่ไม้มวยโคราช

- ข้อมูลรายนามผู้ฝึกสอนมวยโคราช และผู้ทรงคุณวุฒิในปัจจุบัน
- ข้อมูลการฝึกสอน และการอบรมมวยโคราชในปัจจุบัน
- ข้อมูลประวัติความเป็นมาของมวยโคราช
- ข้อมูลการฝึกมวยโคราชในสมัยโบราณ
- เอกลักษณ์ของมวยโคราช
- กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ท่าอยู่กับที่ จำนวน 5 ท่า 2) กระบวนท่าอาวุธเบื้องต้น ท่าเคลื่อนที่ จำนวน 5 ท่า

3) กระบวนท่าฝึกลูกไม้แก้ทางมวย จำนวน 11 ท่า 4) กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญ แม่ไม้ครู จำนวน 5 ท่า และ 5) กระบวนท่าแม่ไม้สำคัญแบบโบราณ จำนวน 21 ท่า รวมทั้งสิ้น 47 กระบวนท่า

## 2. การเตรียมข้อมูลด้านเทคนิคการถ่ายทำ

- ข้อมูลเทคนิคการทำสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ
- ข้อมูลเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว
- ข้อมูลเทคนิคการพัฒนาเว็บไซต์สื่อภาพเคลื่อนไหว

## 3. การวางแผนการถ่ายทำ

- ติดต่อประสานทีมงานถ่ายทำภาพวิดีโอ และภาพนิ่ง
- ติดต่อประสานผู้เชี่ยวชาญเพื่อเป็นนักแสดงต้นแบบ จำนวน 3 ท่าน
- ประสาน และสำรวจความพร้อมสถานที่ถ่ายทำ ณ อุทยานประวัติศาสตร์พิมาย จังหวัดนครราชสีมา และห้องสตูดิโอ อาคารเครื่องมือ 7 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- กำหนดรูปแบบ ลำดับ และเนื้อหาการถ่ายทำ
- กำหนดระยะเวลาการถ่ายทำ และผลิตสื่อ

### 5.1.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

ในขั้นตอนการผลิต ผู้วิจัยได้นำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย (Inertial Motion Capture) มาใช้ในการพัฒนาภาพเคลื่อนไหว 3 มิติแม่ไม้มวยโคราช โดยใช้เครื่องมือตรวจจับการเคลื่อนไหว อุปกรณ์ชุดสวมใส่ และถุงมือตรวจจับการเคลื่อนไหว บันทึกการถ่ายทำและประมวลผลด้วยซอฟต์แวร์ MotionVenus 2.7.0 เพื่อสร้างฐานข้อมูลองค์ความรู้กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช และสร้างโมเดลนักมวย 3 มิติ ที่ออกแบบและขึ้นรูปด้วยโปรแกรม Blender เพื่อออกแบบให้โมเดลนักมวย 3 มิติ มีอัตลักษณ์การแต่งกายตามแบบฉบับของมวยโคราช และได้กระทำการฝังข้อมูลการเคลื่อนไหว กระบวนท่าแม่ไม้มวยโคราช จำนวนทั้งสิ้น 47 ท่า โดยตลอดขั้นตอนการถ่ายทำของการวิจัย ได้รับเกียรติจากผู้ทรงคุณวุฒิ มาร่วมเป็นนักแสดงต้นแบบ จำนวน 2 ท่าน

ภายหลังจากการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ใช้ซอฟต์แวร์ Unity ในการสร้างระบบควบคุมมุมมอง 3 มิติ เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมมุมมองภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ได้ในลักษณะ 360 องศา สามารถปรับระดับความเร็วของการแสดงผลภาพ 3 ระดับ คือ ความเร็วกว่าปกติ (1.5x) ความเร็วปกติ (1x) และช้ากว่าปกติ (0.5x)

ผลจากการนำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบเฉื่อย เทคโนโลยีการออกแบบเว็บไซต์ และการออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยดังกล่าว ผลลัพธ์ที่ได้คือเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive โดยสามารถเข้าชมได้ทาง <https://digitech.sut.ac.th/koratapp/muaykorat/>

### 5.1.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production)

กระบวนกรขั้นตอนหลังการผลิต ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามซุมิ (SUMI: Software Usability Measurement Inventory) มาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของเว็บไซต์ โดยทดสอบหาค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจของแบบสอบถาม(Index of Item Objective

Congruence : IOC) ที่ประเมินจากมุมมองของผู้ใช้งานเว็บไซต์ ตามหลักความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ (Usability Testing) เพื่อตอบคำถาม 3 ตัวเลือก คือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย

5.1.3.1 การประเมินความเที่ยงตรงเชิงพินิจของข้อความ กระทำโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ร่วมประเมินก่อนนำแบบสอบถามดังกล่าว ไปทดสอบยังกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ การประเมินความถูกต้องของข้อความ ด้านเนื้อหา ชื่อท่าทาง ลักษณะท่าทางแม่ไม้มวยโคราช ประเมินโดยผู้ช่วยฝ่ายปฏิบัติการกองทุนกีฬามวย คณะกรรมการกีฬามวย สำนักงานการกีฬาแห่งประเทศไทย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1 ท่าน และการประเมินความถูกต้องของข้อความ ด้านการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ความสวยงาม ความเสมือนจริงในการเคลื่อนไหวของภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ การใช้งานได้ของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญคุณวุฒิระดับปริญญาเอก ด้านการออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก และการพัฒนาระบบเว็บไซต์ จำนวน 4 ท่าน

5.1.3.2 การประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์ โดยผู้เชี่ยวชาญก่อนนำเว็บไซต์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง กระทำด้วยเทคนิคการคิดออกเสียงกับงานวิจัยด้านระบบสารสนเทศ เป็นเทคนิคการคิดออกเสียงขณะปฏิบัติงาน (Concurrent protocols/Concurrent Think Aloud-CTA) แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ 1) ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ภาพนิ่ง วิดีโอ ภาพ 3 มิติ ชื่อท่าทาง คำศัพท์มวย กระบวนการฝึก และลักษณะท่าทางแม่ไม้มวยโคราช กระทำโดยผู้เชี่ยวชาญด้านมวย จำนวน 2 ท่าน 2) ด้านการใช้งานได้ของเว็บไซต์ การออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ความสวยงาม ความเสมือนจริงในการเคลื่อนไหวของภาพ 3 มิติ ระบบมุมมองควบคุมภาพ 3 มิติ มุมมองภาพ 360 องศา โดยผู้ทดลองใช้งานเว็บไซต์ จำนวน 2 ท่าน คุณวุฒิระดับปริญญาโท

