การเปรียบเทียบรูปแบบการเคลื่อนไหวทางคิเนเมติกส์ในทักษะเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42

นายธราดล ดีประชา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2556

A COMPARISON OF KINEMATIC ANALYSIS OF MOVEMENT IN HIGH KICK OF MUAY THAI AMATUER BOXERS IN 42 nd THAILAND NATIONAL GAMES

Mr. Tharadon Deepracha

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Sports Science
Faculty of Sports Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2013

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบรูปแบบการเคลื่อนไหวทางคิเนเมติกส์ในทักษะเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42
โดย	นายธราดล ดีประชา
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิลปชัย สุวรรณธาดา)

....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์)

....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด)

....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ดร.วีรวัฒน์ ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์)

ธราดล ดีประชา : การเปรียบเทียบรูปแบบการเคลื่อนไหวทางคิเนเมติกส์ในทักษะเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42. (A COMPARISON OF KINEMATIC ANALYSIS OF MOVEMENT IN HIGH KICK OF MUAY THAI AMATUER BOXERS IN 42 nd THAILAND NATIONAL GAMES) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์, 98 หน้า.

วัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบตัวแปรทางคิเนเมติคส์ของการเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้มาจากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 สุพรรณบุรีเกมส์ รุ่นเฟเธอร์เวท น้ำหนักเกิน 54 กิโลกรัม ไม่เกิน 57 กิโลกรัม จำนวน 10 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1.นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก 2.นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก ทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์แบบคิเนเมติกส์ ของการออกอาวุธโดยการเตะตัดบนในหัวข้อต่างๆ ดังนี้ คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความเร็วสูงสุด และความเร่งสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ในการเตะตัดบน นำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วสูงสุด ความเร่งสูงสุด ของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ระหว่างนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก โดยการทดสอบค่า “ที” (Independent t-test) ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย พบว่าความเร็วสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 10.48 ± 2.78, 7.72±1.36 และ 2.76±0.73 เมตร/วินาที ส่วนความเร็วสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 9.45±3.14, 6.59±1.24 และ 2.27±0.83 เมตร/วินาที ตามลำดับ

ความเร่งสูงสุดสุดของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 206.96 ± 130.63, 125.91 ± 65.14 และ 66.92±61.97 เมตร/วินาที^{2} ส่วนความเร่งสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพกในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 292.79 ± 246.72, 97.55 ± 67.61 และ 50.96±28.30 เมตร/วินาที^{2} ตามลำดับ

จากการทดสอบทางสถิติ พบว่า ความเร็วสูงสุด และความเร่งสูงสุด ของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทักษะในการเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ในรุ่นเฟเธอร์เวท น้ำหนักเกิน 54 กิโลกรัม ไม่เกิน 57 กิโลกรัม ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 “สุพรรณบุรีเกมส์” มีความเร็วและความเร่งไม่แตกต่างกัน

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา ลายมือชื่อนิสิต ....

ปีการศึกษา 2556 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ....

5578410439 : MAJOR SPORTS SCIENCE
KEYWORDS: MUAT THAI / KINEMATICS / BIOMECHANICS

THARADON DEEPRACHA: A COMPARISON OF KINEMATIC ANALYSIS OF MOVEMENT IN HIGH KICK OF MUAY THAI AMATUER BOXERS IN 42 ND THAILAND NATIONAL GAMES. ADVISOR: ASST. PROF. CHAIPAT LAWSIRIRAT, Ph.D., 98 pp.

Purpose : To compare the kinematics variables in high kick of Muay Thai amateur boxers

Method : Ten Muay Thai amateur featherweight boxers who attended the 42nd Thailand National Games, “Suphanburi Games”and weighted between 54 kg and not more than 57 kg were recruited in this study. The participants were divided into two groups, is i.e., boxers who did not qualify the first round and boxers who qualified the first round in Suphanbuei Games. After data collection, biomechanical variables regarding high kick were reported in terms of an average and a standard deviation of the highest speeds and the highest acceleration in ankle, knee and hip joints in high kick. t-test were used to compare the highest speeds and the highest Acceleration between the two groups. The statistical significance was set at .05

Results : The highest speed in ankle, knee and hip joints in boxers who didn’t qualify the first round were 10.48 ± 2.78, 7.72±1.36 and 2.76±0.73 m/s, respectively, while the highest speeds in ankle, knee and hip joints in boxer who qualified the first round were 9.45±3.14, 6.59±1.24 and 2.27±0.83 m/s .

The highest Acceleration in ankle, knee and hip joints in boxers who didn’t qualify the first round were 206.96 ± 130.63, 125.91 ± 65.14 and 66.92±61.97 m/s^2, respectively, while the highest Acceleration in ankle, knee and hip joints in boxer who qualified the first round were 292.79 ± 246.72, 97.55 ± 67.61 and 50.96±28.30 m/s^2.

Conclusion : There was no statistical difference in the highest speed and highest Acceleration in all three joints between both groups at .05 level. The results indicated that the speeds in ankle, knee and hip joints of Muay Thai featherweight amateur boxers who attended the 42 nd Thailand National Games, “Suphanburi Games” were not statistically different.

Field of Study: Sports Science Student's Signature ....

