การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด

นายสยาม ธนาภรณ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม (สหสาขาวิชา)
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2552
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

USING MOTION CAPTURE FOR ANALYSIS STRUGGLE OF JUDO

Mr. Siam Thanaporn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science Program in Technopreneurship and Innovation Management

(Interdisciplinary Program)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด
โดย	นาย สยาม ธนาภรณ์
สาขาวิชา	ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิษณุ คนองชัยยศ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชพงศ์ ตั้งมณี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.พรพจน์ เปี่ยมสมบูรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวรรณ ตันตยานนท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิษณุ คนองชัยยศ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชพงศ์ ตั้งมณี)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ อนันต์วรณิชย์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.ชาคริต วัชโรภาส)

สยาม ธนาภรณ์ : การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด. (USING MOTION CAPTURE FOR ANALYSIS STRUGGLE OF JUDO) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิษณุ คนองชัยยศ,อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชพงศ์ ตั้งมณี , 99 หน้า.

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในปัจจุบัน มีส่วนช่วยในการพัฒนานักกีฬาในการฝึกซ้อมเพื่อการแข่งขันในระดับนานาชาติ ในการวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้เทคโนโลยีโมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด และการวัดประสิทธิภาพเครื่องมือที่ผู้ฝึกสอนใช้ในการวิเคราะห์ โดยเปรียบเทียบผลการทดลอง จากการใช้ภาพถ่ายจากกล้องวีดีโอในการวิเคราะห์ กับการใช้สายตาในการวิเคราะห์ ในนักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทย ที่มีประสบการณ์การฝึกกีฬายูโดเพื่อการแข่งขันในระดับนานาชาติ และนักกีฬายูโดระดับอุดมศึกษา ที่มีประสบการณ์การฝึกกีฬายูโดเพื่อการแข่งขันในระดับกีฬามหาวิทยาลัย โดยนักกีฬากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะมีสายคาดเอวแสดงวิทยฐานะสีดำ (สายดำ) โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive random sampling) จำนวน 8 คน โดยนักกีฬาทั้งหมด 8 คน จะเข้ารับการประเมินทักษะท่าทุ่มจากผู้ฝึกสอนนักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทย จำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ระดับทีมชาติไทยและระดับอุดมศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดประสิทธิภาพการฝึกซ้อมสำหรับเปรียบเทียบเครื่องมือช่วยฝึกซ้อม

จากการทดลองพบว่า การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มของนักยูโดได้ผลดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กว่าการสังเกตผ่านกล้องวีดีโอ และการใช้สายตาวิเคราะห์เพราะผู้ฝึกสอนสามารถสังเกตตำแหน่งทางกายวิภาคในทุกอิริยาบถของนักยูโดได้ แม้แต่ส่วนของการวางตำแหน่งอวัยวะส่วนต่างๆ ก็สามารถสังเกตได้มากกว่า 2 วิธีที่ใช้ และยังสามารถนำไปพัฒนาสู่การแก้ไขจุดบกพร่องของท่าทุ่มด้วยการแก้ไขในโปรแกรมโมชันแคปเจอร์ที่บันทึกได้ เพื่อให้นักยูโดได้เห็นและแก้ไขท่าทุ่มของตนตามที่ผู้ฝึกสอนต้องการได้

สาขาวิชา ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2552 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

5187293420: MAJOR TECHNOPRENEURSHIP AND INNOVATION MANAGEMENT
KEYWORDS : MOTION CAPTURE / JUDO

SIAM THANAPORN : USING MOTION CAPTURE FOR ANALYSIS STRUGGLE OF JUDO. THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR PIZZANU KANONGCHAIYOS,Ph.D., THESIS CO-ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR CHATPONG TANGMANEE,Ph.D., 99 pp.

Nowadays progress of technology was help to development of international sport, for development training athlete for compete in international level. Research's purpose is study about using motion capture technology for analysis struggle of Judo skill, and measure efficiency of tool that coach use for analysis by compare result from using photo form video camera to analyst and using belt for analyst from Thailand national Judo athletes that have experience to training Judo for compete in international level and university Judo athletes that have experience to training Judo for compete in university level.

All of sample have black sash and test by purposive random sampling. 8 athletes will evaluate struggle of Judo by 3 coaches that train Thailand national Judo athlete. Evaluate use struggle of Judo evaluate model to athlete in national level and university level that researcher create it for measure efficiency of analyst tool. Test show using motion capture for analysis struggle of Judo was better than observe through video camera and eye sight because trainers can observe anatomy and position of organ in every action of athlete easier than 2 way, and can develop for improvement fault in struggle of Judo by solve in motion capture program that record every action, to let athlete see and solve their fault that trainer want to solve.

Field of Study :Technopreneurship and Innovation Management Student's Signature…….
Academic Year : 2009 Advisor's Signature .....
Co-Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีไม่ได้เลยหากไม่ได้รับคำแนะนำ คำปรึกษา และความเมตตากรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิษณุ คนองชัยยศ ซึ่งจุดประกายให้ผมนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้พัฒนากีฬายูโดได้อย่างลงตัว และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชพงศ์ ตั้งมณีคอยให้คำแนะนำและแนวคิดมาประยุกต์ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และคอยเคี่ยวเข็ญให้ผมทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวรรณ ตันตยานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ อนันต์วรณิชย์ อาจารย์ วีระวัฒน์ ตันติศิริวัฒน์ และดร.ชาคริต วัชโรภาส ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาชี้แนะแนวทางและข้อบกพร่องให้กับผม และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงหทัย เพ็ญตระกูล ที่คอยให้ความช่วยเหลือเมื่อผมพบกับอุปสรรคต่างๆ และแนะนำแนวทางแก้ปัญหาตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ๆ น้อง ๆ และเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจให้ในยามที่ต้องเจอกับอุปสรรคและความท้อแท้ และคอยสนับสนุนทางด้านเงินทุนการศึกษาจนสำเร็จในระดับบัณฑิตศึกษา ขอบคุณน้องๆ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ และสมาคมยูโดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ รวมทั้งพี่ๆน้องๆนักยูโดทีมชาติไทย ที่คอยช่วยเหลือในการทำการทดลองให้เสร็จสมบูรณ์ สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ นาวาอากาศตรี พิทักษ์ คำปิตะ ที่คอยพร่ำสอนกีฬายูโดและวิธีการใช้ชีวิตอย่างมีความสุข ตั้งแต่เด็กจนถึงปัจจุบันนี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญภาพ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 3

1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... 3

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น..... 4

1.5 ข้อจำกัดของการวิจัย..... 4

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย..... 4

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 5

1.8 วิธีดำเนินการวิจัย..... 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6

2.1 แนวคิดและทฤษฎี..... 6

2.1.1 กีฬายูโด..... 6

2.1.2 กระบวนการฝึกซ้อมกีฬายูโด..... 8

2.1.3 การตรวจจับการเคลื่อนไหว..... 12

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 15

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 24

3.1 ประชากร..... 24

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 25

3.3 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย..... 27

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 28

หน้า

3.5 ประเด็นความเชื่อถือได้ (Reliability) และความถูกต้อง (Validity)..... 46
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 47
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 48
4.1 บทนำ..... 48
4.2 ค่าทักษะท่าทุ่มนักกีฬา..... 48
4.3 การตรวจสอบเงื่อนไขพื้นฐาน (Basic Assumption)..... 49
4.4 การทดสอบสมมติฐานการวิจัย..... 49
บทที่ 5 การศึกษาความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์..... 52
5.1 บริการ (Service)..... 53
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 57
6.1 สรุปผลการศึกษา..... 57
6.2 อภิปรายผลการศึกษา..... 60
6.3 ประโยชน์จากการศึกษา..... 60
6.4 ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป..... 62
รายการอ้างอิง..... 64
ภาคผนวก (Appendix)..... 68
ภาคผนวก ก (Appendix A)..... 69
ภาคผนวก ข (Appendix B)..... 83
ภาคผนวก ค (Appendix C)..... 89
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 99

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 3.1	แสดงชื่อท่าทุ่มที่ใช้ในการทดลอง……	42
ตารางที่ 3.2	แสดงตัวอย่างจากแฟ้มการทดลองนี้……	43
ตารางที่ 3.3	แสดงการเปรียบเทียบจากผลการทดลองบนโปรแกรม MotionBuilder 2010 กับ โปรแกรม EVaRT 5.0 ที่ให้ผู้ฝึกสอนในกลุ่มทดลองที่2 ประเมิน…..……	45
ตารางที่ 4.1	แสดงค่าร้อยละของค่าทักษะท่าทุ่ม และค่าประเมิน……...	48
ตารางที่ 4.2	แสดงค่าสถิติทดสอบการแจกแจงปกติ (Normality Test) ของ ค่าทักษะท่าทุ่มจำแนกตามวิธีที่ใช้วิเคราะห์ และค่าประเมินจำแนกตามระดับนักกีฬา….	49
ตารางที่ 4.3	แสดงการเปรียบเทียบค่าทักษะท่าทุ่มรายคู่……	50
ตารางที่ 5.1	แสดงการแบ่งกลุ่มผู้บริโภคออกเป็นลำดับชั้นสีสายคาดเอวที่แสดงวิทยฐานะ……	52
ตารางที่ 6.1	ผลของการเปรียบเทียบเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ……..	58
ตารางที่ 6.2	ผลของการเปรียบเทียบเครื่องมือที่ใช้ทดสอบกับตำแหน่งของร่างกายที่สังเกตได้……..	58
ตารางที่ 6.3	ผลของการเปรียบเทียบเครื่องมือที่ใช้ทดสอบกับท่าทุ่มในมุมที่สังเกตได้……	59
ตารางที่ 6.4	ผลของการเปรียบเทียบเครื่องมือที่ใช้ทดสอบกับองค์ประกอบจังหวะในการทุ่มที่สังเกตได้……..	59

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1.1	หลักการทุ่มของกีฬายูโด	1
ภาพที่ 1.2	แสดงท่าทุ่ม Seoi – otoshi (ท่าพับแขนทุ่มขาขวาง) จากตำแหน่งลูกศรสีแดง แสดงการบดบังมุมมองของผู้ฝึกสอนจากสังเกตการเคลื่อนไหว ในตำแหน่งข้อศอกและตำแหน่งการวางเท้า จากทักษะการทุ่มของนักกีฬา.....	2
ภาพที่ 2.1	แสดงขั้นตอนในการฝึกท่าทุ่มในแต่ละเฟรมจากมุมมองการจับภาพทางด้านขวา.....	12
ภาพที่ 2.2	แสดงขั้นตอนในการฝึกท่าทุ่มในแต่ละเฟรม จากมุมมองการจับภาพทางด้านซ้าย.....	12
ภาพที่ 2.3	แสดงการฝึกการจำลองในสถานการณ์แข่งขัน (Randori).....	12
ภาพที่ 2.4	แสดงระบบการตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยใช้แสง (Optical Motion Capture).....	13
ภาพที่ 2.5	แสดงผลในการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของผู้ถูกทุ่ม (Uke) ที่เสียสมดุล.....	17
ภาพที่ 2.6	แสดงท่าทุ่มด้วยขา (Osoto-gari).....	17
ภาพที่ 2.7	การทุ่มด้วยสะโพก (Uki Goshi).....	18
ภาพที่ 2.8	แสดงการรายงานผลตำแหน่งของสะโพกที่เกิดการผิดพลาด จากการฝึกท่าทุ่มด้วยสะโพก (Uki Goshi).....	18
ภาพที่ 2.9	แสดงการรายงานผลตำแหน่งของการวางเท้าที่เกิดการผิดพลาด จากการฝึกท่าทุ่มด้วยสะโพก (Uki Goshi).....	18
ภาพที่ 2.10	แสดงการเปรียบประสิทธิภาพในการใช้ทักษะท่าทุ่มที่มีความแตกต่างในสองสถานการณ์ (1) การแข่งขัน (2) การฝึกซ้อม.....	19
ภาพที่ 2.11	แสดงเครื่องถ่วงน้ำหนักในการฝึกแรงต้าน ในการฝึกทักษะท่าทุ่มที่ (1) การทุ่มด้วยแขน (Morote Seoi Nage) และการฝึกทักษะท่าทุ่มที่ (2) การทุ่มด้วยขา (O Soto Gari).....	20
ภาพที่ 2.12	แสดงผลที่ได้จากการบันทึกจากกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการฝึก.....	20
ภาพที่ 2.13	แสดงเครื่องจำลองและการกำหนดจุดมาค์เกอร์ในกับนักกีฬา.....	21

หน้า

ภาพที่ 2.14	แสดงผลที่ได้จากมาค์เกอร์มาแสดงโครงสร้างของนักกีฬาในการฝึกทักษะท่าทุ่มมาวิเคราะห์ผลการเคลื่อนไหว……	21
ภาพที่ 3.1	แสดงการส่งข้อมูลของตรวจจับการเคลื่อนไหว……	27
ภาพที่ 3.2	แสดงการจับจุดของมาคเกอร์ในตำแหน่งหัวไหล่……	27
ภาพที่ 3.3	แสดงในตำแหน่งการเคลื่อนไหว……...	28
ภาพที่ 3.4	แสดงเส้น Link อยู่บนร่างกายของผู้แสดงหายไปทั้งหมด……	28
ภาพที่ 3.5	สถานที่ทำการจับการเคลื่อนไหว……..	29
ภาพที่ 3.6	กล้องตรวจจับการเคลื่อนไหว ยี่ห้อ Motion Analysis รุ่น Hawk Digital…….	29
ภาพที่ 3.7	การวางตำแหน่งกล้อง……...	30
ภาพที่ 3.8	ชุดที่ใช้ในกระบวนการจับการเคลื่อนไหว……	31
ภาพที่ 3.9	ตำแหน่งการติดเครื่องหมาย (Marker) ที่ใช้ในนักกีฬา……...	31
ภาพที่ 3.10	รูปแบบที่หนึ่ง……	32
ภาพที่ 3.11	รูปแบบที่สอง……	32
ภาพที่ 3.12	รูปแบบที่สาม……	32
ภาพที่ 3.13	เทปผ้า (Neo Tape) ……	33
ภาพที่ 3.14	เครื่องหมาย (Marker) ติดรองด้วยวัสดุ Neo Tape……	34
ภาพที่ 3.15	แสดงขั้นตอนการติด Neo Tape มาติดไว้กับเบาะยูโด……	34
ภาพที่ 3.16	แสดงการมาร์คตำแหน่งที่ต้องการติดเครื่องหมาย (Marker) ……	35
ภาพที่ 3.17	แสดงการมาร์คในบริเวณอยู่กึ่งกลางของ Neo Tape……..	35
ภาพที่ 3.18	แสดงลักษณะการดึงเอา Neo Tape ออกทีละข้าง……..	35
ภาพที่ 3.19	แสดงการใช้กรรไกรมาตัด Neo Tape……..……...	36
ภาพที่ 3.20	แสดงการตัด Neo Tape ทั้งสองข้าง……..……	36
ภาพที่ 3.21	แสดงการใส่เครื่องหมาย (Marker) สอดไปตามแยกที่ตัดด้วยกรรไกร…….	36
ภาพที่ 3.22	จากลูกศรสีแดงแสดงตำแหน่งการติด Neo Tape เพื่อล็อคเครื่องหมาย (Marker) ……..……..……	37
ภาพที่ 3.23	แสดงการใส่เครื่องหมาย (Marker) ที่สมบูรณ์ทั้งสองฝั่ง……..	37
ภาพที่ 3.24	แสดงการติดเครื่องหมาย (Marker) ให้กับนักกีฬา……...	37
ภาพที่ 3.25	แสดงตัวอย่างการติดเครื่องหมาย (Marker) ที่สมบูรณ์ ในตำแหน่งมือและเท้า……..……..……..	38

หน้า

ภาพที่ 3.26	แสดงการติดเครื่องหมาย (Marker) ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย 42 ตำแหน่ง…….	38
ภาพที่ 3.27	แสดงรูปแบบการจัดการวางเบาะยูโดที่หนึ่ง……..……	39
ภาพที่ 3.28	แสดงรูปแบบการจัดการวางเบาะยูโดที่สอง……..……..	39
ภาพที่ 3.29	แสดงรูปแบบการจัดการวางเบาะยูโดที่สาม……..……	40
ภาพที่ 3.30	แสดงการกำหนดตำแหน่งจุดยืนของนักกีฬา……..……	41
ภาพที่ 3.31	ขั้นตอนการทำการจับการเคลื่อนไหวท่าทุ่ม……	41
ภาพที่ 3.32	นักกีฬาแสดงทักษะท่าทุ่มโดยให้ผู้ฝึกสอนสังเกตด้วยสายตา……	42
ภาพที่ 3.33	แสดงอุปกรณ์ที่ใช้จับภาพจากกล้องวีดีโอ……	45
ภาพที่ 5.1	แสดงตัวอย่าง การจำลองภาพเสมือนจริง 3D Simulator……	54
ภาพที่ 5.2	แสดงตัวอย่าง การจำลองภาพเสมือนจริง 3D Simulator ตำแหน่งการเคลื่อนไหว……	55
ภาพที่ 5.3	แสดงขั้นตอนการเข้ารับบริการจากศูนย์บริการวิเคราะห์ทักษะยูโดเพื่อการแข่งขัน (SERVICE ANALYSIS STRUGGLE OF JUDO SKILL)……..	56
ภาพที่ 5.4	แสดงวงจรการเข้ารับบริการ……..……	56
ภาพที่ 6.1	แสดงระบบที่ใช้วิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มของนักกีฬา สำหรับผู้ฝึกสอน……	61
ภาพที่ 6.2	แสดงระบบที่ใช้วิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มของนักกีฬา สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง……	61
ภาพที่ 6.3	แสดงระบบที่ใช้วิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มของนักกีฬา สำหรับผู้ฝึกสอนต่างชาติและระบบจัดเก็บฐานข้อมูล……..	62
ภาพที่ 6.4	24-Cameras Truss Setup……..	62

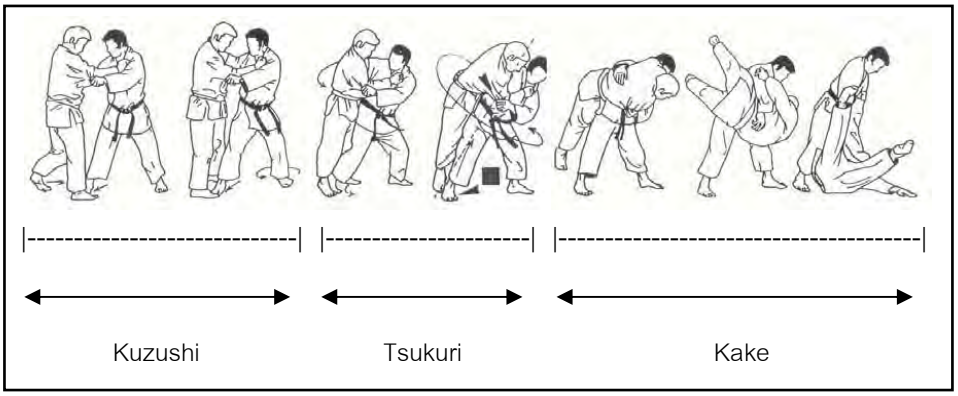
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยูโดเป็นศิลปะการป้องกันตัวประเภทหนึ่งที่ผู้เล่นอาศัยการเอาชนะคู่ต่อสู้ด้วยการทุ่ม โดยผู้เล่นใช้อวัยวะในทุกส่วนของร่างกายในการออกแรงกระทำโดยอาศัยหลักการทุ่มด้วยกันสามส่วน (Kano, 1986: 37) ดังนี้

ภาพที่ 1.1 หลักการทุ่มของกีฬายูโด



ที่มา (Gutiérrez, et al. 2009 :36-46, Gleicher 1998 :33-42)

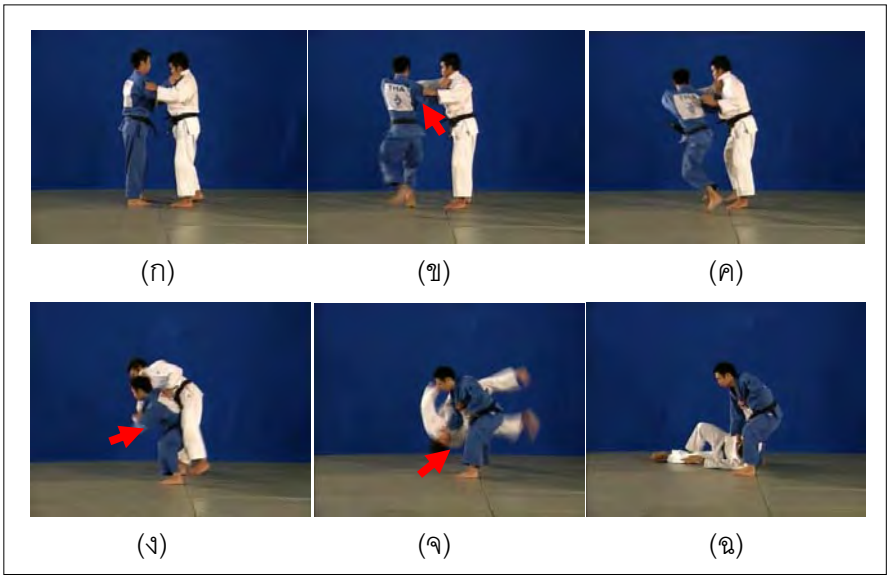
การทำให้คู่ต่อสู้เสียสมดุล (Kuzushi) การเข้าทุ่มตามหลักยูโด (Tsukuri) และการบังคับให้คู่ต่อสู้ลงสู่พื้น (Kake) หลักในการฝึกและการแข่งขันกีฬายูโดนั้น จะประกอบด้วยทักษะที่สำคัญ คือ การทุ่ม ท่าทุ่มของยูโดได้แบ่งออกเป็น 64 ท่ามาตรฐาน โดยแบ่งออกเป็นสองประเภทตามส่วนของร่างกายที่ใช้ทุ่ม (Daigo, 2005:10) คือ (1) การทุ่มจากท่ายืน (Tachi-Waza) ได้แก่ การทุ่มด้วยมือ (Te-Waza) การทุ่มด้วยสะโพก (Koshi-Waza) การทุ่มด้วยขา (Ashi-Waza) และ (2) การทุ่มจากท่านอน (Sutemi-Waza) ได้แก่ การนอนทุ่ม (Mae sutemi-Waza) การนอนตะแคงทุ่ม (Yoko sutemi-Waza)

นักกีฬายูโดต้องใช้ทักษะในการทุ่ม เพื่อเอาชนะคู่แข่งขันหรือคู่ฝึกซ้อม โดยองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาความสามารถในการทุ่มนั้นคือ ความเร็ว ปัจจัยที่ทำให้เกิดความเร็วของนักกีฬาเพิ่มขึ้น ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อกับความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ในการเร่งความเร็วของทักษะกีฬายูโดนั้น (Lafon, 2005 : online) กล่าวคือ ตัวแปรที่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพของนักกีฬามีจำนวน 13 ชนิดดังนี้คือ ทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้น (Basic Psychomotor) ความคล่องตัว (Agility) ความรู้เรื่อง (Kinesthetic Awareness)

เทคนิคของกีฬายูโด (Judo Techniques) ความอ่อนตัว (Flexibility) ความทนทาน (Endurance) ความแข็งแรง (Strength) ความเร็ว (Speed) พลัง (Power) สุขภาพ (Health) ทักษะทางด้านจิตใจ (Mental Skill) กลยุทธ์ (Tactics) และสิ่งแวดล้อม (Environment) ความสำคัญของตัวแปรทั้ง13 ชนิด ที่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพของนักกีฬายูโด จะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์กันและต้องพัฒนาควบคู่กันกับทักษะต่าง ๆ ดังนั้นการฝึกเป็นสิ่งที่จำเป็นมากสำหรับการเรียนรู้ทักษะกีฬายูโด คือ ต้องมีการฝึกบ่อยครั้งและฝึกซ้ำจนเกิดความชำนาญ เริ่มฝึกจากง่ายไปยากจากช้าไปเร็ว ฝึกให้เหมือนกับสภาพการแข่งขันจริง เช่น การทุ่มคู่ฝึกในกีฬายูโด จึงต้องฝึกในท่าที่ถูกต้องและปฏิบัติซ้ำ จนเกิดความชำนาญจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพทั้งในการทุ่มในส่วนของการฝึกและการแข่งขัน

ปัจจุบันการฝึกซ้อมกีฬายูโด ผู้ฝึกสอนมักพบข้อกำจัดในการกำหนดมุมมองเพื่อสังเกตการเคลื่อนไหวของท่าทุ่มได้ทุกส่วนและปรับตำแหน่งการเคลื่อนไหวของร่ายกายให้ได้ลักษณะท่าทุ่มที่มีประสิทธิภาพ ในการสังเกตพฤติกรรมเหล่านี้ ปัจจุบันใช้วิธีการสังเกตด้วยสายตาและการจับภาพจากกล้องวีดีโอแล้วจึงนำมาใช้วิเคราะห์ปรับตำแหน่งการเคลื่อนไหวของร่ายกายให้ได้ลักษณะท่าทุ่มที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งวิธีนี้ยังไม่สามารถบอกรายละเอียดการเคลื่อนไหวเช่น มุมต่างๆ ของร่างกาย ดังตัวอย่างในภาพที่ 1.1

ภาพที่ 1.2 แสดงท่าทุ่ม Seoi – otoshi (ท่าพับแขนทุ่มขาขวาง) จากตำแหน่งลูกศรสีแดง แสดงการบดบังมุมมองของผู้ฝึกสอนจากสังเกตการเคลื่อนไหว ในตำแหน่งข้อศอกและตำแหน่งการวางเท้าจากทักษะการทุ่มของนักกีฬา



ในปัจจุบันมีการนำเอาเทคโนโลยีสามมิติมาประยุกต์ใช้งานอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะการจับการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวจากผู้แสดงและนำข้อมูลนั้นไปใส่ให้กับหุ่นจำลองสามมิติที่สร้างขึ้น ในปัจจุบันมีการเอาเทคนิคการจับการเคลื่อนไหวมาใช้ตั้งแต่ด้านความบันเทิง เช่น การทำภาพยนตร์ โฆษณา การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ ด้านการศึกษา ด้านการแพทย์ เป็นต้น ซึ่งผลงานที่ออกมานั้นช่วยให้สื่อมีความสมจริงและมีความละเอียดการเคลื่อนไหวสูง

โครงงานวิจัยนี้ผู้วิจัยนำเสนอการจำลองภาพเคลื่อนไหวการเข้าท่าทุ่ม โดยการใช้เทคโนโลยี การจับการเคลื่อนไหว (Motion Capture) ตรวจจับภาพเคลื่อนไหว มาสกัดข้อมูลเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของนักกีฬายูโดในการฝึกปฏิบัติทักษะในการทุ่ม เนื่องจากสำหรับกีฬายูโดนั้น การทุ่ม เป็นทักษะหนึ่งที่ทำคะแนนได้มาก ผู้ทุ่มจำเป็นต้องมีประสิทธิภาพการเข้ากระทำความเร็วและแม่นยำจะทำให้ฝ่ายตรงข้ามไม่สามารถป้องกันได้ ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาจึงพยายามฝึกซ้อม เน้นวิธีการทุ่มและศึกษาวิธีการของฝ่ายตรงข้ามเช่นกัน ดังนั้นการนำวิธีจำลองภาพเคลื่อนไหวท่าทุ่ม มาวิเคราะห์การเข้าท่าทุ่มของนักกีฬา จะช่วยให้ผู้ฝึกสอน นักกีฬา ตลอดจนถึงผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบถึงลักษณะผลที่เกิดขึ้นจากการเข้าท่าทุ่มแต่ละครั้งได้ค่าที่คงที่และมีประสิทธิภาพ ตลอดจนในการส่งเสริมนักกีฬาระดับเยาวชนให้มีฝีมือและเรียนรู้ประสบการณ์จากข้อมูลท่าทุ่มในอดีตมาปรับใช้เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้นักกีฬาในรุ่นต่อไปอย่างต่อเนื่อง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเสนอการจับการเคลื่อนไหวท่าทุ่มของนักกีฬาโดยใช้เทคโนโลยีโมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ผู้ฝึกสอนใช้ในการวิเคราะห์ (ก) การใช้ภาพถ่ายจากกล้องวีดีโอในการวิเคราะห์ (ข) การใช้สายในการวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้ฝึกสอนนำไปใช้ฝึกสอนทักษะท่าทุ่มของกีฬายูโด

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 การทำวิจัยนี้ขอความร่วมมือในการใช้สถานที่มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตในการทำวิจัยร่วมทั้งเครื่องมือตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยแสง (Optical Motion Capture) และ เบาะยูโด จำนวน 6 เบาะ

1.3.2 ขอความร่วมมือจากสมาคมยูโดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ในการส่งนักกีฬาในการเก็บข้อมูลในการทดลอง จำนวน 8 คน และผู้ฝึกสอนนักกีฬายูโด ที่มีประสบการณ์การฝึกเพื่อการแข่งขันในระดับนานาชาติจำนวน 3 คน

1.3.3 นำนักกีฬาในกลุ่มทดลองทั้งหมดมาจับคู่โดยให้แต่ละคู่อยู่ในน้ำหนักรุ่นใกล้เคียงกัน± 5 กิโลกรัม และกำหนดท่าทุ่มหนึ่งท่าที่ใช้ในการฝึกทักษะโดยแบ่งเป็นหมวดการทุ่มจากท่ายืน (Tachi-Waza) โดยให้ผู้ฝึกสอนบันทึกผลการประเมิน จากการวัดโดยใช้แบบประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ระดับทีมชาติไทยและระดับอุดมศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.3.4 นัดหมายกลุ่มตัวอย่างในแต่ละบุคคลเพื่อเก็บข้อมูล ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วันคือ วันอังคาร, วันพฤหัสบดี และวันศุกร์ ในช่วงเวลา 16.30 น. ถึง 18.00 น

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

การจับคู่ของนักกีฬาโดยให้แต่ละคู่อยู่ในน้ำหนักรุ่นใกล้เคียงกัน ± 5 กิโลกรัม

1.5 ข้อจำกัดของการวิจัย

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมสภาพร่างกายของผู้รับการทดลอง จากการเข้าร่วมกิจกรรมทางการกีฬาและการรับประทานอาหาร การพักผ่อนของสภาพร่างกาย ในช่วงเวลาการทดลอง แต่ใช้วิธีให้คำแนะนำ จากนักโภชนาการเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านสุขภาพ

การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่ม ในกระบวนการที่ได้จากกงานวิจัยสามารถใช้วิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มเฉพาะในกีฬายูโดเท่านั้น และข้อมูลภาพเคลื่อนไหวที่ได้จะแสดงจากข้อมูลภาพนักกีฬาผู้กระทำด้วยทักษะท่าทุ่มเท่านั้น ไม่สามารถจับการเคลื่อนไหวของผู้ถูกกระทำด้วยทักษะท่าทุ่มได้ เนื่องจากข้อจำกัดของจำนวนกล้องตรวจจับการเคลื่อนไหวจำนวน 6 ตัวนั้น ไม่สามารถจับการเคลื่อนไหวในท่านอนทุ่มได้ อีกทั้ง ชุด Body Suit Motion Capture ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ที่มีขนาด Size M และ Size L เท่านั้น

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

นักกีฬา หมายถึง นักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทย ของสมาคมยูโดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ โดยมีประสบการณ์ในการแข่งขันกีฬายูโดระดับนานาชาติมาแล้ว และนักกีฬายูโดระดับอุดมศึกษา ที่มีประสบการณ์การฝึกกีฬายูโดเพื่อการแข่งขันในระดับกีฬามหาวิทยาลัย

ผู้ฝึกสอน หมายถึง ผู้ควบคุมการฝึกซ้อมนักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทยในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกเกมส์, เอเชียนเกมส์, เอเชี่ยนมาเชี่ยลอาร์ท, ซีเกมส์

ทักษะท่าทุ่ม หมายถึง ท่าทางต่างๆ ที่เกิดจากการเคลื่อนไหวร่างกายในท่าทุ่มของยูโด

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้ขั้นตอนการจับความเคลื่อนไหวในการแสดงท่าทุ่มของนักกีฬา เพื่อมาปรับปรุงทักษะในการทุ่มจากโปรแกรมการแสดงผลการเคลื่อนไหวในหุ่นจำลองสามมิติ

1.7.2 ได้รายงานการวิจัยที่เป็นข้อมูล ให้แก่ ผู้ฝึกสอน นักกีฬาและผู้ที่ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะท่าทุ่มกีฬายูโด

1.7.3 ได้ข้อมูลภาพจากลักษณะท่าทุ่ม เพื่อนำมาปรับประยุกต์ในการวางแผน การควบคุมการวิเคราะห์และติดตามผลจากการฝึกซ้อม

1.8 วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด” เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)

1.8.1 ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

1.8.1.1 ศึกษากีฬายูโด

1.8.1.1.1 ลักษณะท่าทุ่มกีฬายูโด

1.8.1.1.2 กระบวนการฝึกซ้อมกีฬายูโด

1.8.1.2 ศึกษารายละเอียดขั้นตอนการจับการเคลื่อนไหว

1.8.1.2.1 การจัดเตรียมอุปกรณ์และสถานที่ในการติดตั้งสำหรับการจับการเคลื่อนไหวในท่าทุ่มของยูโดและขั้นตอนวิธีการจับการเคลื่อนไหวเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล

1.8.1.2.2 การวางเครื่องหมายบนตัวผู้แสดงท่าทุ่ม

1.8.1.2.3 การจัดการข้อมูลการเคลื่อนไหวในส่วนของการซ่อมและปรับปรุงแก้ไขข้อมูลที่ได้จากการจับการเคลื่อนไหวตลอดจนกำหนดรูปแบบในการจัดการข้อมูลการเคลื่อนไหวเพื่อพร้อมใช้งาน

1.8.2 ทดลองเก็บข้อมูลทักษะท่าทุ่มของนักกีฬาที่สามารถใช้ในกระบวนการจับการเคลื่อนไหวและรวมรวมข้อมูลท่าทุ่มของนักกีฬาที่ผ่านการทดสอบจากการใช้ในกระบวนการจับการเคลื่อนไหวได้ มาสร้างแบบประเมินเพื่อใช้ในการทดสอบการวิเคราะห์ทักษะท่าทุ่ม

1.8.3 การทดสอบและสรุปผล

1.8.4จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

จากการศึกษาค้นคว้า แนวคิดและทฤษฎี และส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ดังนี้