5.1.3.3 การประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์ กระทำโดยผู้เข้าชมเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ขอความร่วมมือในการรับชมเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive และตอบแบบสอบถามใน 4 พื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา ที่ปัจจุบันยังมีการศึกษาและฝึกสอนมวยโคราช คือ 1) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 2) สนามกีฬาเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 3) สนามฝึกซ้อมนาฏมวยไทย โรงเรียนบ้านสีมม (ธวัชชัย ราษฎร์อนุสรณ์) และ 4) สนามฝึกซ้อมกลุ่มอนุรักษ์มวยพิมาย อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา สรุปผลการประเมินการใช้งานได้ของเว็บไซต์ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

**ส่วนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม สามารถสรุปผลจำแนกตามเพศ อายุ ระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 16-25 ปี และจำแนกตามระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง ที่ตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ มากที่สุดคือ ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

**ส่วนที่ 2** การประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของเว็บไซต์ สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว สามารถสรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคะแนนการใช้งานทั้ง 5 ด้าน ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน พบว่า ด้านที่ 1) ด้านประสิทธิภาพ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เลือกหัวข้อ “โครงสร้างของเมนูหรือหัวข้อเว็บไซต์จัดเรียงได้อย่างเหมาะสม” อยู่ในระดับ ดี มากที่สุด ด้านที่ 2) ด้านผลกระทบต่อความรู้สึก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เลือกหัวข้อ “ตัวละครนักมวยเสมือนมีความน่าสนใจและดึงดูดใจ” อยู่ในระดับ ดี มากที่สุด ด้านที่ 3) ด้านความมีประโยชน์ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เลือกหัวข้อ “สื่อนี้ทำให้คุณได้รับสิ่งที่ต้องการโดยง่าย” อยู่ในระดับ ดี มากที่สุด ด้านที่ 4) ด้านการควบคุม ได้กลุ่มตัวอย่าง

ส่วนใหญ่เลือกหัวข้อ “คุณสามารถทำสิ่งที่ต้องการได้อย่างตรงไปตรงมา” อยู่ในระดับ ดี มากที่สุด และ ด้านที่ 5) ด้านความสามารถเข้าใจได้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เลือกหัวข้อ “คุณมีความเข้าใจและใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างถูกต้อง โดยศึกษาจากวิธีการใช้งานที่มีให้บนเว็บไซต์” อยู่ในระดับ ดี มากที่สุด ผู้วิจัยจึงสรุปผลในส่วนที่ 2 โดยการสรุปผลรวมรายด้าน ตามหลักการใช้งานได้ของผู้ใช้งานระบบ พบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ด้านความมีประโยชน์ ในระดับ ดี ด้วยค่าเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาเป็นด้านประสิทธิภาพ ด้านการควบคุมได้ ด้านผลกระทบต่อความรู้สึก และด้านความสามารถเข้าใจได้ ตามลำดับ โดยผลรวมรายด้านตามหลักการใช้งานได้ของผู้ใช้งานระบบ อยู่ในระดับ ดี ทุกด้าน

**ส่วนที่ 3** ข้อเสนอแนะในแบบสอบถาม เป็นข้อคำถามแบบปลายเปิด เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างสามารถเสนอข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ สามารถสรุปความคิดเห็นได้ดังนี้

ประเด็นที่ 1) สรุปข้อคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อวัตถุประสงค์ในการใช้เว็บไซต์คือ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เผยแพร่ข้อมูลมวยโคราช และนำเสนอศิลปะมวยไทยในรูปแบบภาพ 3 มิติ

ประเด็นที่ 2) สรุปข้อคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อสิ่งที่ดียอดเยี่ยมของเว็บไซต์นี้คือ เรื่องความสวยงามของเว็บไซต์ โครงสร้างเว็บไซต์จัดเรียงได้เหมาะสม เข้าใจง่าย ภาพ 3 มิติ ทำให้รู้สึกเพลิดเพลิน มุมมองภาพ 360 องศา ทำให้เห็นการเคลื่อนไหวชัดเจน ผู้แสดงประกอบเนื้อหาน่าเชื่อถือ รู้สึกเสมือนได้เรียนด้วยตนเอง

ประเด็นที่ 3) สรุปข้อเสนอแนะของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อสิ่งที่ควรปรับปรุง หรือเพิ่มเติม ในเว็บไซต์นี้ คือ ต้องการให้ปรับหน้าการแสดงผลภาพ 3 มิติ บางกระบวนท่าคมชัดและสมจริงมากกว่าเดิม ส่วนแสดงผลวิดีโอมีขนาดใหญ่ขึ้น เพิ่มเสียงเพลง หรือเสียงบรรยายชื่อท่า ขั้นตอนการฝึก เนื้อหาเกร็ดความรู้ คำแนะนำ กติกาใหม่ ๆ ของมวยไทยมากขึ้น

## 5.2 ข้อจำกัดของการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พบข้อจำกัดของการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ดังนี้

### 5.2.1 ข้อจำกัดเกี่ยวกับการวิจัย

5.2.1.1 การสืบค้นและรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้แม้มวยโคราชเป็นไปได้ยาก เนื่องจากรูปแบบภาษาที่ใช้ในการบันทึกเดิมเป็นบทกลอนภาษาที่ใช้ในสมัยรัชกาลที่ 5 ปัจจุบันผู้เชี่ยวชาญที่รวบรวมข้อมูลเพื่อฝึกสอนและเผยแพร่เป็นผู้สูงอายุ ทำให้ยากต่อการแสดงกระบวนท่าแม้มวยโบราณที่มีความเสี่ยงต่อนักแสดงต้นแบบค่อนข้างมาก ผู้วิจัยได้ทำการประสานบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา มาร่วมเฝ้าสังเกตการณ์การถ่ายทำ เพื่อการดูแลและปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้นักแสดงต้นแบบ

5.2.1.2 สำหรับผู้ที่สนใจศึกษาเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive จะต้องมี ความสามารถพื้นฐานในการใช้งาน และเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ จึงจะสามารถใช้งานระบบเว็บไซต์ให้ตอบสนองต่อผู้ใช้ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ



### 5.2.2 ข้อจำกัดเกี่ยวกับระบบที่ใช้ในการวิจัย

การนำเทคโนโลยีการตรวจจับการเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำสื่อ ผลลัพธ์ที่ได้คือ ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ บางกระบวนการทำแม่ไม้ ตำแหน่งการยืนของโมเดล 3 มิติ ซ้อนทับกัน ทำให้บางการเคลื่อนไหวไม่ราบรื่น และดูไม่สมจริง จึงได้มีการปรับแก้ตำแหน่งการยืน และการเคลื่อนไหวของโมเดลให้ราบรื่นขึ้น โดยอ้างอิงจากข้อมูลวิดีโอถ่ายทำประกอบการปรับแก้

### 5.3 การประยุกต์ผลการวิจัย

5.3.1 การประยุกต์ผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ในด้านกีฬา ผู้วิจัยได้พบว่า ผลการเก็บข้อมูลด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวนั้นมีทั้งในรูปแบบไฟล์ FBX ที่สามารถนำไปใช้งานได้ในการผลิตสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ และรูปแบบไฟล์ BVH ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา ช่วยในการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในด้านสรีรวิทยา กายวิภาคศาสตร์ ชีวกลศาสตร์ และศึกษาเกี่ยวกับระบบการทำงานของร่างกายมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ช่วยพัฒนาศักยภาพของนักกีฬามวยไทยได้ในอนาคต นำไปประยุกต์ใช้ในกีฬานิตอื่น ๆ เช่น กีฬาประเภทศิลปะป้องกันตัว กีฬายิงธนู กีฬากอล์ฟ กีฬาเทนนิส เป็นต้น

5.3.2 การประยุกต์ผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ในด้านการผลิตสื่อ ผู้วิจัยพบว่า ผลการรวบรวมชุดฐานข้อมูลภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ท่าทางแม่ไม้มวยโคราช สามารถประยุกต์ใช้ในการผลิตสื่อในรูปแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มอื่น ๆ ได้ เช่น สื่อในรูปแบบเกมส์ดิจิทัล จักรวาลนฤมิต (Metaverse) เพื่อความบันเทิงและการส่งเสริมกีฬาอีสปอร์ต ด้วยผลการพัฒนาภาพ 3 มิติของงานวิจัย ที่สามารถแสดงผลบนแพลตฟอร์มปฏิบัติการระบบ iOS , Android และ Window บนจอภาพได้ในทุกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต มีผลประเมินการใช้งานได้ด้านประสิทธิภาพ และด้านผลกระทบต่อความรู้สึก ในระดับ ดี สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดแสดงนิทรรศการเคลื่อนที่ หรือ นิทรรศการสัญจรได้

5.3.3 การประยุกต์ผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว ในด้านการอนุรักษ์ ผู้วิจัยพบว่า การประเมินผลการใช้งานได้ของเว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive จากกลุ่มตัวอย่าง โดยผลรวมรายด้านตามหลักการใช้งานได้ของผู้ใช้งานระบบ อยู่ในระดับ ดี ทุกด้าน ทำให้เว็บไซต์ Muay Korat 3D Interactive สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเผยแพร่ความรู้ ประชาสัมพันธ์ ส่งเสริมและอนุรักษ์มวยโคราชให้แก่ประชาชนทั่วไปที่มีความสนใจได้

### 5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.4.1 เพื่อให้การวิจัยด้านเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวเป็นที่แพร่หลาย และพัฒนาศักยภาพการใช้เทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวในการวิจัยมากยิ่งขึ้น โดยงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวจากชุดและถุงมือสวมใส่รูปแบบพิเศษมาใช้ในการพัฒนาภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ และใช้อุปกรณ์ชุดสวมใส่และเครื่องมือตรวจจับการเคลื่อนไหวรุ่น Foheart-X และถุงมือตรวจจับการเคลื่อนไหว รุ่น VRTRIX Data Glove โดยถ่ายทำกับนักแสดงต้นแบบพร้อมกัน จำนวน 2 ชุดสวมใส่

ซึ่งยังไม่ใช้ความสามารถสูงสุดของอุปกรณ์ชนิดนี้ โดยอุปกรณ์ Foheart-X สามารถรองรับนักแสดงพร้อมกันได้ จำนวน 4 ชุดต่อ 1 ซีนถ่ายทำ ผู้วิจัยจึงแนะนำให้มีการวิจัยครั้งต่อไปโดยใช้อุปกรณ์ Foheart-X แบบเต็มประสิทธิภาพ ในกรณีที่ต้องการถ่ายทำการเคลื่อนไหวพร้อมกัน หรือร่วมกันต่อสู้อย่างเช่น การถ่ายทำฉากสงคราม ฉากต่อสู้ที่มีนักแสดงเกินกว่า 2 คนขึ้นไป หรือการถ่ายทำฉากที่ใช้ระยะเวลาเวลานาน เป็นต้น

5.4.2 ผู้วิจัยเสนอแนะให้มีการรวบรวมองค์ความรู้ด้านศิลปะแม่ไม้มวยไทยในภาคอื่น ๆ หรือรวบรวมองค์ความรู้ศิลปะการป้องกันตัว จากผู้เชี่ยวชาญที่มากด้วยประสบการณ์ที่ผ่านการฝึกฝนการแข่งขันในระดับโลกอีกหลายท่าน มาจัดเก็บรวบรวมองค์ความรู้ไว้เป็นคลังฐานข้อมูลการตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture Library) ที่สามารถนำฐานข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาด้านอื่น ๆ ต่อไปได้อย่างง่าย

5.4.3 ผู้วิจัยเสนอแนะให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์บนรูปแบบดิจิทัลแพลตฟอร์มอื่น ๆ นอกจากรูปแบบเว็บไซต์ที่ผู้วิจัยนำเสนอ โดยแนะนำให้ใช้เทคโนโลยีการผลิตสื่อปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบได้ (Interactive) นำมาจัดแสดงสื่อรวบรวมองค์ความรู้ อาทิ การใช้ตู้โชว์จอแสดงผล (Digital Kiosk) หรือ ผนังสัมผัสแสดงผลอัจฉริยะ (Interactive Wall) ที่ใช้ในการติดตั้งนิทรรศการเคลื่อนที่นำมาสร้างนิทรรศการเสมือนจริง ห้องสมุดเสมือนจริง ศูนย์ฝึกกีฬาเสมือนจริง ผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองต่ออุปกรณ์แว่นตาเสมือนจริง (Virtual Reality : VR) และต่อยอดพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality : AR) เพิ่มเติมสำหรับงานวิจัยในอนาคต