Academic Year: 2013 Advisor's Signature ....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ช่วยสละเวลาให้คำปรึกษา และข้อแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาอย่างยิ่ง จึงขบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิลปชัย สุวรรณธาดา ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด และอาจารย์ ดร.วีรวัฒน์ ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์ ที่ได้ให้ข้อคิด และคำแนะนำต่างๆ ในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ ส่งผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคณาจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยเฉพาะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โรม วงศ์ประเสริฐ ที่คอยให้ความรู้ ข้อขี้แนะ ข้อแนะนำต่างๆ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สมาคมมวยไทยสมัครเล่นในพระบรมราชูปถัมภ์และนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น รุ่นเฟเธอร์เวท ที่ให้ความร่วมมือ เข้าร่วมงานวิจัยเป็นอย่างดี

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยอบรมสั่งสอน ให้กำลังใจ และความปรารถนาดี รวมทั้งการสนับสนุนทางด้านการศึกษา และการดำเนินชีวิต ผู้วิจัยซาบซึ้งในความเมตตากรุณาเป็นอย่างยิ่ง คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของผู้มีพระคุณทุกท่าน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย....................ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.................... จ
กิตติกรรมประกาศ.................... ฉ
สารบัญ.................... ช
สารบัญตาราง.................... 1
สารบัญรูปภาพ.................... 2
บทที่ 1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.................... 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4
สมมุติฐานของการวิจัย 4
ขอบเขตของการวิจัย 5
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย 5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5
ข้อตกลงเบื้องต้น 6
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย 6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7
ความรู้เกี่ยวกับกีฬามวยไทย.................... 7
คุณค่าของกีฬามวยไทย.................... 8
รูปแบบการออกอาวุธ.................... 9
การใช้หมัด 10
การใช้เข่า.................... 11
การใช้ศอก 13
การเตะ 14
แนวคิดและทฤษฎีการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ 16
ชั้นของความอิสระในการเคลื่อนไหว (Degree of Freedom of Motion) 18
คิเนเมติกส์เชิงเส้น (Linear Kinematics).................... 19
คิเนเมติกส์เชิงมุม (Angular Kinematics) 25
การศึกษาทางคิเนเมติกส์.................... 29

หน้า

การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ ... 32
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ... 33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ ... 33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ ... 38
กรอบแนวคิดของการวิจัย ... 41
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย ... 42
กลุ่มประชากร ... 42
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ... 42
สถานที่ดำเนินการวิจัย ... 43
การเก็บรวบรวมข้อมูล ... 45
การวิเคราะห์ทางสถิติ ... 47
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ... 48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ... 62
สรุปผลการวิจัย ... 62
อภิปรายผลการวิจัย ... 65
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ... 73
รายการอ้างอิง ... 74
ภาคผนวก ... 78
ภาคผนวก ก โปรแกรมและเครื่องมือที่ใช้ ... 79
ภาคผนวก ข ข้อมูลสำหรับกลุ่มตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ... 85
ภาคผนวก ค วิธีการดึงข้อมูลผลการทดลองจากซอฟต์แวร์ ... 90
ภาคผนวก ง หนังสือรับรองจริยธรรม ... 95
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ ... 98

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 แสดงตำแหน่งการติดอุปกรณ์สะท้อนแสง 46

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ด้านคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง คือ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ความยาวขา และประสบการณ์ในการชกมวยไทยสมัครเล่น 49

ตารางที่ 3 การทดสอบการแจกแจงของข้อมูลว่าเป็นไปตามการกระจายตัวแบบโค้งปกติหรือไม่ ข้อมูลประกอบด้วย ความเร็วสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก 50

ตารางที่ 4 การทดสอบการแจกแจงของข้อมูลว่าเป็นไปตามการกระจายตัวแบบโค้งปกติหรือไม่ ข้อมูลประกอบด้วย ความเร็วเฉลี่ยของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก 51

ตารางที่ 5 การทดสอบการแจกแจงของข้อมูลว่าเป็นไปตามการกระจายตัวแบบโค้งปกติหรือไม่ ข้อมูลประกอบด้วย ความเร่งสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก 51

ตารางที่ 6 การทดสอบการแจกแจงของข้อมูลว่าเป็นไปตามการกระจายตัวแบบโค้งปกติหรือไม่ ข้อมูลประกอบด้วย ความเร็วเชิงมุมสูงสุด ความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเท้าและข้อเข่า ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก 52

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ด้านคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง คือ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ความยาวขา และประสบการณ์ในการชกมวยไทยสมัครเล่น 53

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความเร็วสูงสุด ของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก 54

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความเร็วเฉลี่ยของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มที่ผ่านรอบแรก 55

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความเร่งสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่าและข้อสะโพก กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มที่ผ่านรอบแรก 56

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ประกอบด้วย ความเร็วเชิงมุมสูงสุด ความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่าและข้อเท้า ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก 57

สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ 1 แสดงระดับการออกอาวุธของกีฬามวยไทย 9
รูปภาพ 2 แสดงการออกอาวุธการชก 10
รูปภาพ 3 แสดงการออกอาวุธการใช้เข่า 11
รูปภาพ 4 แสดงการออกอาวุธการใช้ศอก 13
รูปภาพ 5 แสดงการออกอาวุธการเตะ 14
รูปภาพ 6 การเตะตรง 15
รูปภาพ 7 แสดงแกนของการเคลื่อนไหว 18
รูปภาพ 8 การเคลื่อนที่เชิงเส้นตรง 19
รูปภาพ 9 การเคลื่อนที่เชิงเส้นโค้ง (Curvilinear Motion) 20
รูปภาพ 10 การเคลื่อนที่เชิงมุม หรือการเคลื่อนที่แบบหมุน 20
รูปภาพ 11 การเคลื่อนที่แบบผสมผสาน (General Motion) 21
รูปภาพ 12 ตำแหน่งในระบบแบบ 2 มิติ 22
รูปภาพ 13 ตำแหน่งในระบบแบบ 3 มิติ 23
รูปภาพ 14 ระยะทาง (Distance) และระยะขจัด (Displacement) 24
รูปภาพ 15 การเคลื่อนที่เชิงมุม (Angular motion) ของแขนรอบข้อศอก 25
รูปภาพ 16 แสดงหน่วยของการวัด (A) รอบ (B) องศา และ (C) เรเดียน 26
รูปภาพ 17 ระยะทางหรือระยะขจัดเชิงเส้น 27
รูปภาพ 18 แสดงความเร่งและความหน่วงเชิงมุมของแขน 28
รูปภาพ 19 แสดงแกนของการเคลื่อนไหวในระนาบต่างๆ ทั้ง 3 ระนาบ 32
รูปภาพ 20 แสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย 41
รูปภาพ 21 เครื่องบันทึกการวิเคราะห์ 42
รูปภาพ 22 อุปกรณ์กำหนดจุดข้อต่อแบบสะท้อนแสง 43
รูปภาพ 23 คอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ 43
รูปภาพ 24 แสดงการติดตัวสะท้อนแสงตามข้อต่อของร่างกาย 45
รูปภาพ 25 แสดงค่าความเร็วสูงสุด ของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก 58
รูปภาพ 26 แสดงค่าความเร็วเฉลี่ยของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก 59
รูปภาพ 27 แสดงค่าความเร่งสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก 59
รูปภาพ 28 แสดงค่าความเร็วเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่าและข้อเท้า ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก 60

รูปภาพ 29 แสดงค่าความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่าและข้อเท้า ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก.. 60
รูปภาพ 30 แสดงกราฟความสัมพันธ์ ความเร็วข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น... 61
รูปภาพ 31 แสดงการเคลื่อนไหวของความเร็วเชิงเส้น 67
รูปภาพ 32 แสดงการเคลื่อนไหวของความเร็วเชิงมุม 70
รูปภาพ 33 แสดงรูปกล้องจับภาพการเคลื่อนไหว 80
รูปภาพ 34 แสดงอุปกรณ์กำหนดจุดข้องต่อแบบสะท้อนแสง 80
รูปภาพ 35 แสดงรูปโปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหว 81
รูปภาพ 36 แสดงรูปกระสอบทรายที่ใช้ในการเก็บช้อมูล 81
รูปภาพ 37 แสดงรูปการติดอุปกรณ์กำหนดจุด.. 82
รูปภาพ 38 แสดงรูปการติดอุปกรณ์การติดอุปกรณ์สะท้อนแสงบนกระสอบทราย 83
รูปภาพ 39 แสดงความเร็วของข้อสะโพกก่อนการเตะ 91
รูปภาพ 40 แสดงความเร็วของข้อเข่าก่อนการเตะ... 92
รูปภาพ 41 แสดงความเร็วของข้อเท้าก่อนการเตะ 92
รูปภาพ 42 แสดงความเร็วของข้อสะโพกช่วงกระทบเป้า.. 93
รูปภาพ 43 แสดงความเร็วของข้อเข่าช่วงกระทบเป้า 94
รูปภาพ 44 แสดงความเร็วของข้อเท้าช่วงกระทบเป้า 94

บทที่ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มวยไทยเป็นศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัวที่สามารถนำไปใช้ได้ทั้งในเชิงกีฬาและการต่อสู้ มวยไทยมีมาตั้งแต่โบราณกาล บรรพบุรุษไทยได้ฝึกฝน อบรม สั่งสอนลูกหลานไว้เพื่อสามารถต่อสู้ป้องกันตัวและปกป้องรักษาประเทศชาติ โดยส่วนมากผู้ชายไทยจะได้รับการฝึกฝนวิชามวยไทยสืบทอดมาจนถึงปัจจุบันจนเป็นที่นิยมของผู้คนและผู้ที่สนใจทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังนั้นมวยไทยจึงได้รับการยอมรับและเผยแพร่ไปทั่วโลก มีการนำมวยไทยไปฝึกเพื่อเป็นศิลปะต่อสู้เพื่อป้องกันตัว (Self-defense) และสามารถนำมวยไทยไปใช้ในการฝึกซ้อมเพื่อเป็นการแข่งขันในระดับกีฬาสมัครเล่นและประกอบอาชีพ ในปัจจุบันมวยไทยได้รับความสนใจในวงการกีฬาในต่างประเทศเป็นจำนวนมาก โดยได้รับความสนใจในทุกเพศ ทุกวัย เป็นจำนวนมาก ได้นำศิลปะมวยไทยไปฝึกเป็นแบบอย่างแนวทางในการฝึกหัดและนำมาแข่งขันกับต้นตำหรับมวยไทยอย่างประเทศไทยนั้น ซึ่งหน่วยงาน-ทั้งภาครัฐและเอกชนให้ความสนใจเข้ามาสนับสนุนกีฬามวยไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้คนไทยรักษาทะนุบำรุงศิลปะป้องกันตัวของชาติไทยให้คงอยู่ต่อไปในอนาคต และยังเป็นการส่งเสริมให้เยาวชนหรือผู้ที่สนใจได้รับประสบการณ์ เพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจทักษะของกีฬามวยไทย อีกทั้งยังเป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ ส่งเสริมให้มีรายได้ เผยแพร่ศิลปะการป้องกันตัวของชาติไทยตลอดจนสืบทอดให้กับคนรุ่นหลังได้รู้จักกีฬามวยไทยหรือศิลปะของประเทศไทยได้อยู่คู่กับชาวไทยตลอดไป