2.1.1 กีฬายูโด

2.1.2 กระบวนการฝึกซ้อมกีฬายูโด

2.1.3 การตรวจจับการเคลื่อนไหว

2.1.1 กีฬายูโด

กีฬายูโด (Judo) เป็นศิลปะการต่อสู้และป้องกันตัวที่ใช้มือเปล่าในระยะประชิด โดยการนำศิลปะการป้องกันตัวที่เรียกว่า ยูยิตสู (Jujitsu) มาดัดแปลงและแก้ไขโดยได้ตัดท่าที่เป็นอันตรายต่อคู่ต่อสู้อย่างรุนแรงออกไป โดยยังคงไว้ในลักษณะของการทุ่มเหวี่ยง การจับกด การรัดคอและในส่วนของการหักข้อต่อของร่างกายนั้นได้กำหนดให้หักข้อศอกได้เท่านั้น โดยมีจุดหมายให้เป็นกีฬาเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของร่างกายและจิตใจ นอกจากการฝึกยูโดจะเป็นการฝึกเพื่อป้องกันตัวแล้วยังเป็นการบริหารร่างกายเพื่อให้เกิดความแข็งแรง ฝึกสมาธิให้มั่นคง ผู้ฝึกยูโดจะได้รับประโยชน์ทั้งด้านร่างกาย และสมาธิด้านจิตใจอย่างเต็มที่ ไม่ว่าจะเป็นการจู่โจมคู่ต่อสู้ หรือการตั้งรับ (ทรงศักดิ์ นุ้ยสินธุ์, 2539: 12) ในการฝึกซ้อมอุปกรณ์ที่ใช้จะประกอบไปด้วย เสื้อมีลักษณะเนื้อผ้าถักด้วยด้ายดิบสีขาวหนามีความแข็งแรง ทนแรงกระชากและต่อแรงดึงจากคู่ต่อสู้ได้ โดยคล้ายกับเสื้อกิโมโนส่วนแขนยาวถึงข้อมือ และลำตัวกว้างหลวมยาวคลุมสะโพก กางเกง มีลักษณะเป็นผ้าดิบ ที่เอวมีเชือกร้อยรัดเอว กางเกงต้องหลวมพอสบายยาวประมาณครึ่งขาท่อนล่าง สายคาดเอว เป็นผ้าเย็บซ้อนกันหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร กว้างประมาณ 2 นิ้ว ยาวให้คาดเอวได้ 2 รอบ เหลือชายไว้ผูกเงื่อนพิรอด (Reef Knot) แล้วเหลือชายข้างละ 15 เซนติเมตร สำหรับสายคาดเอวนี้เป็นเครื่องแสดงระดับความสามารถมาตรฐานของนักยูโดและ สถานที่ฝึก สถานที่ฝึกยูโดจะต้องเป็นสถานที่กว้างขวาง อากาศถ่ายเทได้สะดวก ที่พื้นปูด้วยเบาะ (Tatami) ที่มีขนาด 1 x 2 เมตร วางเรียงกันบนพื้นไม้ที่ยกสูงเพื่อลดแรงกระแทก

2.1.1.1 การฝึกทักษะยูโด (Judo Skill)

ทักษะ (Skill) เป็นความสามารถในการกระทำการเคลื่อนไหวเฉพาะอย่างได้หลาย ๆ อย่างร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ และในแต่ละกิจกรรมนั้นต้องอาศัยทักษะเฉพาะ

อย่าง (ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และ กันยา ปาละวิวัธน์, 2536: 296) ในการฝึกทักษะทางกีฬานั้นเป็นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยหลักการเรียนรู้ (วุฒิพงศ์ ปรมัตถากร และอารี ปรมัตถากร, 2536: 131-133) ได้อ้างถึงกฎการเรียนรู้ของ Throndike นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงที่สามารถนำมาใช้การฝึกทักษะกีฬา สาม ประการดังนี้ คือ

2.1.1.1.1 กฎแห่งความพร้อม (Law of readiness) คือผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ ได้เมื่อมีความพร้อมที่จะเรียนในด้านการฝึกทักษะกีฬาเช่นกัน ผู้รับการฝึกจะต้องมีความพร้อมทางด้านร่างกายจิตใจ

2.1.1.1.2 กฎแห่งผล (Law of effect) เชื่อว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดี ถ้าผลการเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ สำหรับด้านการฝึกทักษะกีฬาก็เหมือนกันคือ ถ้าผู้รับการฝึกประเมินผลสำเร็จในทักษะที่ฝึก

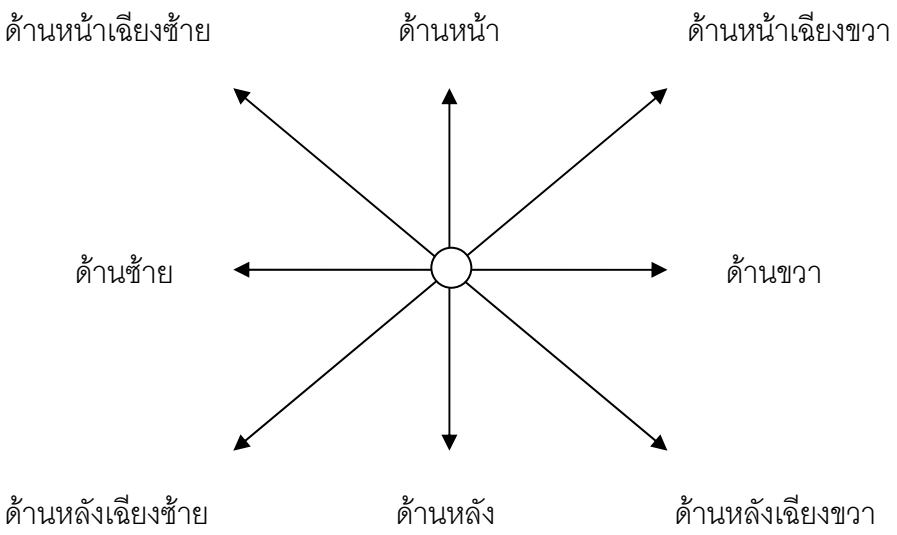
2.1.1.1.3 กฎการฝึก (Law of exercise) เป็นสิ่งที่จำเป็นมากสำหรับการเรียนรู้ทักษะกีฬาคือต้องมีการฝึกบ่อย ๆ หรือการฝึกซ้ำ ๆ จนเกิดความชำนาญโดยอาจจะเริ่มฝึกจากง่ายไปยากจากช้าไปเร็ว หรือฝึกให้เหมือนกับสภาพการแข่งขันจริง

ในการฝึกทักษะยูโด นักกีฬาต้องมีความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจ ในการเรียนรู้ถึงควบคุมการทำงานของร่างกายให้สัมพันธ์กันทุกส่วน ในขณะเดียวกันจะต้องมีสมรรถภาพทางกายขั้นพื้นฐานและรู้จักการเตรียมตัวก่อนการฝึกซ้อม (ทรงศักดิ์ นุ้ยสินธุ์, 2539: 62) กล่าวคือ นักกีฬาต้องเรียนรู้หลักการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยได้เป็นอย่างดี เคารพและเชื่อฟังครูผู้สอนและตั้งใจจริง การฝึกจะต้องปฏิบัติจากง่ายไปหายาก เรียนรู้เทคนิคเบื้องต้นเพื่อให้การเรียนมีการพัฒนา จากการจำแนกส่วนของวิชายูโดได้แบ่งเทคนิคในการฝึกยูโดได้เป็น 3 ลักษณะ คือ การทุ่ม (Nage – Waza) การปล้ำและการทำให้คู่ต่อสู้ยอมจำนน (Katame – Waza) การป้องกันตัวและการทำลายจุดอ่อนของคู่ต่อสู้ (Atemi-Waza) (Daigo, 2005: 8-9)

2.1.1.2 การทุ่ม (Nage-waza)

การทุ่ม (Nage-waza) เป็นทักษะที่สำคัญของกีฬายูโดที่จะทำคะแนนในการตัดสินผู้แพ้ผู้ชนะในการแข่งขันกีฬา และวัดประสิทธิภาพของนักกีฬาในการฝึก นักกีฬาจะเอาชนะคู่ต่อสู้ด้วยการทุ่มโดยใช้อวัยวะในส่วนต่างๆของร่างกายในการออกแรงกระทำโดยอาศัยหลักการ การทำให้คู่ต่อสู้เสียสมดุล และการเข้าทุ่มตามหลักยูโด จากนั้นบังคับให้คู่ต่อสู้ลงสู่พื้น (Kano, 1986: 37)

2.1.1.2.1 การทำให้คู่ต่อสู้เสียสมดุล (Kuzushi) มีการแบ่งทิศทางในการทำให้คู่ต่อสู้เสียสมดุลไว้ ทั้งหมด 8 ทิศ (Mifune, 2004: 41-43)



2.1.1.2.2 การฝึกท่าทุ่ม โดยหลักการใช้ท่าทุ่ม ได้แบ่งออกเป็น 64 ท่า มาตรฐานตามการแบ่งของสหพันธ์ยูโดนานาชาติ (International Judo Federation) และมีการแบ่งออกเป็นประเภทตามส่วนของร่างกายที่ใช้ทุ่ม ดังนี้

2.1.1.2.2.1 การทุ่มจากท่ายืน (Tachi-Waza)

2.1.1.2.2.1.1 การใช้มือและแขน (Te-Waza)

2.1.1.2.2.1.2 การใช้สะโพกและข้างลำตัว (Koshi-Waza)

2.1.1.2.2.1.3 การใช้เท้าและขา (Ashi-Waza)

2.1.1.2.2.2 การทุ่มจากท่านอน (Sutemi-Waza)

2.1.1.2.2.2.1. การนอนหงายทุ่ม (Mae sutemi-Waza)

2.1.1.2.2.2.2. การนอนตะแคงทุ่ม (Yoko sutemi-Waza) (Daigo, 2005: 10)

2.1.1.2.3 บังคับให้คู่ต่อสู้ลงสู่พื้น

2.1.2 กระบวนการฝึกซ้อมกีฬายูโด

ในการฝึกซ้อมกีฬายูโดเพื่อการแข่งนั้น ผู้ฝึกสอนและนักกีฬา มีจุดมุ่งหมายเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการที่ได้รับชัยชนะในการแข่งขันรายการนั้นๆ กีฬายูโดเป็นกีฬาประเภทบุคคล ดังนั้นผู้ฝึกสอนและนักกีฬาจะต้องศึกษาท่าทางต่าง ๆของคู่แข่งขันเพื่อเป็นการเปรียบเทียบ

ประสิทธิภาพท่าทุ่ม แล้วนักกีฬานำไปพัฒนาฝึกฝนทักษะใช้ในการแข่งขัน โดยสิ่งสำคัญในการฝึกนักกีฬา ผู้ฝึกสอนจะต้องมีความรู้และความเข้าใจกีฬายูโดอย่างยิ่งเพื่อถ่ายทอดลักษณะท่าทุ่มให้นักกีฬา แล้วนำไปใช้ในการแข่งขันอย่างถูกวิธีและดีที่สุด

2.1.2.1 หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก

หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก เพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬาจะต้องคำนึงถึงสภาวะความพร้อมของนักกีฬาเป็นปัจจัยที่สำคัญ อายุ เพศ รูปร่าง และระดับความพร้อมของร่างกาย ในการกำหนดโปรแกรมในการฝึกให้ถูกต้อง จะต้องมีการวางแผนให้ตรงตามสภาพนักกีฬาในแต่ละประเภทให้เหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการฝึกซ้อม โดยองค์ประกอบที่เป็นพื้นฐานในการสร้างโปรแกรมการฝึก (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์, 2539: 153)

2.1.2.1.1 กิจกรรมการออกกำลังกาย ขึ้นอยู่กับชนิดของการฝึกซ้อมในการกำหนดจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อม จะต้องสร้างโปรแกรมให้ตรงจุดประสงค์ที่จะต้องการ เช่น การสร้างโปรแกรมฝึกความเร็วในการทุ่ม ก็จะต้องเป็นโปรแกรมพัฒนาที่พัฒนาความสามารถด้านความเร็วในการทุ่มได้จริง

2.1.2.1.2 ระยะเวลาในการฝึกจะต้องคำนึงถึงระดับสภาพความพร้อมของนักกีฬา โดยไม่ทำให้ร่างกายทรุดโทรม จนได้รับบาดเจ็บที่กล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ และเกิดความเบื่อหน่ายในการฝึกซ้อม

2.1.2.1.3 ช่วงเวลาในการฝึกแต่ละสัปดาห์ ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการฝึกแต่ละวัน และความหนักเบาของกิจกรรม

2.1.2.1.4 ความหนัก – เบาของกิจกรรม การกำหนดในการฝึกซ้อมจะต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของผู้ฝึกนั้น ๆ ควรฝึกแบบเป็นช่วงๆ (Interval training) หรือการฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous training) จะต้องเริ่มจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายาก เบาไปหาหนัก และจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม โดยใช้เวลาที่ยาวนาน แต่ช้า ๆ เพื่อไม่ให้กล้ามเนื้อได้รับความล้าจากการฝึกมากเกินไป

2.1.2.1.5 ระยะเวลาของการฝึกทั้งโปรแกรม ต้องคำนึงถึงความสามารถของบุคคลซึ่งขึ้นกับธรรมชาติของบุคคลนั้น ๆ และขีดจำกัดความสามารถเฉพาะบุคคล

2.1.2.1.6 ระดับสมรรถภาพของร่างกายก่อนฝึก จะเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นความเปลี่ยนแปลง เปรียบเทียบได้ว่าดีขึ้นมากน้อยเพียงใด ในลักษณะเดียวกัน จำเป็นต้องมีการทดสอบเบื้องต้นก่อนการเขียนโปรแกรมว่าความสามารถของนักกีฬาอยู่ระดับใด

นอกจากนี้ การทดสอบความสามารถของนักกีฬาในแต่ละช่วงของการฝึกก็เป็นสิ่งจำเป็นเช่นเดียวกัน เพราะจะเป็นข้อมูลสำหรับการปรับเพิ่มโปรแกรมการฝึกให้มีความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของระดับความสามารถของนักกีฬาให้มากยิ่งขึ้น

2.1.2.2 กระบวนการฝึกซ้อมนักกีฬายูโด

2.1.2.2.1 ขั้นตอนการฝึกซ้อม

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) กล่าวว่า ถ้าโปรแกรมการฝึกที่ได้สร้างขึ้นมาถูกต้องตามหลักของการฝึก และมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักกีฬา ขั้นตอนในการนำโปรแกรมดังกล่าวไปใช้ก็เป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้การฝึกซ้อมบรรลุตามความมุ่งหมาย

ขั้นตอนที่ 1 การอบอุ่นร่างกาย (Warm–up)

1.1. การอบอุ่นร่างกายจะมีทั้งแบบทั่วไป (General) และแบบเฉพาะของทักษะกีฬา (Specific) ผลของการอบอุ่นร่างกายจะทำให้อุณหภูมิของร่างกาย เพิ่มขึ้นให้ถึงจุดที่นักกีฬามีความพร้อมต่อการแข่งขันมากที่สุด

1.2. การยืดกล้ามเนื้อ (Stretch exercise) ภายหลังการอบอุ่นร่างกายหรือในช่วงของการอบอุ่นร่างกายจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการยืดกล้ามเนื้อที่จะใช้ในการทำงาน ซึ่งมีประโยชน์ในการป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้

ขั้นตอนที่ 2 การฝึกทักษะเฉพาะ (Special exercise)

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) กล่าวว่า การฝึกทักษะในกีฬานั้น ๆ ควรให้นักกีฬารู้จักประยุกต์ใช้ ทักษะในทุกสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในการแข่งขัน โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก และจากทักษะย่อยไปหาทักษะรวม และควรทำซ้ำบ่อย ๆ ในท่าที่ให้ผลดีที่สุด ในการฝึกกีฬานั้น หากมีการฝึกหลายแบบผู้ฝึกสอนควรจัดลำดับ ขั้นตอนของการฝึกให้ดี กล่าวคือ ควรจะฝึกทักษะก่อนเพราะร่างกายยังไม่เกิดความล้าทำให้ฝึกทักษะได้ผลดีจากนั้นจึงฝึกความเร็ว ดังนั้นลำดับขั้นตอนของการฝึกจึงเป็นสิ่งที่ผู้ฝึกควรคำนึง

ในกระบวนการการฝึกทักษะเฉพาะ (Special exercise) นักกีฬายูโดทีมชาติไทยชุดซีเกมส์ จะประกอบด้วยกัน 2 ขั้นตอน

2.1. การเข้าท่าพื้นฐานก่อนการเข้าท่าทุ่ม (Uchi-komi)

การฝึกทักษะพื้นฐาน (Drills) คือ การฝึกทักษะพื้นฐานที่เหมาะสมกับกีฬานั้น ๆ จะต้องฝึกจากง่ายไปหายาก เบาไปหาหนัก ทักษะย่อยไปหาทักษะรวม การฝึกดังกล่าวจะทำให้ระบบประสาทการสั่งงานได้ดีขึ้น เพื่อเตรียมพร้อมกับการฝึกในขั้นต่อไป

2.2. ฝึกท่าทุ่ม

ในการฝึกทักษะเฉพาะ ในกีฬายูโดเป็นกีฬาชนิดบุคคลและนักกีฬาจะฝึกทักษะการใช้ท่าทุ่มในแต่ละท่าทุ่มที่ต่างกัน เช่น ท่าทุ่ม Seoi-nage (ท่าพับแขนทุ่ม), ท่าทุ่ม Seoi – otoshi (ท่าพับแขนทุ่มขาขวาง) ในกระบวนการฝึกซ้อมทั้งสองส่วนนี้ จะมีแบบการฝึก 5 แบบ คือ

2.2.1 แอโรบิค (Aerobic) คือ การออกกำลังกายที่กระตุ้นให้ร่างกายต้องสร้างพลังงานแบบให้ออกซิเจน เช่น การฝึกแบบเป็นช่วง (Interval Training)

2.2.2 แอนแอโรบิค (Anaerobic) คือ การออกแรงในช่วงสั้น ๆ นักกีฬาจะใช้พลังงานที่มีสำรองในกล้ามเนื้ออยู่แล้ว เช่น การฝึกแบบวงจร (Circuit Training)

2.2.3 ความเร็ว (Speed) คือ การที่สามารถเอาชนะแรงต้านทานด้วยความเร็ว ขึ้นอยู่ กับพลังกล้ามเนื้อ การฝึกความเร็วต้องเพิ่ม พลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกำลังเคลื่อนที่และการเคลื่อนที่โดยใช้ความเร็วสูงสุด เช่น การฝึกเข้าท่าทุ่ม (Uchi-komi) แบบ Speed หรือ ฝึกท่าทุ่ม แบบ Speed โดยความเร็วเป็นตัวกำหนดในการฝึก

2.2.4 การฝึกความเร็วแบบอดทน (Speed endurance) การฝึกความเร็วแบบอดทนทำให้ร่างกาย สามารถทนต่อสภาพการทำงานในลักษณะนั้นได้ นานที่สุด เช่น การฝึกเข้าท่าทุ่ม (Uchi-komi) 100 ครั้ง หรือ ฝึกท่าทุ่ม 100 ครั้ง โดยใช้จำนวนเป็นตัวกำหนดในการฝึก

2.2.5 การฝึกความแข็งแรง (Strength training) การเสริมสร้างความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ เฉพาะส่วนโดยใช้มือเปล่าหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ประกอบ เช่น ฝึกท่าทุ่มโดยใช้น้ำหนักถ่วง (Weight training)

ในปัจจุบันจากขั้นตอนและแบบการฝึก ผู้ฝึกสอนใช้วิธีการวิเคราะห์ทักษะการทุ่ม ในการปรับตำแหน่งการเคลื่อนไหวของร่ายกายให้ได้ลักษณะท่าทุ่มที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้ (1) สังเกตด้วยสายตา และ(2) การจับภาพจากกล้องวีดีโอ ดังตัวอย่างในภาพที่ 2.1 และ 2.2

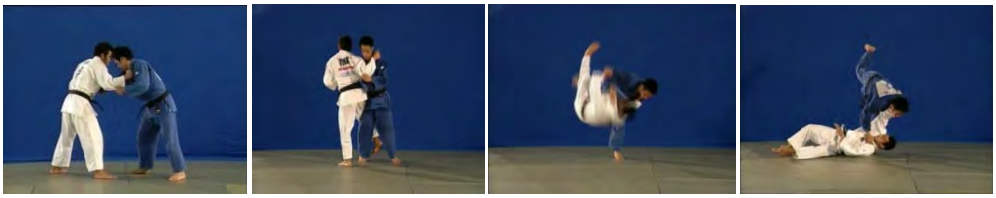
ภาพที่ 2.1 แสดงขั้นตอนในการฝึกท่าทุ่มในแต่ละเฟรม จากมุมมองการจับภาพทางด้านขวา

ภาพที่ 2.2 แสดงขั้นตอนในการฝึกท่าทุ่มในแต่ละเฟรม จากมุมมองการจับภาพทางด้านซ้าย

ขั้นตอนที่ 3 ฝึกการจำลองในสถานการณ์แข่งขัน (Randori)

นักกีฬาจับคู่ใช้ความสามารถในการทุ่มเพื่อฝึกการจำลองในสถานการณ์แข่งขันจริง จากภาพที่ 2.3

ภาพที่ 2.3 แสดงการฝึกการจำลองในสถานการณ์แข่งขัน (Randori)



(ก) (ข) (ค) (ง)

ขั้นตอนที่ 4 การคลายกล้ามเนื้อ (Cool down)

การคลายกล้ามเนื้อ (Cool down) เป็นขั้นตอนที่จำเป็นเพื่อช่วยให้ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจของร่างกายกลับสู่สภาวะปกติเร็วขึ้น

2.1.3 การตรวจจับการเคลื่อนไหว

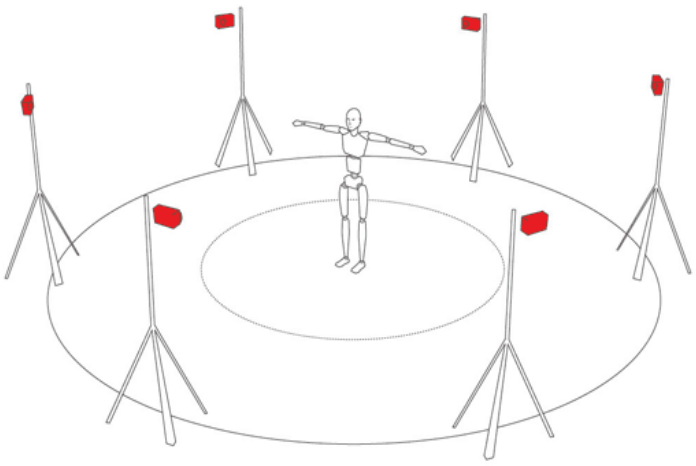
การตรวจจับการเคลื่อนไหวเป็นเทคนิคการบันทึกการเคลื่อนไหวของร่างกายที่เกิดขึ้นจริง โดยมีจุด (Marker) ที่ถูกกำหนดโดยทำการติดตามจุดสำคัญ (Key point) แล้วแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ในการแสดงผลรูปแบบภาพสามมิติได้ โดยเครื่องมือการตรวจจับการเคลื่อนไหวมีการแบ่งเป็นสามประเภทดังนี้ (Kitagawa and Windsor, 2008: 8-12)

1. การตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยใช้แม่เหล็ก (Magnetic Motion Capture) การใช้แม่เหล็กตรวจจับการเคลื่อนไหว โดยใช้ระบบเซ็นเซอร์ (Sensor) ติดตามจุดสำคัญ (Key point) ของร่างกาย โดยมีสนามแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ต่ำที่ผลิตออกมาจากแหล่งกำเนิดคลื่นที่ตั้งไว้ในบริเวณที่จะตรวจจับเซ็นเซอร์แต่ละตัวจะถูกต่อสายเข้ากับวงจรวัดค่าความสัมพันธ์ของช่องว่างที่แม่เหล็กส่งสัญญาณ เพื่อหาตำแหน่งของเซ็นเซอร์แต่ละตัวในสนามแม่เหล็ก วงจรวัดค่าจะส่งข้อมูลเข้าไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงตำแหน่งและการหมุนในสามมิติ

2. การตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยใช้ชุดเชิงกล (Mechanical Motion Capture) มักใช้กับการเคลื่อนไหวของมนุษย์โดยเฉพาะ โดยใช้ชุดพิเศษที่ทำขึ้นสวมใส่เพื่อจับการเคลื่อนไหว ชุดจะมีลักษณะเป็นโครงสร้างที่เชื่อมต่อกันโดยมีตัวต้านทานปรับค่าได้ในการวัดการหมุนของจุดต่าง ๆ ตามข้อต่อสำคัญของร่างกาย การรู้มุมการหมุนของจุดต่าง ๆ ทำให้สามารถรู้ท่าทางการเคลื่อนไหวของผู้สวมใส่ได้

3. การตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยใช้แสง (Optical Motion Capture) การตรวจจับการเคลื่อนไหวเป็นเทคนิคการบันทึกการเคลื่อนไหวของร่างกายที่เกิดขึ้นจริง โดยจะให้ผู้แสดงสวมชุดแนบติดเนื้อ (Retro-reflective marker) ไว้ตามตำแหน่งต่างๆ มีจุด (Marker) จะเห็นเป็นลูกกลมๆสีขาว ทำการติดตามจุดสำคัญ (Key point) แล้วใช้กล้อง infrared ยิงแสง infrared ไปยังผู้แสดงเป็นจังหวะๆ เพื่อจับภาพสะท้อนที่ได้จากจุด (Marker) โดยใช้กล้องจำนวนหลายตัวเพื่อจะได้เก็บภาพได้สมบูรณ์และได้ภาพในพื้นที่สามมิติจริง ข้อมูลจากกล้องก็จะส่งไปยังคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะไป Match กับ Skeleton ที่เป็นเหมือนโครงกระดูกของตัวละคร คอมพิวเตอร์กราฟิก แล้วทำการแทนค่าการเคลื่อนไหวที่เหมือนมนุษย์ลงไป ในการทำงานต้องอาศัยมนุษย์มาทำการเคลื่อนไหว

ภาพที่ 2.4 แสดงระบบการตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยใช้แสง (Optical Motion Capture)



การประยุกต์ใช้งานการตรวจจับการเคลื่อนไหวในงานวิจัย จะทำการติดมาร์กเกอร์ที่อยู่ในตามจุดหลัก ๆ ของร่างกายแก่นักกีฬา และทำการบันทึกภาพนักกีฬาในขณะที่แสดงการฝึกใช้ท่าทุ่มในพื้นที่ ที่ปูด้วยเบาะ (Tatami) โดยศึกษาตามหลักกายวิภาคศาสตร์ ในการแทนค่าการเคลื่อนไหว

2.1.3.1 ข้อต่อ (Joints) ในทางกายวิภาคศาสตร์ หมายถึง บริเวณที่กระดูกตั้งแต่สองชิ้นขึ้นไปมีการติดต่อกัน ทำให้กระดูกมีการทำงานร่วมกันเป็นระบบเพื่อการค้ำจุนปกป้องร่างกายและการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆที่เหมาะสม ข้อต่อในร่างกายมนุษย์มีหลายแบบ และสามารถจัดจำแนกได้ตามลักษณะโครงสร้าง และคุณสมบัติในการเคลื่อนไหว สามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ

1. ข้อต่อที่เคลื่อนไหวไม่ได้ (Fibrous joint) ได้แก่ ข้อต่อของกะโหลกศีรษะ

2. ข้อต่อที่เคลื่อนไหวได้เล็กน้อย (Cartilaginous joint) เป็นข้อต่อที่ประกอบด้วยกระดูกอ่อนอยู่ระหว่างปลาย กระดูกทั้งสองที่มาต่อกัน สามารถเคลื่อนไหวได้เล็กน้อย เรียกว่า ต่อกระดูกอ่อน ได้แก่ ข้อต่อกระดูกสันหลัง ข้อต่อกระดูกเชิงกราน

3. ข้อต่อที่เคลื่อนไหวได้มาก (Synovial joint) เป็นข้อต่อที่มีช่องว่างอยู่ภายในและภายในโพรงนี้จะมีเยื่อบุที่ทำหน้าที่ขับของเหลวซึ่งมีลักษณะคล้ายไข่ขาว เรียกว่า น้ำไขข้อ (synovial fluid) ช่วยให้ข้อต่อเคลื่อนที่ได้สะดวกไม่เสียดสีกัน แบ่งออกเป็น

3.1 ข้อต่อแบบบานพับ (Hinge joint) การเคลื่อนไหวจะจำกัดได้เพียงทิศทางเดียว ได้แก่ ข้อต่อบริเวณข้อศอกหัวเข่า นิ้วมือ นิ้วเท้า

3.2 ข้อต่อแบบบอลล์แอนด์ซอกเคท (Ball and socket joint) ข้อต่อแบบนี้เกิดจากหัวกระดูกชิ้นหนึ่งมีลักษณะเป็นทรงกลม สวมเข้าไปในเบ้า ซึ่งมีลักษณะทรงกลมของกระดูกอีกชิ้นหนึ่ง ทำให้สามารถเคลื่อนไหวได้อิสระหลายทิศทาง ได้แก่ ข้อต่อหัวไหล่ ข้อต่อบริเวณกระดูกโคนขากับกระดูกเชิงกราน

3.3 ข้อต่อแบบอานม้า (Saddle joint) คล้ายแบบบานพับ แต่สามารถเคลื่อนไหวได้ 2 แนว ได้แก่ ข้อต่อโคนนิ้ว หัวแม่มือ

3.4 ข้อต่อแบบเดือย (Pivot joint) เป็นข้อต่อที่ทำให้กระดูกชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่ไปรอบๆแกนของกระดูกอีกชิ้นหนึ่ง ได้แก่ ข้อต่อที่ต้นคอกับฐานของกะโหลกศีรษะ

3.5 ข้อต่อแบบไกลดิง (Gliding joint) เป็นข้อต่อที่มีลักษณะแบนราบ ได้แก่ ข้อต่อ ของข้อมือ ข้อเท้า

2.1.3.2 Degree of Freedom (DOFs)

องศาความเป็นอิสระ (DOFs) เป็นการแทนค่าการหมุนข้อต่อ ที่ระบุพิกัดตำแหน่งการเคลื่อนไหวของร่างกาย ตำแหน่งของอนุภาคตามพิกัด (X, Y, Z)

2.1.3.3 State Vector

Motion Joint มี 3 Dof ในการเก็บค่าข้อมูลการเคลื่อนไหวดังนี้

Θ (t) = (ค่าของมุมรอบแกน X, ค่าของมุมรอบแกน Y, ค่าของมุมรอบแกน Z)

2.1.3.4 รูปแบบไฟล์

เป็นการจัดการรูปแบบไฟล์ ในการรับข้อมูลที่เป็นภาพเคลื่อนไหวที่ได้มาจะเป็นลักษณะการอ้างอิงกับลักษณะของผู้แสดง ในช่องการแสดงค่าการเคลื่อนไหว โดยในแต่ละกรอบของชุดคำสั่ง จะอธิบายจากในตำแหน่งที่เกิดขึ้นจริง ค่าการเคลื่อนไหว โดยประเภทของข้อมูลไฟล์เอฟบีเอ็กซ์ (FBX) แบ่งได้เป็นสองส่วนคือ (Kitagawa and Windsor, 2008: 182-183)

1. Hierarchy section การลำดับชั้นส่วนประกอบของข้อต่อที่รวมอยู่ภายในวงเล็บปีกกาซ้อนกัน ในแต่ละลำดับชั้นจะมีสาขาและช่องทางในแต่ละฟิลด์ที่กำหนดค่าการเปลี่ยนแปลงของการหมุนแกน x, y, หรือz

2. Motion section ส่วนของการเคลื่อนไหวไฟล์จะประกอบไปด้วยจำนวนเฟรมในภาพเคลื่อนไหว ในเฟรมของความเร็วในหนึ่งเฟรมต่อวินาทีและตัวเลขสำหรับแต่ละรายการในช่องเดียวกันเพื่อเป็นช่องทาง ฟิลด์ในลำดับชั้นส่วน

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พูลศักดิ์ สัจจธรรมนุกูล (2536) ได้ทำการศึกษาจุดศูนย์ถ่วงขณะทำท่าทุ่มยูโดกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตและนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ผ่านการเรียนวิชายูโด 1 มาแล้ว และกลุ่มที่ได้รับการคัดเลือกเป็นตัวแทนนักกีฬายูโดของมหาวิทยาลัยโดยให้ทุกคนแสดงท่าทุ่มของยูโด โดยใช้ท่าทุ่มเหนือไหล่แขนเดียวบันทึกภาพการทุ่มด้วยกล้องถ่ายวีดีโอ พบว่ากลุ่มที่ผ่านการเรียนวิชายูโด 1 มาแล้วระดับจุดศูนย์ถ่วง ในช่วงเตรียมเข้าทุ่ม อยู่ในช่วงร้อยละ 53.01-54.00 ของความสูงร่างกายขณะกำลังทุ่มอยู่ในช่วงร้อยละ 42.01-44.00 ของความสูงร่างกาย และหลังจากทุ่มลงพื้นแล้วกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกเป็นตัวแทนนักกีฬายูโดของมหาวิทยาลัย ระดับจุดศูนย์ถ่วงในช่วงเตรียมเข้าทุ่มอยู่ในช่วง

ร้อยละ 52.01-53.00 ของความสูงร่างกาย ขณะกำลังทุ่มอยู่ในช่วงร้อยละ 45.01-46.00 ของความสูงร่างกาย กลุ่มที่ผ่านการเรียนวิชายูโด 1 มาแล้วค่าเฉลี่ยของระดับจุดศูนย์ถ่วงในช่วงเตรียมเข้าทุ่มมีค่าเท่ากับร้อยละ 53.01 และหลังจากทุ่มลงสู่พื้นแล้ว มีค่าเท่ากับร้อยละ 41.31 ของความสูงร่างกายกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกเป็นตัวแทนนักกีฬายูโด ของมหาวิทยาลัย ค่าเฉลี่ยของระดับจุดศูนย์ถ่วงมีค่าเท่ากับร้อยละ 41.56 ของความสูงร่างกาย และจากทุ่มลงสู่พื้นแล้ว มีค่าเท่ากับร้อยละ 12.59 ของความสูงร่างกาย

บุญเจริญ ลีธีระ (2542) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการทุ่มของนักกีฬายูโด และเปรียบเทียบผลของการฝึกการทุ่มท่าทุ่มผ่าซีก(Uchimatta) และการทุ่มท่าคล้องแขนทุ่ม (Ippon seoi nage) พบว่า ความสามารถในการทุ่มท่าทุ่มผ่าซีก (Uchimatta) ภายในกลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกัน ความสามารถในการทุ่มภายในกลุ่มทดลองก่อนการฝึกและหลังการฝึกครบ 8 สัปดาห์ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกัน และความสามารถในการทุ่มท่าคล้องแขนทุ่ม (Ippon seoi nage) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกัน

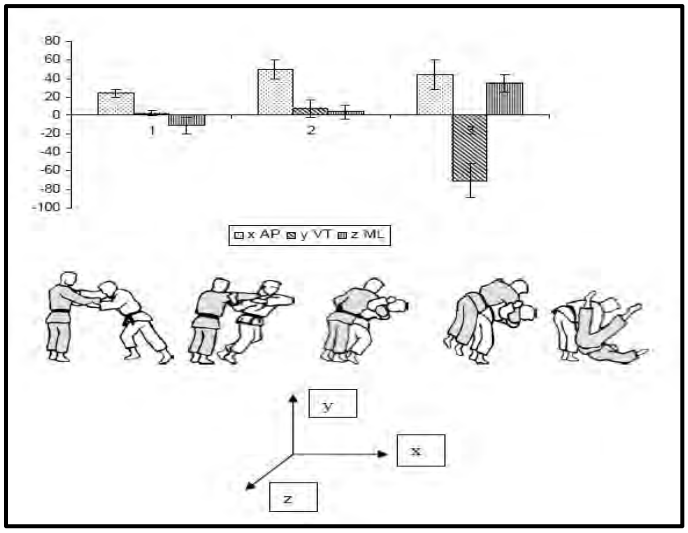
ทรงศักดิ์ นุ้ยสิทธุ์ (2544) ได้ทำการศึกษาเพื่อสร้างแบบประเมินค่าทักษะยูโดระดับอุดมศึกษา ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยประกอบด้วยทักษะยูโด 3 ชุด คือ หลักการล้ม หลักการทุ่ม และหลักการปล้ำ รวมรายการย่อยทั้งหมด 11 รายการ หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยวิธีของ Rovilnelli และ Hambleton หาค่าความเชื่อถือได้ (reliability) ด้วยวิธีทดสอบซ้ำ (test-retest) และค่าความเป็นปรนัย (objectivity) โดยใช้ครูผู้สอนประเมิน สรุปได้ว่าแบบประเมินค่าทักษะยูโดที่สร้างขึ้นนั้นเป็นแบบทดสอบที่มีคุณสมบัติที่ได้มาตรฐาน เหมาะสมที่จะนำไปใช้ประเมินค่าทักษะยูโดในระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้

กฤษณ์ เชาว์พานิช (2551) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกยูโดควบคู่กับการฝึกโดยใช้เมดิซีนบอลและการฝึกยูโดควบคู่กับการฝึกโดยใช้แรงต้านที่มีต่อความสามารถในการทุ่มของนักกีฬายูโด พบว่า ความแปรปรวนของความสามารถในการทุ่มระหว่างกลุ่มฝึกยูโดตามปกติ กลุ่มฝึกยูโดควบคู่กับการฝึกโดยใช้เมดิซีนบอล และกลุ่มฝึกยูโดควบคู่การฝึกโดยการใช้แรงต้าน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 มีความแตกต่างกัน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 มีความแตกต่างกัน ความแปรปรวนของความสามารถในการทุ่มของกลุ่มฝึกยูโดตามปกติ ก่อนการฝึกและในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 มีความแตกต่างกัน และความแปรปรวนของ

ความสามารถในการทุ่มของ กลุ่มฝึกยูโดควบคู่กับการฝึกโดยใช้เมดิซีนบอล ก่อนการฝึกและในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 มีความแตกต่างกัน

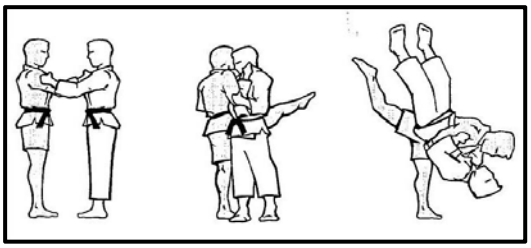
Imamura, et al. (2006) นำเสนอวิธีการใช้กล้องวีดีโอ (JVC 60 Hz) ร่วมกับซอฟต์แวร์ ในการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของผู้ถูกทุ่ม (Uke) ที่เสียสมดุล แบ่งผลการวิเคราะห์ตามหลักการทุ่มด้วยกันสามระยะ ระยะที่หนึ่ง การทำให้คู่ต่อสู้เสียสมดุล (Kuzushi) ระยะที่สอง การเข้าทุ่มตามหลักยูโด (Tsukuri) และ ระยะที่สาม การบังคับให้คู่ต่อสู้ลงสู่พื้น (Kake) โดยศึกษาทักษะการทุ่มของยูโดนักกีฬายูโดสายดำจำนวน 4 คน ที่ใช้ทักษะการทุ่มสามท่า (1) ท่าทุ่มด้วยมือ (Seoi-nage) (2) ท่าทุ่มด้วยสะโพก (Harai-goshi) (3) ท่าทุ่มด้วยขา (Osoto-gari) ดังตัวอย่างในภาพที่ 2.5

ภาพที่ 2.5 แสดงผลในการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของผู้ถูกทุ่ม (Uke) ที่เสียสมดุล



Imamura and Johnson (2008) ศึกษาการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของท่าทุ่มด้วยขา (Osoto-gari) จากภาพที่ 2.6 ในนักยูโด 20 คน โดยแบ่งเป็นสายดำ 10 คน และ ผู้เริ่มฝึกหัด 10 คน โดยหาความแตกต่างของท่าทุ่มระหว่างผู้เริ่มฝึกหัดท่าทุ่มกับผู้มีประสบการณ์ในการท่าทุ่มในระดับสายดำ จากผลที่ได้ผู้เริ่มฝึกหัดท่าทุ่มมีความแตกต่างในความเร็วในการเคลื่อนไหว

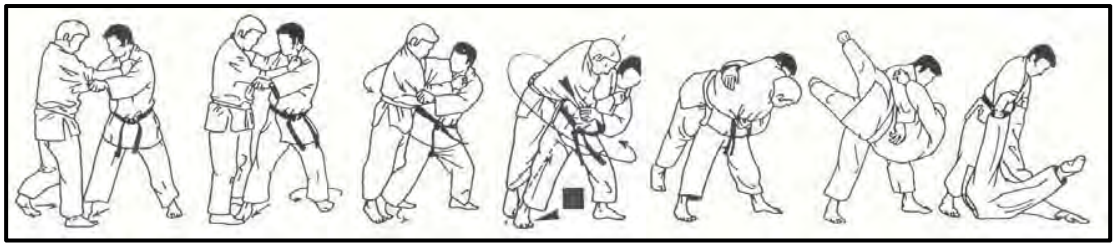
ภาพที่ 2.6 แสดงท่าทุ่มด้วยขา (Osoto-gari)



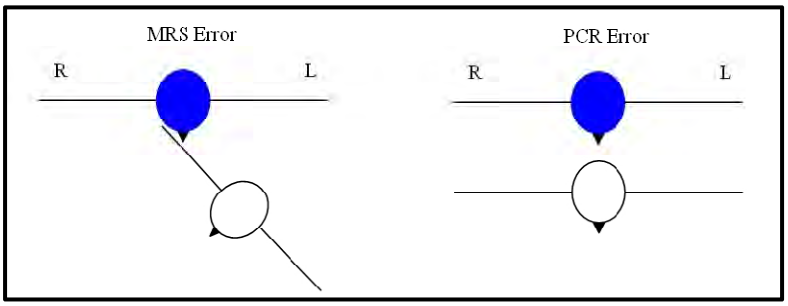
Azevedo, et al. (2007) เสนอการกำหนดจำนวนการฝึกทักษะท่าทุ่มพื้นฐาน(UCHI-KOMI) แบบอดทน (Endurance) ในจำนวนที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพร่างกายและทักษะท่าทุ่มของนักกีฬา โดยการวัดจากอัตราการเต้นของหัวใจ

Gutiérrez, Prieto and Cancela (2009) เสนอเครื่องมือตามความผิดพลาดการฝึกเทคนิคท่าทุ่ม เพื่อช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนและกระบวนการเรียนรู้ของเทคนิคท่าทุ่ม การทุ่มด้วยสะโพก (Uki Goshi) จากภาพที่ 2.7 โดยผลการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่พบบ่อยสุด ดังตัวอย่างในภาพที่ 2.8 - 2.9

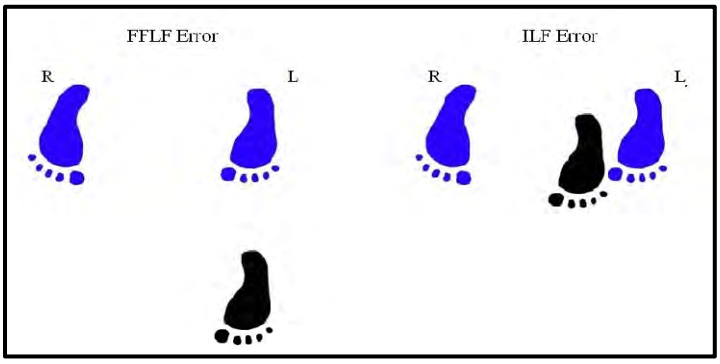
ภาพที่ 2.7 การทุ่มด้วยสะโพก (Uki Goshi)



ภาพที่ 2.8 แสดงการรายงานผลตำแหน่งของสะโพกที่เกิดการผิดพลาด จากการฝึกท่าทุ่มด้วยสะโพก (Uki Goshi)

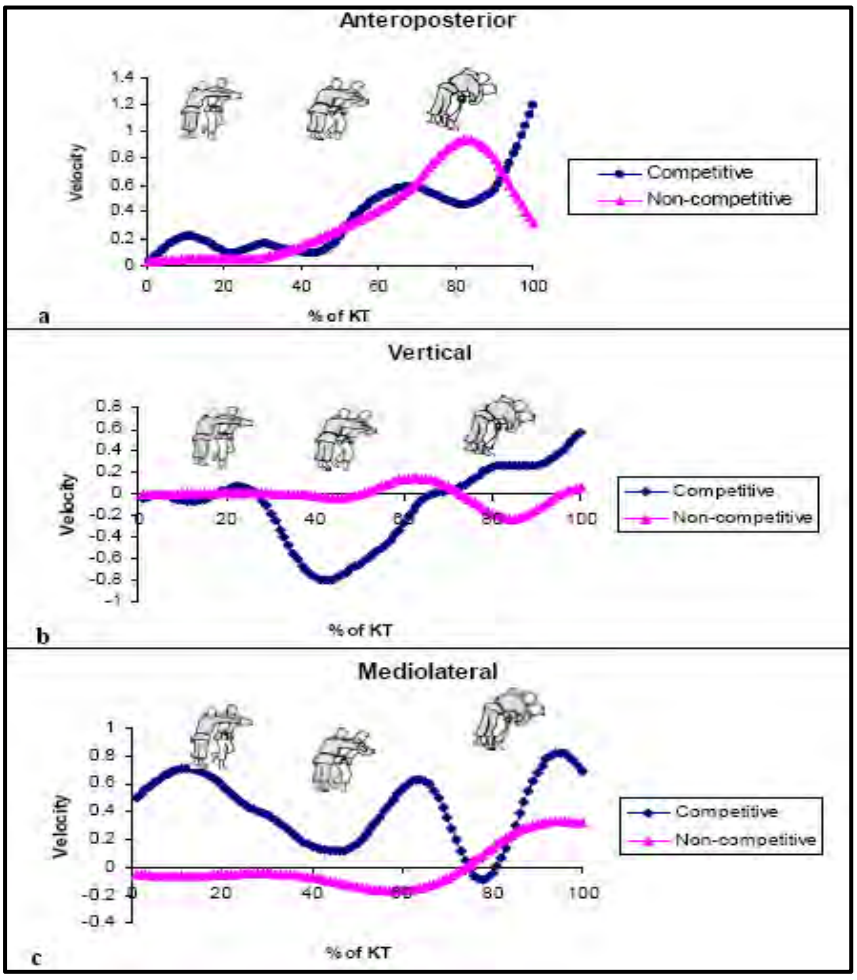


ภาพที่ 2.9 แสดงการรายงานผลตำแหน่งของการวางเท้าที่เกิดการผิดพลาด จากการฝึกท่าทุ่มด้วยสะโพก (Uki Goshi)



Imamura, et al. (2007) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพทักษะการทุ่มของนักกีฬาระหว่างการฝึกซ้อม กับประสิทธิภาพทักษะการทุ่มในจำลองการฝึกการแข่งขันจริง ดังภาพที่ 2.10

ภาพที่ 2.10 แสดงการเปรียบประสิทธิภาพในการใช้ทักษะท่าทุ่มที่มีความแตกต่างในสองสถานการณ์ (1) การแข่งขัน (2) การฝึกซ้อม

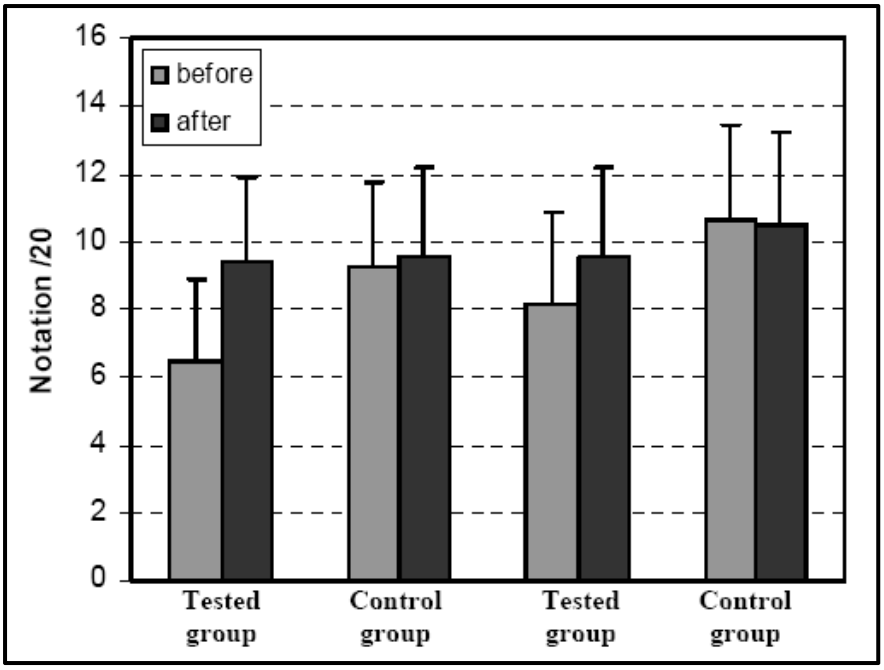


Blais and Trilles (2006) ศึกษากระบวนการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้เครื่องถ่วงน้ำหนักในการฝึกแรงต้าน ในการฝึกทักษะท่าทุ่มสองท่า โดยเปรียบความแตกต่างของประสิทธิภาพท่าทุ่มก่อนและหลังการฝึก ดังภาพที่ 2.11 - 2.12

ภาพที่ 2.11 แสดงเครื่องถ่วงน้ำหนักในการฝึกแรงต้าน ในการฝึกทักษะท่าทุ่มที่ (1) การทุ่มด้วยแขน (Morote Seoi Nage) และการฝึกทักษะท่าทุ่มที่ (2) การทุ่มด้วยขา (O Soto Gari)

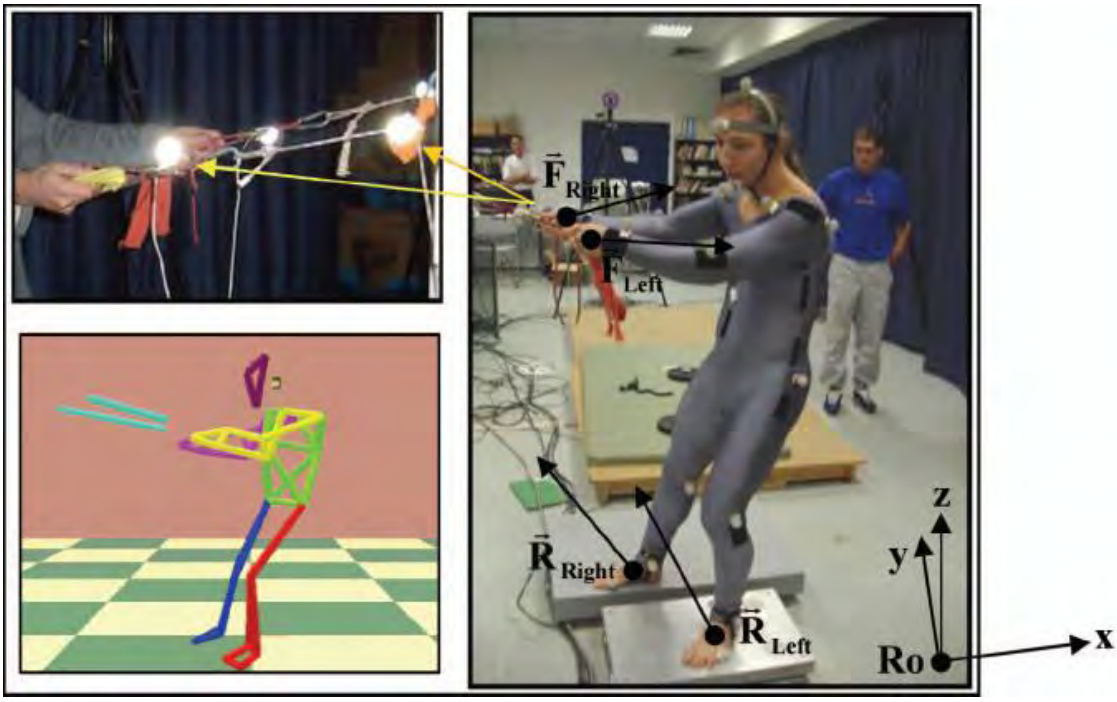
(ก) (ข)

ภาพที่ 2.12 แสดงผลที่ได้จากการบันทึกจากกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการฝึก

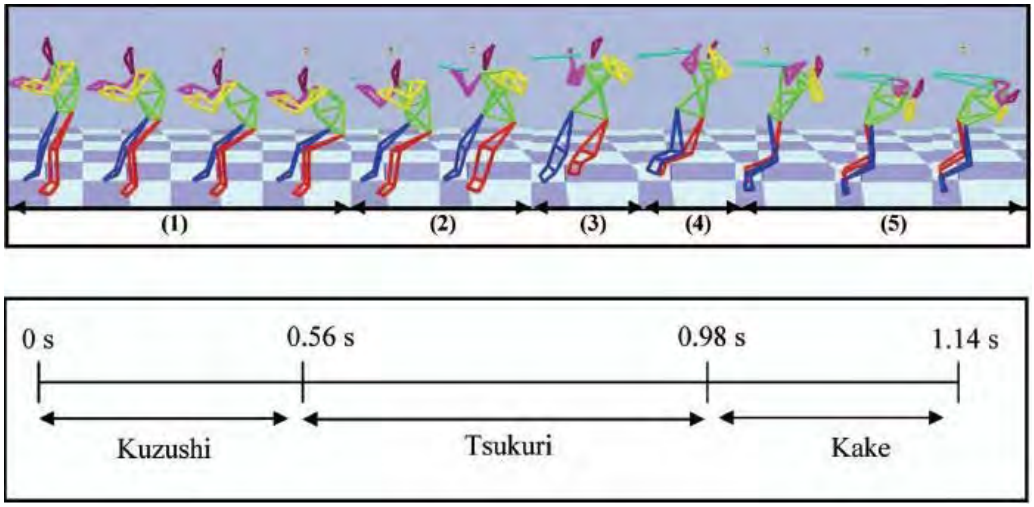


Trilles and Lacouture (2007) เสนอวิธีการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มด้วยแขน (Morote Seoi Nage) ด้วยกระบวนการจับการเคลื่อนไหว โดยนำนักกีฬามาแสดงทักษะการทุ่มกับเครื่องจำลองผู้ถูกกระทำด้วยท่าทุ่ม (Tori) ดังรูป 2.13 -2.14

ภาพที่ 2.13 แสดงเครื่องจำลองและการกำหนดจุดมาค์เกอร์ในกับนักกีฬา



ภาพที่ 2.14 แสดงผลที่ได้จากมาค์เกอร์มาแสดงโครงสร้างของนักกีฬาในการฝึกทักษะท่าทุ่มมาวิเคราะห์ผลการเคลื่อนไหว



Michael Gleicher (1998) ได้นำเสนอวิธีการนำข้อมูลการเคลื่อนไหวสำหรับตัวแสดงตัวหนึ่งเพื่อไปใช้กับตัวแสดงอีกตัวหนึ่ง เพื่อให้ตัวแสดงสามารถเคลื่อนไหวโดยยังคงรักษาคุณลักษณะสำคัญของการเคลื่อนไหวเดิมไว้ได้ ตัวแสดงที่จะนำมาใช้นั้นจะต้องมีลักษณะเป็นรูปทรงเชื่อมติดกัน (Articulated Figure) ที่มีโครงสร้างที่เหมือนกันนั้นคือตัวแสดงจะมีจุดเชื่อมต่อทุกจุดเหมือนกัน แต่จะมีความยาวของส่วนเชื่อมต่อที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละตัวแสดง ปัญหาคือการเคลื่อนไหวที่ได้มีข้อผิดพลาดเนื่องจากไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ตามกำหนดของการ

เคลื่อนไหวนั้นได้ ตัวอย่างเช่น การนำข้อมูลการเดินจากตัวแสดงหนึ่งไปใช้กับอีกตัวแสดงหนึ่งซึ่งมีความยาวข้อต่อของขาที่สั้นกว่า พบว่าการเคลื่อนที่ได้เป็นการเดินแบบที่เท้าของตัวแสดงไม่สัมผัสกับพื้นเนื่องจากความยาวของขาไม่ถึงพื้น นั้นคือการเคลื่อนไหวที่ได้นั้นผิดพลาดเนื่องจากไม่ตรงกับข้อกำหนดของการเดินที่จะต้องให้เท้าของตัวแสดงสัมผัสกับพื้น งานวิจัยจึงนำเสนอวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการแก้ปัญหาเบื้องต้น คือการใช้จลศาสตร์ย้อนกับเพื่อให้การเคลื่อนไหวเป็นไปตามข้อกำหนด ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้จลศาสตร์ย้อนกับคือจะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งอย่างรวดเร็วนั่นคือได้การเคลื่อนไหวที่ไม่ราบเรียบ จากนั้นจึงเป็นการเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา

Ronan BOULIC, et al. (1998) นำเสนอกระบวนการจับภาพความเคลื่อนไหวของคนเพื่อใช้เป็นบุคลิกที่เห็นได้โดยใช้ Marker และกล้องหลายตัวในการจับภาพ แต่มีจุดอ่อนอยู่ที่ Marker ซึ่งบางครั้งถูกบดบัง ได้นำเสนอวิธีการกำหนดจุด Marker ในตำแหน่งที่มีคุณภาพ ในกระบวนการจับภาพความเคลื่อนไหวโดยใช้แสง

Ivana Miki, et al. (2002) นำเสนอการปรับเปลี่ยนกระบวนการ Human Motion Animation เพื่อสนับสนุนการจำลองและการถ่ายทอดการเคลื่อนไหวของคนในระบบฝึกฝน Web-based โดยเสนอกลไกลการทำงานเพื่อดึงข้อมูลการเคลื่อนไหวของคนที่มีรายละเอียด ซึ่งผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า กระบวนการนี้มีประสิทธิภาพในการลดขนาดของข้อมูลในการเคลื่อนไหวของคนที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการสร้างสรรค์งาน 3D Animation ในระบบฝึกฝน Web-based แต่ในทางตรงข้าม การเสนอรายละเอียดของการเคลื่อนไหวของคนด้วยกระบวนการนี้จะส่งผลต่อคุณภาพของ Output

Majkowska, et al.(2005) เสนอเทคนิคในการแก้ไขข้อมูลภาพเคลื่อนไหวให้เป็นไปอย่างราบรื่น โดยใช้หลักฟิสิกส์ในการเปลี่ยนการตอบสนองระหว่างการจับภาพเคลื่อนไหวของผู้ใช้ และผลลัพธ์ที่ได้นั้นเหมาะสำหรับการใช้จับภาพเคลื่อนไหวศิลปะการต่อสู้

Atsushi Nakano, et al. (2005) เสนอกระบวนการเพื่อติดตามการลด การเปลี่ยนแปลงและการประยุกต์การหมุนข้อต่อของร่างกาย เพื่อพัฒนาระบบ Software ให้ทำงานได้อย่างหลากหลายรูปแบบ โดยใช้ Human Body Model ในการคำนวณการเปลี่ยนแปลงของร่างกายมนุษย์

Zhenbo Li, et al. (2006) ได้กล่าวถึงความแตกต่างของการเคลื่อนไหวของมนุษย์ซึ่งถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในการทำ Animatio โดยงานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เห็นถึงกระบวนการที่แตกต่างในการเคลื่อนไหวของมนุษย์ ลำดับแรกจะสมมติสถานการณ์การ

เคลื่อนไหวที่ถูกควบคุมโดยการใช้ส่วนประกอบที่ถูกจัดหามาเรียกว่า “virtual joints” ซึ่งจำนวนของ “virtual joints” สามารถใช้ควบคุมระดับการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้น หลังจากได้จำนวน “virtual joints” แล้ว “actual joints” จะทำการประมาณค่าการเคลื่อนไหวใหม่ที่ถูกควบคุมจากการเลือกของ “virtual joints” การทดลองนี้ให้ความกระจ่างว่า กระบวนการนี้มีความสามารถพอที่จะแยกแยะความแตกต่างของระดับการเคลื่อนไหว จากผลการทดลองเราสามารถเห็นได้ว่า จำนวนของ “virtual joints” ทำให้เราแยกแยะระดับของการเคลื่อนไหวได้ การเลือกจำนวน “virtual joints” น้อยจะทำให้การเคลื่อนไหวไม่ชัดเจน

Dayong Dong, et al. (2007) ได้การบันทึกการเคลื่อนไหวของมนุษย์โดยใช้ VICON และส่งข้อมูลไปยัง MOTION BUILDER โดยที่ VICON เป็น Optimal Motion Capturing ซึ่งประกอบด้วย Sensor: เป็นอุปกรณ์ตรวจจับความเคลื่อนไหวของวัตถุ, Signal Capturing Equipment: เป็นอุปกรณ์ที่ใช้จับภาพความเคลื่อนไหว, Data Transfer Equipments: เป็นระบบที่มีเพื่อการส่งข้อมูล, Data Processing Equipment: กระบวนการทำ Animation สำหรับ Motion Capture โดยในการทดลองประกอบไปด้วย กล้อง Hi-speed และ marker ที่ติดไว้ที่ร่างกายมนุษย์ ผลที่ได้ก็คือสามารถบันทึกการเคลื่อนไหวของมนุษย์ได้ด้วยการสุ่มอัตรา 120Hz และสร้างข้อมูลได้จาก Marker หลังจากนั้นจะสามารถควบคุม 3D ที่สร้างขึ้นได้ แต่ในกระบวนการจับภาพมีข้อมูลบางส่วนสูญหายหรือผิดพลาดอันเนื่องมาจากการถูกบดบังของ Marker หลังจากที่เก็บข้อมูลได้แล้ว ข้อมูลจะถูกส่งไปยัง Motion Building เพื่อผลิต Animation

Teunis Cloete and Cornie Scheffer (2008) การเปรียบเทียบเครื่องมือที่ใช้ ในการจับการเครื่องไหวด้วยการส่งสัญญาณกับระบบการตรวจจับความเคลื่อนไหวโดยใช้แสงด้วยอวัยวะ 8 ชิ้น โดยใช้ค่า Root Mean Squared (RMS) และ Coefficient ของ Correlation (R) ในการเปรียบเทียบชุดข้อมูลข้อมูลที่จะนำมาเปรียบเทียบถูกเก็บจาก Sensor ที่ติดอยู่ซึ่งเป็นระบบ Optical ซึ่งผลของการทดลองเป็นดังนี้ มุมของข้อต่อสำหรับการเดินด้วยความเร็วปกติ (0.5 – 3 m/s)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด” เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยการทดลองจะใช้การเก็บข้อมูลด้วยแบบประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ระดับทีมชาติไทย ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการวิจัยมีรายละเอียดที่นำเสนอเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนั้นในบทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัยได้กล่าวถึง ประชากร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การทดสอบแบบสอบถาม ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย เกณฑ์การให้คะแนน ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 ประชากร

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทย ของสมาคมยูโดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ โดยมีประสบการณ์ในการแข่งขันกีฬายูโดระดับนานาชาติมาแล้ว และนักกีฬายูโดระดับอุดมศึกษา ที่มีประสบการณ์การฝึกกีฬายูโดเพื่อการแข่งขันในระดับกีฬามหาวิทยาลัย โดยเกณฑ์การเลือกกลุ่มประชากรของนักกีฬานั้น จะคัดเลือกจากนักกีฬาที่มีเอกสารการรับรอง จากการกีฬาแห่งประเทศไทยหรือสมาคมยูโดแห่งประเทศไทย

กลุ่มตัวอย่าง (Sampling) นักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทย ที่มีประสบการณ์การฝึกกีฬายูโดเพื่อการแข่งขันในระดับนานาชาติ และนักกีฬายูโดระดับอุดมศึกษา ที่มีประสบการณ์การฝึกกีฬายูโดเพื่อการแข่งขันในระดับกีฬามหาวิทยาลัย โดยนักกีฬากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะต้องมีสายคาดเอวแสดงวิทยฐานะสีดำ (Shodan) เป็นการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive random sampling) จำนวน 8 คน โดยนักกีฬาทั้งหมด 8 คน จะเข้ารับการประเมินทักษะท่าทุ่มจากผู้ฝึกสอนนักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทย จำนวน 3 ท่าน ในแต่ละท่านจะประจำกลุ่มทดลองดังนี้

กลุ่มควบคุม ผู้ฝึกสอนท่านที่ 1 ให้นักกีฬาแสดงทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์

กลุ่มทดลอง 1 ผู้ฝึกสอนท่านที่ 2 ให้นักกีฬาแสดงทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์

กลุ่มทดลอง 2 ผู้ฝึกสอนท่านที่ 3 ให้นักกีฬาแสดงทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์

โดยสมมติฐานในการการทำทดสอบมีดังนี้

1. ผลของการแสดงทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์กับ การแสดงทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์และการแสดงทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์มีความแตกต่างกัน

1.1 ผลของการแสดงทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์ มีผลดีกว่าการแสดงทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์

1.2 ผลของการแสดงทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ มีผลดีกว่า การแสดงทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์ และการแสดงทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์

1.3 ผลของการแสดงทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์กับ การแสดงทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์และการแสดงทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์มีความแตกต่างกันระหว่างนักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทยกับนักกีฬายูโดระดับอุดมศึกษา

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาประกอบไปด้วยตัวแปรสำคัญของการทดลองในครั้งนี้มีดังนี้

ตัวแปรอิสระ (independent variable) มีหกตัวแปร คือ (1) ผู้เล่น มีค่าที่เป็นไปได้คือ ผู้เล่นคนที่หนึ่ง ชื่อ นาย ภราดร สายบัว, ผู้เล่นคนสอง ชื่อ นาย นพพร ชินสรรเพชญ, ผู้เล่นคนสาม ชื่อ นางสาว วันวิสา หมื่นจิต, ผู้เล่นคนสี่ ชื่อ นางสาวสุรีรัตน์ ศาสตร์มะเริง, ผู้เล่นคนห้า ชื่อ นาย มานะ วิทย์ สมบูรณ์, ผู้เล่นคนหก ชื่อ นาย อิทธิพงษ์ ธนาภรณ์, ผู้เล่นคนเจ็ด ชื่อ นางสาว พัชราวดี พ่วงประเสริฐ และผู้เล่นคนแปด ชื่อ นางสาว ณัฐวดี รูปสงค์ (2) ระดับนักกีฬา มีค่าที่เป็นไปได้คือ ทีมชาติไทย อุดมศึกษา (3) วิธีที่ใช้วิเคราะห์ มีค่าที่เป็นไปได้คือการใช้สายตาในการวิเคราะห์, การใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์, การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ (4) ท่าทุ่ม มีค่าที่เป็นไปได้คือ ชื่อท่าทุ่ม Tai Otoshi, ชื่อท่าทุ่ม Morote gari, ชื่อท่าทุ่ม Osoto Gari, ชื่อท่าทุ่ม O goshi, ชื่อท่าทุ่ม Kouchi Gari และ ชื่อท่าทุ่ม De Ashi Barai (5) หัวข้อหลักการทุ่มที่ใช้วัด มีค่าที่เป็นไปได้คือ การทำให้คู่ต่อสู้เสียสมดุล, ความต่อเนื่องจังหวะในการทุ่ม และ การบังคับให้คู่ต่อสู้ลงสู่พื้น (6) ตำแหน่งของร่างกาย มีค่าที่เป็นไปได้คือ ตำแหน่งที่หนึ่ง ศีรษะ, ตำแหน่งที่สอง หัวไหล่, ตำแหน่งที่สาม ข้อศอก, ตำแหน่งที่สี่ มือและนิ้วมือ, ตำแหน่งที่ห้า ข้อมือ,ตำแหน่งที่หก ลำตัว,ตำแหน่งที่เจ็ด

สะโพก, ตำแหน่งที่แปด แผ่นหลัง, ตำแหน่งที่เก้า หน้าขา, ตำแหน่งที่สิบ หัวเขา, ตำแหน่งที่สิบเอ็ด ส้นเท้า และตำแหน่งที่สิบสอง ปลายเท้า

ตัวแปรตาม (Dependent variable) คือ คะแนนการประเมิน ค่าทักษะที่ได้ มีค่าที่เป็นไปได้ คือ สังเกตไม่ได้, สังเกตได้แต่ไม่ผ่าน, สังเกตได้และผ่าน

โดยใช้แบบประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ระดับทีมชาติไทยและระดับอุดมศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดวิธีการที่ผู้ฝึกสอนใช้ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด โดยให้ผู้ฝึกสอน จำนวน 3 ท่าน ที่ประจำในแต่ละกลุ่มการทดลองเป็นผู้ประเมินท่าทุ่มของนักกีฬาในแต่ละบุคคล โดยแบบประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ระดับทีมชาติไทยและระดับอุดมศึกษาฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไป ประกอบไปด้วย วันที่ทดสอบ,ประเมินครั้งที่, ชื่อและนามสกุล ผู้ประเมิน, ชื่อและนามสกุล ผู้เข้ารับการประเมิน, กลุ่มทดลอง, ระดับการแข่งขันนักกีฬายูโด และท่าทุ่มที่ใช้

ตอนที่ 2 การประเมินองค์ประกอบของหลักการทุ่ม 3 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) การทำให้คู่ต่อสู้เสียสมดุล (2) ความต่อเนื่องจังหวะในการทุ่ม และ(3) การบังคับให้คู่ต่อสู้ลงสู่พื้นในแต่ละองค์ประกอบจะประกอบไปด้วยตำแหน่งของร่างกายที่ใช้ในการฝึกทักษะท่าทุ่มของยูโด 12 ตำแหน่ง