## รายการอ้างอิง

- กฤษฎี ศรีขวัญใจ, สุกฤษฎี แดงรีน, กิตติศักดิ์ บัวบก และมานะชัย โต๊ะชูดี. (2558). ระบบแนะนำ  
ท่องเที่ยวผ่านภาพเสมือนจริงสามมิติ บนอุปกรณ์ราสเบอร์รี่พาย. **วารสารวิชาการคณะ  
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง**. 8 (2): 1-10.
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2560). สถิตินักท่องเที่ยวประจำปี 2560 นักท่องเที่ยวต่างชาติ  
[ออนไลน์]. ได้จาก: <https://www.mots.go.th/news/category/465>
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2562). สถิตินักท่องเที่ยวประจำปี 2562 นักท่องเที่ยวต่างชาติ  
[ออนไลน์]. ได้จาก: <https://www.mots.go.th/news/category/521>
- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2560). แผนพัฒนากีฬาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2560 – 2564)  
[ออนไลน์]. ได้จาก: <https://nsdf.or.th/7444/>
- กรมพลศึกษา. (2559). ประวัติศาสตร์มวยไทย. **วารสารกรมพลศึกษา ฉบับเดือนมิถุนายน 2559**.  
11 (4): 8-9.
- กรมพลศึกษา. (2560). เรียนรู้ตัวตน คนสังเวียน ผ่านทางเลือกแห่งการรอด. **วารสารกรมพลศึกษา  
ฉบับเดือนกรกฎาคม 2560**. 12 (5): 11-14.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2548). สถิติสำหรับงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสถิติ คณะ  
พาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คุณานนต์ มงคลสิน และคณะ. (2561). เรื่องพฤติกรรม การเปิดรับและปัจจัยที่มีผลต่อการเลียนแบบ  
การ์ตูนแอนิเมชันของเยาวชน. **วารสารวิทยาการสารสนเทศและเทคโนโลยีประยุกต์**.  
1 (2): 82-92.
- เจษฎา นกน้อย และคณะ. (2553). นานาทรรศนะการจัดการความรู้และการสร้างองค์กรแห่งการ  
เรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จุฬามาศ จิระสังข์. (2549). 3ds Max 9 ฉบับสมบูรณ์ : สร้างงาน 3D ขึ้นพื้นฐานจนถึงการใช้งานจริง.  
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัทซัคเซสมิเดีย จำกัด.
- เข้า วาทยธธา. (2561). มวยโคราช. [ออนไลน์]. ได้จาก: <https://nsdf.or.th/7444>
- ชาคริช สมัตถภาพพงศ์. (2560). การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเฟสบุ๊คเพื่อสนับสนุนการใช้งาน  
มุเติ้ล. ปรินูญานินพนธ์ คณะเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- ชลธิศ เถาทอง. (2558). การแสดงผลแอนิเมชันจากฐานข้อมูลการจับความเคลื่อนไหวออนไลน์.  
การค้นคว้าอิสระ (วท.ม.) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- ธวัชพงษ์ พิทักษ์. (2558). The Development of an Automatic 3D Animation Builder  
for Displaying Ukulele Playing. ดุษฎีนิพนธ์ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีสุรนารี.

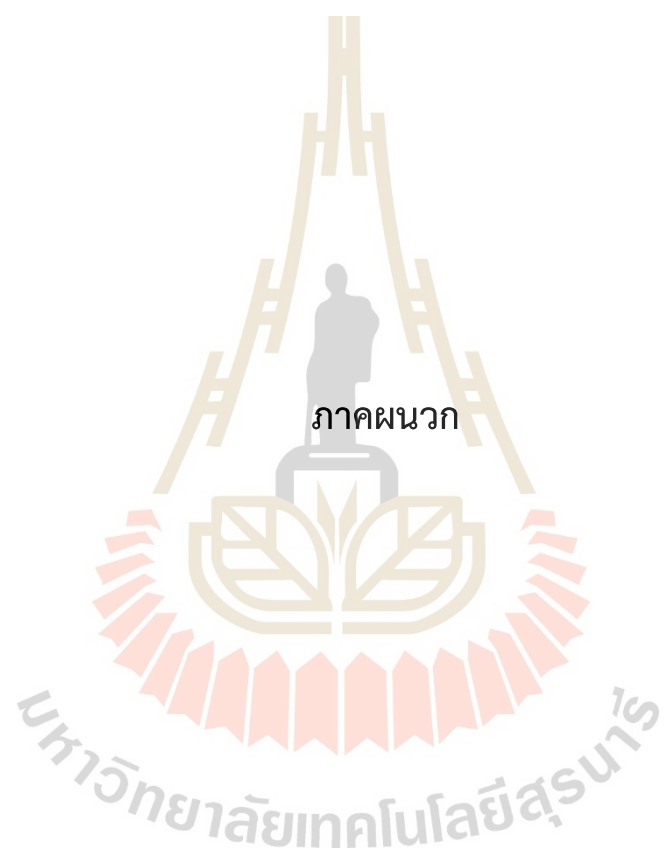
- ธวัชพงษ์ พิทักษ์ และสรชัย กมลลี้มสกุล. (2565). **แม่ไม้มวยโคราช | The Martial Arts of Muay Korat**. นครราชสีมา: โรงพิมพ์ Korat Printing สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช).
- ณพิชัญญ์ จักรพิทักษ์. (2552). **ทฤษฎีการจัดการความรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ธนาเพรส.
- บัว นิลอาษา. **มวยไทย**. เอกสารบันทึกตำรามวยไทย เขียนโดยลายมือ ไม่ปรากฏปีที่เขียน.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2540). **นวัตกรรมการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญดี บุญญาภิกิจ และคณะ. (2549). **การจัดการความรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : จีรวัดน์เอ็กเพรส.
- ปริญญญา แจ่มกระจ่าง และวีรวัฒน์ ลีมรุ่งเรืองรัตน์. (2563). การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในเชิง 2 มิติ และ 3 มิติ. **วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬา ฉบับที่ 2 ประจำปี 2563**. 3 (2): 9-12.
- ไพโรจน์ ชลารักษ์. (2551). **การจัดการความรู้: สังกับททางทฤษฎี**. กรุงเทพฯ: เพชรเกษมพริ้นติ้งกรุ๊ป.
- พิศิษฐ์ ตัณทวณิช และพนา จินดาศรี. (2561). ความหมายที่แท้จริงของค่า IOC. **วารสารการวัดผล การศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**. 24 (2): 3-12.
- สถานกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. (2562). **เอกสารประกอบการอบรมการ ออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยศิลปะมวยไทย (มวยโคราช) สำหรับครูในโรงเรียนประถม ในเขตจังหวัดนครราชสีมา** (หน้า 1-25). นครราชสีมา : สถานกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี.
- เมตต์ เมตการุณจิต. (2561). **มวยไทยโคราช ตอน 2**. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://koratdaily.com/blog.php?id=7589>
- ยุต เอี่ยมสะอาด, กิตตินาถ วรรณิสสร และวรัทยา ธรรมกิตติภาพ. (2561). ของสะสม โบราณวัตถุและ ศิลปวัตถุ 3 มิติเพื่อการศึกษาและการอนุรักษ์ (หนึ่งก้าวสู่พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงของไทย). **วารสารวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**. 29 (95): 71-82.
- ราชกิจจานุเบกษา. (2534). **พ.ร.บ. จัดตั้งศาลและวิธีพิจารณาคดีเยาวชนและครอบครัว พ.ศ 2535**. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://web.krisdika.go.th/data/law/law2/%C803/%C803-20-2553-a0001.htm>
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2558). **การพัฒนาสื่อ Augmented Reality ด้วยโปรแกรม Processing และ OpenSpace 3D**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิจารณ์ พานิช. (2558). **ขอบฟ้าใหม่ในการจัดการความรู้**. [ออนไลน์]. ได้จาก: <https://www.scbfoundation.com/>
- สยาม ธนาภรณ์, พิษณุ คนองชัยยศ และชัชพงศ์ ตั้งมณี. (2553). การใช้โมชันแคปเจอร์ในการ วิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด. **วารสารวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. 2 (2): 49-68.
- สิริกานต์ มีธัญญากร และณัฐพงษ์ สรรพพิทยา. (2558). การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิกสามมิติ นำเสนอด้วยเทคนิคแบบจำลองโฮโลแกรมของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเชียงใหม่. **วารสาร วิจัยและนวัตกรรมกับการพัฒนาประเทศ นเรศวรวิจัย**. 2558 (12): 193-199.