การแข่งขันมวยไทยสามารถใช้อวัยวะในการออกอาวุธได้ทุกส่วนของร่างกายนอกจากจะใช้หมัดชกคู่ต่อสู้แล้ว ยังสามารถที่จะใช้อวัยวะอย่างอื่นได้อีกหลายวิธี เช่น เท้า เข่า ศอก และถีบ เพื่อรุก-รับ และป้องกันตัว มวยไทยยังสามารถแบ่งตามลักษณะความสั้น-ยาวของอาวุธที่ใช้ได้เป็น 2 อย่าง คือ ไม้สั้นและไม้ยาว โดยถ้าใช้อาวุธสั้น เช่น หมัดสอยดาว ศอก เข่า เรียกว่าไม้สั้น เป็นทักษะที่ใช้เพื่อรบกวนหรือสร้างความรำคาญแก่คู่ต่อสู้ และอาวุธยาว เช่น ใช้เท้าเตะและถีบ เรียกว่าไม้ยาว ซึ่งมีความแตกต่างกันไปตามสถานการณ์ในการแข่งขัน (ชนทัต มงคลศิลป์ 2550) ได้กล่าวไว้ว่านักกีฬาจะต้องมีทักษะพื้นฐานการออกอาวุธเบื้องต้น เช่น การย่างสามขุม การใช้หมัดตรง การใช้ศอก การเข่าโหน การเตะตัด เตะตรง เตะเฉียง เป็นต้น

การใช้อวัยวะของนักกีฬามวยไทย สังเกตได้ว่านักกีฬาคนใดที่มีความถนัดอวัยวะไหนมักจะใช้อวัยวะนั้นออกอาวุธตลอดเวลาในขณะที่แข่งขันหรือต่อสู้ โดยการออกอาวุธนั้นควรจะใช้อวัยวะทุกอย่างในการต่อสู้เพราะว่าอวัยวะแต่ละอย่างมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งจะทำให้คู่ต่อสู้ได้รับความบาดเจ็บ

มากยิ่งขึ้น ณ ที่นี้ให้ความสนใจการใช้อาวุธเท้า เป็นการใช้อวัยวะส่วนขาตั้งแต่เข่าลงไปจนถึงปลายเท้าให้เหวี่ยงไปปะทะเป้าหมาย โดยมีเป้าหมายบริเวณตั้งแต่ชายโครงขึ้นไปที่ต้นแขน หน้า และต้นคอ การเตะที่ดีจะต้องกระตุกแขน ไหล่ สะโพก และลำตัว จะทำให้เกิดการดึงตัวของกล้ามเนื้อท้อง และกล้ามเนื้อขา ทำให้การเตะรวดเร็วหนักหน่วง และรุนแรงมากขึ้น (กันตามระ 2010) เห็นได้ว่าการออกอาวุธเตะ (การเตะตัด) นับเป็นพื้นฐานในการฝึกอาวุธทางเท้า และเป็นสัญลักษณ์ของมวยไทย ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงสุดที่จะสามารถชนะคู่ต่อสู้ได้ในทันทีทันใด โดยมีลักษณะการใช้แรงหมุน โดยใช้สะโพกเป็นแกนกลางของศูนย์กลางในการใช้แรง ส่วนขาตั้งแต่ท่อนบนจนถึงปลายเท้า โดยนักกีฬาจะยืนในท่าธรรมดา ก้าวเท้าเฉียงไปทางซ้ายครึ่งก้าวในมุม 45 องศา เพื่อให้สามารถหมุนได้ในการเตะ แล้วยกเท้าขวาขึ้นให้หัวเข่าอยู่สูงระดับราวนม แล้วใช้ส่วนหน้าแข้งสะบัดออกไปพร้อมกับเหวี่ยงสะโพก ปลายเท้าขวาที่สะบัดคือเป้าหมาย ส่วนปลายเท้าซ้ายที่ยืนเป็นแกนเขย่งขึ้น เพื่อเสริมประสิทธิภาพของการหมุนเหวี่ยงของสะโพกให้เกิดแรงมากที่สุด โดยมีเป้าหมายในระดับสูง คือระดับตั้งแต่อกขึ้นไปถึงศีรษะ ซึ่งเป็นเป้าหมายของคู่ต่อสู้ที่จะพยายามโจมตีมาก เพราะว่าเป็นระดับที่คู่ต่อสู้สามารถมองเห็นพอดีกับระดับสายตา ในขณะที่คู่ต่อสู้ยืนหันหน้าต่อสู้กัน ส่วนใหญ่จะมุ่งที่ระดับสูงเพื่อเป็นการเอาผลแพ้ชนะในระดับหนึ่ง เมื่อโดนเป้าหมายในระดับสูง เช่น ใบหน้า จะทำให้คู่ต่อสู้หมดสติไปหรือไม่สามารถที่จะทำการต่อสู้ต่อได้ เรียกว่า แพ้น็อกเอ๊าท์ และบางโอกาสมุ่งจะใช้อาวุธโจมตีในระดับสูงนี้เพื่อให้คู่ต่อสู้ได้รับบาดเจ็บ บางครั้งทำให้ได้รับบาดแผลจนไม่สามารถที่จะทำการแข่งขันต่อไปได้