เกณฑ์การประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ระดับทีมชาติไทยและระดับอุดมศึกษา ฉบับนี้ มีวิธีการให้คะแนนดังต่อไปนี้

…….. **ผ่าน** หมายความว่า ตำแหน่งที่ใช้วัดมีความถูกต้องและสังเกตได้

…….. **ไม่ผ่าน** หมายความว่า ตำแหน่งที่ใช้วัดมีข้อบกพร่องและสังเกตได้

…….. **ไม่สามารถสังเกตได้** หมายความว่า ตำแหน่งที่ใช้วัดไม่สามารถสังเกตได้

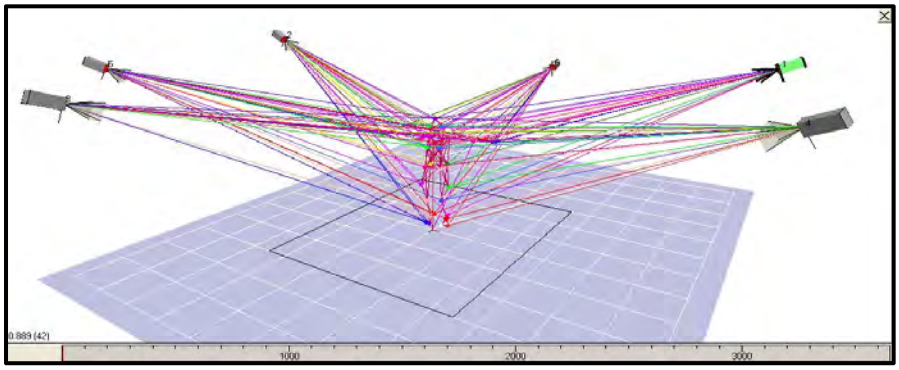
โดยขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ระดับทีมชาติไทยและระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับทักษะกีฬายูโด โดยหลักการและทฤษฎีจากตำรา เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนอาศัยประสบการณ์ของผู้วิจัย โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านตรวจพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) และนำแบบประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ระดับทีมชาติไทยและระดับอุดมศึกษา ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว เสนอคณะกรรมการและที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในการตรวจสอบความถูกต้องครั้งสุดท้าย และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จากนั้นนำแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

นำไปประเมินนักกีฬายูโดหาค่าความเป็นปรนัย (Objectivity) ด้วยการให้คะแนนของผู้ประเมินสองท่าน ในกลุ่มนักกีฬาที่มีความใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำแบบประเมินไปทำการใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

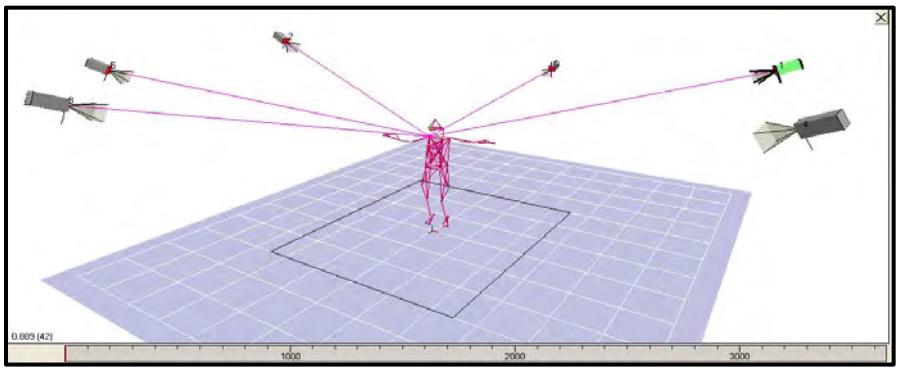
3.3 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

จากการทดลอง การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโดนั้น กล่าวคือ กีฬายูโดเป็นชนิดกีฬาต่อสู้ ในการแข่งขันหรือฝึกซ้อมนั้นจะประกอบไปด้วยผู้เล่นทั้งสองฝ่าย ได้แก่ ผู้กระทำด้วยท่าทักษะท่าทุ่ม และผู้ถูกกระทำด้วยท่าทักษะท่าทุ่ม ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัย ได้พบข้อจำกัดที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดลอง คือ ขั้นตอนการจับการเคลื่อนไหวท่าทุ่มของนักกีฬา ที่กล่าวถึงในภาคผนวก การแสดงท่าทุ่มของนักกีฬาจากท่านอน (Sutemi-Waza) ไม่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโดได้ และการแสดงท่าทุ่มของนักกีฬาจากท่ายืน (Tachi-Waza) สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโดได้ ในบางท่าทุ่มที่นักกีฬาเลือกใช้ในการทดลองเท่านั้น เนื่องมาจาก กล้องตรวจจับการเคลื่อนไหวไม่สามารถประมวลผลหาค่าตำแหน่งการเคลื่อนไหว ในบางท่าทุ่มที่มีการบดบังของจุดมาคเกอร์ที่ติดบนร่ายกายของนักกีฬาในระหว่างการทุ่ม

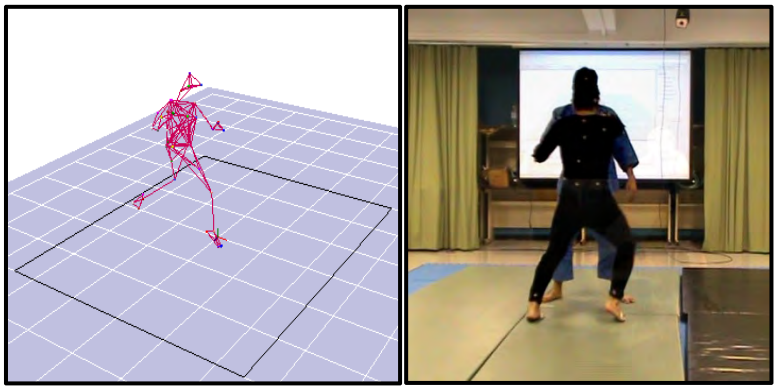
ภาพที่ 3.1 แสดงการส่งข้อมูลของตรวจจับการเคลื่อนไหวในทุกจุดของมาคเกอร์



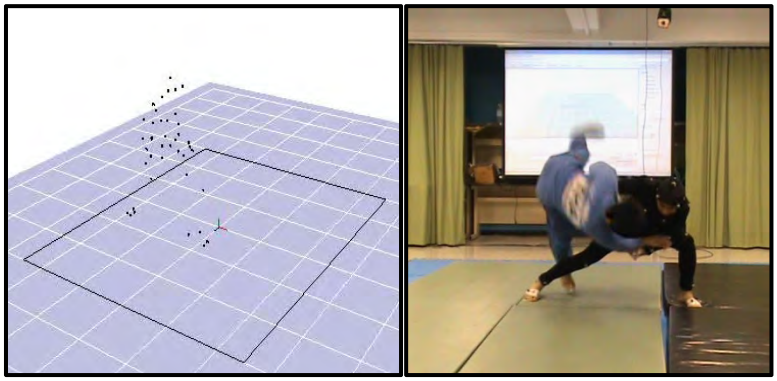
ภาพที่ 3.2 แสดงการจับจุดของมาคเกอร์ในตำแหน่งหัวไหล่



ภาพที่ 3.3 แสดง ในตำแหน่งการเคลื่อนไหว



ภาพที่ 3.4 แสดงเส้น Link อยู่บนร่างกายของผู้แสดงหายไปทั้งหมด



ดังนั้นในการทำวิจัยครั้งนี้ จึงมีการคัดเลือกท่าทุ่มที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ จำนวน 6 ท่าทุ่มจากท่ายืน (Tachi-Waza) โดยแบ่งเป็นหมวดท่าทุ่มที่ใช้ดังนี้ การทุ่มจากท่ายืน (Tachi-Waza) ประกอบไปด้วยหมวดท่าทุ่มที่ใช้ (1) การใช้มือและแขน (Te-Waza) ได้แก่ ท่าทุ่ม Tai Otoshi, ท่าทุ่ม Morote gari (2) การใช้สะโพกและข้างลำตัว (Koshi-Waza) ได้แก่ ท่าทุ่ม Osoto Gari, ท่าทุ่ม O goshi และ(3) การใช้เท้าและขา (Ashi-Waza) ได้แก่ ท่าทุ่ม Kouchi Gari, ท่าทุ่ม De Ashi Barai

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.4.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปติดต่อในการใช้สถานที่ ที่มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตในการทำวิจัย รวมทั้งเครื่องมือตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยแสง (Optical Motion Capture) อุปกรณ์ฝึกซ้อมกีฬายูโด และ ขอความร่วมมือจากสมาคมยูโดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ในการส่งนักกีฬามาทำการเก็บ ข้อมูลในการทดลอง จำนวน 8 คน และผู้ฝึกสอนกีฬายูโดระดับทีมชาติไทย

3.4.2. นัดหมายกลุ่มตัวอย่าง ครั้งที่1 เพื่อทดลองเก็บข้อมูลทักษะท่าทุ่มที่นักกีฬาสามารถใช้ในกระบวนการจับการเคลื่อนไหวได้ดังนี้

3.4.2.1 ขั้นตอนการติดตั้งกล้องและสถานที่การจับการเคลื่อนไหว

ในส่วนของสถานที่การทำวิจัยครั้งนี้ ได้เข้ารับการทดลองในห้องปฏิบัติการ Motion Capture มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ โดยลักษณะเป็นห้องเก็บเสียงและป้องกันแสงรบกวนจากภายนอก ภายในมีพื้นที่ทำการขนาดกว้าง 6 เมตรและยาว 12 เมตร

ภาพที่ 3.5 สถานที่ทำการจับการเคลื่อนไหว

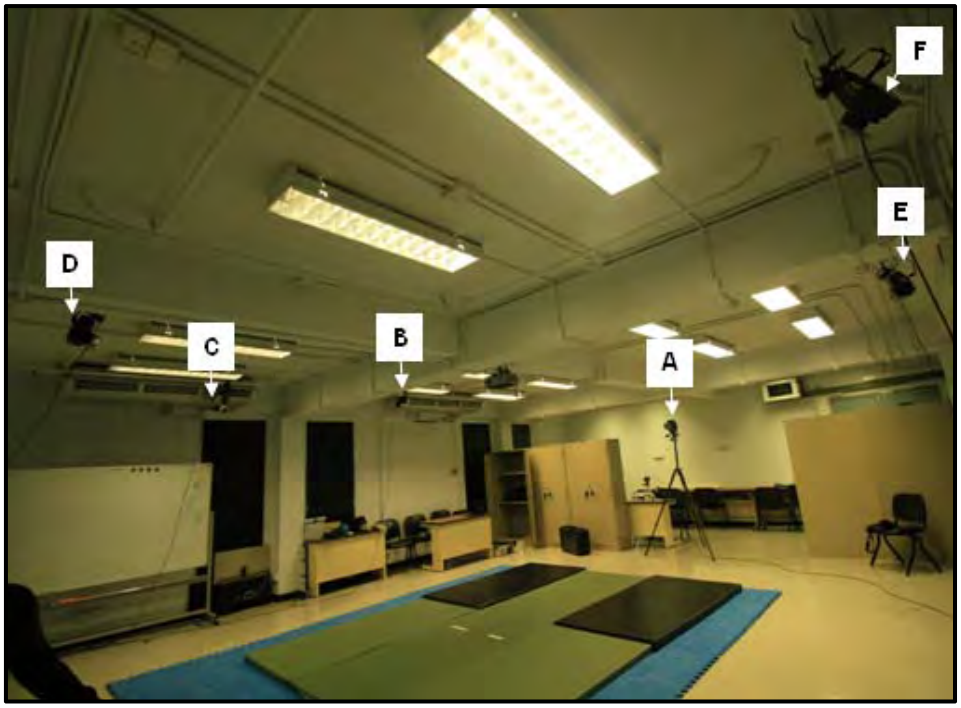
กล้องตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยแสง (Optical Motion Capture) ยี่ห้อ Motion Analysis จำนวน 6 ตัว ประกอบด้วยรุ่น Eagle Digital 1 ตัว ดังภาพที่ 3.7 ตำแหน่ง (A) และรุ่น Hawk Digital จำนวน 5 ตัว ซึ่งมีลักษณะดังภาพที่ 3.6, 3.7 ตำแหน่ง (B)-(F)

ภาพที่ 3.6 กล้องตรวจจับการเคลื่อนไหว ยี่ห้อ Motion Analysis รุ่น Hawk Digital

โดยมีคุณสมบัติในการปล่อยคลื่นอินฟราเรด เพื่อไปสะท้อนกับเครื่องหมายบนตัวผู้แสดง และมีเซนเซอร์ในการรับค่าที่สะท้อนกลับมาเพื่อนำไปแปลความหมายตำแหน่งของเครื่องหมายนั้นๆ

สำหรับตำแหน่งในการวางกล้องนั้น โดยทั่วไปไม่มีหลักที่ตายตัว แต่จะใช้การปรับตำแหน่งโดยดูค่าที่อ่านจากการสะท้อนเข้ามาของคลื่นอินฟราเรดจากเครื่องหมาย ในที่นี้ จำนวนกล้องที่ใช้มี 8 ตัว และลักษณะท่ารำของโขนมีการเคลื่อนที่โดยรอบตำแหน่งของกล้องทั้งหมดจำกระจายไปโดยรอบพื้นที่ รวมถึงตำแหน่งทางแนวสูงต่ำ เนื่องจากในบางกรณีที่มีการเคลื่อนไหวแบบก้มหรือเงย เครื่องหมายบางส่วนจะถูกบังไป

ภาพที่ 3.7 การวางตำแหน่งกล้อง

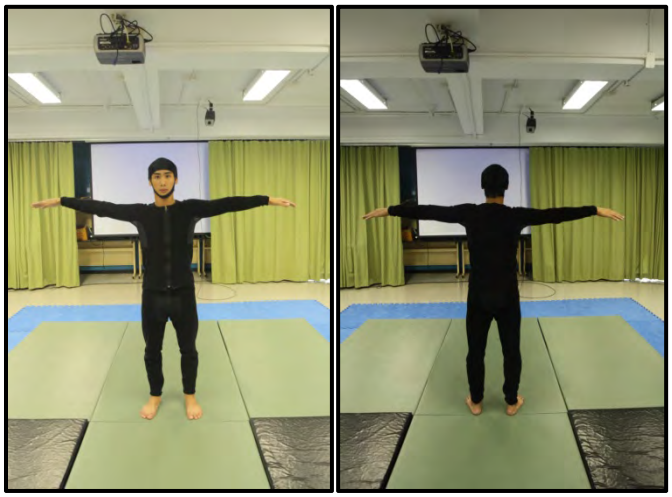


การอ่านค่าจากโปรแกรมเพื่อกำหนดตำแหน่งกล้อง เราจะนิยามว่า กล้องจะเห็นเครื่องหมายก็ต่อเมื่อ มีกล้องจำนวนมากกว่าหรือเท่ากับสี่ตัวเห็นเครื่องหมายนั้น เราทำการทดสอบโดยนำไม้รูปตัวแอลไปวางไว้ในพื้นที่ทำการตรวจจับการเคลื่อนไหว แล้วทำการตรวจสอบว่ากล้องทั้ง 8 ตัวมองเห็นเครื่องหมาย และแต่ละเครื่องหมายจะต้องถูกเห็นด้วยกล้องสี่ตัวเป็นอย่างต่ำ ถ้าไม่ได้ตามที่กำหนด ให้ทำการขยับเปลี่ยนตำแหน่ง

3.4.2.2 ขั้นตอนการติดตั้งเครื่องหมายของผู้แสดง

ผู้แสดงจำเป็นต้องใส่ชุดที่ใช้ในกระบวนการจับการเคลื่อนไหวโดยเฉพาะ ซึ่งมีลักษณะดังภาพที่ 3.8 เพื่อทำการติดเครื่องหมายตามจุดที่กำหนดดังภาพที่ 3.9

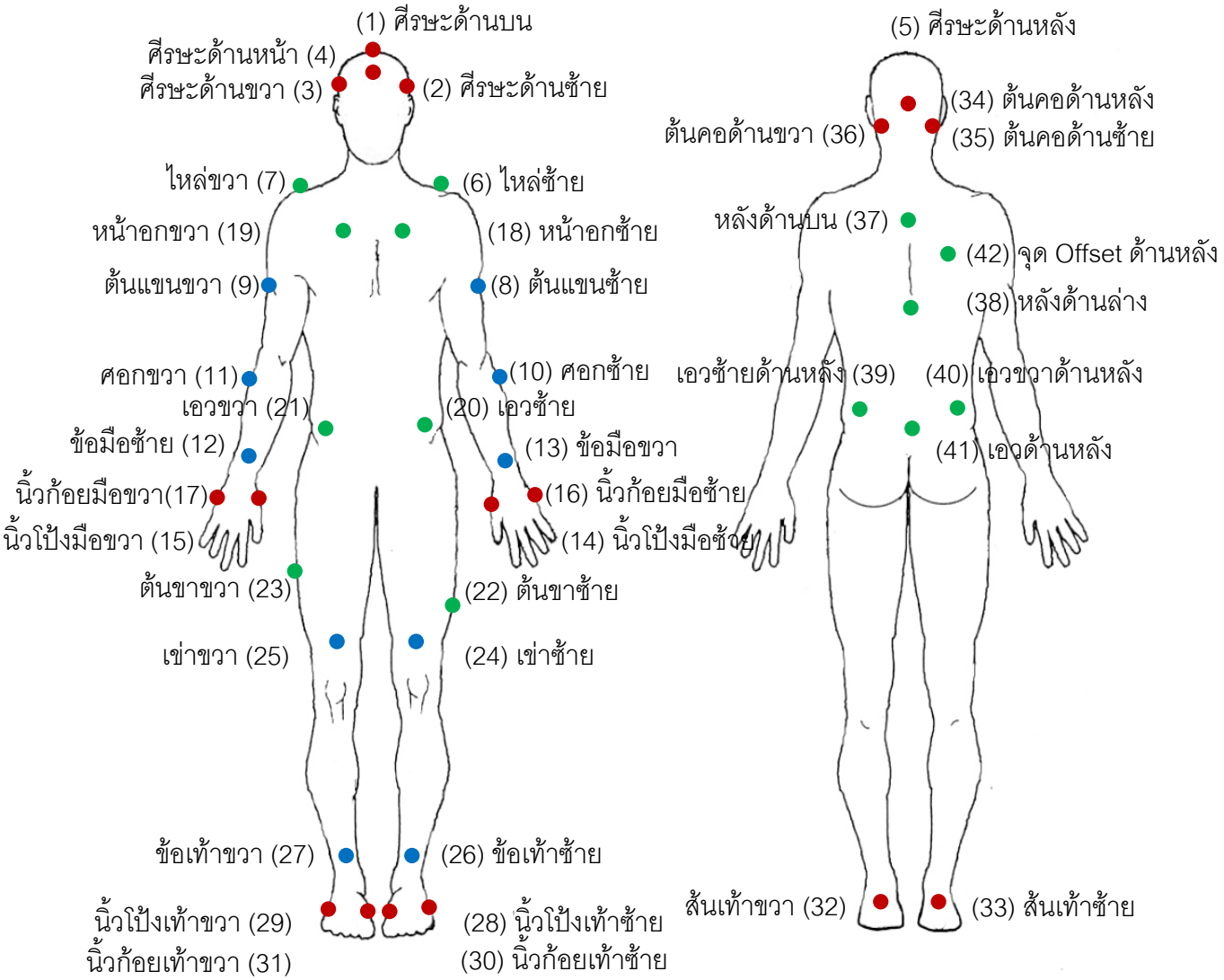
ภาพที่ 3.8 ชุดที่ใช้ในกระบวนการจับการเคลื่อนไหว



(ก) ด้านหน้า (ข) ด้านหลัง

ในงานวิจัยนี้ ได้ออกแบบให้จำนวนเครื่องหมายที่ใช้ในตัวนักกีฬามีจำนวน 42 อัน โดยมีตำแหน่งดังภาพที่ 3.9

ภาพที่ 3.9 ตำแหน่งการติดเครื่องหมาย (Marker) ที่ใช้ในนักกีฬา



โดยขนาดของตำแหน่งเครื่องหมาย (Marker) จะแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะในการใช้งาน

1. เครื่องหมาย (Marker) รูปแบบที่หนึ่ง แทนตำแหน่งการติดดังภาพที่ 3.9 แทนด้วยสัญญาลักษณ์สี ● (แดง) ดังภาพที่ 3.10

ภาพที่ 3.10 รูปแบบที่หนึ่ง

2. เครื่องหมาย (Marker) รูปแบบที่สอง แทนตำแหน่งการติด ภาพที่ 3.9 แทนด้วยสัญญาลักษณ์สี ● (ฟ้า) ดังภาพที่ 3.11

ภาพที่ 3.11 รูปแบบที่สอง

3. เครื่องหมาย (Marker) รูปแบบที่สาม แทนตำแหน่งการติด ภาพที่ 3.9 แทนด้วยสัญญาลักษณ์สี ● (เขียว) ดังภาพที่ 3.12

ภาพที่ 3.12 รูปแบบที่สาม

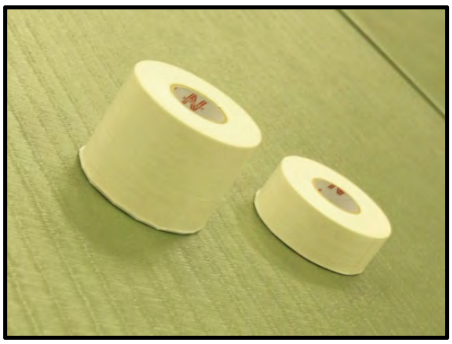
ในขั้นตอนการติดตั้งตำแหน่งของจุดเครื่องหมายนั้น ผู้วิจัยได้มีการปรับปรุงการติดเครื่องหมายในตำแหน่งที่ 14 นิ้วโป้งซ้าย, 15 นิ้วโป้งขวา, 16 นิ้วก้อยซ้าย, 17 นิ้วก้อยขวา, 28 นิ้วโป้งซ้าย, 29 นิ้วโป้งขวา, 30 นิ้วก้อยเท้าซ้าย, 31 นิ้วก้อยเท้าซ้าย เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการจับการเคลื่อนไหวในรูปแบบเดิมดังเดิม จะให้ผู้แสดงใส่ถุงมือและถุงเท้าในการยึดติดเครื่องหมายในตำแหน่งนิ้วมือ และนิ้วเท้า

ดังนั้นเพื่อให้เหมาะสมในการจับการเคลื่อนไหวในกีฬาประเภทยูโด ที่นักกีฬาผู้ฝึกต้องใช้ฝ่ามือในการจับยึดชุดยูโดของคู่ต่อสู้ในการแสดงทักษะท่าทุ่มนั้น และฝ่าเท้าในการเคลื่อนไหว ผู้วิจัยได้เสนอวิธีการติดเครื่องหมายในตำแหน่งที่กล่าวข้างต้น ด้วยอุปกรณ์และขั้นตอนที่ใช้ดังนี้

อุปกรณ์

1. เทปผ้า (Neo Tape) ดังภาพที่ 3.13
2. กรรไกร
3. ปากกาสีเขียนผ้า
4. เครื่องหมาย (Marker) รูปแบบที่หนึ่งดังภาพที่ 3.10

ภาพที่ 3.13 เทปผ้า (Neo Tape)



ขั้นตอนติดตั้งเครื่องหมาย (Marker) ในตำแหน่งมือและตำแหน่งเท้า

ในขั้นตอนติดตั้งในตำแหน่งมือและตำแหน่งเท้า ผู้วิจัยจะยกตัวอย่างขั้นตอนติดตั้งจากภาพในตำแหน่งมือเพียงตัวอย่างเดียว เนื่องจากขั้นตอนติดตั้งต่างๆในการติดตั้งมีขั้นตอนที่เหมือนกัน

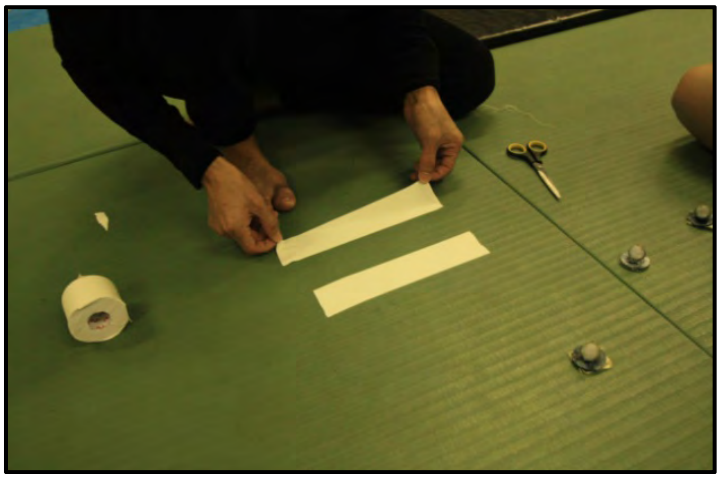
จากขั้นตอนติดตั้งเครื่องหมาย (Marker) ที่ผู้วิจัยจะกล่าวถึง ผู้ติดตั้งต้องใช้ความระมัดระวังในการตัดและติด เครื่องหมาย (Marker) เนื่องจาก Neo Tape มีความเหนี่ยวและคุณสมบัติยึดติดแน่น หาก Neo Tape ในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งมีการติดหรือพันกัน ผู้ติดตั้งจะต้องเริ่มกระทำในการติดตั้งใหม่ ข้อเสนอแนะควรใช้ผู้ประสบการณ์ในการใช้ Neo Tape อาทิ เช่น นักกายภาพ แพทย์ผู้เชียวชาญในพัน Neo Tape เพื่อยับยังการบาดเจ็บ หรือ ผู้ฝึกสอนนักกีฬายูโดที่ผ่านการอบรมการใช้งาน Neo Tape เนื่องจากการติดตั้งในตำแหน่งดังกล่าว ถ้าติดตั้งไม่เหมาะสมอาจส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทุ่มท่าของนักกีฬาลดลง เพราะการจับด้วยมือและการเคลื่อนไหวด้วยเท้าที่ไม่คล้องแคล้ว

1. นำเครื่องหมาย (Marker) ที่ใช้ติด ในตำแหน่งที่ 14 นิ้วโป้งมือซ้าย, 15 นิ้วโป้งมือขวา, 16 นิ้วก้อยมือซ้าย, 17 นิ้วก้อยมือขวา, 28 นิ้วโป้งเท้าซ้าย, 29 นิ้วโป้งเท้าขวา, 30 นิ้วก้อยเท้าซ้าย, 31 นิ้วก้อยเท้าซ้าย จำนวนทั้งหมด 8 ชิ้น มาทำการติดด้วย Neo Tape เพื่อไม่ให้ตัวจับยึด (ตีนตุ๊กแก) ที่ใช้ติดกับชุดโมชันแคปเจอร์ ไม่ก่อให้เกิดความบาดเจ็บแก่นักกีฬา

ภาพที่ 3.14 เครื่องหมาย (Marker) ติดรองด้วยวัสดุ Neo Tape

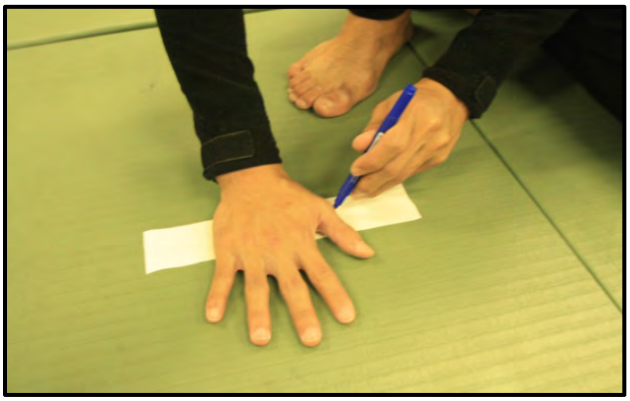
2. นำ Neo Tape ดึงออกมาติดไว้กับเบาะยูโด โดยขนาดความยาวที่ใช้จะต้องสามารถพันรอบมือของนักกีฬาในแต่ละบุคคลได้เกินหนึ่งรอบมือ

ภาพที่ 3.15 แสดงขั้นตอนการติด Neo Tape มาติดไว้กับเบาะยูโด

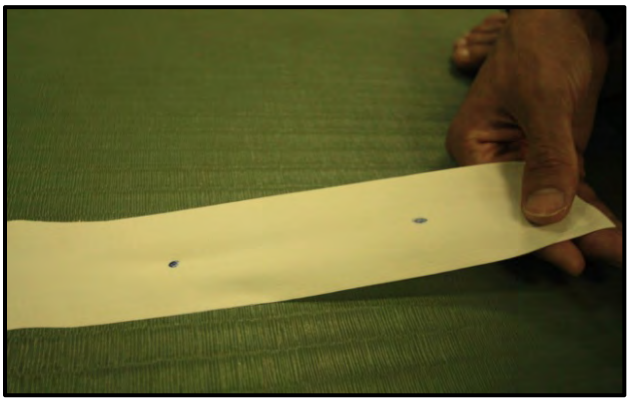


3. ให้นักกีฬาทาบมือ ไปในตำแหน่ง Neo Tape ติดกับเบาะยูโด โดยอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของ Neo Tape แล้วนำปากกามาร์คตำแหน่งที่ต้องการติดเครื่องหมายลงไป ในบริเวณอยู่กึ่งกลางของ Neo Tape ดังภาพที่ 3.16, 3.17

ภาพที่ 3.16 แสดงการมาร์คตำแหน่งที่ต้องการติดเครื่องหมาย (Marker)

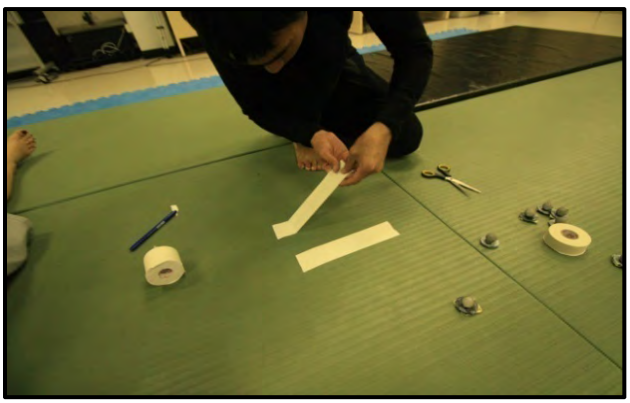


ภาพที่ 3.17 แสดงการมาร์คในบริเวณอยู่กึ่งกลางของ Neo Tape

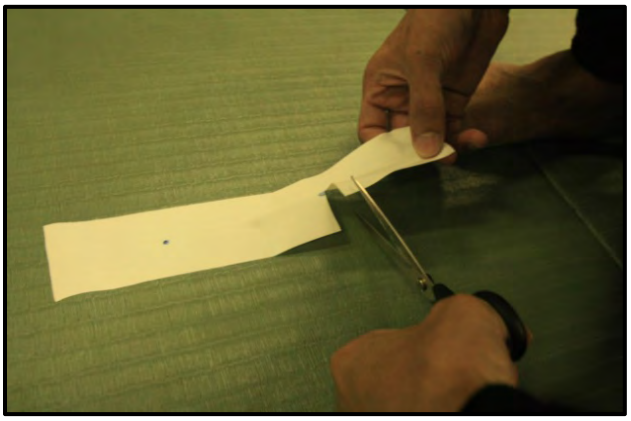


4. หลังจากกำหนดจุด เครื่องหมาย (Marker) ด้วยปากกาแล้ว ให้ดึงเอา Neo Tape ออกมาออกทีละข้าง ดังภาพที่ 3.18 หลังจากนั้นนำกรรไกรมาตัด Neo Tape ให้แยกออกให้เป็นง่ามให้ได้กึ่งกลางของ Neo Tape เพื่อให้สามารถใส่เครื่องหมาย (Marker) ไปในง่ามนั้นได้ดังภาพที่ 3.19

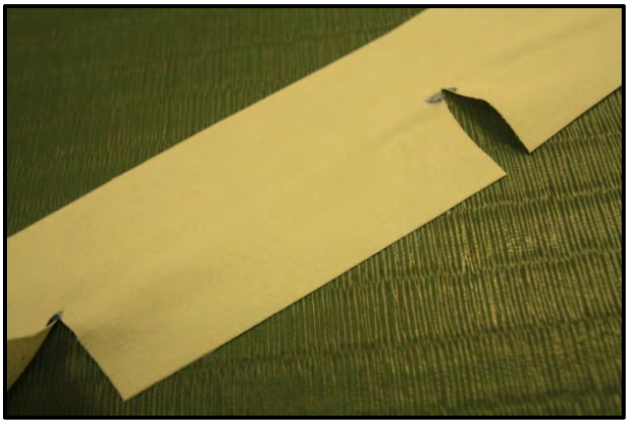
ภาพที่ 3.18 แสดงลักษณะการดึงเอา Neo Tape ออกทีละข้าง



ภาพที่ 3.19 แสดงการใช้กรรไกรมาตัด Neo Tape

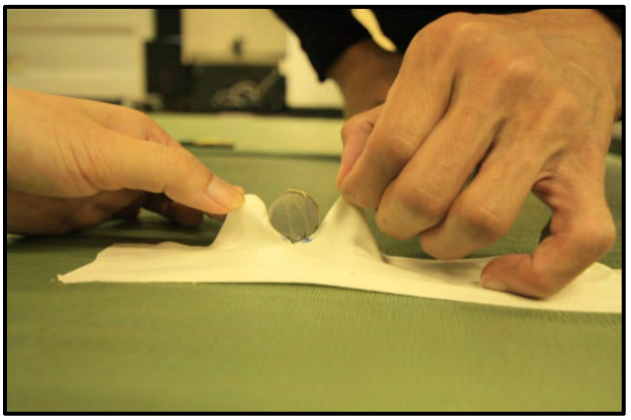


ภาพที่ 3.20 แสดงการตัด Neo Tape ทั้งสองข้าง

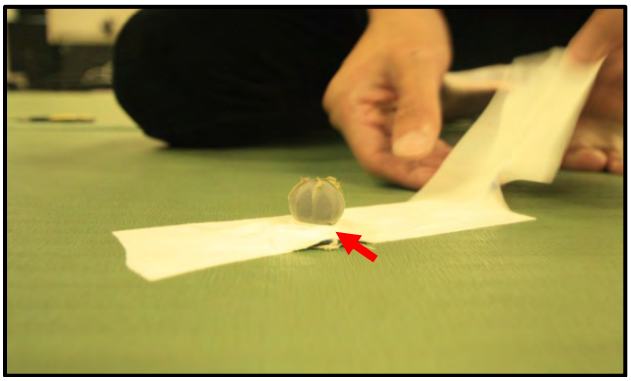


5.นำเอาเครื่องหมาย (Marker) ที่รองด้วยวัสดุ Neo Tape สอดไปตามแยกที่ตัดด้วยกรรไกรได้ดังภาพที่ 3.21 และทำการล็อค เครื่องหมาย (Marker) โดยการ ติด Neo Tape ซ้อนทับกันในอีกด้านดังภาพที่ 3.22