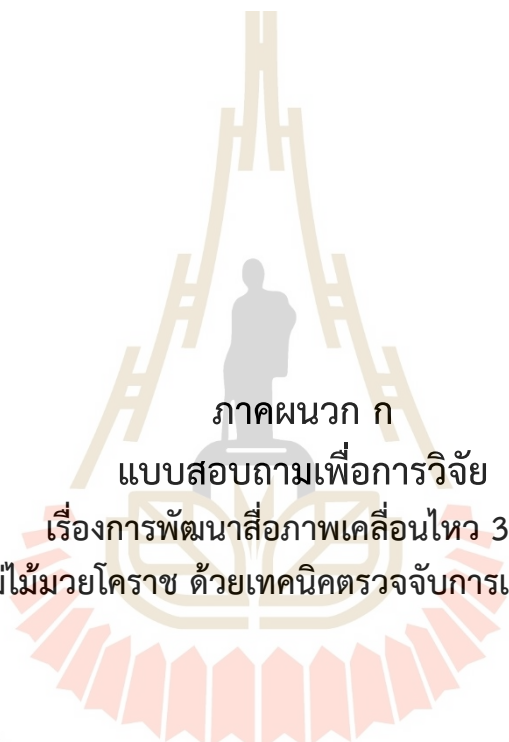
- สุวิช ธีระโคตร. (2560). เจตคติและแรงจูงใจของผู้เรียนในการใช้แอนิเมชันเพื่อการเรียนรู้. **วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**. 5 (2): 92-101.
- สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ. (2540). **ศิลปะมวยไทย**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ. (2555). **มวยไทย**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ กระทรวงวัฒนธรรม.
- สำนักคณะกรรมการกึ่งกีฬามวย. (2558). **รายงานผลระบบบุคลากรกีฬามวย ประจำปี 2558**. กรุงเทพฯ: สำนักคณะกรรมการกึ่งกีฬามวย การกีฬาแห่งประเทศไทย.
- อรนุช เศวตร์ตันเสถียร. (2556). เทคนิคการคิดออกเสียงกับงานวิจัยด้านระบบสารสนเทศ. **วารสาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์**. 19 (4): 161-187.
- อินทิรา นาควิษระ. (2553). การออกแบบกราฟิก. **วารสารวิชาการศิลปะและการออกแบบ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร**. 2553 (3): 32.
- A+C Studios. (2019). **Studios Animation**. [On-line]. Available: <https://www.aplusc.tv/blog/free-guide-stop-motion-animation-process/>
- Selby, A. (2013). **Animation**. Reprint. London, UK: Laurence King Publishing.
- Shingade, A., & Ghotkar, A. (2014). Animation of 3D Human Model Using Marker less Motion Capture Applied to Sports. **International Journal of Computer Graphics & Animation**. 4 (1): 27-39.
- Baianat, B. (2020). **Traditional Animation**. [On-line]. Available: <https://www.baianat.com/books/animation-revolution/traditional-animation>
- Christian, M., O'mer, T., Martin, D., Nikolaus, V. and Tamim, A. (2016). Unifying Representations and Large-Scale Whole-Body Motion Databases for Studying Human Motion. **IEEE TRANSACTIONS ON ROBOTICS**. 32 (4): 796-809.
- Berlo, K. (1966). **The Process of Communication An Introduction to Theory and Practice** (Volume 10). Dublin, US: Holt, Rinehart and Winston.
- Erickson, J. (1971). **The Military-Industrial Complex**. UK: University of Edinburgh.
- Gabor, D. (1972). **Holography**. [On-line]. Available: <http://www.jstor.org/stable/1734339>
- ICOM TECH Co.,Ltd., (2022). **คู่มือการใช้งานอุปกรณ์ไฟฮาร์ท เอ็กซ์ไฟฮาร์ท เอ็กซ์**. กรุงเทพฯ: บริษัทไอคอมเทค จำกัด.
- Jeffcoate, J. (1995). **Multimedia in Practice: Technology and Applications**. Great Britain: Prentice-Hall International.
- Menache, A. (2011). **Understand Motion Capture for Computer Animation**. United Kingdom: Elsevier.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). **The Knowledge-Creating Company**. United Kingdom: Oxford University Press.
- Wells, P. (2013). **Understanding Animation**. Routledge, London: Loughborough University.