ทักษะ (Skill) เป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวเฉพาะอย่าง หลายๆ อย่าง ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังแสดงความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อในระยะเวลาที่เหมาะสมของการเคลื่อนไหวตามความต้องการ และจังหวะที่ถูกต้อง กีฬาแต่ละชนิดจะต้องการทักษะพื้นฐานแตกต่างกันไป โดยการที่จะพัฒนาทักษะของกีฬาในแต่ละชนิดจะต้องวิเคราะห์พื้นฐานในแต่ละชนิดกีฬานั้นเพื่อที่จะทราบว่าต้องการทักษะชนิดใด จึงจะสามารถสร้างโปรแกรมเพื่อฝึกทักษะได้อย่างถูกต้องและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งในสถานการณ์การแข่งขันนั้น การแพ้ชนะจะขึ้นอยู่กับการออกอาวุธของทักษะ ในเวลาและระยะทางที่ถูกต้อง ในการแสดงทักษะอย่างแม่นยำ (Northrip 1983) การแข่งขันกีฬามีการเคลื่อนไหวต่างๆ ที่รวดเร็ว โดยถ้าสังเกตจากสายตาของผู้ฝึกสอนอาจมีความละเอียดไม่พอทำให้ผู้ฝึกสอนหรือนักกีฬาวิเคราะห์รายละเอียดข้อบกพร่องที่ต้องการได้อย่างชัดเจน การใช้วิธีการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวจากภาพถ่ายด้วยกล้องถ่ายภาพยนตร์หรือกล้องวีดีทัศน์ และนำภาพหรือข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ท่าทางการเคลื่อนไหวในแต่ละรายละเอียดที่ต้องการจะทำให้สามารถประเมินผลถึงรายละเอียดได้อย่างถูกต้องและมีความแม่นยำสูง(Kreigthbaum and Barthels 1981) นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบการใช้วิธีการฝึกที่แตกต่างกันออกไป

เพื่อหาวิธีที่ดีที่สุดในการนำมาฝึกซ้อมกีฬา ดังนั้นการปรับปรุงและเพิ่มพูนความสามารถของนักกีฬาให้มีรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เหมาะสม จะต้องอาศัยความรู้ตามหลักชีวกลศาสตร์การกีฬา เป็นสำคัญ

ชีวกลศาสตร์การกีฬา (Biomechanics) คือ การประยุกต์วิชาฟิสิกส์และกลศาสตร์เพื่อศึกษาการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิตในทางกีฬาชีวกลศาสตร์เกี่ยวกับร่างกายมนุษย์ใช้แรงกับตนเองและกับผู้อื่นในการปะทะกันร่างกายได้รับผลอย่างไรจากแรงภายนอก ความรู้ที่ลึกซึ้งของชีวกลศาสตร์จะเป็นเครื่องชี้นำสำคัญสำหรับโค้ชและนักกีฬาที่จะเลือกเทคนิคการฝึกซ้อมกีฬาได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้นและเพื่อตรวจสอบและเข้าใจในข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ 2544) กล่าวว่าการศึกษาด้านชีวกลศาสตร์การกีฬา (Sports Biomechanice) เป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์การกีฬาที่ศึกษาถึงการวิเคราะห์ในเชิงชีวกลศาสตร์ของการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิต โดยประยุกต์หลักวิชาของสรีรวิทยา กายวิภาคศาสตร์ กลศาสตร์และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน

(จตุรพร ณ นคร 2533) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ คือ

1. เพิ่มประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหว ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเล่นกีฬา
2. เพื่อให้ร่างกายใช้แรงและพลังออกไปได้เกิดประโยชน์สูงสุด
3. เพื่อบำบัดและป้องกันอาการปวดกล้ามเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ป้องกันการบาดเจ็บจากการกีฬา ถ้าได้รู้และเข้าใจ กลไกการเคลื่อนไหวที่ถูกลักษณะ

โดยการที่นักกีฬามวยไทยจะสามารถออกอาวุธหรือเร่งความเร็วในช่วงเวลาของการออกอาวุธในแต่ครั้งนั้น จะมีผลต่อประสิทธิภาพในการเอาชนะคู่ต่อสู้ได้ โดยถ้าหากสามารถบันทึกภาพการออกอาวุธในมุมและความเร็วแต่ละข้อต่อที่เปลี่ยนแปลงไป จะพัฒนาความสามารถด้านทักษะของนักกีฬาได้ดียิ่งขึ้น จากการบันทึกภาพจากกล้องวีดีโอหรือกล้องจับแสงสะท้อน มาวิเคราะห์องค์ประกอบการเคลื่อนไหวของทักษะในการออกอาวุธ และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเตะสูง โดยใช้กล้องจับแสงสะท้อนระบบดิจิตอล เพื่อทำการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ ซึ่งจะเป็นการพัฒนาความสามารถทางการกีฬาและประยุกต์เข้ามาใช้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ฝึกหรือนักกีฬาในการพัฒนาศักยภาพทางการกีฬาให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ในอดีตจนถึงปัจจุบันประเทศไทยมีนักกีฬาที่ผ่านการชกมวยไทยเล่นและสามารถสร้างชื่อเสียงให้กับประเทศไทยเป็นจำนวนมาก เช่น สมรักษ์ คำสิงห์ เหรียญทองโอลิมปิกแอตแลนตา ปี 1996 , วิจารณ์ พลฤทธิ์ เหรียญทองโอลิมปิกซิดนีย์ ปี 2000 , มนัส บุญจำนงค์ เหรียญทองโอลิมปิกเอเธนส์ ปี 2004 , สมจิตร จงจอหอ เหรียญทองโอลิมปิกปักกิ่ง ปี 2008 มีการออกอาวุธโดยใช้การเตะตัด ถือว่าเป็นพื้นฐานในการฝึกอาวุธทางเท้า ซึ่งเป็นอาวุธที่มีความยาว ความหนักหน่วงและมีประสิทธิภาพมาก และเป็นสัญลักษณ์ของมวยไทย มีความหนักหน่วงและรุนแรงจึงทำให้