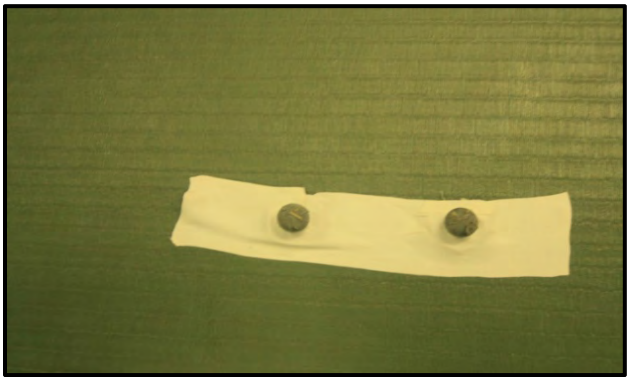
ภาพที่ 3.21 แสดงการใส่เครื่องหมาย (Marker) สอดไปตามแยกที่ตัดด้วยกรรไกร



ภาพที่ 3.22 จากลูกศรสีแดงแสดงตำแหน่งการติด Neo Tape เพื่อล็อคเครื่องหมาย (Marker)

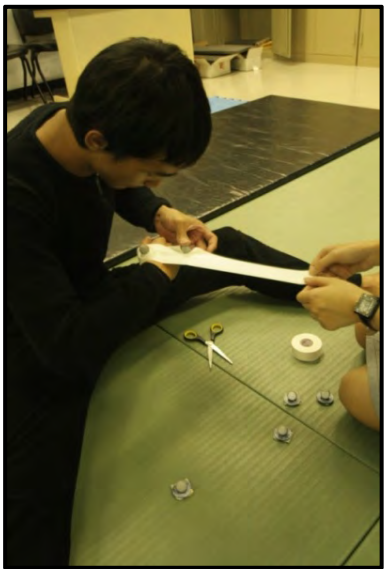


ภาพที่ 3.23 แสดงการใส่เครื่องหมาย (Marker) ที่สมบูรณ์ทั้งสองฝั่ง

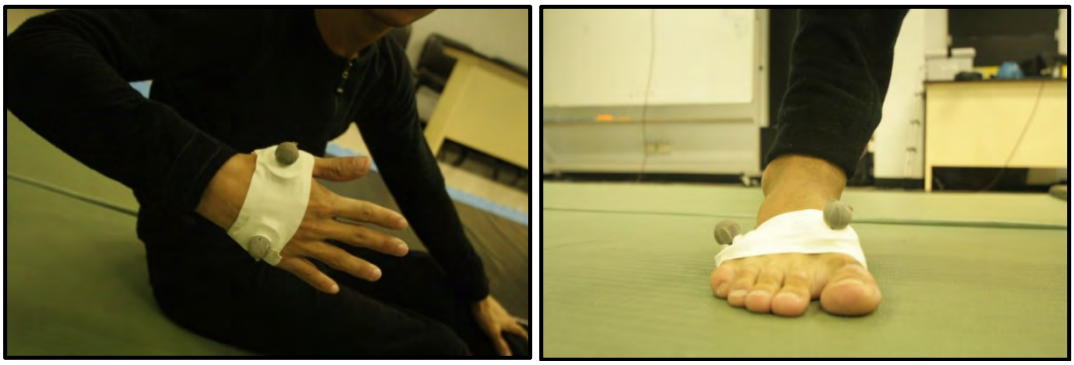


6. เอานำ Neo Tape ที่ใส่เครื่องหมาย (Marker) ที่สมบูรณ์แล้วมาติดในกับนักกีฬา โดยการพันรอบมือ ดังภาพที่ 3.24 และยึดติดให้แน่นอย่างสมบูรณ์ ดังภาพที่ 3.25

ภาพที่ 3.24 แสดงการติดเครื่องหมาย (Marker) ให้กับนักกีฬา



ภาพที่ 3.25 แสดงตัวอย่างการติดเครื่องหมาย (Marker) ที่สมบูรณ์ ในตำแหน่งมือและเท้า



ภาพที่ 3.26 แสดงการติดเครื่องหมาย (Marker) ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย 42 ตำแหน่ง

การจัดวางเบาะยูโด

การทดลองในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยตระหนักถึงสถานที่ใช้ในห้องทดลองให้เหมือนกับสภาพการฝึกซ้อมยูโดให้มากที่สุด จึงเลือกใช้เบาะยูโดที่ใช้ในการฝึกซ้อมและแข่งขันยูโด ที่ได้รับการรับมาตรฐานจากสหพันธ์ยูโดนานาชาติ (International Judo Federation) แต่เนื่องด้วยการติดตั้งสถานที่การฝึกซ้อมและแข่งขันยูโดที่ได้มาตรฐานนั้น จะมีการติดตั้งพื้นไม้ยกสูงเพื่อรองรับแรงกระแทกจากการทุ่มต่างๆ เพื่อลดการบาดเจ็บของนักกีฬาจากแรงกระแทก โดยผู้วิจัยได้ตระหนัก

ถึงข้อจำกัดของสถานที่ จึงเลือกใช้อุปกรณ์เบาะรองทุ่ม เพื่อรองรับแรงกระแทกของผู้ถูกทุ่ม โดยอุปกรณ์ที่ใช้ดังกล่าว มาตรฐานเดียวกับการใช้ในการฝึกซ้อมนักกีฬายูโดทีมชาติไทย ซึ่งผู้วิจัยได้การจัดรูปการวางเบาะยูโดและเบาะรองทุ่มสำหรับรับแรงกระแทกได้แบ่งออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

ภาพที่ 3.27 แสดงรูปแบบการจัดการวางเบาะยูโดที่หนึ่ง

ภาพที่ 3.28 แสดงรูปแบบการจัดการวางเบาะยูโดที่สอง

ภาพที่ 3.29 แสดงรูปแบบการจัดการวางเบาะยูโดที่สาม

ซึ่งวิธีใช้งานดูจากการประมาณระยะ ที่ผู้ถูกทุ่มตกกระทบกับเบาะรองทุ่ม สามารถปรับเปลี่ยนได้อิสระ แล้วแต่ลักษณะของการเคลื่อนที่ของผู้ทุ่ม

3.4.2.3 ขั้นตอนการปรับเทียบมาตรฐานกล้องและโปรแกรม

ทำการตรวจสอบการมองเห็นของกล้อง โดยการนำไม้รูปตัวแอลวางไว้บริเวณกลางพื้นที่ทำการตรวจจับ ทำการกำหนดแกน X Y Z ของพื้นที่ จากนั้นทำการตรวจดูว่ากล้องทั้งหมดสามารถมองเห็นเครื่องหมายบนไม้รูปตัวแอลทั้งหมดหรือไม่ ในกรณีที่เห็นไม่หมด ให้ทำการขยับตำแหน่งกล้อง ในกรณีที่กล้องสามารถเห็นเครื่องหมายครบหมดทุกกล้องแล้ว ต่อไปจะทำการลบสัญญาณรบกวนออกจากการตรวจจับของกล้อง เนื่องจากในบางกรณีวัตถุรอบๆ พื้นที่ทำการตรวจจับนั้นก่อให้เกิดสัญญาณรบกวน วิธีการคือ ให้ทำการตรวจดูการมองเห็นในแต่ละกล้องจากโปรแกรมและทำการบ่งชี้ถึงพื้นที่ที่ถือว่าเป็นสัญญาณรบกวน (มีค่านอกเหนือจากเครื่องหมายที่ผู้วิจัยวางไว้) ทำให้ครบจำนวนกล้องทุกตัว แล้วใช้ไม้รูปตัวทีทำการเดินกวาดให้ทั่วพื้นที่ที่ทำการจับ ในขั้นตอนนี้จะทำเพื่อตรวจดูถึงพื้นที่การตรวจจับของกล้องและทำการปรับเทียบค่าโฟกัสของกล้อง ในการกวาดไม้รูปตัวทีให้ทำการสังเกตดูค่าที่ปรากฏในโปรแกรม ถ้าโปรแกรมสามารถมองเห็นเครื่องหมายได้มากเท่าไหร่ แปลว่าความละเอียดในการจับข้อมูลมีมากเท่านั้นในขั้นตอนสุดท้ายในการปรับเทียบจะทำการเอาเครื่องหมายสี่อันวางไว้ตามพื้นที่

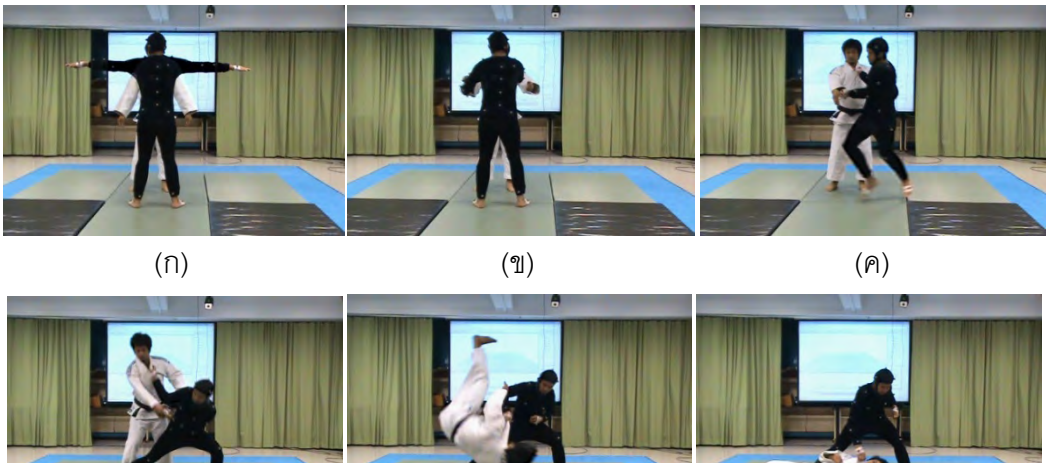
ในขั้นตอนนี้จะทำเพื่อปรับให้โปรแกรมรู้จักพื้น (Floor) ในการจับการเคลื่อนไหว โดยการตั้งค่าในโปรแกรม ถ้าถูกต้อง ตัวเครื่องหมายที่วางจะอยู่บริเวณพื้นของโปรแกรมพอดี

ภาพที่ 3.30 แสดงการกำหนดตำแหน่งจุดยืนของนักกีฬา

3.4.2.4 ขั้นตอนการทำการจับการเคลื่อนไหว

ก่อนการจับการเคลื่อนไหวจริงจะต้องมีการทำให้โปรแกรมรู้จักเครื่องหมายที่ติดบนร่างกายก่อน โดยให้ผู้แสดงยืนทำท่าทีโพสอยู่บนพื้นที่จับการเคลื่อนไหว จากนั้นในโปรแกรม จะให้ระบุชื่อของเครื่องหมายทีละตำแหน่งจนครบทั้ง 42 จุด สำหรับการจับการเคลื่อนไหวจริง ให้ผู้แสดงเริ่มต้นด้วยท่าทีโพส แล้วจึงให้นักกีฬาแสดงท่าทุ่มที่ต้องการ เพื่อเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวของทุ่ม

ภาพที่ 3.31 ขั้นตอนการทำการจับการเคลื่อนไหวท่าทุ่ม



(ก) (ข) (ค)

(ง) (จ) (ฉ)

3.4.2.5 ตรวจสอบท่าทุ่มของนักกีฬาที่ใช้สามารถนำมาใช้ในระบบที่ผู้วิจัยได้กล่าวถึงในบทที่ 3 หัวข้อ 3.3 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

3.4.3. รวมรวมข้อมูลท่าทุ่มของนักกีฬาที่ผ่านการทดสอบจากการใช้ในกระบวนการจับการเคลื่อนไหวได้ มาสร้างแบบประเมินเพื่อใช้ในการทดสอบการวิเคราะห์ทักษะท่าทุ่ม

3.4.4. นัดหมายกลุ่มตัวอย่าง ครั้งที่ 2 และผู้ฝึกสอนกลุ่มควบคุม ชี้แจงขั้นตอนการทดสอบและการประเมินผล โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.4.4.1 ติดตั้งระบบการจับการเคลื่อนไหวและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้บันทึก

3.4.4.2 จัดลำดับนักกีฬาทั้งหมด ในการใช้วิธีการจับการเคลื่อนไหวโดยกำหนดท่าทุ่มจำนวน 6 ท่า โดยแบ่งออกเป็นหมวดดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงชื่อท่าทุ่มที่ใช้ในการทดลอง

หมวดท่าทุ่ม	ชื่อท่าทุ่ม
การใช้มือและแขน (Te-Waza)	1. Tai Otoshi
	2. Morote gari
การใช้สะโพกและข้างลำตัว (Koshi-Waza)	3. Osoto Gari
	4. O goshi
การใช้เท้าและขา (Ashi-Waza)	5. Kouchi Gari
	6. De Ashi Barai

3.4.4.3 ผู้ฝึกสอนกลุ่มควบคุม สังเกตท่าทุ่มของนักกีฬาในแต่ละบุคคลโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์ในบริเวณรอบๆ ดังภาพที่ 3.33 และใช้แบบประเมินบันทึกผล ดังตารางที่ 3.2

ภาพที่ 3.32 นักกีฬาแสดงทักษะท่าทุ่มโดยให้ผู้ฝึกสอนสังเกตด้วยสายตา

(ก) (ข) (ค) (ง) (จ)

ตารางที่ 3.2 แสดงตัวอย่างจากแฟ้มการทดลองนี้

ลำดับ	ผู้เล่น	ระดับนักกีฬา	วิธีที่ใช้วิเคราะห์	ท่าทุ่ม	หัวข้อหลักการทุ่มที่ใช้วัด	ตำแหน่งร่างกาย	ค่าความถูกต้องท่าทุ่มทักษะที่ได้	ค่าที่สังเกตได้
1	1	0	1	1	1	1	2	1
2	1	0	1	1	1	2	2	1
3	1	0	1	1	1	3	0	0
:	:	:	:	:	:	:	:	:
649	2	0	1	1	1	1	2	1
650	2	0	1	1	1	2	0	0
:	:	:	:	:	:	:	:	:
5183	8	1	3	6	3	11	1	1
5184	8	1	3	6	3	12	1	1

หมายเหตุ (1) ผู้เล่น = 1 หมายถึง ผู้เล่นคนที่หนึ่ง ชื่อ นาย ภราดร สายบัว
= 2 หมายถึง ผู้เล่นคนที่สอง ชื่อ นาย นพพร ชินสรรเพชญ
= 3 หมายถึง ผู้เล่นคนที่สาม ชื่อ นางสาว วันวิสา หมื่นจิต
= 4 หมายถึง ผู้เล่นคนที่สี่ ชื่อ นางสาวสุรีรัตน์ ศาสตร์มะเริง
= 5 หมายถึง ผู้เล่นคนที่ห้า ชื่อ นาย มานะวิทย์ สมบูรณ์
= 6 หมายถึง ผู้เล่นคนที่หก ชื่อ นาย อิทธิพงษ์ ธนาภรณ์
= 7 หมายถึง ผู้เล่นคนที่เจ็ด ชื่อ นางสาว พัชราวดี พ่วงประเสริฐ
= 8 หมายถึง ผู้เล่นคนที่แปด ชื่อ นางสาว ณัฐวดี รูปสงค์

(2) ระดับนักกีฬา = 0 หมายถึง ทีมชาติไทย
= 1 หมายถึง อุดมศึกษา

(3) วิธีที่ใช้วิเคราะห์ = 1 หมายถึง การใช้สายตาในการวิเคราะห์
= 2 หมายถึง การใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์

= 3 หมายถึง การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์

(4) ท่าทุ่ม = 1 หมายถึง = ชื่อ Tai Otoshi

= 2 หมายถึง = ชื่อ Morote gari

= 3 หมายถึง = ชื่อ Osoto Gari

= 4 หมายถึง = ชื่อ O goshi

= 5 หมายถึง = ชื่อ Kouchi Gari

= 6 หมายถึง = ชื่อ De Ashi Barai

(5) หัวข้อหลักการทุ่มที่ใช้วัด = 1 หมายถึง การทำให้คู่ต่อสู้เสียสมดุล

= 2 หมายถึง ความต่อเนื่องจังหวะในการทุ่ม

= 3 หมายถึง การบังคับให้คู่ต่อสู้ลงสู่พื้น

(6) ตำแหน่งของร่างกาย = 1 หมายถึง ศีรษะ

= 2 หมายถึง หัวไหล่

= 3 หมายถึง ข้อศอก

= 4 หมายถึง มือและนิ้วมือ

= 5 หมายถึง ข้อมือ

= 6 หมายถึง ลำตัว

= 7 หมายถึง สะโพก

= 8 หมายถึง แผ่นหลัง

= 9 หมายถึง หน้าขา

= 10 หมายถึง หัวเขา

= 11 หมายถึง ส้นเท้า

= 12 หมายถึง ปลายเท้า

(7) ค่าทักษะที่ได้ = 0 หมายถึง สังเกตไม่ได้

= 1 หมายถึง สังเกตได้แต่ไม่ผ่าน

= 2 หมายถึง สังเกตได้และผ่าน

(8) ค่าที่สังเกตได้ = 0 หมายถึง สังเกตไม่ได้

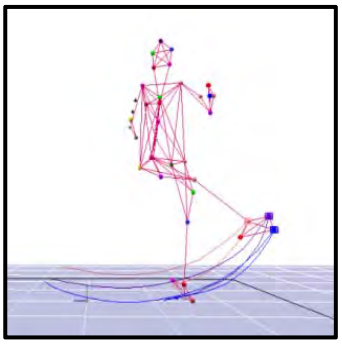
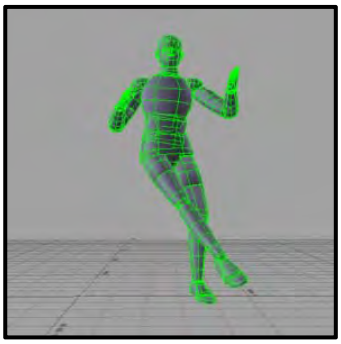
= 1 หมายถึง สังเกตได้

3.4.4.4 นำข้อมูลไฟล์จากการทดสอบ ส่งให้ ผู้ฝึกสอนกลุ่มทดลอง 1 สังเกตท่าทุ่มของนักกีฬาในแต่ละบุคคลโดยใช้ข้อมูลภาพจากกล้องวีดีโอในการวิเคราะห์และใช้แบบประเมินบันทึกผล

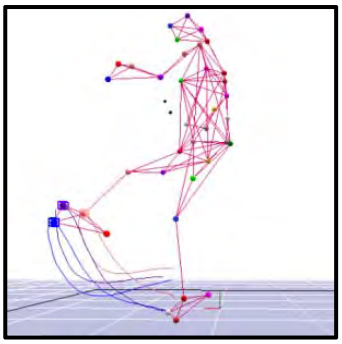
ภาพที่ 3.33 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้จับภาพจากกล้องวีดีโอ

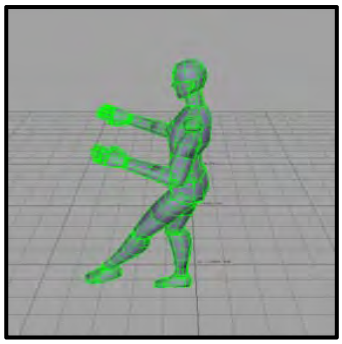
3.4.4.5 นำข้อมูลไฟล์ที่ได้จากการทดสอบ ให้ผู้ฝึกสอนกลุ่มทดลอง 2 สังเกตท่าทุ่มของนักกีฬาในแต่ละบุคคลโดยใช้ข้อมูลภาพจากโปรแกรม โปรแกรม EVaRT 5.0 และโปรแกรม MotionBuilder 2010 ในการวิเคราะห์และใช้แบบประเมินบันทึกผล

ตารางที่ 3.3 แสดงการเปรียบเทียบจากผลการทดลองบนโปรแกรม MotionBuilder 2010 กับโปรแกรม EVaRT 5.0 ที่ให้ผู้ฝึกสอนในกลุ่มทดลองที่2 ประเมิน

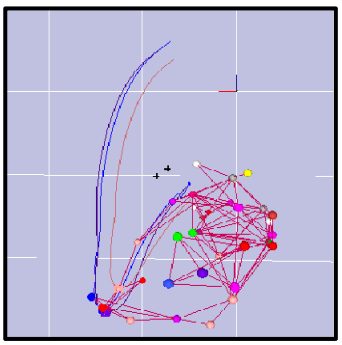
ตำแหน่งมุมกล้อง	**โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้**	
	EVaRT 5.0	MotionBuilder 2010
มุมด้านหน้า		

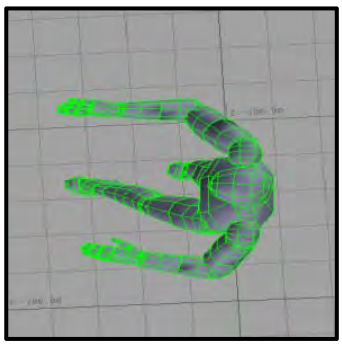
มุมด้านซ้าย





มุมด้านบน





3.4.7. รวบรวมผลที่ได้ นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3.4.8. นำผลที่ได้มาสรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้

3.5 ประเด็นความเชื่อถือได้ (Reliability) และความถูกต้อง (Validity)

ในการทดลองเพื่อตอบคำถามของงานวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ดีสำหรับนำไปสู่ผลสรุปที่ถูกต้อง (Valid) และเชื่อถือได้ (reliable) โดยข้อมูลที่ถูกต้องคือข้อมูลที่เป็นค่าของตัวแปรตรงตามที่ผู้วิจัยต้องเก็บเพื่อตอบคำถามวิจัย ในขณะที่ข้อมูลเชื่อถือได้คือข้อมูลที่มีค่าตรงกันทุกครั้งที่วัด ความพยายามดังกล่าวรวมถึง

1. การกำหนดท่าทุ่มทักษะของนักกีฬาที่ใช้ในการทดลอง คัดเลือกจากความถนัดในท่าทุ่มของนักกีฬา โดยกำหนดหลักตามมาตรฐานที่แบ่งออกเป็น 64 ท่ามาตรฐาน ตามการแบ่งของสหพันธ์ยูโดนานาชาติ (International Judo Federation) การแบ่งออกเป็นประเภทตามส่วนของร่างกายที่ใช้ทุ่ม แล้วนำมาทดลองการใช้กับโมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด โดยผู้วิจัยจะคัดเลือกท่าทุ่มของแต่ละบุคคลถนัดนำมาใช้ในการทดสอบดังนี้ การทุ่มจากท่ายืน (Tachi-Waza) ประกอบไปด้วยหมวดท่าทุ่มที่ใช้ (1) การใช้มือและแขน (Te-Waza) ได้แก่ ท่าทุ่ม Tai Otoshi, ท่าทุ่ม Morote gari (2) การใช้สะโพกและข้างลำตัว (Koshi-Waza) ได้แก่ ท่าทุ่ม Osoto Gari, ท่าทุ่ม O goshi และ(3) การใช้เท้าและขา (Ashi-Waza) ได้แก่ ท่าทุ่ม Kouchi Gari,

ท่าทุ่ม De Ashi Barai ในทั้ง 3 หมวด และ 6 ท่าทุ่มที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ ในนักกีฬาในกลุ่มตัวอย่าง ล้วนแล้วแต่เคยผ่านการสอบเลื่อนขั้นวิทยาฐานะสายดำชั้น 1 (Shodan) ที่มีใบรับรองมาตรฐานการท่าทุ่มจากสมาคมยูโดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งในขั้นตอนการสอบเลื่อนขั้นวิทยาฐานะนั้น จะมีท่าทุ่มที่ผู้วิจัยได้กำหนดรวมอยู่ด้วย จึงทำให้ความถนัดในท่าทุ่ม 6 ท่าทุ่ม ที่ผู้วิจัยกำหนดได้อย่างเหมาะสมไม่เอนเอียง

2. การประเมินผล ผู้ฝึกสอนในแต่ละกลุ่มการทดลองจะประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬาในแต่ละบุคคล ที่แสดงทักษะท่าทุ่ม 6 ท่า ที่เหมือนกันและครั้งเดียวกัน โดยการประเมินจะแตกต่างกัน ที่วิธีที่ใช้วิเคราะห์ผลในแต่ละกลุ่มการทดลองเท่านั้น เพื่ออาจจะเพิ่มประเด็นความเชื่อถือและความถูกต้องของข้อมูลที่เก็บได้

3. ดังที่อธิบายไปแล้วนักกีฬาในแต่และบุคคลมีความถนัดในท่าทุ่มที่ต่างกัน การกำหนดท่าทุ่มทักษะเฉพาะ จึงจำเป็นต้องคัดเลือกผู้ประเมินที่เป็นผู้ฝึกสอนในระดับทีมชาติ ที่มีความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ในการฝึกสอนนักกีฬาและวิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มในแต่ละตำแหน่งของร่างกายเพื่อให้ข้อมูลน่าจะได้มีความเอนเอียงน้อยที่สุด มีความถูกต้องในลักษณะที่ยอมรับได้

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลการทดลองของผู้ที่เข้ารับการทดสอบมาดำเนินการตามขั้นตอน ด้วยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Statistics 17.0 ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเสนอ และ สรุปข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 บทนำ

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้ ใช้เพื่อตอบคำถามวิจัยที่ต้องการทราบผลการทดลองของ (ก) การฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์กับ (ข) การฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์และ (ค) การฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ โดยการนำเสนอจะประกอบด้วยการรายงานค่าทักษะท่าทุ่มนักกีฬาที่เก็บรวบรวมได้จากการทดลอง การตรวจสอบเงื่อนไขพื้นฐานก่อนที่จะรายงานการวิเคราะห์ผลการทดสอบสมมติฐานดังนี้

4.2 ค่าทักษะท่าทุ่มนักกีฬา

ในบทที่แล้ว ผู้วิจัยได้อธิบายถึงกระบวนการทดลอง และการเก็บข้อมูลที่ชี้ถึงค่าทักษะท่าทุ่มนักกีฬา ที่ได้จากการให้ผู้ฝึกสอนนักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทย จำนวน 3 ท่าน ที่ประจำในแต่ละกลุ่มการทดลองเป็นผู้ประเมิน ท่าทุ่มของนักกีฬาในแต่ละบุคคล โดยแบบประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ระดับทีมชาติไทยและระดับอุดมศึกษา ซึ่งรายละเอียดประการที่สำคัญในตารางที่ 4.1 มีดังนี้

1. เมื่อพิจารณาจากวิธีที่ใช้วิเคราะห์ทั้งสามแบบ พบว่า ผลของค่าทักษะท่าทุ่มที่สังเกตได้สูงสุดมีเท่ากับร้อยละ 91.7 นั่นคือ การฝึกซ้อมโดยใช้โมชันแคปเจอร์ ซึ่งจากการทดสอบ 100 ครั้ง ผู้ฝึกสอนกีฬายูโดสามารถประเมินทักษะท่าทุ่มที่สังเกตได้ถึง 91.7 ครั้ง

2. จากการทดลองที่กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาทีมชาติ และนักกีฬามหาวิทยาลัย พบว่า ผู้ฝึกสอนกีฬายูโดสามารถประเมินทักษะท่าทุ่มที่สังเกตได้ของนักกีฬามหาวิทยาลัยได้ร้อยละ 77.3 ซึ่งมากกว่านักกีฬาทีมชาติที่ผลของท่าทักษะท่าทุ่มที่สังเกตได้ร้อยละ 76.2 ซึ่งอนุมานได้ว่าไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าร้อยละของค่าทักษะท่าทุ่ม

เงื่อนไข	สังเกตไม่ได้	สังเกตได้
วิธีที่ใช้วิเคราะห์		
การฝึกซ้อมแบบปกติ	37.7	62.3
การฝึกซ้อมโดยใช้กล้องวีดีโอ	23.7	76.3
การฝึกซ้อมโดยใช้โมชันแคปเจอร์	8.3	91.7

เงื่อนไข	สังเกตไม่ได้	สังเกตได้
นักกีฬาที่ทำการทดลอง		
นักกีฬาทีมชาติ	23.8	76.2
นักกีฬามหาวิทยาลัย	22.7	77.3

4.3 **การตรวจสอบเงื่อนไขพื้นฐาน** (Basic Assumption)

การทดสอบข้อมูลเบื้องต้นว่าข้อมูลค่าทักษะท่าทุ่มจำแนกตามวิธีที่ใช้วิเคราะห์ และค่าประเมินจำแนกตามระดับนักกีฬาว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้การทดสอบการแจกแจงแบบปกติด้วยเทคนิค Kolmogorov-Smirnov และเทคนิค Shapiro-Wilk ดังตารางที่ 4.2 ซึ่งพบว่ายืนยันตรงกันว่าข้อมูลค่าทักษะท่าทุ่มจำแนกตามวิธีที่ใช้วิเคราะห์ และค่าประเมินจำแนกตามระดับนักกีฬามีการแจกแจงไม่เป็นแบบปกติ (ค่า sig. ของทั้งสองการทดสอบมีค่าเป็น 0.00) ดังนั้นจึงต้องใช้การทดสอบสมมติฐานแบบไม่อิงพารามิเตอร์

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าสถิติทดสอบการแจกแจงปกติ (Normality Test) ของ ค่าทักษะท่าทุ่มจำแนกตามวิธีที่ใช้วิเคราะห์ และค่าประเมินจำแนกตามระดับนักกีฬา

ตัวแปร	การทดสอบ Kolmogorov-Smirnov(a)		การทดสอบ Shapiro-Wilk	
	ค่าสถิติ (df)	Sig.	ค่าสถิติ (df)	Sig.
การฝึกซ้อมแบบปกติ	0.274(1728)	0.000	0.750(1728)	0.000
การฝึกซ้อมแบบใช้กล้องวีดีโอ	0.403(1728)	0.000	0.648(1728)	0.000
การฝึกซ้อมแบบใช้โมชันแคปเจอร์	0.448(1728)	0.000	0.583(1728)	0.000
นักกีฬาทีมชาติ	0.474(2592)	0.000	0.528(2592)	0.00
นักกีฬามหาวิทยาลัย	0.479(2592)	0.000	0.518(2592)	0.00

4.4 **การทดสอบสมมติฐานการวิจัย**

สมมติฐาน 1 ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์กับ การฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์และการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์มีความแตกต่างกัน

การทดสอบสมมติฐาน 1 ได้ทำการทดสอบโดยใช้เทคนิควิเคราะห์แบบไม่อิงพารามิเตอร์ คือ การทดสอบ Kruskas Wallis Test

ผลการทดสอบ Kruskas Wallis Test ด้วยโปรแกรม SPSS พบว่าค่าสถิติของ Kruskas Wallis Test ที่มีการแจกแจงแบบไคสแควร์และมีค่า 417.138 ที่องศาความเป็นอิสระ (degree of freedom : df) เป็น 2 โดยมีค่า sig. เป็น 0.000 นั่นหมายความว่า วิธีที่ใช้วิเคราะห์สามวิธีที่แตกต่างกันมีค่าทักษะท่าทุ่มที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สมมติฐาน 1.1 ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์ มีผลดีกว่าการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์ และ

สมมติฐาน 1.2 ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ มีผลดีกว่า การฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์ และการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์

การทดสอบสมมติฐาน 1.1 และ 1.2 โดยใช้เทคนิควิเคราะห์แบบไม่อิงพารามิเตอร์ คือ การทดสอบของ Mann-Whitney U Test ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบรายคู่

ตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าทักษะท่าทุ่มรายคู่

วิธีที่ใช้วิเคราะห์	แบบสายตา	แบบใช้กล้องวีดีโอ	แบบโมชันแคปเจอร์
แบบสายตา	N.A.		
แบบใช้กล้องวีดีโอ	1,284,768		
	(0.000)	N.A.	
	(1.000)		
แบบโมชันแคปเจอร์	1,054,944	1,263,168	
	(0.000)	(0.000)	N.A.
	(1.000)	(1.000)	

หมายเหตุ ข้อมูลตัวบน คือ ค่าสถิติ Mann-Whitney U Test , ค่าในวงเล็บบรรทัดที่สองคือค่า sig. (2-tailed) และบรรทัดที่สามค่าในวงเล็บคือค่า sig. (1-tailed)

จากตารางที่ 4.3 ค่าสถิติ Mann-Whitney U ของการเปรียบเทียบผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มระหว่างใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์ และแบบใช้สายตาในการวิเคราะห์ มีค่าเป็น 1,284,768 และมีค่า sig.(2-tail) เท่ากับ 0.000 แสดงว่า ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มระหว่างสองวิธีที่ใช้ในการ

วิเคราะห์นี้แตกต่างกัน และมีค่า sig.(1-tail) เท่ากับ 1.000 แสดงว่า ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์ มีผลดีกว่าการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทำนองเดียวกันค่าสถิติ Mann-Whitney U ของการเปรียบเทียบผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มระหว่างใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ และใช้สายตาในการวิเคราะห์ มีค่าเป็น 1,054,944 และมีค่า sig.(2-tail) เท่ากับ 0.000 แสดงว่า ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มระหว่างสองวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้แตกต่างกัน และมีค่า sig.(1-tail) เท่ากับ 1.000 แสดงว่า ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ มีผลดีกว่าการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทำนองเดียวกันค่าสถิติ Mann-Whitney U ของการเปรียบเทียบผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มระหว่างใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ และแบบใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์ มีค่าเป็น 1,263,168 และมีค่า sig.(2-tail) เท่ากับ 0.000 แสดงว่า ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มระหว่างสองวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้แตกต่างกัน และมีค่า sig.(1-tail) เท่ากับ 1.000 แสดงว่า ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ มีผลดีกว่าการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งผลเป็นไปตามสมมติฐาน 1.1 และ 1.2 ที่ตั้งไว้

สมมติฐาน 1.3 ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์กับ การฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์และการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์มีความแตกต่างกันระหว่างนักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทยกับนักกีฬายูโดระดับอุดมศึกษา

การทดสอบสมมติฐาน 1.3 ทดสอบโดยใช้เทคนิควิเคราะห์แบบไม่อิงพารามิเตอร์ คือ การทดสอบของ Mann-Whitney Test พบว่า ค่าสถิติ Mann-Whitney U ของการเปรียบเทียบผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์กับ การฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์และการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ ระหว่างนักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทยกับนักกีฬายูโดระดับอุดมศึกษา มีค่าเท่ากับ 3,184,308 และค่า sig. เท่ากับ 0.000 สรุปได้ว่าผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มสามวิธีระหว่างนักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทยกับนักกีฬายูโดระดับอุดมศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

การศึกษาความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์

ในบทที่ 5 ผู้วิจัยกล่าวถึง การศึกษาความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์ ในการนำเอากระบวนการที่ได้จากงานวิจัยมาประยุกต์ใช้ให้เกิดมูลค่าในเชิงธุรกิจ ด้วยการจัดตั้งศูนย์บริการวิเคราะห์ทักษะยูโดเพื่อการแข่งขัน (SERVICE ANALYSIS STRUGGLE OF JUDO SKILL) โดยมีนวัตกรรมทางเทคโนโลยี ที่ใช้วิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มของยูโด และด้วยการเรียนการสอนจากผู้เชียวชาญ ที่เหมาะสำหรับนักกีฬาในทุกระดับการฝึกทักษะ ตลอดจนผู้ที่ต้องการพัฒนาทักษะเพื่อการแข่งขันในระดับสูง ดังนี้

การจัดตั้งศูนย์บริการวิเคราะห์ทักษะยูโดเพื่อการแข่งขัน (SERVICE ANALYSIS STRUGGLE OF JUDO SKILL) นั้นผู้วิจัยได้ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการตลาด รวมถึงความต้องการของผู้บริโภคที่เข้ารับบริการนั้น มีความคุ้มค่าเข้ารับบริการมากน้อยเพียงใด โดยผู้วิจัยได้แบ่งเป็นกลุ่มผู้บริโภคออกดังนี้

จากข้อมูลทางประชากรของนักกีฬายูโดในประเทศไทยโดยแบ่งกลุ่มผู้บริโภคออกเป็นลำดับชั้นสีสายคาดเอวที่แสดงวิทยฐานะ ดังนี้

ตารางที่ 5.1 แสดงการแบ่งกลุ่มผู้บริโภคออกเป็นลำดับชั้นสีสายคาดเอวที่แสดงวิทยฐานะ

วิทยฐานะ	สีสายคาดเอว	ร้อยละ
รองสายดำ ชั้น 5	สายขาว	N.A.
รองสายดำ ชั้น 4	สายเขียว	88%
รองสายดำ ชั้น 3	สายฟ้า	7%
รองสายดำ ชั้น 2	สายน้ำตาล	2%
รองสายดำ ชั้น 1	สายน้ำตาลปลายดำ	1%
รองสายดำชั้น1 ขึ้นไป	สายดำ	2%

ที่มา : สมาคมยูโดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

โดยกลุ่มเป้าหมาย (Target Market) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มเป้าหมายหลัก

- นักกีฬายูโดในทุกระดับชั้นสายคาดเอว
- นักกีฬายูโดทีมชาติไทย สมาคมยูโดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ โดยแบ่งจากระดับการแข่งขันและเก็บตัวฝึกซ้อมดังนี้

- นักกีฬายูโดทีมชาติไทยชุด A ที่เก็บตัวฝึกซ้อมเพื่อเข้าร่วมการแข่งขัน ได้แก่ กีฬาซีเกมส์, กีฬาเอเชียนเกมส์, ยูโดชิงแชมป์เอเชีย, ยูโดชิงแชมป์โลก

- นักกีฬายูโดทีมชาติไทยชุด B ที่เก็บตัวฝึกซ้อมเพื่อเข้าร่วมการแข่งขันยูโดทัวนาเม้นท์ต่างๆที่จัดการแข่งขันในทวีปเอเชีย

- นักกีฬายูโดทีมชาติไทยชุด C ที่เก็บตัวฝึกซ้อมเพื่อเข้าร่วมการแข่งขันกีฬายูโดนานาชาติ ที่จัดขึ้นในประเทศไทย

- นักกีฬาเยาวชนยูโดทีมชาติไทย ที่เก็บตัวฝึกซ้อมเพื่อเข้าร่วมการแข่งขันในระดับเยาวชนนานาชาติ

กลุ่มเป้าหมายรอง

- บริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตการ์ตูน – เกมส์ ที่ต้องการใช้การเคลื่อนไหวของกีฬา

5.1 บริการ (Service)

ในบริการทางศูนย์บริการวิเคราะห์ทักษะยูโดเพื่อการแข่งขัน (SERVICE ANALYSIS STRUGGLE OF JUDO SKILL) ได้แบ่งส่วนการให้บริการออกเป็นดังนี้

5.1.1 เครื่องมือวิเคราะห์ทักษะการเคลื่อนไหวของท่าทุ่ม

การนำเทคโนโลยีที่ทันสมัย Motion Analysis และ นวัตกรรมทางกระบวนการจับการเคลื่อนไหวทักษะการทุ่มของยูโด ที่สามารถให้รายละเอียดความแม่นยำของการเคลื่อนไหวของนักกีฬายูโด ได้สูงถึง 100 % จากตำแหน่งที่สำคัญของการทุ่มท่าทักษะของยูโด 11 ตำแหน่งของร่างกาย และวงสวิงของท่าทุ่ม เพื่อที่จะหาจุดอ่อนและจุดแข็งของนักกีฬาในการพัฒนาศักยภาพของการเล่นยูโด ในนักกีฬาแต่ละคน เพื่อใช้สำหรับฝึกฝนทักษะในการทุ่ม จนไปถึงการฝึกฝนเพื่อการแข่งขัน ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นผลประโยชน์ของนักกีฬา ที่แตกต่างจากการฝึกซ้อมบนเบาะยูโดทั่ว ๆ ไป ที่ไม่สามารถให้ข้อมูลในทางสถิติดังกล่าวได้

5.1.2 ทีมผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์และติดตามผลการฝึกซ้อม

การให้บริการจะมี ทีมผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ โดยจะประกอบไปด้วย

5.1.2.1 ผู้เชี่ยวชาญทักษะท่าทุ่มทางยูโดในระดับทีมชาติไทย เทคนิคการทุ่มให้เหมาะกับลักษณะทางกายภาพของนักกีฬาแต่ละคน

5.1.2.2 แพทย์ผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ทักษะการเคลื่อนไหว โดยไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บจากการฝึกซ้อม,

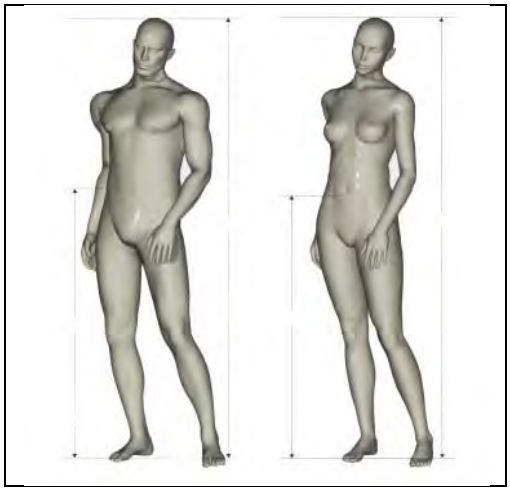
5.1.2.3 นักชีวกลศาสตร์ Biomechanicsและนักวิทยาศาสตร์การกีฬา ในการวิเคราะห์ความเร็วของการหมุนร่างกาย (การเคลื่อนไหว) มุมองศา และเวลาที่ใช้ในการทุ่ม และรวมไปถึง ความยืดหยุ่นต่าง ๆของร่างกายสูงสุด ตลอดจนการฝึกโดยใช้น้ำหนัก (Weight Training) เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ ธวัช (2538) เพื่อก่อให้เกิดการใช้แรงและพลังงานอย่างเหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพในการทุ่ม

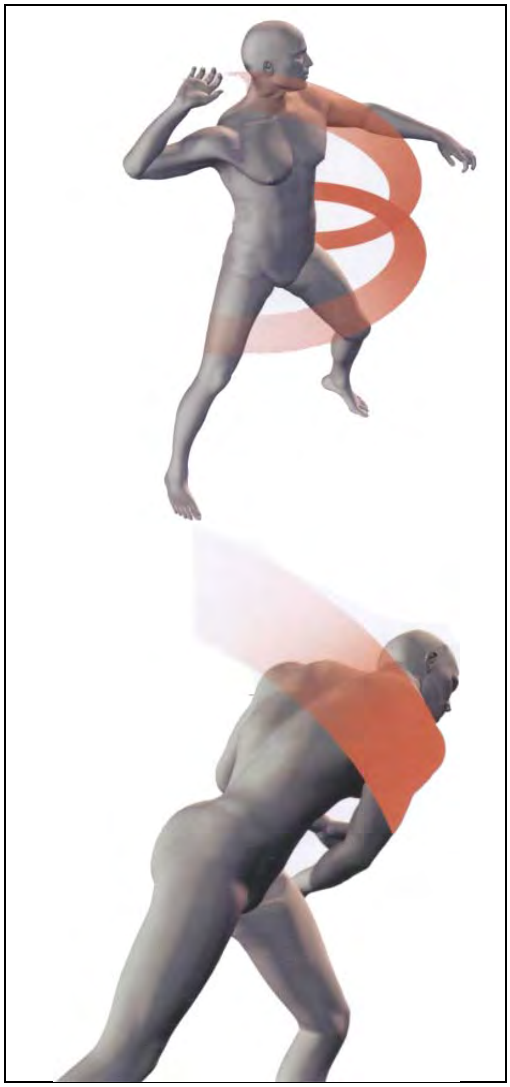
ตลอดจน มีเทคโนโลยีและการเรียนการสอนที่ทันสมัย การจำลองภาพเสมือนจริง 3D Simulator ข้อมูลที่ได้รับจากการจับการเคลื่อนไหวนี้ ทางระบบได้นำมาวิเคราะห์ เพื่อช่วยในการพัฒนาทักษะท่าทุ่ม รวมไปถึงการแก้ไขจุดบกพร่องต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน

ท่าทุ่มของตนเอง โดยทางผู้เชี่ยวชาญได้นำข้อมูลเหล่านี้ มาเปรียบเทียบกับท่าทุ่มของนักกีฬาระดับทีมชาติไทย หรือระดับนักกีฬาชั้นนำของโลก เพื่อที่ให้นักกีฬาที่เข้ามาเรียนได้เข้าใจชัดเจนมากยิ่งขึ้นว่าลักษณะ ของวงสวิงที่ถูกต้องเป็นอย่างไร และเมื่อนำมาเทียบกับท่าทุ่มของตนเองนั้นเหมือนหรือต่างกันอย่างไร ซึ่งเทคนิคตรงนี้ถูกนำมาช่วยผู้เล่นให้สามารถเห็นภาพเคลื่อนไหวของตนเองไป พร้อม ๆ กับการวิเคราะห์ท่าทุ่มของตนเพื่อการพัฒนาการเล่นที่รวดเร็วยิ่งขึ้น

ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะช่วยให้เราพัฒนาการเล่นได้เป็นอย่างมาก เพราะเมื่อไหร่ก็ตามที่ผู้เล่นสามารถฝึกฝนตนเองให้มีการเคลื่อนไหวที่ถูกต้องตลอด ก็จะสามารถไปถึงจุดเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ของผู้เล่นจะถูกเก็บไว้ในระบบ และสามารถเรียกข้อมูลมาดูและเปรียบเทียบได้ทุกครั้งที่ต้องการ

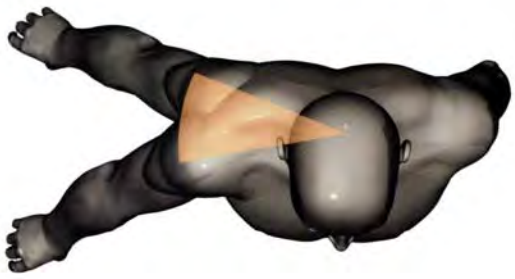
ภาพที่ 5.1 แสดงตัวอย่าง การจำลองภาพเสมือนจริง 3D Simulator





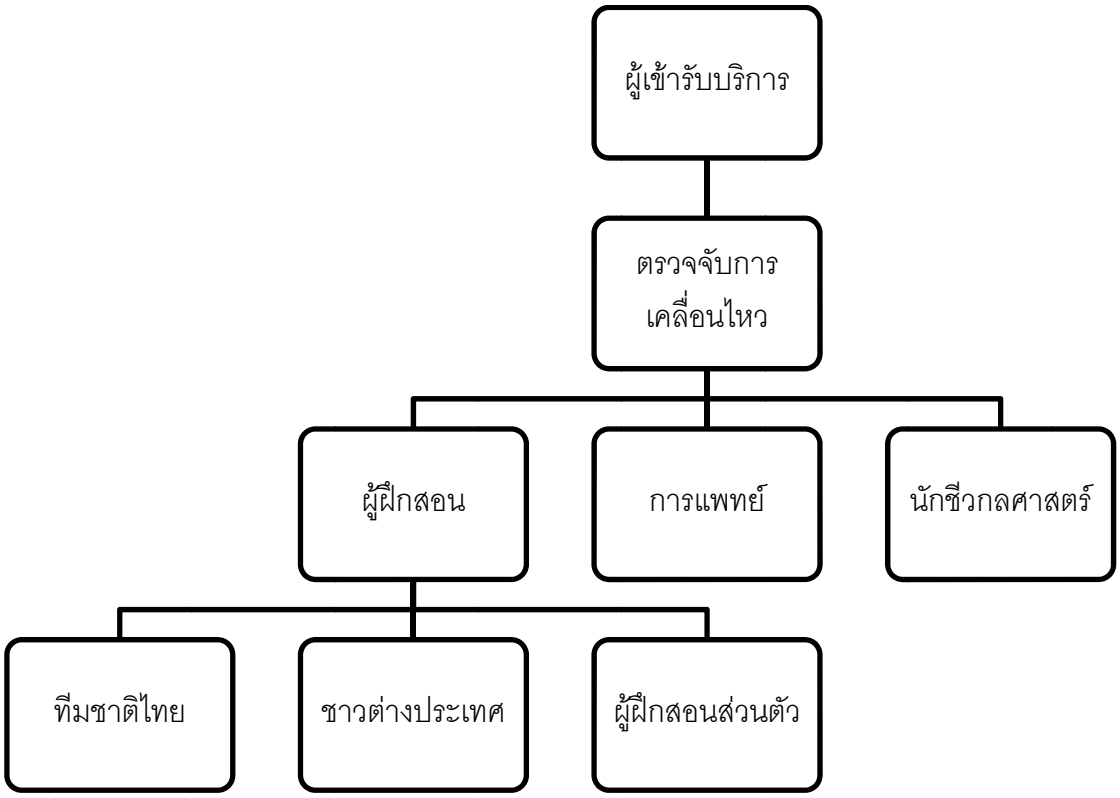
ที่มา : (Takashi Iijima, 2005 : 161)

ภาพที่ 5.2 แสดงตัวอย่าง การจำลองภาพเสมือนจริง 3D Simulator ตำแหน่งการเคลื่อนไหว

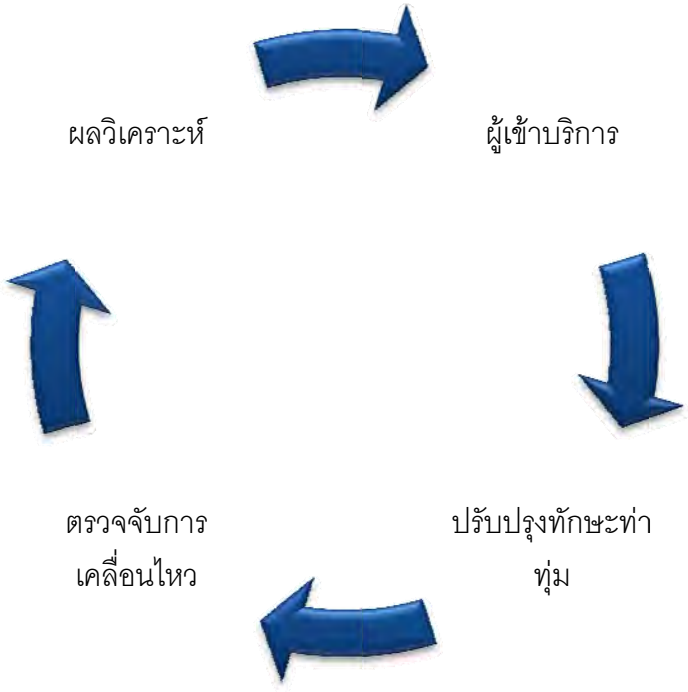


ที่มา : (Takashi Iijima, 2005 : 161)

ภาพที่ 5.3 แสดงขั้นตอนการเข้ารับบริการจากศูนย์บริการวิเคราะห์ทักษะยูโดเพื่อการแข่งขัน (SERVICE ANALYSIS STRUGGLE OF JUDO SKILL)



ภาพที่ 5.4 แสดงวงจรการเข้ารับบริการ



หมายเหตุ : การวิเคราะห์แผนธุรกิจ (Business Plan) อยู่ในภาคผนวก ง

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในบทสุดท้ายของรายงานการวิจัยประกอบด้วย การรายงานผลสรุปจากการตอบวัตถุประสงค์ การอภิปรายผลตลอดจนรายงานประโยชน์ที่ได้รับ และข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไปในอนาคต

6.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาการใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยผู้วิจัยได้อธิบายถึงกระบวนการทดลองและการเก็บข้อมูลที่ชี้ถึงค่าทักษะท่าทุ่มนักกีฬา ที่ได้จากการให้ผู้ฝึกสอนนักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทย จำนวน 3 ท่าน ที่ประจำในแต่ละกลุ่มการทดลองเป็นผู้ประเมิน ท่าทุ่มของนักกีฬาในแต่ละบุคคล โดยแบบประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ระดับทีมชาติไทยและระดับอุดมศึกษา แล้วบันทึกผล และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์สถิติด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้สถิติแบบไม่อิงพารามิเตอร์ เนื่องจากข้อมูลที่ได้มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ โดยใช้เทคนิค Kruskal Wallis Test และ Mann-Whitney Test ในการทดสอบสมมติฐาน และกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หลังจากการทดลองได้ข้อมูลและทำการวิเคราะห์ได้ผลการทดลองดังนี้

1. จากผลการประเมินด้วยเครื่องมือที่ผู้ฝึกสอนใช้วิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มของนักกีฬาทั้งสามแบบ พบว่าผลของการใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ มีค่าที่สังเกตได้สูงถึงร้อยละ 91.7 และค่าที่สังเกตไม่ได้ ร้อยละ 8.3 ดังตารางที่ 6.1 เมื่อพิจารณาจากค่าที่สังเกตไม่ได้ ของการใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์นั้น พบว่าตำแหน่งของร่างกาย จาก 12 ตำแหน่ง ที่สำคัญในการวิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มของนักกีฬานั้น ดังตารางที่ 6.2 ในตำแหน่งมือและนิ้วมือ ค่าที่ได้จะไม่มีข้อมูล (Not Available) เนื่องจากการทดลองนี้ผู้วิจัยไม่ได้ติดตั้งเครื่องหมาย (Marker) เพื่อจับการเคลื่อนไหวในตำแหน่งมือและนิ้วมือ และเมื่อนำผลการประเมินด้วยเครื่องมือที่ผู้ฝึกสอนใช้วิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มของนักกีฬาทั้งสามแบบ เปรียบเทียบกับผลของค่าทักษะท่าทุ่มที่สังเกตได้ใน 6 ท่าทุ่มตารางที่ 6.3 นั้น การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มของนักกีฬา มีค่าร้อยละ 91.7 ในอัตราคงที่ใน 6 ท่าทุ่ม และเมื่อพิจารณาจากผลการประเมินในองค์ประกอบต่างๆ ของท่าทุ่มที่มีความสำคัญต่อผู้ฝึกสอนในการวิเคราะห์ มีค่าที่สังเกตได้สูงถึงร้อยละ 91.7 ดังตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.1 ผลของการเปรียบเทียบเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ

เครื่องมือ	สังเกตได้	สังเกตไม่ได้
สายตา	62.3%	37.7%
กล้องวีดีโอ	76.3%	23.7%
โมชันแคปเจอร์	91.7%	8.3%

ตารางที่ 6.2 ผลของการเปรียบเทียบเครื่องมือที่ใช้ทดสอบกับตำแหน่งของร่างกายที่สังเกตได้

ตำแหน่งร่างกาย	สายตา	กล้องวีดีโอ	โมชันแคปเจอร์
ศีรษะ	97.9%	88.9%	100%
หัวไหล่	22.9%	76.4%	100%
ข้อศอก	18.8%	79.9%	100%
มือและนิ้วมือ	39.6%	77.8%	N.A.
ข้อมือ	39.6%	76.4%	100%
ลำตัว	89.6%	77.8%	100%
สะโพก	52.1%	69.4%	100%
แผ่นหลัง	29.2%	41.0%	100%
หน้าขา	91.7%	69.4%	100%
หัวเข่า	93.8%	77.1%	100%
ส้นเท้า	77.1%	90.3%	100%
ปลายเท้า	95.8%	91.0%	100%

ตารางที่ 6.3 ผลของการเปรียบเทียบเครื่องมือที่ใช้ทดสอบกับท่าทุ่มในมุมที่สังเกตได้

ท่าทุ่ม	สายตา	กล้องวีดีโอ	โมชันแคปเจอร์
Tai Otoshi	61.5%	84.4%	91.7%
Morote gari	62.5%	68.1%	91.7%
Osoto Gari	63.5%	84.7%	91.7%
O goshi	61.5%	95.1%	91.7%
Kouchi Gari	63.5%	25.3%	91.7%
De Ashi Barai	61.5%	100.0%	91.7%

ตารางที่ 6.4 ผลของการเปรียบเทียบเครื่องมือที่ใช้ทดสอบกับองค์ประกอบจังหวะในการทุ่มที่สังเกตได้

จังหวะการทุ่ม	สายตา	กล้องวีดีโอ	โมชันแคปเจอร์
การทำให้คู่ต่อสู้เสียสมดุล	62.3%	71.4%	91.7%
ความต่อเนื่องจังหวะในการทุ่ม	62.3%	76.9%	91.7%
การบังคับให้คู่ต่อสู้ลงสู่พื้น	62.3%	80.6%	91.7%

2. นักกีฬาทีมชาติมีผลของท่าทักษะท่าทุมที่สังเกตได้และผ่าน เท่ากับร้อยละ 63.6 ซึ่งมากกว่านักกีฬามหาวิทยาลัยที่มีผลของท่าทักษะที่สังเกตได้และผ่านร้อยละ 56.2 และยังพบว่าผู้ฝึกสอนกีฬายูโดสามารถประเมินทักษะท่าทุ่มที่สังเกตได้ของนักกีฬามหาวิทยาลัยได้ร้อยละ 77.3 ซึ่งมากกว่านักกีฬาทีมชาติที่ผลของท่าทักษะท่าทุ่มที่สังเกตได้ร้อยละ 76.2 ซึ่งมีค่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

3. จากการทดสอบผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์กับ การฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์และการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ พบว่าผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มทั้งสามวิธีมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ผลของการเปรียบเทียบรายคู่ของผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มระหว่างแบบสายตาในการวิเคราะห์ และแบบใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์ พบ ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มระหว่างสองวิธีที่

ใช้ในการวิเคราะห์นี้แตกต่างกัน หรือ ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์ มีผลไม่ดีกว่า การฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5. ผลของการเปรียบเทียบรายคู่ของผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มระหว่างแบบโมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ และแบบสายตาในการวิเคราะห์ พบว่า ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มระหว่างสองวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้แตกต่างกัน หรือ ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ มีผลดีกว่า การฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6. ผลของการเปรียบเทียบรายคู่ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มระหว่างแบบโมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ และแบบใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์ พบว่า ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มระหว่างสองวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้แตกต่างกัน หรือ ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ มีผลดีกว่า การฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

7. ผลของการเปรียบเทียบรายคู่ของผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้สายตาในการวิเคราะห์กับ การฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์และการฝึกทักษะท่าทุ่มโดยใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ ระหว่างนักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทยกับนักกีฬายูโดระดับอุดมศึกษา สรุปได้ว่า ผลของการฝึกทักษะท่าทุ่มสามวิธีระหว่างนักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทยกับนักกีฬายูโดระดับอุดมศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6.2 อภิปรายผลการศึกษา

จากการทดลองพบว่า การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มของนักยูโดได้ผลดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กว่าการสังเกตผ่านกล้องวีดีโอ และการใช้สายตาวิเคราะห์เพราะผู้ฝึกสอนสามารถสังเกตตำแหน่งทางกายวิภาคในทุกอิริยาบถของนักยูโดได้ แม้แต่ส่วนของการวางตำแหน่งอวัยวะส่วนต่างๆ ก็สามารถสังเกตได้มากกว่า 2 วิธีที่ใช้ และยังสามารถนำไปพัฒนาสู่การแก้ไขจุดบกพร่องของท่าทุ่มด้วยการแก้ไขในโปรแกรมโมชันแคปเจอร์ที่บันทึกได้ เพื่อให้นักยูโดได้เห็นและแก้ไขท่าทุ่มของตนตามที่ผู้ฝึกสอนต้องการได้

6.3 ประโยชน์จากการศึกษา

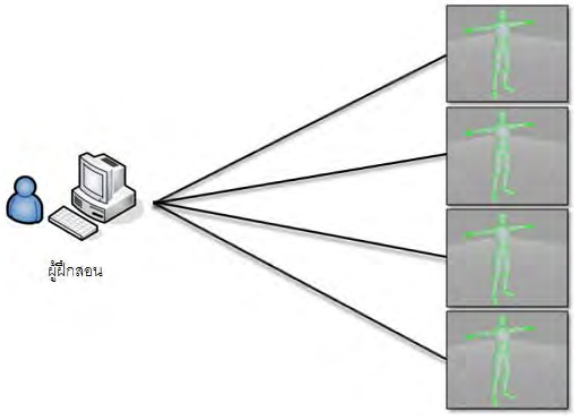
6.3.1 ด้านการฝึกซ้อมทักษะท่าทุ่มของยูโด

นวัตกรรมการฝึกซ้อมทักษะท่าทุ่มของยูโดในระดับประเทศ และขั้นตอนการจับความเคลื่อนไหวในการแสดงท่าทุ่มของนักกีฬายูโด เพื่อนำมาวิเคราะห์ปรับปรุงทักษะในการทุ่มจากโปรแกรมการแสดงผลการเคลื่อนไหวในหุ่นจำลองสามมิติ ในการรายงานข้อมูลภาพจากลักษณะการเคลื่อนไหวของท่าทุ่มยูโด นำมาปรับปรุงและประยุกต์ในการวางแผนการควบคุมการวิเคราะห์และติดตามผลจากการฝึกซ้อมให้แก่ ผู้ฝึกสอน นักกีฬาและผู้ที่ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะท่าทุ่มกีฬายูโด

6.3.2 ทางด้านการบริหารจัดการ (Management)

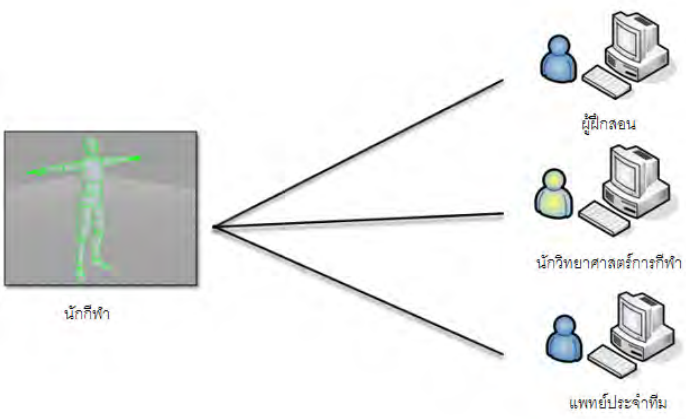
ผู้ฝึกสอน หนึ่งคน สามารถวิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโดเฉพาะบุคคล ได้หลายบุคคล

ภาพที่ 6.1 แสดงระบบที่ใช้วิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มของนักกีฬา สำหรับผู้ฝึกสอน



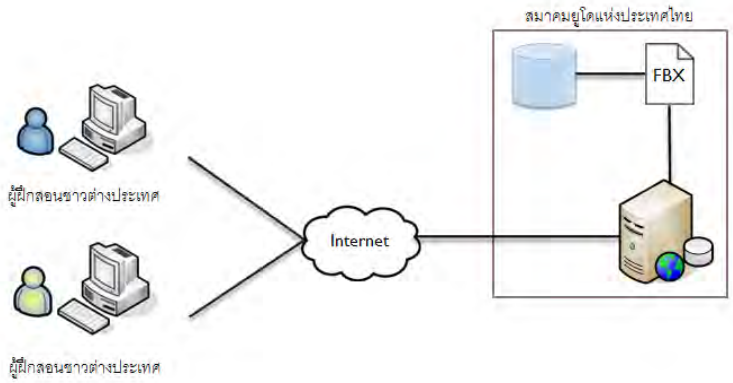
นักกีฬาหนึ่งคน สามารถส่งข้อมูลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องอาทิเช่น ผู้ฝึกสอน ที่มีความเชี่ยวชาญในทักษะท่าทุ่มเฉพาะทาง, แพทย์ประจำทีม, นักวิทยาศาสตร์การกีฬา, นักชีวกลศาสตร์ ใช้วิเคราะห์

ภาพที่ 6.2 แสดงระบบที่ใช้วิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มของนักกีฬา สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง



สมาคมยูโดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ สามารถเก็บเป็นฐานข้อมูลทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโดทีมชาติ จากปัจจุบันจนถึงอนาคต ในการศึกษาพัฒนาการของนักกีฬายูโด อีกทั้งการแลกเปลี่ยนข้อมูลในการศึกษากับผู้ฝึกสอนต่างประเทศ ซึ่งช่วยให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

ภาพที่ 6.3 แสดงระบบที่ใช้วิเคราะห์ทักษะท่าทุ่มของนักกีฬา สำหรับผู้ฝึกสอนต่างชาติ และระบบจัดเก็บฐานข้อมูล

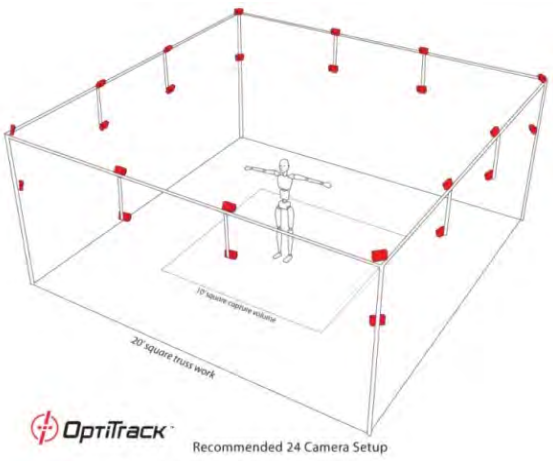


6.4 ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

6.4.1 ควรมีการศึกษาผลกระทบจากการสวมใส่ชุด Body Suit' Motion Capture ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการฝึกทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ในกระบวนการการจับการเคลื่อนไหว

6.4.2 ควรเพิ่มชุดกล้องและอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว ดังภาพที่ 6.4 ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของนักกีฬาผู้กระทำด้วยท่าทุ่ม และ ผู้ถูกกระทำด้วยท่าทุ่ม เพื่อศึกษาเทคนิคการป้องกัน จากการถูกกระทำด้วยท่าทุ่มในการฝึกซ้อม

ภาพที่ 6.4 24-Cameras Truss Setup



ที่มา : NaturalPoint Company

6.4.3 ศึกษาการถ่ายทอดทักษะการเคลื่อนไหวของท่าทุ่มจากต้นแบบชั้นนำของโลกไปสู่นักกีฬาทีมชาติไทยเพื่อเพิ่มศักยภาพท่าทุ่มในการแข่งขัน

6.4.4 ศึกษาการทดลองในกีฬาประเภทอื่นๆ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กฤษณ์ เชาว์พานิช. 2551. ผลการฝึกยูโดควบคู่กับการฝึกโดยใช้เมดิซีนบอลและการฝึกยูโดควบคู่กับการฝึกโดยใช้แรงต้านที่มีต่อความสามารถในการทุ่มของนักกีฬายูโด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

การกีฬาแห่งประเทศไทย ฝ่ายพัฒนาบุคลากรกีฬาและการทะเบียน. 2550. วีดิทัศน์เสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ กีฬายูโด : อินทนนท์ พิกเจอร์.

เจริญ กระบวนรัตน์. 2545. หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ ; และกันยา ปาละวิวัธน์. 2536. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ธรรมกมลการพิมพ์,

ทรงศักดิ์ นุ้ยสินธุ์. 2539. ทักษะและวิธีการสอนยูโด. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

ทรงศักดิ์ นุ้ยสินธุ์. 2544. การสร้างแบบประเมินค่าทักษะยูโดระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุญเจริญ ลีธีระ. 2542. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการทุ่มของนักกีฬา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร ; และ อารี ปรมัตถากร. 2536. วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช,

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2539. สมรรถภาพทางกายและทางการกีฬา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาออโธปิดิกส์และกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล,

ศูนย์ฝึกเพื่อการแข่งขัน, การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2552. แบบบันทึกข้อมูลสมรรถภาพทางกายนักกีฬาซีเกมส์ประเภทกีฬายูโด. กรุงเทพฯ : การกีฬาแห่งประเทศไทย, (อัดสำเนา)

ภาษาอังกฤษ

Alfonso Gutiérrez, Iván Prieto and José M. Cancela. 2009. Most frequent errors in judo Uki Goshi technique and the existing relations among them analysed through T - patterns. Journal of Sports Science and Medicine 8 (CSSI 3) : 36-46.

Boulic, R. ; Fua, P. ; Herda, L. ; Silaghi, M.-C., (eds). 1998. An Anatomic Human Body for Motion Capture. EMMSEC (September) : 1-7.

Daigo, T. 2005. Kodokan Judo Throwing Techniques. Tokyo : Kodansha International,

Dayong Dong, Lijing Wang., (eds). 2007. Experimental Research on Human Body Motion Simulation Based on the Motion Capture. Springer 4561 (August) : 42-47.

Ivana Miki, Mohan M., (eds). 2005. Real-Time Adaptive Human Motions for Web-Based Training. Springer 3583 (August) : 256-266.

Ivana Mikic, Mohan Trivedi., (eds). 2002. Human Body Model Acquisition and Motion Capture Using Voxel Data. Springer 2492 (January) : 912-916.

Kano, J. 1986. Kodokan Judo. Tokyo : Kodansha International,

Kyuzo, M. 2004. The Canon of Judo Classic Teachings on Principles and Techniques. Tokyo : Kodansha International,

Lafon, Gerald. 2005. Judo America Training Centers. Variables Affecting Judo Performance [Online]. Available from : http://www.judoamerica.com/coachingcorner/. [2009, October]

Laurent Blais a; Francis Trilles a; Patrick Lacouture. 2007. Three-dimensional joint dynamics and energy expenditure during the execution of a judo throwing technique (Morote Seoı¨ Nage). Routledge 27 (September) : 264-414.

Laurent Blais and Francis Trilles. 2006. The Progress Achieved By Judokas After Strength Training With A Judo-Specific Machine. Journal of Sports Science and Medicine (July) : 132-135.

Linear Spline. 2009. School of Computer Science of McGill University. Linear Spline Interpolation. [Online]. Available from : www.cs.mcgill.ca/~dtitle/cs350/notes/20_linsplin.pdf [2009, August]

Michael Gleicher. 1998. Retargeting Motion to New Characters. Proceedings of the 25th annual conference on Computer graphics and interactive techniques (April) : 33-42.