- Srikanth, M. (2013). **Motion Capture Technology**. G.D. Thesis, Sreenidhi Institute of Science and Technology, India.
- Vaughan, T. (2014). **Multimedia: Making It Work**. Ninth Edition. New York, US: Mc Graw Hill.
- Ribeiro, T. (2016). **Motion Capture Technology Benefits and Challenges**. Federal University of Santa Catarina, Brazil.
- WordPress.com. (2010). **Motion Capture**. [On-line]. Available: <https://lukebeech.wordpress.com/motion-capture>
- Zhou, L. (2015). **Research on Sports Demonstration Teaching System Based on Kinect**. Paper presented at the 3rd International Conference on Machinery Materials and Information Technology Applications (ICMMITA 2015) (pp. 1889-1893). Qingdao, China.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
แบบสอบถามเพื่อการวิจัย  
เรื่องการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ  
แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย เรื่องการพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เรื่อง การพัฒนาสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว โดยงานวิจัยดังกล่าวได้พัฒนาเว็บไซต์สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหวที่แสดงลักษณะเฉพาะของแม่ไม้มวยโคราช โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาและประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของเว็บไซต์ดังกล่าว สามารถใช้เป็นต้นแบบสื่อสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ในกีฬานิตอื่น ๆ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ สืบสานและอนุรักษ์มรดกไทยโคราชได้

จากที่ท่านได้เข้าชมเว็บไซต์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ร่วมมือในการตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง โดยข้อมูลทั้งหมดที่ท่านตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ จะถูกนำไปใช้เพื่อประโยชน์ในเชิงวิชาการ และจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อท่าน

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ร่วมมือในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้

นางสาวกุลฉัตร เกียรติชนนำ  
สำนักวิชาศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

### คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้ มีทั้งหมด 5 หน้า แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ส่วนที่ 2 การประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของเว็บไซต์สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่ไม้มวยโคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว
- ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่าง  หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

1. เพศ  ชาย  หญิง  อื่น ๆ
2. อายุ  ต่ำกว่า 16 ปี  16 – 25 ปี  26 – 35 ปี  
 36 – 45 ปี  46 ปีขึ้นไป
3. ระดับการศึกษา  
 ประถมศึกษา  มัธยมศึกษาตอนต้น  มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช.  
 อนุปริญญา / ปวส.  ปริญญาตรี  ปริญญาโท  
 ปริญญาเอก  อื่น ๆ โปรดระบุ.....

คำชี้แจง พิจารณาข้อความในแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด จำนวน 50 ข้อ

ส่วนที่ 2 การประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของเว็บไซต์  
สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ แม่พิมพ์โคราช ด้วยเทคนิคตรวจจับการเคลื่อนไหว

| ข้อที่ | ข้อความพิจารณา   | ระดับความคิดเห็น |          |             |
|--------|--|------------------|----------|-------------|
|        |  | เห็นด้วย         | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็นด้วย |
| 1      | เว็บไซต์นี้ตอบสนองหรือแสดงผลช้าเกินไป  |                  |          |             |
| 2      | ตัวละครนักมวยเสมือนมีความน่าสนใจ และดึงดูดใจ   |                  |          |             |
| 3      | คำแนะนำ และการแจ้งเตือนในเว็บไซต์นี้มีประโยชน์ต่อคุณ   |                  |          |             |
| 4      | ในบางครั้งเว็บไซต์หยุดการทำงานโดยไม่คาดคิด   |                  |          |             |
| 5      | บางครั้งในการใช้งาน คุณไม่ทราบว่าต้องทำอะไรต่อ   |                  |          |             |
| 6      | การแสดงภาพ 3 มิติ มีความทันสมัยและแปลกใหม่   |                  |          |             |
| 7      | คุณรู้สึกสนุกและมีส่วนร่วมในขณะที่รับชมสื่อนี้   |                  |          |             |
| 8      | คุณพบว่าข้อมูลความช่วยเหลือที่เว็บไซต์แสดง ไม่มีประโยชน์อย่างมาก                               |                  |          |             |
| 9      | ระยะเวลาการแสดงผลภาพ 3 มิติมีความเหมาะสม   |                  |          |             |
| 10     | รูปแบบการแสดงผลมีความชัดเจนและเข้าใจได้  |                  |          |             |
| 11     | คุณจะรู้สึกปลอดภัยมากขึ้น ถ้าการทำงานของเว็บไซต์มีความไม่ซับซ้อน หรือไม่ต้องป้อนข้อมูลจำนวนมาก |                  |          |             |
| 12     | การใช้งานเว็บไซต์นี้เป็นที่น่าพอใจ   |                  |          |             |
| 13     | เนื้อหาการแสดงผลภาพ 3 มิติมีความเหมาะสม  |                  |          |             |

| ข้อที่ | ข้อความพิจารณา   | ระดับความคิดเห็น |          |             |
|--------|--|------------------|----------|-------------|
|        |  | เห็นด้วย         | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็นด้วย |
| 14     | คำแนะนำประกอบการใช้งานเว็บไซต์ มีเนื้อหา<br>มากเกินไป                                      |                  |          |             |
| 15     | ในบางครั้งเว็บไซต์นี้แสดงผลลัพธ์บางอย่าง<br>ที่คุณไม่เข้าใจ                                |                  |          |             |
| 16     | การแสดงผลภาพ 3 มิติ จัดแสงและเงา ได้เหมาะสม  |                  |          |             |
| 17     | การแสดงผลภาพ 3 มิติ ช่วยกระตุ้นความสนใจให้กับคุณ   |                  |          |             |
| 18     | การแสดงข้อมูลเกี่ยวกับแม่ไม้มวยโคราช ไม่มากพอ<br>ที่จะทำให้คุณเข้าใจเนื้อหาอย่างที่ต้องการ |                  |          |             |
| 19     | คุณคิดว่าการทำงานของเว็บไซต์นี้ไม่สอดคล้องกัน<br>หรือไม่เป็นไปในทางเดียวกัน                |                  |          |             |
| 20     | คุณเข้าใจในคำสั่งของเว็บไซต์   |                  |          |             |
| 21     | เสียงประกอบมีความเหมาะสมกับการแสดงผลภาพ 3 มิติ   |                  |          |             |
| 22     | คุณคิดว่า你不ชอบที่จะใช้เว็บไซต์นี้ทุกวัน  |                  |          |             |
| 23     | สื่อนี้ทำให้คุณได้รับสิ่งที่ต้องการโดยง่าย   |                  |          |             |
| 24     | คุณสามารถทำสิ่งที่ต้องการได้อย่างตรงไปตรงมา  |                  |          |             |
| 25     | มีข้อมูลจำนวนมากที่ต้องอ่าน ก่อนที่คุณจะเข้าใจสื่อนี้                                      |                  |          |             |
| 26     | ระยะเวลาในการแสดงผลภาพ 3 มิติ มีความเหมาะสม<br>ไม่สั้นหรือยาวจนเกินไป                      |                  |          |             |
| 27     | การใช้เว็บไซต์นี้ โดยภาพรวม ไม่เป็นที่น่าพอใจ  |                  |          |             |
| 28     | คุณไม่ได้เรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างที่น่าเสนอในเว็บไซต์นี้                                    |                  |          |             |
| 29     | เว็บไซต์สามารถทำงานได้ตรงกับความต้องการ<br>ของคุณ  |                  |          |             |
| 30     | ระหว่างใช้งานเว็บไซต์ บางครั้งคุณต้องกลับไปดู<br>คำแนะนำวิธีการใช้งาน                      |                  |          |             |
| 31     | โครงสร้างของเมนู หรือหัวข้อเว็บไซต์ จัดเรียง<br>ได้อย่างเหมาะสม                            |                  |          |             |
| 32     | บางช่วงเวลาขณะที่รับชมสื่อนี้ คุณค่อนข้างเครียด  |                  |          |             |
| 33     | ข้อมูลมวยโคราชที่ได้รับในเว็บไซต์ สามารถนำไป<br>ประยุกต์ใช้ในกีฬานิตอื่นได้                |                  |          |             |
| 34     | ข้อความแจ้งเตือนเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดไม่เพียงพอ   |                  |          |             |
| 35     | การเรียนรู้วิธีใช้งานเมนูต่าง ๆ ของเว็บไซต์<br>เป็นเรื่องยาก                               |                  |          |             |
| 36     | เว็บไซต์นี้มีความรวดเร็วในการประมวลผล  |                  |          |             |
| 37     | คุณคิดว่าเว็บไซต์นี้ทำให้คุณรู้สึกปวดหัวบางครั้ง   |                  |          |             |