ประสิทธิภาพสูงสุดที่จะสามารถชนะคู่ต่อสู้ได้จนเป็นต้นแบบของนักกีฬารุ่นหลังเป็นจำนวนมาก ให้ความสนใจ ฝึกซ้อม เพื่อเข้าร่วมการแข่งขันมวยไทยสมัครเล่นมากยิ่งขึ้น จึงเป็นเหตุผลที่ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบทักษะการเตะตัดบนของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 “สุพรรณบุรีเกมส์” ของกลุ่มที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มที่ผ่านรอบแรกของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น รุ่น เฟเธอร์เวท ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาระดับชาติ เพื่อเป็นการพัฒนาการออกอาวุธการเตะตัดบนในนักกีฬาให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบทักษะการเตะตัดบนของกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกกับนักกีฬาที่ผ่านรอบแรกในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 “สุพรรณบุรีเกมส์” ด้วยการวิเคราะห์แบบ 3 มิติ เพื่อให้นักกีฬาและผู้ฝึกสอนเกิดการเรียนรู้ในการแก้ไขท่าทางการเคลื่อนไหวได้ และเกิดความมั่นใจที่จะแสดงทักษะออกไป การแก้ไขการเตะสูงนั้นนักกีฬาสามารถปรับท่าทางการเตะได้ทั้งการบิดสะโพก การวางเท้า เป็นต้น โดยการเปรียบเทียบภาพถ่ายของตนเองกับภาพต้นแบบ จะส่งผลให้นักกีฬาแสดงความสามารถสูงสุดได้ ซึ่งในทักษะการออกอาวุธการเตะสูงนั้นมีความรุนแรงและมีประสิทธิภาพสูงที่จะสามารถช่วยให้นักกีฬาได้รับชัยชนะเหนือคู่ต่อสู้ได้ ดังนั้นนักกีฬามวยไทยจึงต้องได้รับการฝึกฝนและปรับปรุงทักษะการออกอาวุธที่ถูกต้อง รุนแรง แม่นยำ และมีประสิทธิภาพ เพื่อประโยชน์ในด้านการวางแผนในการฝึกซ้อมพัฒนาความสามารถในการทำคะแนนของนักกีฬา และพัฒนารูปแบบใหม่ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบตัวแปรทางคิเนเมติกส์ของการเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นระหว่างนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ

สมมุติฐานของการวิจัย

นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าของตัวแปรทางคิเนเมติกส์ของการเตะตัดบนที่ต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาการเปรียบเทียบรูปแบบการเคลื่อนไหวทางคิเนเมติกส์ในทักษะเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ด้วยการวิเคราะห์แบบ 3 มิติ

- วิเคราะห์เฉพาะตัวแปรทางด้านคิเนเมติกส์เท่านั้น
- การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษากับนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 “สุพรรณบุรีเกมส์” พุทธศักราช 2557

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ประกอบด้วย

-นักกีฬามวยไทยสมัครเล่น รุ่นเฟเธอร์เวท น้ำหนักเกิน 54 กิโลกรัม ไม่เกิน 57 กิโลกรัม จำนวน 10 คน ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 “สุพรรณบุรีเกมส์” พุทธศักราช 2557 (ที่ยินยอมให้เก็บข้อมูล)

ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

- ความเร็วสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก
- ความเร็วเฉลี่ยของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก
- ความเร่งสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก
- ความเร็วเชิงมุมสูงสุดของข้อเท้า และข้อเข่า
- ความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเท้า และข้อเข่า

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.เพื่อให้ผู้ฝึกสอนสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเตะตัดบนของนักกีฬา

2.เพื่อเข้าใจรูปแบบการเคลื่อนไหวในการเตะตัดบน ของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น

3.เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางด้านชีวกลศาสตร์การกีฬาเพื่อเป็นแนวทางไปสู่การวิจัยสำหรับผู้ฝึกสอน และผู้ที่สนใจ

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้เข้ารับการทดลองทุกคนจะต้องมีสภาพร่างกายสมบูรณ์และสามารถแสดงทักษะการออกอาวุธโดยการเตะภายใต้สถานการณ์และสิ่งแวดล้อมเดียวกันทั้งหมด

2. ผลการแสดงทักษะการออกอาวุธโดยการเตะของผู้เข้ารับการทดลองแต่ละคนถือว่าเป็นผลที่ได้จากความสามารถสูงสุด