Motion Analysis. 2008. EVaRT 5.0 User's Manual. United States of America : Motion Analysis Corporation.

Paulo H.S.M. Azevedo , Alexandre J. Drigo , Mauro C.G.A. Carvalho, João C. Oliveira , João E.D. Nunes, Vilmar Baldissera and Sérgio E.A. Perez. 2007. Determination of judo endurance performance using the Uchi - Komi technique and an adapted lactate minimum test. Journal of Sports Science and Medicine 6 : 10-14.

Rodney Imamura And Benjamin Johnson. 2008. A Kinematic Analysis of a Judo Leg Sweep Major Outer Leg Reap - Osoto-gari. Sports Biomechanic 2 (2) : 191-201.

Rodney T. Imamura, Alan Hreljac, Rafael F. Escamilla and W. Brent Edwards. 2006. A Three Dimensional Analysis Of The Center Of Mass For Three Different Judo Throwing Techniques. Journal of Sports Science and Medicine 5 (July) : 122–131.

Rodney T. Imamura, Misaki Iteya, Alan Hreljac and Rafael F. Escamilla. 2007. A kinematic comparison of the judo throw Harai-goshi during competitive and non-competitive conditions. Journal of Sports Science and Medicine 6 (CSSI-2) : 15-22.

Takashi Iijima. 2005. Action Anatomy: For Gamers, Animators, and Digital Artists. New York : Harper Design International,

Teunis Cloete and Cornie Scheffer. 2008. Benchmarking of a full-body inertial motion capture system for clinical gait analysis. International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (August) : 4579-4582.

Vicenç Torra, Yasuo Narukawa, Sadaaki Miyamoto., (eds). 2005. Modeling Decisions for Artificial Intelligence. proceedings of the Third International Conference on Modeling Decisions for Artificial Intelligence 3558 (July) : 374.

Victor B. Zordan and Anna Majkowska., (eds). 2005. Dynamic Response for Motion Capture Animation. Association for Computing Machinery : 697 – 701.

Weisstein, Eric W. 2009. Cubic Spline [Online]. Available from : http://www.mathworld.wolfram.com/CubicSpline.html. [October 26, 2009]

Windsor, M. K. 2008. Mocap for Artists. United States of America : Elsevier Inc,

Zhenbo Li, Yu Deng, and Hua Li., (eds). 2006. Generating Different Realistic Humanoid Motion. Springer 4282 (November) : 77-84.

ภาคผนวก (Appendix)

ภาคผนวก ก (Appendix A)
การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด

ภาคผนวก ก (Appendix A)
การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด

1. อุปกรณ์ที่ใช้

1.1 กล้องตรวจจับการเคลื่อนไหว จำนวน 6 ตัว

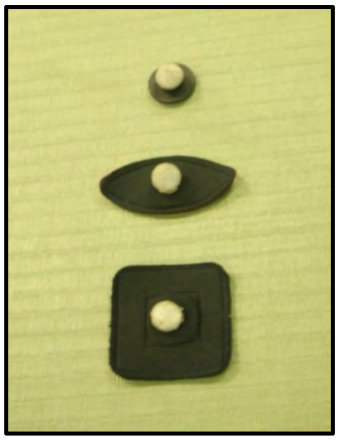
ภาพที่ ผ 1 แสดงอุปกรณ์กล้องตรวจจับการเคลื่อนไหว

1.2 Body Suit Motion Capture

ภาพที่ ผ 2 แสดงชุด Body Suit' Motion Capture

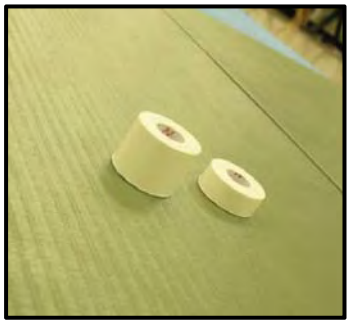
1.3 เครื่องหมาย (Markers)

ภาพที่ ผ 3 แสดงเครื่องหมาย (Markers) ในแต่ละขนาด



1.4 เทปผ้า (Neo Tape)

ภาพที่ ผ 4 เทปผ้า (Neo Tape) ขนาด 1 นิ้ว และ 2 นิ้ว



1.5 เบาะยูโดจำนวน 6 ผืน (สีเขียว) และเบาะรองทุ่มสำหรับรับแรงกระแทก (สีดำ) ดังภาพที่ ผ 5

ภาพที่ ผ 5 เบาะยูโดและเบาะรองทุ่มสำหรับรับแรงกระแทก

1.6 กล้องถ่ายวีดีโอ Handycam รุ่น DCR-SR62E

1.7 เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

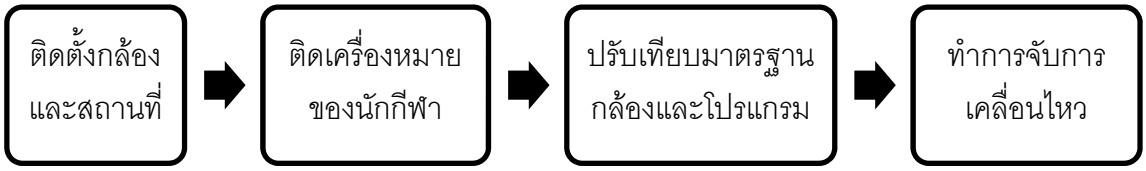
1.8 โปรแกรม EVaRT 5.0

1.9 โปรแกรม MotionBuilder 2010

2. ขั้นตอนการจับการเคลื่อนไหว

การจับการเคลื่อนไหวเป็นขั้นตอนที่ได้มาซึ่งข้อมูลการเคลื่อนไหวของนักกีฬา ในขั้นตอนนี้เริ่มต้นตั้งแต่การเลือกสถานที่ การติดตั้งกล้อง การเทียบมาตรฐานของโปรแกรมที่ใช้ รวมถึงการติดตั้งเครื่องหมาย (Marker) ลงบนตัวผู้แสดง เพื่อให้กล้องสามารถจับการเคลื่อนไหวได้การติดตั้งระบบสำหรับการจับการเคลื่อนไหวจะแตกต่างไปตามประเภทของงานที่ทำ เช่น งานที่ต้องการความละเอียดมาก อาจจะต้องใช้จำนวนเครื่องหมายที่มากกว่า หรือว่าในกรณีที่การเคลื่อนไหวที่ต้องการพื้นที่มาก จำนวนกล้องที่ต้องการในการตรวจนับก็จะมากตาม และยังส่งผลไปถึงการจัดวางตำแหน่งของกล้อง ซึ่งโดยทั่วไปไม่มีรูปแบบตายตัว แต่จะขึ้นอยู่กับลักษณะการเคลื่อนไหวเพื่อให้กล้องสามารถตรวจจับเครื่องหมายได้โดยขั้นตอนการทำงานสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

ภาพที่ ผ 6 แสดงขั้นตอนการจับการเคลื่อนไหว



2.1 ขั้นตอนการติดตั้งกล้องและสถานที่

ในเรื่องของสถานที่การจับการเคลื่อนไหว จากขอบเขตของงานวิจัยที่เป็นการเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวของผู้แสดงคนเดียว และลักษณะการทุ่มของนักกีฬาที่จะทุ่มอยู่ในพื้นที่จำกัด ในการออกแบบขนาดของพื้นที่ในการจับการเคลื่อนไหวจึงกำหนดความกว้างยาวหกเมตรและมีความสูงหกเมตร ซึ่งมีขนาดเพียงพอกับงานวิจัยนี้ ในเรื่องของสภาพแวดล้อมในการจับการเคลื่อนไหว เนื่องจากระบบที่ใช้คือ Optical System จึงจำเป็นว่าพื้นที่ที่ทำงานจะต้องไม่ถูกรบกวนจากแสงภายนอก รวมถึงต้องมีสภาวะแสงคงที่ และต้องอยู่ห่างจากอุปกรณ์ที่มีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

กล้องที่ใช้ในการจับการเคลื่อนไหวคือ กล้องยี่ห้อ Motion Analysis รุ่น Hawk Digital จำนวน 6 ตัว โดยมีคุณสมบัติในการปล่อยคลื่นอินฟราเรด เพื่อไปสะท้อนกับเครื่องหมาย

บนตัวผู้แสดง และมีเซนเซอร์ในการรับค่าที่สะท้อนกลับมาเพื่อนำไปคำนวณตำแหน่งของเครื่องที่ติดอยู่บนตัวผู้แสดง ซึ่งมีลักษณะดังภาพที่ ผ 7

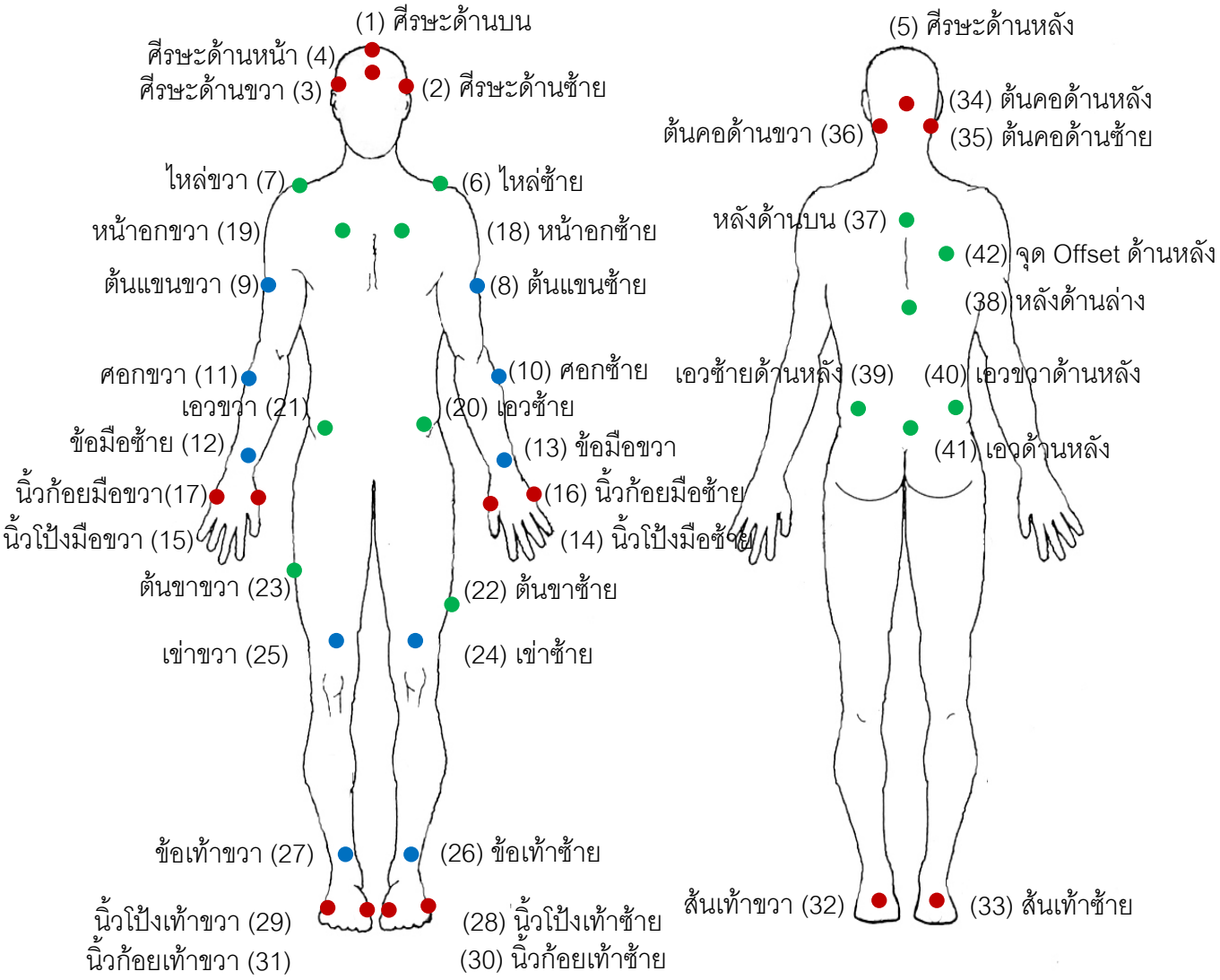
ภาพที่ ผ 7 กล้องจับการเคลื่อนไหว ยี่ห้อ Motion Analysis รุ่น Hawk Digital

2.2 ขั้นตอนการติดตั้งเครื่องหมายของนักกีฬา

ผู้แสดงจะต้องติดเครื่องหมาย ตามจุดต่างๆ บนร่างกายเพื่อใช้ในการสะท้อนอินฟาเรด (Infrared) กลับไปหากล้อง ผู้แสดงจะต้องใส่ชุดที่ใช้แสดงโดยเฉพาะ ซึ่งมีลักษณะชุดจะแนบติดไปกับตัวของผู้แสดง เนื้อผ้าจะสามารถติดเครื่องหมายได้ การติดเครื่องหมายบนตัวผู้แสดงมีด้วยกันหลายแบบ ซึ่งต่างกันที่จำนวนและตำแหน่งของเครื่องหมายที่ติดบนร่างกาย ความแตกต่างนี้ขึ้นอยู่กับงานที่ทำการเก็บข้อมูลว่ามีจุดประสงค์อะไร และต้องการความละเอียดของจุดต่างๆ มากน้อยเพียงใด สำหรับการงานทางด้านอินเมชันได้มีแบบแผนการติดเครื่องหมายที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปโดยใช้เครื่องหมายทั้งหมด 42 จุด โดยเครื่องหมายจะถูกวางตามจุดต่างๆ ของร่างกายเพื่อบอกถึงข้อต่อและขอบเขตของร่างกาย ส่วนของศีรษะและคอจะประกอบด้วยเครื่องหมายจำนวนห้าตำแหน่งเพื่อทำการตรวจจับทิศทางการหันหน้า รวมถึงการก้มเงยของศีรษะ ในส่วนของลำตัวและกระดูกสันหลังจะมีการวางเครื่องหมายตามความยาวของกระดูกสันหลัง แต่ในบริเวณนี้จะมีจุดพิเศษชื่อ Offset ที่ใช้ในการแยกความแตกต่างในกรณีที่ทำการจับการเคลื่อนไหวผู้แสดงมากกว่าหนึ่งคนพร้อมกัน โดย Offset ของต่างคนจะถูกวางไว้ในตำแหน่งที่ต่างกัน

ในการวิจัยนี้ ได้ออกแบบให้จำนวนเครื่องหมายที่ใช้ในตัวนักกีฬามีจำนวน 42 อัน โดยมีตำแหน่งดังภาพ ผ 8

ภาพที่ ผ 8 ตำแหน่งการติดเครื่องหมาย (Marker) ที่ใช้ในนักกีฬา



โดยขนาดของตำแหน่งเครื่องหมาย (Marker) จะแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะในการใช้งาน

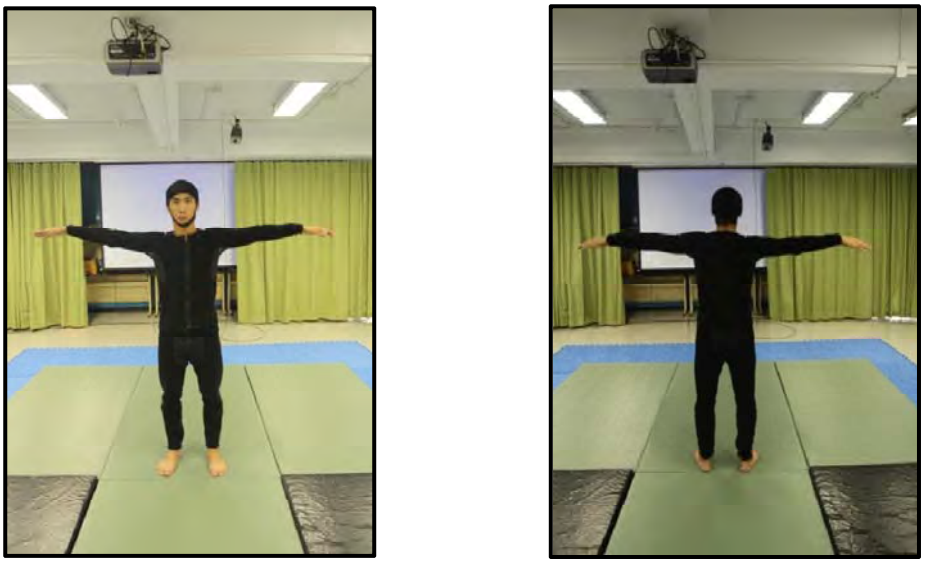
1. เครื่องหมาย (Marker) รูปแบบที่หนึ่ง แทนด้วยสัญญาลักษณ์สี ● (แดง) ภาพที่ ผ 9
2. เครื่องหมาย (Marker) รูปแบบที่สอง แทนด้วยสัญญาลักษณ์สี ● (ฟ้า) ภาพที่ ผ 9
3. เครื่องหมาย (Marker) รูปแบบที่สาม แทนด้วยสัญญาลักษณ์สี ● (เขียว) ภาพที่ ผ 9

ภาพที่ ผ 9 แสดงขนาดของตำแหน่งเครื่องหมาย (Marker)

(ก) (ข) (ค)

ผู้นักกีฬาจำเป็นต้องใส่ชุดที่ใช้ในกระบวนการจับการเคลื่อนไหวโดยเฉพาะ และทำการติดเครื่องหมายตามขั้นตอน ซึ่งมีลักษณะดังภาพที่ ผ 10

ภาพที่ ผ 10 นักกีฬาใส่ชุด Body Suit' Motion Capture



(ก) ด้านหน้า (ข) ด้านหลัง

2.3 ขั้นตอนการปรับเทียบมาตรฐานกล้องและโปรแกรม

การปรับเทียบถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง ผลจากการปรับเทียบที่ไม่ดีจะทำให้ข้อมูลการเคลื่อนไหวที่ได้มามีความผิดพลาดสูง และส่งผลให้ข้อมูลการเคลื่อนไหวที่ได้ไม่สามารถนำมาใช้ได้ หรือต้องทำการปรุงแก้ไขเป็นอย่างมาก ในขั้นตอนการทำงานนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการเปรียบเทียบเพื่อ ทำการหาปริมาตรของพื้นที่ ที่ทำการจับการเคลื่อนไหว โดยต้องกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับกล้องและตั้งค่าโฟกัสให้สามารถมองเห็นขนาดของเครื่องหมายที่ติดบนตัวนักกีฬา โดยสำหรับขั้นตอนในการปรับเทียบมีดังนี้

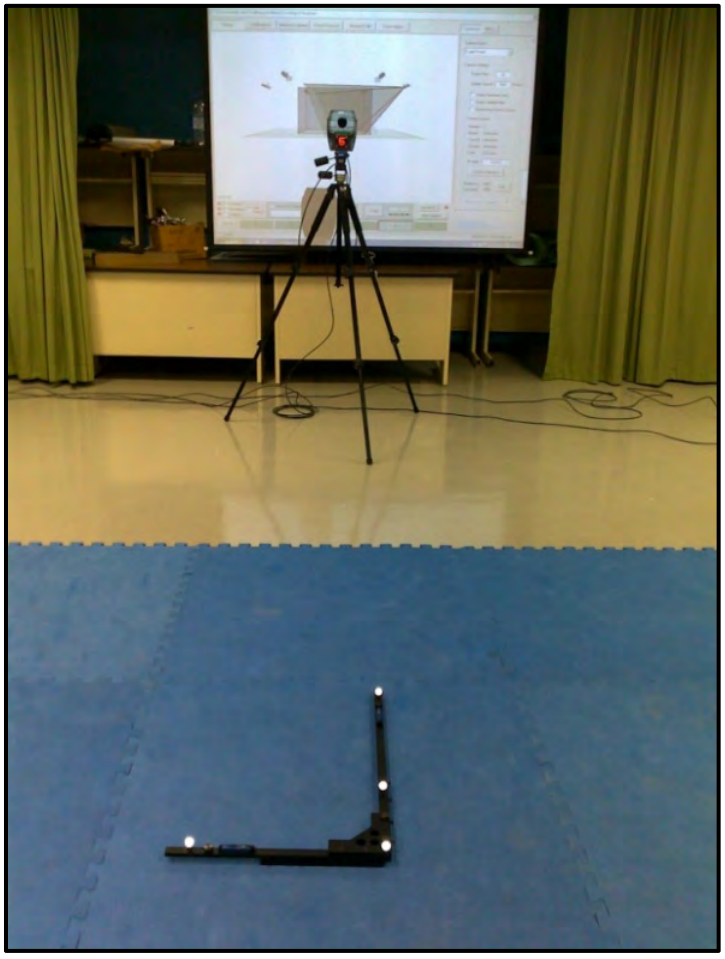
1.ทำการหาปริมาตร ของพื้นที่ทำการจับการเคลื่อนไหว

2.กำหนดค่าเริ่มต้นให้กับกล้อง

3.ตั้งค่าโฟกัสเนื่องจากขนาดของเครื่องหมาย โดยการเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวที่ต่างกันจะต้องการขนาดของเครื่องหมายที่ต่างกันสำหรับขั้นตอนในการปรับเทียบมีดังนี้

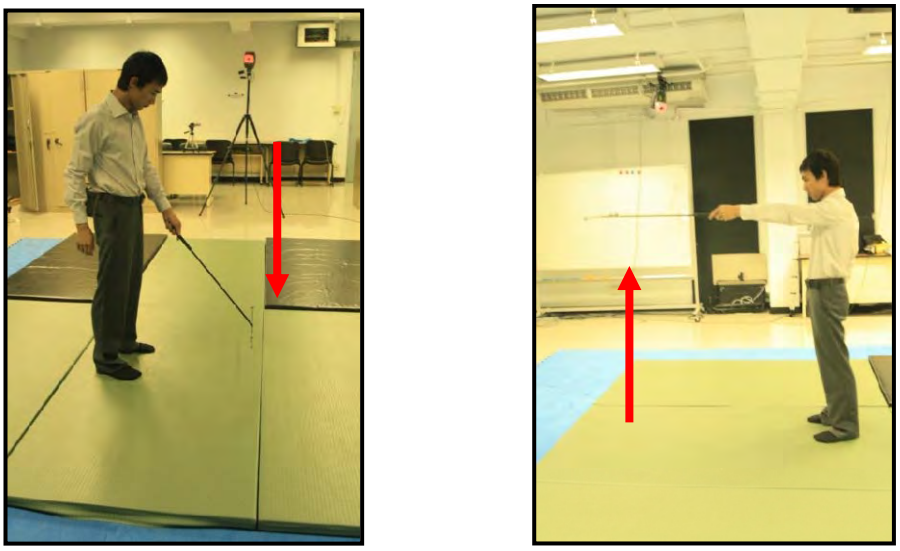
3.1 ปรับเทียบโดยไม้รูปตัวแอล (L-shaped stick) ไม้รูปตัวแอลจะวางไว้ตรงกลางของพื้นที่ทำการจับการเคลื่อนไหว เพื่อทำการบอกตำแหน่งศูนย์กลางแก่กล้องดังภาพที่ ผ 11

ภาพที่ ผ 11 การวางตำแหน่งไม้รูปตัวแอล (L-shaped stick)

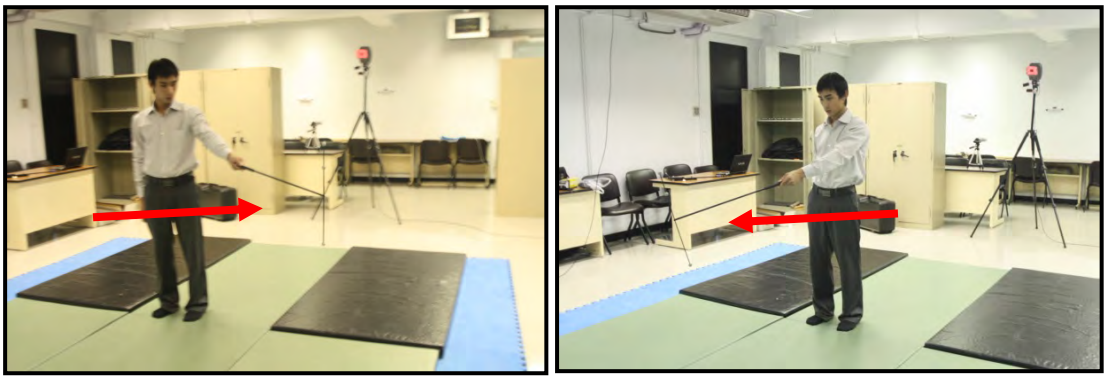


3.2 ปรับเทียบโดยไม้รูปตัวที (T-shaped stick) ไม้รูปตัวทีใช้ในการปรับเทียบปริมาตรของพื้นที่ ดังภาพที่ ผ 12, ภาพที่ ผ 13 โดยในการทำการปรับเทียบ จะต้องแกว่งไม้ให้ทั่วพื้นที่ โดยให้ครบทั้งแนวแกน XYZ ลักษณะที่ผลปรากฏบนโปรแกรม EVaRT

ภาพที่ ผ 12 แสดงการแกว่งไม้รูปตัวทีเพื่อขนาดของพื้นที่ในแนวตั้ง



ภาพที่ ผ 13 แสดงการแกว่งไม้รูปตัวทีเพื่อขนาดของพื้นที่ในแนวนอน



โดยการแกว่งที่ให้ข้อมูลครอบคลุมมากเท่าไหร่ การปรับเทียบก็จะให้ผลดีมากขึ้นเท่านั้น โดยผลที่ดีจุดที่มองเห็นจะต้องอยู่ค่อนข้างชิดกัน

3.3 ปรับเทียบค่าเริ่มต้นให้โปรแกรม

หลังจากที่ผ่านกระบวนการปรับเทียบโดยไม้รูปตัวแอลและไม้รูปตัวทีแล้ว ก็จะเป็นส่วนของการให้โปรแกรมทำการเทียบผลที่ได้เพื่อทำการปรับค่า และตั้งค่าเริ่มต้นเพื่อพร้อมในการใช้งานต่อไป

2.4 การจับการเคลื่อนไหวท่าทุ่มนักกีฬา

ในการเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวประกอบด้วยขั้นตอนหลักสองขั้นตอน คือ การจับการเคลื่อนไหว และตั้งค่าความสัมพันธ์ของเครื่องหมาย

ภาพที่ ผ 14 แสดงขั้นตอนการจับการเคลื่อนไหวท่าทุ่มนักกีฬาในการหาความสัมพันธ์ของเครื่องหมาย

เมื่อโปรแกรมได้รู้จักความสัมพันธ์ทั้งหมดแล้ว ก็จะเป็นการทำการเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวจริงๆ ซึ่งมีขั้นตอนย่อยดังนี้

ภาพที่ ผ 15 แสดงขั้นตอนการจับการเคลื่อนไหวท่าทุ่มนักกีฬา

ภาพที่ ผ 16

(ก) (ข) (ค)

(ง) (จ) (ฉ)

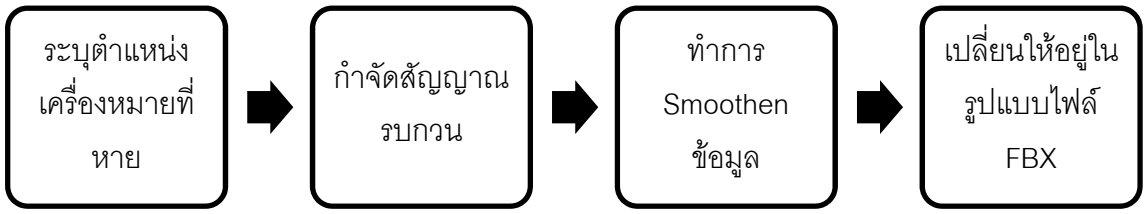
ในการเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวจะเริ่มต้นด้วยท่าที่ชื่อว่าทีโพส (T-pose) ซึ่งเป็นลักษณะการยืนเป็นรูปตัว T และเมื่อทำการจบการเคลื่อนไหว ต้องทำการจบด้วยท่าทีโพสเสมอ

หลักจากจบการจับการเคลื่อนไหวแล้วจะได้ข้อมูลการเคลื่อนไหวออกมา ซึ่งในที่นี้โปรแกรม EvaRT 5.0 จะทำการบันทึกอยู่ในรูปแบบไฟล์ทีอาร์บีซึ่งข้อมูลนี้จะเป็นข้อมูลการเคลื่อนไหวที่ยังไม่สมบูรณ์ จึงต้องนำข้อมูลนั้นไปทำการแก้ไขและปรับปรุงข้อมูลต่อ ซึ่งจะกล่าวถึงในขั้นตอนถัดไป

2.5 แก้ไขและปรับปรุงข้อมูลการเคลื่อนไหว

หลังจากที่ทำการเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวแล้ว ข้อมูลที่ได้ในรูปแบบไฟล์ทีอาร์บีจะยังเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถใช้ได้จริง เนื่องจากยังขาดความสมบูรณ์และมีข้อผิดพลาดบางประการที่เกิดขึ้นกับข้อมูล ซึ่งเป็นไปได้ที่ข้อผิดพลาดนั้นๆ มาจากสภาพแวดล้อมในการจับการเคลื่อนไหว หรือแม้กระทั่งท่าทุ่มของนักกีฬาเองที่มีข้อจำกัดและส่งผลถึงกระบวนการ ดังนั้นหลังจากที่ได้ข้อมูลการเคลื่อนไหวมาแล้ว จึงควรมีการจัดการแก้ไขและปรับปรุงข้อมูลให้สามารถใช้งานได้ โดยขั้นตอนการทำงานสามารสรุปได้ดังต่อไปนี้

ภาพที่ ผ 17 แสดงขั้นตอนการแก้ไขและปรับปรุงข้อมูล



3.1.2.1 ขั้นตอนการระบุตำแหน่งเครื่องหมายที่หาย

ข้อมูลการเคลื่อนไหวที่ได้จากการจับการเคลื่อนไหวอาจมีข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับข้อมูลตำแหน่งของเครื่องหมายได้สามกรณี คือ

1.ไม่สามารถบอกตำแหน่งเครื่องหมายได้ เนื่องจากโปรแกรมสับสนตำแหน่งกับสัญญาณที่มารบกวน สำหรับทางแก้ไข จำเป็นต้องให้ผู้ทำการแก้ไขข้อมูลทำการเลือกตำแหน่งเครื่องหมายโดยตรง

2.จุดเครื่องหมายหายไป เพราะโปรแกรมไม่สามารถมองเห็นเครื่องหมาย ในกรณีส่วนใหญ่เกิดขึ้นเพราะการเคลื่อนไหวของผู้แสดงมีลักษณะที่ไปบังตำแหน่งเครื่องหมายทำ

ให้กล้องไม่สามารถมองเห็นตำแหน่งเครื่องหมายนั้นได้ การแก้ไขในกรณีนี้ต้องกำหนดจุดเองเลย โดยอาจอาศัยการสังเกตจากภาพวีดีโอที่ถ่ายไว้ หรืออีกวิธีคือการใช้การ Interpolate ในการกำหนดตำแหน่งเครื่องหมายซึ่งการ Interpolate ที่ใช้มากมีด้วยกันสามแบบคือ (1) Cubic Spline (2) Linear Spline (3) Virtual join เป็นการหาตำแหน่งของเครื่องหมายที่หายไป โดยใช้หลักอ้างอิงกับเครื่องหมายสามจุดที่เชื่อมกับจุดที่หายไปว่าความยาวระหว่างจุดจะคงที่

3.จุดเครื่องหมายเกิดการสลับตำแหน่งกับเครื่องหมายอื่น ซึ่งเกิดจากกรณีที่จุดสองจุดมีระยะห่างจากจุดหนึ่งเท่ากันโปรแกรม อาจไม่สามารถบ่งชี้ได้ว่าจุดไหนเป็นตำแหน่งที่แท้จริง และเกิดการสลับตำแหน่งกัน การแก้ไขเป็นในลักษณะเดียวกับข้อผิดพลาดในข้อแรก

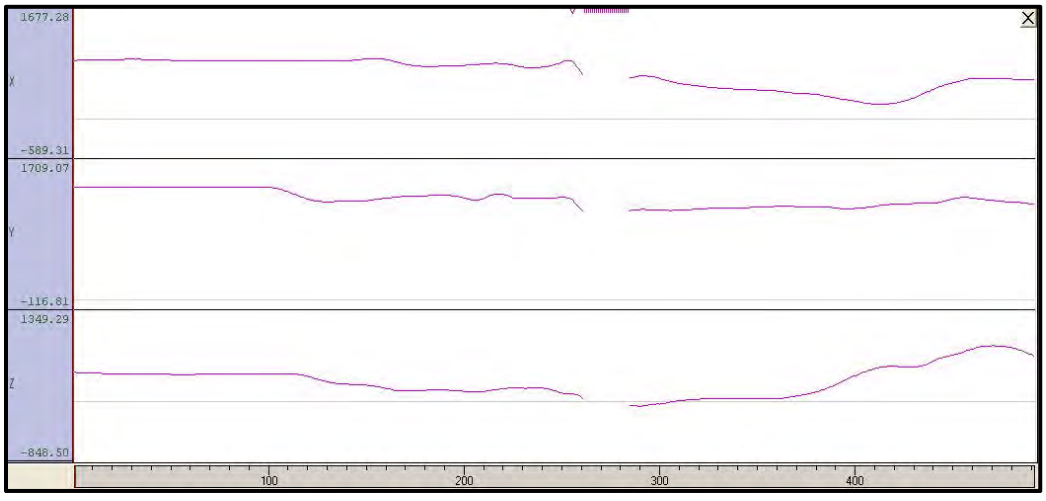
3.1.2.2 ขั้นตอนการกำจัดสัญญาณรบกวน

หลังจากที่ทำการระบุตำแหน่งของเครื่องหมายได้ครบทุกจุดแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการลบข้อมูลรบกวนที่เกิดจากความผิดพลาดในการอ่านข้อมูลการเคลื่อนไหวของกล้อง ในที่นี้โปรแกรม EVaRT มีคำสั่งในการลบข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องทิ้งได้เลย