| ข้อที่ | ข้อความพิจารณา   | ระดับความคิดเห็น |          |             |
|--------|--|------------------|----------|-------------|
|        |  | เห็นด้วย         | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็นด้วย |
| 38     | ข้อมูลให้ความช่วยเหลือมีคุณภาพเข้าถึงได้ทุกเมื่อ   |                  |          |             |
| 39     | คุณสามารถเลือกรับชมการแสดงภาพ 3 มิติ<br>ได้ทุกมุมมองและทิศทาง  |                  |          |             |
| 40     | มีขั้นตอนมากเกินไปในการทำงานบางอย่าง   |                  |          |             |
| 41     | การแสดงภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ มีความราบรื่น  |                  |          |             |
| 42     | บางครั้งคุณสงสัยว่า คุณใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างถูกต้อง<br>หรือไม่  |                  |          |             |
| 43     | ข้อมูลที่ได้รับในเว็บไซต์ ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์<br>ได้  |                  |          |             |
| 44     | คุณสามารถเลือกเมนูต่างๆ เพื่อแสดงข้อมูลบนหน้า<br>เว็บไซต์ได้โดยง่าย  |                  |          |             |
| 45     | เป็นเรื่องง่ายที่คุณจะลืมนวิธีการใช้งานเว็บไซต์นี้   |                  |          |             |
| 46     | เป็นเรื่องง่ายที่จะเข้าถึงวิธีการหรือตัวเลือกในการใช้<br>งานแต่ละขั้นตอนได้อย่างรวดเร็ว                                    |                  |          |             |
| 47     | คุณมักจะยึดติดวิธีการใช้งานของอุปกรณ์หรือเครื่องมือ<br>ที่คุณรู้จักดีอยู่แล้ว จนทำให้การใช้งานเว็บไซต์นี้เป็น<br>เรื่องยาก |                  |          |             |
| 48     | คุณได้รับประโยชน์จากการชมสื่อภาพ 3 มิติ  |                  |          |             |
| 49     | คุณต้องการความช่วยเหลือหลายครั้งเมื่อใช้เว็บไซต์นี้  |                  |          |             |
| 50     | คุณมีความเข้าใจและใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างถูกต้องโดย<br>ศึกษาจากวิธีการใช้งานที่มีให้บนเว็บไซต์                              |                  |          |             |

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเสนอแนะอื่น ๆ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของท่าน

1. คุณคิดว่า您将ใช้เว็บไซต์นี้เพื่อวัตถุประสงค์ใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. สิ่งใดที่คุณคิดว่าเป็นสิ่งที่ดีที่สุดของเว็บไซต์นี้ / เพราะอะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. สิ่งใดที่คุณคิดว่าเป็นสิ่งที่ควรปรับปรุงหรือเพิ่มเติมในเว็บไซต์นี้ / เพราะอะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....





ภาคผนวก ข

ประมวลภาพการถ่ายทำ

การถ่ายทำภาพนิ่งและวิดีโอ ณ อุทยานประวัติศาสตร์พิมาย จ.นครราชสีมา  
และการถ่ายทำเทคนิค ณ อาคารเครื่องมือ 7 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



ประมวลภาพการถ่ายทำภาพนิ่งและวิดีโอ ณ อุทยานประวัติศาสตร์พิมาย จ.นครราชสีมา และการถ่ายทำเทคนิค ณ อาคารเครื่องมือ 7 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ค  
ประมวลภาพการลง 4 พื้นที่ความร่วมมือในการเก็บแบบสอบถาม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประมวลภาพการลง 4 พื้นที่ที่ความร่วมมือในการเก็บแบบสอบถาม  
1. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี





## 2. สนามกีฬาเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550





3. สนามฝึกซ้อมนาฏมวยไทย รร.บ้านสีมม(ธวัชชัย ราชภู่ธนุสรณ์)



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4. สนามกลุ่มอนุรักษ์มวยพิมาย อ.พิมาย จ.นครราชสีมา



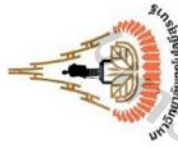


ภาคผนวก ง

เกียรติบัตรการอบรม  
จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

หลักสูตร Human Subject Protection Course 2563

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



สถาบันวิจัยและพัฒนา  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
และ ศูนย์วิจัยธรรมการวิจัยในมนุษย์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ขอขอบคุณที่ติดต่อฉบับนี้ไว้เพื่อแสดงว่า