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

- มวยไทย หมายถึง ศิลปะการต่อสู้ของชนชาติไทย ซึ่งสามารถใช้ หมัด ศอก เข่า และเท้าเป็นอาวุธ

- การเตะตัดบน คือ การใช้สะโพกเป็นแกนกลางของศูนย์กลางในการใช้แรง ส่วนขาตั้งแต่ท่อนบนจนถึงปลายเท้า โดยนักกีฬาจะยืนในท่าธรรมดา แล้วก้าวเท้าเฉียงไปทางซ้ายครึ่งก้าวในมุม 45 องศา เพื่อให้หมุนได้ในการเตะ แล้วยกเท้าขวาขึ้นให้หัวเข่าอยู่สูงระดับราวนม แล้วใช้ส่วนลำแข้งสะบัดออกไปพร้อมกับเหวี่ยงสะโพก ปลายเท้าขวาที่สะบัดคือเป้าหมาย ส่วนปลายเท้าซ้ายที่ยืนเป็นแกนเขย่งขึ้น เพื่อเสริมประสิทธิภาพของการหมุนเหวี่ยงของสะโพกให้เกิดแรงมากที่สุด โดยมีเป้าหมายในระดับสูง คือระดับตั้งแต่อกขึ้นไปถึงศีรษะ

- คิเนเมติกส์ หมายถึง การศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุ หรือร่างกาย ที่เปลี่ยนแปลงไป โดยคำนึงถึงลักษณะและส่วนประกอบของการเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะไม่นำเรื่องของแรง พลังงาน และโมเมนตัมเข้ามาเกี่ยวข้อง

- นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก หมายถึง นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่สามารถผ่านรอบแรกในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 “สุพรรณบุรีเกมส์” ในรุ่นเฟเธอร์เวท

- นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก หมายถึง นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่สามารถผ่านรอบแรกในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 “สุพรรณบุรีเกมส์” ในรุ่นเฟเธอร์เวท

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

ความรู้เกี่ยวกับกีฬามวยไทย

ประวัติความเป็นมา

มวยไทยเกิดขึ้นในสมัยใดไม่แน่ชัด เท่าที่มีหลักฐานพบว่ามวยไทยเกิดขึ้นมานานแล้ว อาจจะเกิดขึ้นพร้อมๆ กับชาติไทย เพราะถือกันว่ามวยไทยเป็นศิลปะประจำชาติของไทยเราจริงๆ ยากที่ชาติอื่นจะเลียนแบบได้ (จรัสเดช อุลิต 2542) มวยไทยนั้นมีมาพร้อมกับคนไทย เป็นมรดกทางวัฒนธรรมของชาติไทยมาช้านาน ในสมัยโบราณประเทศไทยมีอาณาเขตติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้านหลายประเทศ จึงมีการสู้รบกันอยู่เสมอๆ ดังนั้นชายไทยจึงนิยมฝึกมวยไทยควบคู่กับการฝึกอาวุธ ต่อมาได้วิวัฒนาการจนกลายเป็นศิลปะการต่อสู้ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวมากขึ้น มีลีลาการเคลื่อนไหวที่สวยงามแฝงไว้ด้วยความแข็งแกร่งดุดัน สามารถฝึกเพื่อป้องกันตนเอง เพื่อความแข็งแรงของร่างกาย และเพื่อเป็นอาชีพได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

มวยไทยเป็นศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัวที่สามารถนำไปใช้ได้ทั้งในเชิงกีฬาและการต่อสู้จริง ๆ ศิลปะประเภทนี้มีมาแต่โบราณกาล บรรพบุรุษของชาติไทยได้ฝึกฝนอบรมสั่งสอนกุลบุตรไว้เพื่อป้องกันตัวและชาติ บรรดาชายฉกรรจ์ของไทยได้รับการฝึกฝน วิชามวยไทยแทบทุกคน นักรบผู้กระเดื่องนามทุกคนต้องได้รับการฝึกฝนอบรมศิลปะประเภทนี้อย่างจัดเจนทั้งสิ้น เพราะการใช้อาวุธในสมัยโบราณ เช่น กระบี่ พลอง ดาบ ง้าว ทวน ฯลฯ ถ้ามีความรู้วิชามวยไทยประกอบด้วยแล้วจะทำให้เกิดประโยชน์มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยามที่เข้าต่อสู้ติดพันประชิดตัว ก็จะได้อาศัยใช้อวัยวะบางส่วนเข้าช่วย เช่น เข่า เท้า ศอก เป็นต้น แต่เดิมมาศิลปะมวยไทยที่มีชั้นเชิงสูงมักจะฝึกสอนกันในบรรดาเจ้านายชั้นผู้ใหญ่ หรือเฉพาะพระมหากษัตริย์และขุนนางฝ่ายทหารเท่านั้น ต่อมาจึงได้แพร่หลายไปถึงสามัญชนซึ่งได้รับการถ่ายทอดวิทยาการจากบรรดา อาจารย์ซึ่งเดิมเป็นขุนพลหรือยอดนักรบมาแล้ว วิทยาการจึงได้แพร่หลายและคงอยู่ตราบเท่าทุกวันนี้

มวยไทย มีวิวัฒนาการมาหลายชั่วอายุคนจึงสั่งสมวัฒนธรรมและประเพณีหลายๆ ด้านได้อย่างผสมผสานกลมกลืน เช่น ความเชื่อในเรื่องจิต วิญญาณ คาถาอาคม ดนตรี วรรณกรรม คุณธรรม จริยธรรม เป็นต้น ดังนั้นการให้คำจำกัดความคำว่ามวยไทย จึงมีหลากหลายแตกต่างกันไป คือ