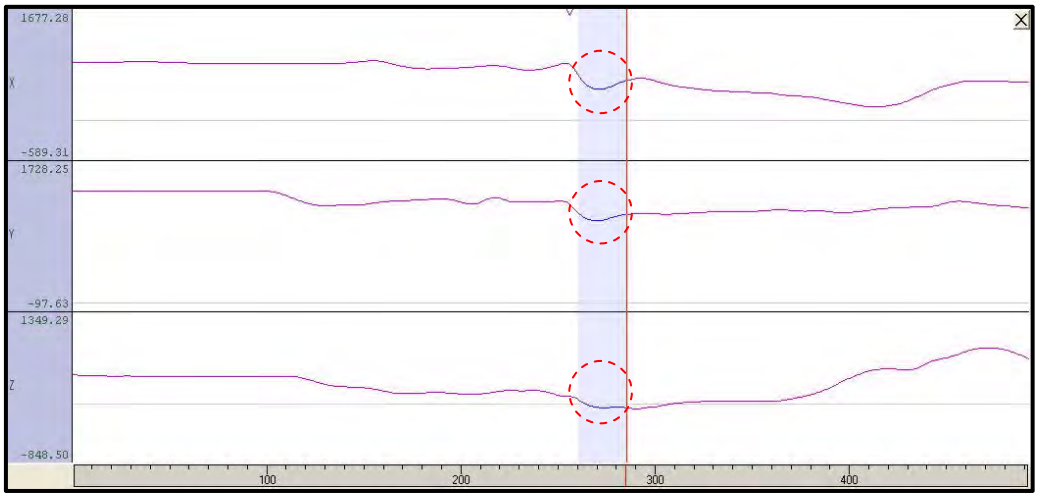
3.1.2.3 ขั้นตอนการ Smoothen ข้อมูล

ข้อมูลที่ผ่านการระบุตำแหน่งเครื่องหมายที่หายและขั้นตอนการกำจัดสัญญาณรบกวนถือว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับหนึ่งและสามารถนำมาใช้ได้แล้ว แม้ว่าข้อมูลจะสมบูรณ์ แต่ในเรื่องของความต่อเนื่องของการเคลื่อนไหวอาจยังไม่พอใจ การ Smoothen ข้อมูลเป็นการช่วยให้ความต่อเนื่องดีขึ้น โดยทางโปรแกรม EVaRT ก็มีคำสั่งให้เลือกทำการ Smoothen ข้อมูลได้เลยเช่นกัน

ภาพที่ ผ 18 แสดงลักษณะข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ บนโปรแกรม EVaRT



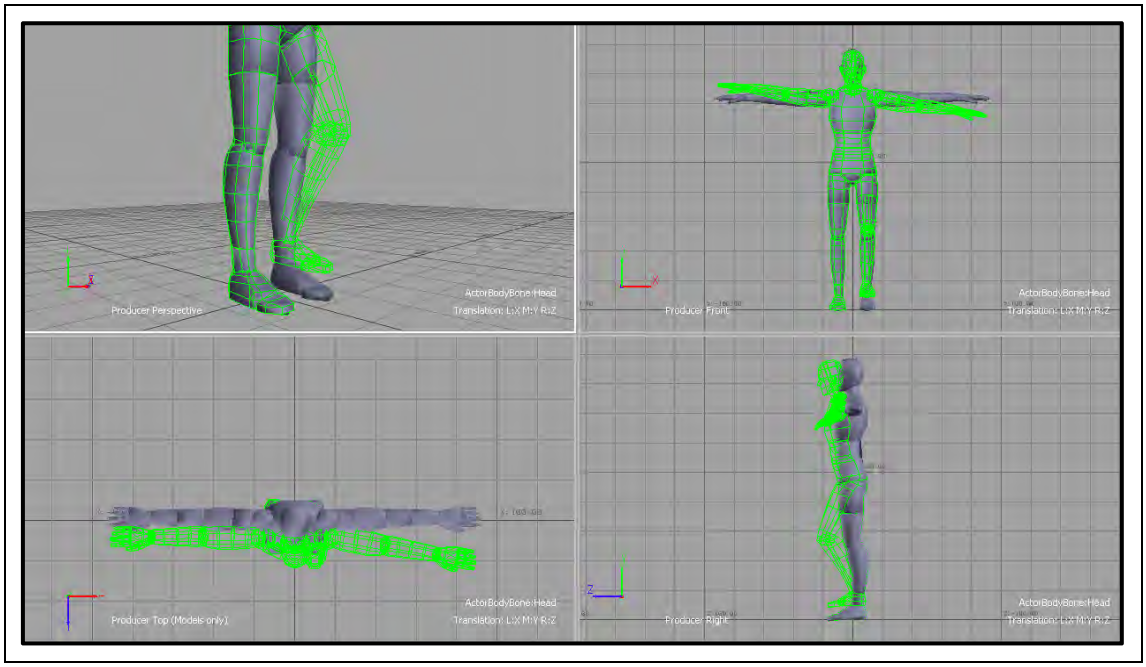
ภาพที่ ผ 19 แสดงภาพหลังจากแก้ไขปรับปรุงข้อมูลให้สมบูรณ์ บนโปรแกรม EVaRT

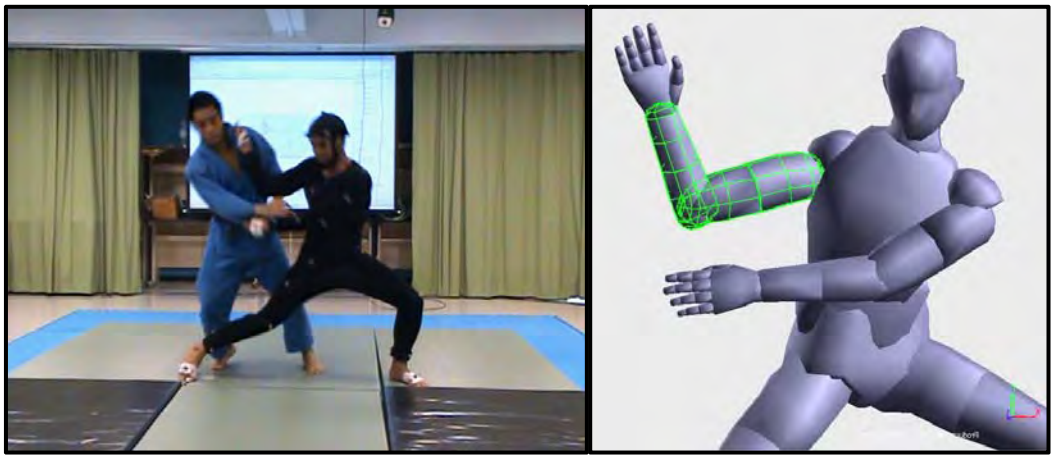


3.1.2.4 ขั้นตอนการเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบไฟล์เอฟบีเอ็กซ์ (FBX)

จากข้อมูลการเคลื่อนไหวที่ผ่านขั้นตอนแก้ไขและปรับปรุงต่างๆ มาแล้ว ให้ใช้โปรแกรม EVaRT ในการนำออกมาเป็นรูปแบบข้อมูลการเคลื่อนไหวไฟล์เอฟบีเอ็กซ์ (FBX) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ทักษะการเคลื่อนไหวของท่าทุ่มต่างๆต่อไป

ภาพที่ ผ 20 แสดงข้อมูลการเคลื่อนไหวไฟล์เอฟบีเอ็กซ์ (FBX) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ทักษะการเคลื่อนไหวของท่าทุ่ม





ภาคผนวก ข (Appendix B)
คู่มือการใช้แบบประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ระดับทีมชาติไทยและระดับอุดมศึกษา

ภาคผนวก ข (Appendix B)

คู่มือการใช้แบบประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ระดับทีมชาติไทยและระดับอุดมศึกษา

<u>คำชี้แจง</u>

แบบประเมินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ วัดวิธีการที่ผู้ฝึกสอนใช้ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด ซึ่งประกอบด้วยกันสามวิธีดังนี้ วิธีที่หนึ่ง การใช้สายตาในการวิเคราะห์ วิธีที่สอง การใช้กล้องวีดีโอในการวิเคราะห์ วิธีที่สาม การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการประเมินองค์ประกอบของหลักการทุ่ม 3 องค์ประกอบ องค์ประกอบที่หนึ่ง การทำให้คู่ต่อสู้เสียสมดุล องค์ประกอบที่สอง ความต่อเนื่องจังหวะในการทุ่ม องค์ประกอบที่สาม การบังคับให้คู่ต่อสู้ลงสู่พื้น ในแต่ละองค์ประกอบจะประกอบไปด้วยตำแหน่งของร่างกายที่ใช้ในการฝึกทักษะท่าทุ่มของยูโด 12 ตำแหน่งในการทดสอบ ดังนี้ ตำแหน่งศีรษะ ตำแหน่งหัวไหล่ ตำแหน่งข้อศอก ตำแหน่งมือและนิ้วมือ ตำแหน่งข้อมือ ตำแหน่งลำตัว ตำแหน่งสะโพก ตำแหน่งแผ่นหลัง ตำแหน่งหน้าขา ตำแหน่งหัวเขา ตำแหน่งส้นเท้า ตำแหน่งปลายเท้า โดยให้ผู้ฝึกสอนนักกีฬายูโดระดับทีมชาติไทย จำนวน 3 ท่าน ที่ประจำในแต่ละกลุ่มการทดลองเป็นผู้ประเมิน ท่าทุ่มของนักกีฬาในแต่ละบุคคล คู่มือการใช้แบบประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ระดับทีมชาติไทยและระดับอุดมศึกษาฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไป ประกอบไปด้วย วันที่ทดสอบ, ประเมินครั้งที่, ชื่อและนามสกุล ผู้ประเมิน, ชื่อและนามสกุล ผู้เข้ารับการประเมิน, กลุ่มทดลอง, ระดับการแข่งขันนักกีฬายูโด และท่าทุ่มที่ใช้

ตอนที่ 2 การประเมินองค์ประกอบของหลักการทุ่ม 3 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) การทำให้คู่ต่อสู้เสียสมดุล (2) ความต่อเนื่องจังหวะในการทุ่ม และ(3) การบังคับให้คู่ต่อสู้ลงสู่พื้นในแต่ละองค์ประกอบจะประกอบไปด้วยตำแหน่งของร่างกายที่ใช้ในการฝึกทักษะท่าทุ่มของยูโด 12 ตำแหน่ง

<u>เกณฑ์การประเมิน</u>

เกณฑ์การประเมินของแบบประเมินทักษะท่าทุ่มของนักกีฬายูโด ระดับทีมชาติไทยและระดับอุดมศึกษาฉบับนี้ มีวิธีการให้คะแนนดังต่อไปนี้

…….. **ผ่าน** หมายความว่า ตำแหน่งที่ใช้วัดมีความถูกต้องและสังเกตได้

…….. **ไม่ผ่าน** หมายความว่า ตำแหน่งที่ใช้วัดมีข้อบกพร่องและสังเกตได้

…….. **ไม่สามารถสังเกตได้** หมายความว่า ตำแหน่งที่ใช้วัดไม่สามารถสังเกตได้

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไป

วันที่ทดสอบ ..... /..... /.....

ประเมินครั้งที่ .....

ผู้ประเมิน **ชื่อ-นามสกุล** .....

ผู้เข้ารับการประเมิน ชื่อ-นามสกุล .....

กลุ่มทดลอง

- ☐ การฝึกซ้อมแบบปกติ
- ☐ การฝึกซ้อมแบบใช้กล้องวีดีโอ
- ☐ การฝึกซ้อมแบบใช้โมชันแคปเจอร์

นักกีฬายูโดระดับ

- ☐ ทีมชาติไทย
- ☐ มหาวิทยาลัย

หมวดท่าทุ่มที่ใช้

การใช้มือและแขน (Te-Waza)

- ☐ 1. Tai Otoshi
- ☐ 2. Morote gari

การใช้สะโพกและข้างลำตัว (Koshi-Waza)

- ☐ 3. Osoto Gari
- ☐ 4. O goshi

การใช้เท้าและขา (Ashi-Waza)

- ☐ 5. Kouchi Gari
- ☐ 6. De Ashi Barai

กรุณาระบุเครื่องหมาย ☑ ลงในช่อง

ตอนที่ 2 การประเมินองค์ประกอบของหลักการทุ่ม 3 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) การทำให้คู่ต่อสู้เสียสมดุล (2) ความต่อเนื่องจังหวะในการทุ่ม และ(3) การบังคับให้คู่ต่อสู้ลงสู่พื้นในแต่ละองค์ประกอบจะประกอบไปด้วยตำแหน่งของร่างกายที่ใช้ในการฝึกทักษะท่าทุ่มของยูโด 12 ตำแหน่ง

หัวข้อหลักการทุ่มที่ใช้วัด	หัวข้อตำแหน่งที่ใช้วัด	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่สามารถสังเกตได้	หมายเหตุ
ก. การทำให้คู่ต่อสู้เสียสมดุล	1. ศีรษะ	……..	……..	……..	
	2. หัวไหล่	……..	……..	……..	
	3. ข้อศอก	……..	……..	……..	
	4. มือและนิ้วมือ	……..	……..	……..	
	5. ข้อมือ	……..	……..	……..	
	6. ลำตัว	……..	……..	……..	
	7. สะโพก	……..	……..	……..	
	8. แผ่นหลัง	……..	……..	……..	
	9. หน้าขา	……..	……..	……..	
	10. หัวเขา	……..	……..	……..	
	11. ส้นเท้า	……..	……..	……..	
	12. ปลายเท้า	……..	……..	……..	
รวม					

หัวข้อหลักการทุ่มที่ใช้วัด	หัวข้อตำแหน่งที่ใช้วัด	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่สามารถสังเกตได้	หมายเหตุ
ข. ความต่อเนื่องจังหวะในการทุ่ม	1. ศีรษะ	……..	……..	……..	
	2. หัวไหล่	……..	……..	……..	
	3. ข้อศอก	……..	……..	……..	
	4. มือและนิ้วมือ	……..	……..	……..	
	5. ข้อมือ	……..	……..	……..	
	6. ลำตัว	……..	……..	……..	
	7. สะโพก	……..	……..	……..	
	8. แผ่นหลัง	……..	……..	……..	
	9. หน้าขา	……..	……..	……..	
	10. หัวเขา	……..	……..	……..	
	11. ส้นเท้า	……..	……..	……..	
	12. ปลายเท้า	……..	……..	……..	
รวม					

หัวข้อหลักการทุ่มที่ใช้วัด	หัวข้อตำแหน่งที่ใช้วัด	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่สามารถสังเกตได้	หมายเหตุ
ค. การบังคับให้คู่ต่อสู้ลงสู่พื้น	1. ศีรษะ	……	……	……	
	2. หัวไหล่	……	……	……	
	3. ข้อศอก	……	……	……	
	4. มือและนิ้วมือ	……	……	……	
	5. ข้อมือ	……	……	……	
	6. ลำตัว	……	……	……	
	7. สะโพก	……	……	……	
	8. แผ่นหลัง	……	……	……	
	9. หน้าขา	……	……	……	
	10. หัวเขา	……	……	……	
	11. ส้นเท้า	……	……	……	
	12. ปลายเท้า	……	……	……	
รวม					

ภาคผนวก ค (Appendix C)

แผนธุรกิจ (Business Plan)

ภาคผนวก ค (Appendix C)
แผนธุรกิจ (Business Plan)

ในการกำหนดแผนทางการธุรกิจจะต้องพิจารณาความเป็นไปได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก (External Analysis)

1.1 สภาวะแวดล้อมทางเศรษฐกิจ (Economical Environment)

ในสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน ที่มีความผันผวนอย่างมาก ทำให้ประชากรส่วนใหญ่มีรายได้ลดลง อัตราการว่างงานเพิ่มมากขึ้น อาจจะส่งผลกระทบต่อผู้เข้ารับบริการที่มีวัตถุประสงค์ออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ แต่จะไม่ส่งผลกระทบต่อผู้รับบริการที่เล่นกีฬาเป็นอาชีพหรือ ฝึกฝนทักษะเพื่อการแข่งขัน เพราะรายได้ของนักกีฬาส่วนใหญ่มาจากชัยชนะจากการแข่งขัน

1.2 สภาวะแวดล้อมทางเทคโนโลยี (Technological Environment)

จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้การเข้าถึงข่าวสารข้อมูลเป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว สามารถเพิ่มช่องทางการเผยแพร่ข้อมูลข่าวการบริการได้อย่างกว้างขวาง รวมทั้งโอกาสการเดินทางของชาวต่างชาติมาทำการแข่งขันแมทช์ต่างๆ ในประเทศไทย สามารถทดลองใช้บริการได้

1.3 สภาวะแวดล้อมทางการเมืองและกฎหมาย (Political - Legal Environment)

มีความเปลี่ยนแปลงทางการเมืองอย่างบ่อยครั้ง การชุมนุมเรียกร้องสิทธินั้นส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคเป็นอย่างมาก เพราะผู้บริโภคจะมีความระมัดระวังในการเดินทางและจับจ่ายใช้สอยมากขึ้น

1.4 สภาวะแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรม (Social Cultural Environment)

สภาพสังคมปัจจุบัน ประชากรส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะใส่ใจเรื่องของสุขภาพ การออกกำลังกายเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งค่านิยมของประชาชน ในการสนใจปลูกฝังในลูกหลานหันมาเล่นกีฬาอาชีพเพิ่มมาก เนื่องจากความประสบความสำเร็จของนักกีฬาเพิ่มมากขึ้น อาทิเช่น นักกีฬาเทนนิส ภราดร ศรีชาพันธ์, นพวรรณ เลิศชีวกานต์ นักกีฬากอล์ฟ พรหม มีสวัสดิ์ เป็นต้น ล้วนแล้วมีรายได้จาก การแข่งขันทั้งสิ้น

1.5 สภาวะแวดล้อมทางธรรมชาติ (Natural Environment)

ไม่ส่งผลกระทบ

2. กลยุทธ์ส่วนผสมทางการตลาด (4P)

2.1 Product /Service

ศูนย์บริการวิเคราะห์ทักษะยูโดเพื่อการแข่งขัน ด้วยการนำนวัตกรรมทางเทคโนโลยีในการจับการเคลื่อนไหวที่ทันสมัยในการบริการ และให้บริการคำปรึกษาจากทีมแพทย์ผู้เชี่ยวชาญและนักชีวกลศาสตร์ในการเคลื่อนไหวองค์ประกอบของร่ายที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพสูงสุด อีกผู้เข้ารับบริการสามารถนำผู้ฝึกสอนประจำตัว มาเข้ารวมทีมในการวิเคราะห์ได้ และเนื่องด้วยการลงทุนในการสั่งซื้ออุปกรณ์มีราคาที่สูง ศูนย์บริการวิเคราะห์ทักษะยูโดเพื่อการแข่งขัน จึงเห็นโอกาสในกลุ่มลูกค้าที่เป็นกลุ่มธุรกิจในการสร้างภาพยนตร์แอนนิเมชั่นหรือนิสิตนักศึกษาที่สนใจงานทางด้านแอนนิเมชั่นหรืองานภาพยนตร์ ด้วยการบริการในการเช่าเครื่องมือและสถานที่ รวมถึงการฝึกอบรมในการใช้อุปกรณ์

2.2 Price

การกำหนดราคาของศูนย์การเรียนรู้และฝึกฝนทักษะท่าทุ่ม เนื่องจากการบริการเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ในประเทศไทย จึงทำให้ไม่มีคู่แข่งขันทางการตลาด ในการเปิดตัวสินค้าและบริการนวัตกรรมใหม่นี้ เพื่อให้เป็นที่รู้จักในกลุ่มนักกีฬาในทุกๆระดับ ในการส่งเสริมยอดขายให้กับบริษัท โดยกำหนดราคาค่าบริการดังตารางที่ ผ 1

ตารางที่ ผ 1 แสดงอัตราค่าบริการสำหรับวิเคราะห์ทักษะทางการกีฬา

ลำดับ	อัตราค่าบริการ	1 ชั่วโมง/บาท
1	จับการเคลื่อนไหวของนักกีฬาทุกชนิดกีฬา	1,500
2	ผู้เชียวชาญชีวกลศาสตร์, นักวิทยาศาสตร์การกีฬา	1,000
3	แพทย์ผู้เชียวชาญทางการรักษา	1,000
	รวม	3,500

ตารางที่ ผ 2 แสดงอัตราค่าบริการผู้เช่าบริการ

ลำดับ	อัตราค่าบริการ	1 วัน/บาท
1	เครื่องมือ Motion Analysis และสถานที่	30,000
2	เจ้าหน้าที่เทคนิค	1000
3	เจ้าหน้าที่สกัดข้อมูล	1000
	รวม	32,000

หมายเหตุ ระยะเวลาการให้บริการ 8.30 – 16.30 น. และในลำดับที่ 3 เจ้าหน้าที่สกัดข้อมูล หากผู้เข้ารับบริการมีความรู้ความเชียวชาญในการสกัดข้อมูล ทางบริษัทจะไม่คิดค่าใช้จ่ายดังกล่าว

2.3 Place

การบริการของทางศูนย์บริการวิเคราะห์ทักษะยูโดเพื่อการแข่งขัน เพื่อให้เข้าถึงกลุ่มผู้บริโภค สัมผัสสินค้าและบริการในการตะหนักถึงความคุ่มค่าในการใช้บริการนั้น สถานที่ตั้งในการบริการจึงตั้งในบริเวณที่ใกล้กับการกีฬาแห่งประเทศไทย เพื่อให้สะดวกต่อการเดินทางมาฝึกซ้อมและเข้ารับบริการเพื่อพัฒนาทักษะท่าทุ่ม อีกทั้งการกีฬาแห่งประเทศไทย มีการจัดการแข่งขันขึ้นบ่อยครั้ง จุดที่ตั้งการให้บริการจึงเป็นจุดขายในการสังเกตเห็น อีกทั้งใกล้สถานศึกษาในการเข้าถึงกลุ่มลูกค้าที่เป็นนิสิตนักศึกษา

2.4 Promotion

ในการเปิดตัวบริการในการฝึกฝนทักษะทางการกีฬาเป็นบริการรูปแบบใหม่เป็นนวัตกรรมในการฝึกซ้อม โดยทางศูนย์จะนำเอานักกีฬาทีมชาติ เป็นพรีเซ็นเตอร์ในการโฆษณาส่งเสริมการขาย อาทิเช่น สื่อโฆษณาทางวารสารและแม็กกาซีน, โฆษณาในหนังสือพิมพ์, แผ่นพับโฆษณา, ทำป้ายผ้าผืนใหญ่ปิดด้านหน้าสำนักงาน, สื่อโฆษณาทางวิทยุ, สื่ออินเตอร์เน็ต ผ่านเว็บไซด์

3. การวิเคราะห์ SWOT

3.1 จุดแข็ง (Strengths)

ศูนย์บริการ วิเคราะห์ทักษะเฉพาะทางกีฬา ใช้นวัตกรรมทางเทคโนโลยีในการวิเคราะห์ สามารถใช้กับนักกีฬาทุกระดับทักษะ ตลอดจนการบริการจากทีมแพทย์และนักชีวะกลศาสตร์ ช่วยให้ทุกการเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพ

3.2 จุดอ่อน (Weaknesses)

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสั่งซื้ออุปกรณ์มีต้นทุนสูง

3.3 โอกาส (Opportunities)

เนื่องจากปัจจุบันมีผู้ให้ความสนใจกับสุขภาพร่างกายเพิ่มมากขึ้น ผู้คนหันมาออกกำลังกายกันมากขึ้น จึงทำให้ศูนย์บริการวิเคราะห์ทักษะยูโดเพื่อการแข่งขัน เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการฝึกฝนทักษะทางกีฬา

3.4 อุปสรรค (Threats)

ในประเทศไทยนั้นการนำเอาโมชันแคปเจอร์มาใช้วิเคราะห์นั้นยังไม่แพร่หลาย หรือยังไม่เป็นที่รู้จักกันกลุ่มผู้บริโภคที่ออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

4. การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค

4.1 สถานที่ตั้ง

ในบริเวณที่ตั้งผู้วิจัยตระนัก การเข้าถึงสถานที่ฝึกซ้อมของกลุ่มผู้บริโภคที่เข้ารับบริการ และยังสามารถประสารงานกับภาครัฐและภาคเอกชน อาทิ สมาคมกีฬาชีพและกีฬาสมัคเล่นต่างๆ ที่จัดตั้งอยู่ที่ การกีฬาแห่งประเทศไทย 286 ถ.รามคำแหง หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ ซึ่งจากการสำรวจในบริเวณอาคารพาณิชย์โดยรอบ พบว่ามีอัตราค่าเช่าสถานที่เฉลี่ยเดือนละ 25,000 บาทต่อหนึ่งคูหา โดยในขั้นต้นจะเช่า 1 คูหาเป็นจำนวนเงิน 25,000 บาท

ภาพที่ ผ 21 แสดงสถานที่ตั้ง

จากลูกศรสีแดงแสดงที่ตั้ง ศูนย์บริการวิเคราะห์ทักษะยูโดเพื่อการแข่งขัน ถนนรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ

4.2 อุปกรณ์

ตารางที่ ผ 3 แสดงรายละเอียดค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์

อุปกรณ์	ราคา (หน่วย)	จำนวน (ชิ้น)	ราคา (บาท)
กล้อง Motion Capture	1,200,000	6	7,200,000
ขาตั้งกล้อง	5,000	6	30,000
เครื่องฉายโปรเจคเตอร์	12,000	1	12,000
คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	30,000	1	30,000
รวม			7,272,000

4.3 ต้นทุนการจัดตั้ง

ตารางที่ ผ 4 แสดงต้นทุนการจัดตั้ง

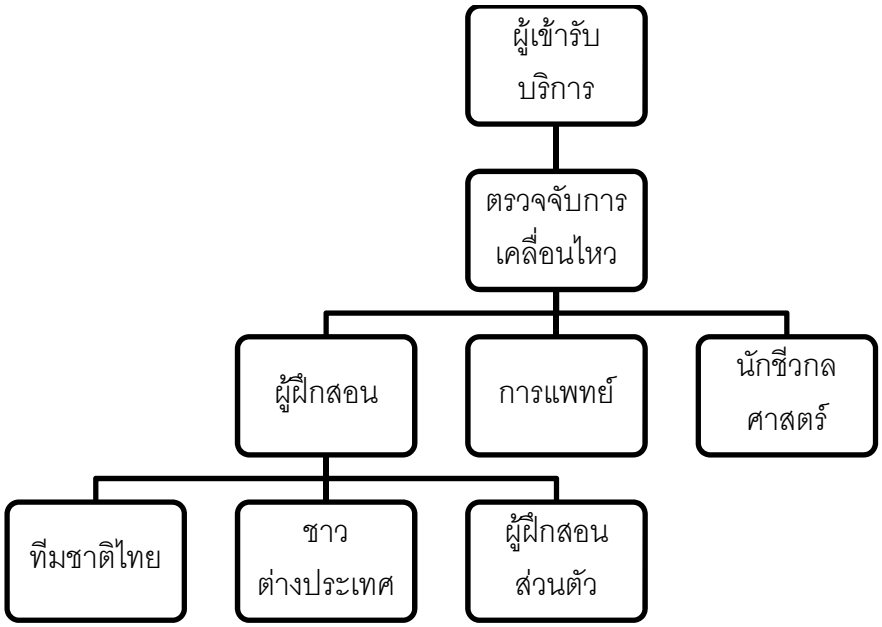
รายการ	ราคา (บาท)
ตกแต่งภายใน	200,000
อุปกรณ์สำนักงาน	100,000
ค่าเช่าสถานที่ (ต่อปี)	300,000
รวม	600,000

4.4 เครื่องหมายการค้า

ภาพที่ ผ 22 แสดงเครื่องหมายการค้า

4.5 แผนงานการให้บริการ

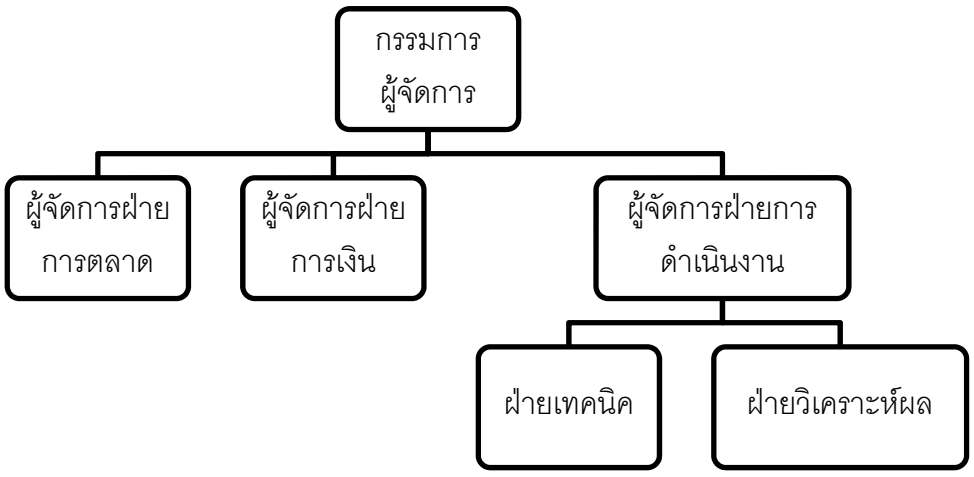
ภาพที่ ผ 23 แผนงานการให้บริการ



5. การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านบริหาร

5.1 การจัดสายงานดำเนินการ

ภาพที่ ผ 24 ผังโครงสร้างองค์กร



ตารางที่ ผ 5 แสดงสัดส่วนค่าใช้จ่ายค่าใช้จ่ายบุคลากร

ลำดับที่	รายการ	จำนวน (คน)	อัตราเงินเดือน (บาท)
1	กรรมการผู้จัดการ	1	20,000
2	ผู้จัดการฝ่ายการตลาด	1	13,000
3	ผู้จัดการฝ่ายการเงิน	1	13,000
4	ผู้จัดการฝ่ายการดำเนินงาน	1	13,000
5	พนักงานฝ่ายเทคนิคและวิเคราะห์ผล	1	20,000
6	พนักงานขาย	1	10,000
7	พนักงานการเงิน/บัญชี	1	10,000
	รวม		99,000

6 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน

ประมาณการเงินลงทุนของโครงการ ต้นทุนสินทรัพย์ถาวรและค่าเสื่อมราคาโดยวิธีเส้นตรง ดังนี้

- กล้องตรวจจับการเคลื่อนไหวและขาตั้งกล้องตัดค่าเสื่อมราคาเท่ากันเป็นระยะเวลา 10 ปี

- เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สำนักงาน ตัดค่าเสื่อมราคาเท่ากันเป็นระยะเวลา 5 ปี

ตารางที่ ผ 6 รายการสินทรัพย์ถาวรเบื้องต้น และค่าเสื่อมราคา

รายการสินทรัพย์	มูลค่า (บาท)			อายุการใช้งาน (ปี)	ค่าเสื่อมราคาต่อปี
	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม		
กล้องจับการเคลื่อนไหว	6	1,200,000	7,200,000	10	720,000
ขาตั้งกล้อง	6	5,000	30,000	10	3,000
เครื่องฉายโปรเจคเตอร์	1	12,000	12,000	5	2,400
คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	1	30,000	30,000	5	6,000
อุปกรณ์สำนักงาน	1	100,000	100,000	5	20,000
		รวม	7,372,000		751,400

ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินงาน

- ค่าเช่าสถานที่เป็นเวลา 1 ปี คิดเป็น 300,000 บาท
- ค่าตกแต่งภายใน คิดเป็น 200,000 บาท
- ค่าอุปกรณ์สำนักงาน คิดเป็น 100,000 บาท

ตารางที่ ผ 7 รายการค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงาน

รายการ	มูลค่า (บาท)
ค่าเช่าสถานที่	300,000
ค่าตกแต่งภายใน	200,000
ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	100,000
รวม	600,000

ตารางที่ ผ 8 รายการค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในปีแรก

รายการ	มูลค่าต่อเดือน (บาท)	มูลค่าต่อปี (บาท)
ค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมการตลาด	25,000	300,000
ค่าสาธารณูปโภค	50,000	600,000
ค่าเช่าสถานที่	25,000	300,000
ค่าเงินเดือนพนักงาน	92,000	1,104,000
รวม	192,000	2,304,000

ประมาณการสัดส่วนผู้ใช้บริการ ในแต่ละช่องทาง ดังนี้

ตารางที่ ผ 9 สัดส่วนการใช้บริการแต่ละช่องทางในปีแรก

ช่องทาง	สัดส่วน
นักกีฬายูโดทีมชาติไทย	50%
นักกีฬายูโดในทุกระดับชั้นสาย	30%
กลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตการ์ตูน - เกมส์	20%
รวม	100%

อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาการนำไปใช้ในกีฬาประเภทอื่นๆ เพื่อประโยชน์ในการดำเนินธุรกิจ

สมาคมยูโดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
286 การกีฬาแห่งประเทศไทย E 230 สนามราชมังคลากีฬาสถาน หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240
โทรศัพท์ 662-369-1514,662-369-2187 โทรสาร 662-369-1514 e-mail : jat_judothailand @ yahoo.com
Judo Association of Thailand Under The Patronage of His Majesty The King
286 Sports Authority of Thailand E230 RAJAMANGALA NATIONAL STADIUM,
Hua Mark, Bangkapi, Bangkok,10240,THAILAND. Tel./Fax 662-369-1514,e-mail : jat_judothailand @ yahoo.com

หนังสือรับรอง

สมาคมยูโดแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ มอบหนังสือนี้ไว้ เพื่อรับรองว่า **นายสยาม ธนาภรณ์** นิสิตระดับมหาบัณฑิต หลักสูตรสหสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในวิทยานิพนธ์หัวข้อเรื่อง การใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโด (USING MOTION CAPTURE FOR ANALYSIS STRUGGLE OF JUDO) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิษณุ คนองชัยยศ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชพงศ์ ตั้งมณี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ได้นำเอาขั้นตอนการใช้โมชันแคปเจอร์ในการวิเคราะห์ทักษะการทุ่มของยูโดในการเตรียมทีมนักกีฬาเก็บตัวฝึกซ้อมส่งเข้าร่วมการแข่งขัน ในรายการ The 16th Asian Games 2010 ณ เมืองกวางโจว ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ระหว่างวันที่ 12-27 พฤศจิกายน 2553

ให้ไว้ ณ วันที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2553

(หัสบดินทร์ โรจนชีวะ)
นายกสมาคมยูโดแห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล		นาย สยาม ธนาภรณ์
วันเดือนปีเกิด		24 กุมภาพันธ์ 2529
สถานที่อยู่ปัจจุบัน		171/771 ถนนพหลโยธิน แขวงคลองถนน เขตสายไหม จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10220
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2546	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร
	พ.ศ.2551	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี บริหารธุรกิจบัณฑิต (คอมพิวเตอร์ธุรกิจ) มหาวิทยาลัยศรีปทุม
	พ.ศ.2553	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ประวัติการทำงาน	พ.ศ.2551 – ปัจจุบัน	อาจารย์พิเศษ คณะสารสนเทศศาสตร์ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ประวัติการกีฬา	พ.ศ.2552	เครื่องราชอิสริยาภรณ์อันเป็นที่สรรเสริญยิ่งดิเรก คุณาภรณ์ ชั้นที่ ๗ เหรียญเงินดิเรกคุณาภรณ์ (ร.ง.ภ.)
	พ.ศ.2552	เสื้อสามารถ กองทัพอากาศไทย
	พ.ศ.2550	Gold Medalist The 24th SEA GAMES 2007, Thailand