## กุลฉัตร เกียรติชนา

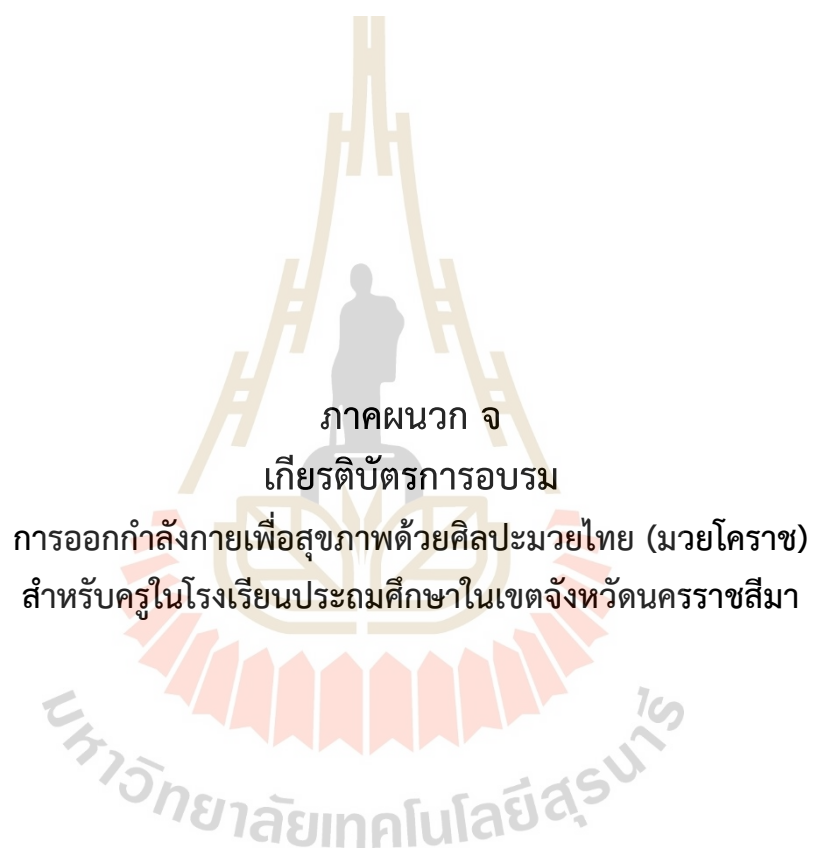
ได้ผ่านการฝึกอบรมจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

## หลักสูตร "Human Subject Protection Course"

ระหว่างวันที่ 14-15 กรกฎาคม 2563 โดยระบบ ZOOM Cloud Meeting ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
ให้ไว้ ณ วันที่ 15 กรกฎาคม 2563

รองศาสตราจารย์ ดร.พีระพงษ์ อุการสกุล  
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ตรีศ อธิระกุลพิสุทธ์  
ผู้อำนวยการศูนย์จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ภาคผนวก จ

เกียรติบัตรการอบรม

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยศิลปะมวยไทย (มวยโคราช)  
สำหรับครูในโรงเรียนประถมศึกษาในเขตจังหวัดนครราชสีมา





# มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ขอมอบวุฒิบัตรฉบับนี้เพื่อแสดงว่า

นางสาวกุลจิตร เกียรติขันธ์

ผ่านการอบรม

“การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยศิลปะมวยไทย (มวยโคราช)

สำหรับครูในโรงเรียนประถมศึกษาในเขตจังหวัดนครราชสีมา”

ณ สถานที่ฟ้าและสุขภาพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

ระหว่างวันที่ ๑๔ - ๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๒

← ๙

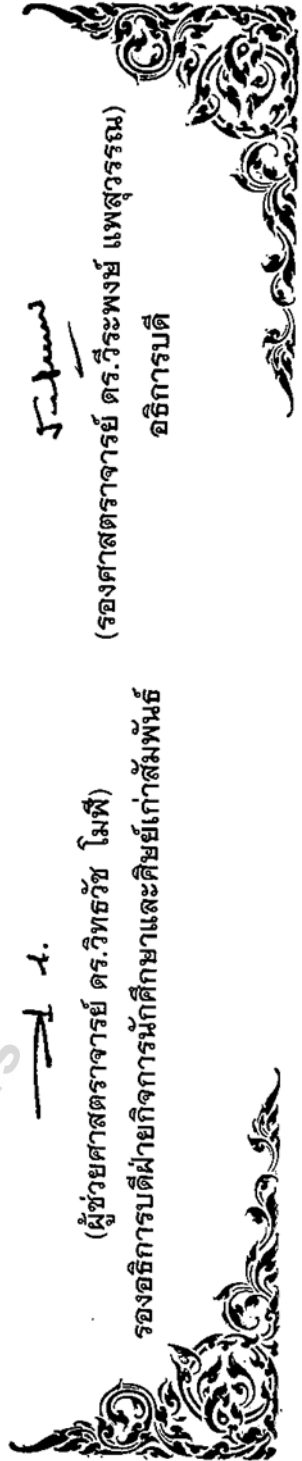
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิฑริช ไม้พี่)

รองอธิการบดีฝ่ายกิจการนักศึกษาและศิษย์เก่าสัมพันธ์

Signature

(รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ)

อธิการบดี



## ประวัติผู้เขียน

นางสาวกุลฉัตร เกียรธนา เกิดเมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ. 2529 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ในปีการศึกษา 2557 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน บริหารธุรกิจบัณฑิต คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา และมีประวัติการทำงาน ดังนี้

พ.ศ. 2550 ตำแหน่งเจ้าหน้าที่สารสนเทศศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักงานการกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 3

พ.ศ. 2551 ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ฝ่ายส่งเสริมและพัฒนากีฬา มูลนิธิเพื่อการพัฒนากีฬาจังหวัด สำนักงานการกีฬาแห่งประเทศไทย จังหวัดนครราชสีมา

พ.ศ. 2552 - 2553 ตำแหน่งหัวหน้าศูนย์ประสานงานการจัดการแข่งขันกีฬาฟุตบอลชิงแชมป์โลก 2012 สำนักงานการกีฬาแห่งประเทศไทย จังหวัดนครราชสีมา

พ.ศ. 2554 - 2556 ตำแหน่งหัวหน้าสำนักเลขาธิการ การจัดการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 48 จังหวัดนครราชสีมา สำนักงานการกีฬาแห่งประเทศไทย จังหวัดนครราชสีมา

พ.ศ. 2557 - 2560 ตำแหน่งหัวหน้าศูนย์ประสานงานการจัดสร้างพระชัยเมืองนครราชสีมา มูลนิธิเพื่อการพัฒนากีฬาจังหวัด ศาลากลางจังหวัดนครราชสีมา

พ.ศ. 2561-2566 เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ปีการศึกษา 2561 สำนักวิทยาศาสตร์และศิลปดิจิทัล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จนถึงปัจจุบัน

พ.ศ. 2565 - ปัจจุบัน ตำแหน่งเลขาธิการ สโมสรกีฬาอีสปอร์ตจังหวัดนครราชสีมา สังกัดสมาคมกีฬาแห่งจังหวัดนครราชสีมา