มวยไทย มีมาแต่ดึกดำบรรพ์ คงจะตั้งแต่สมัยที่ไทยเริ่มสร้างตนเองขึ้นเป็นชาติ เพราะสมัยนั้นไทยมีการรบอยู่เรื่อยๆ จึงต้องมีศิลปะการต่อสู้แบบใช้อาวุธ และส่วนต่างๆ ของร่างกาย เข้าชก ถอง และเตะ

มวยไทย มีลักษณะพิเศษตามแบบของคนไทยที่เรียกว่า ครบเครื่อง สามารถใช้อวัยวะเกือบทุกส่วนให้เกิดประโยชน์อย่างยุติธรรมทุกกรณี

มวยไทย หมายถึง มวยที่คนไทยใช้เป็นศิลปะของการต่อสู้ป้องกันตัว และถือเป็นกีฬาอันหนึ่งที่อบรมบ่มนิสัยคนให้เป็นนักกีฬา

มวยไทย หมายถึง กีฬามวยบนเวทีที่มีกติกายอมให้คู่ชกใช้เท้า ศอก และเข่าได้ (ราชกิจจานุเบกษา.ฉบับกฤษฎีกา 2525)

มวยไทย เป็นศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัวที่สามารถนำไปใช้ได้ทั้งในเชิงกีฬาและการต่อสู้จริงๆ ศิลปะประเภทนี้มีมาแต่โบราณกาล บรรพบุรุษของชาติไทยได้ฝึกฝนอบรมสั่งสอนกุลบุตรไว้เพื่อป้องกันตัวและชาติ บรรดาชายฉกรรจ์ของไทยได้รับการฝึกฝนวิชามวยไทยแทบทุกคน นักรบผู้กระเดื่องนามทุกคนต้องได้รับการฝึกฝนอบรมศิลปะประเภทนี้อย่างจัดเจนทั้งสิ้น เพราะการใช้อาวุธรบในสมัยโบราณ เช่น กระบี่ พลอง ดาบ ง้าว ทวน ฯลฯ ถ้ามีความรู้วิชามวยไทยประกอบด้วยแล้วจะทำให้เกิดประโยชน์มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยามที่เข้าต่อสู้ติดพันประชิดตัวจะได้อาศัยใช้อวัยวะบางส่วนเข้าช่วย เช่น ขา เข่า เท้า ศอก เป็นต้น แต่เดิมมาศิลปะมวยไทยที่มีชั้นเชิงสูงมักจะฝึกสอนกันในบรรดาเจ้านาย ชั้นผู้ใหญ่ หรือเฉพาะพระมหากษัตริย์และขุนนางฝ่ายทหารเท่านั้น ต่อมาจึงได้แพร่หลายไปถึงสามัญชนซึ่งได้รับการถ่ายทอดวิทยาการจากบรรดาอาจารย์ ซึ่งเดิมเป็นยอดขุนพลหรือยอดนักรบมาแล้ว วิทยาการจึงได้แพร่หลายและคงอยู่ตราบเท่าทุกวันนี้ (จรวย แก่นวงษ์คำ 2530)

คุณค่าของกีฬามวยไทย

การฝึกกีฬามวยไทย ก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคม สร้างความมีระเบียบวินัยและส่งเสริมอนุรักษ์วัฒนธรรมประเพณีไทยอันดีงาม เป็นศิลปะการต่อสู้ที่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ในยามคับขันอีกด้วย นอกจากนี้หากผู้ฝึกกีฬามวยไทยได้ฝึกอย่างจริงจังก็สามารถเป็นนักกีฬาที่ทำรายได้ให้แก่ตนเอง

กีฬามวยไทยเป็นกิจกรรมประเภทบุคคล ที่ต่อสู้ด้วยมือเปล่า การเล่นและฝึกจะต้องมีสมรรถภาพของร่างกายให้มีความแข็งแรงอดทน และจิตใจต้องเข้มแข็ง จะต้องฝึกอย่างสม่ำเสมอ เพราะในการต่อสู้นั้นอาจเกิดอันตรายถึงชีวิตได้หากไม่ได้รับการฝึกซ้อมมาเป็นอย่างดี รวมทั้งต้องปฏิบัติตามกฎกติกาที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดตลอดจนผู้เข้าแข่งขันกีฬามวยไทย ต้องมีมารยาท และมีจิตวิญญาณของการเป็นนักกีฬาอย่างแท้จริง

กีฬามวยไทยเป็นศาสตร์และศิลปะ เพราะเป็นวิชาการที่ทุกคนอาจจะศึกษาหาความรู้ได้เหมือนวิชาแขนงอื่นๆ ส่วนที่ว่าเป็นศิลปะเพราะประกอบด้วยกลยุทธ์ และลวดลายต่างๆ มากมาย ซึ่งยากที่จะเรียนรู้ และปฏิบัติได้อย่างชัดเจน ศิลปะอย่างสูงของนักมวยคนหนึ่งยากที่นักมวย

อีกคนหนึ่งจะพึงปฏิบัติสืบทอดต่อไปได้ มวยไทยเป็นศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัวอย่างหนึ่งตามธรรมชาติของบุคคล ซึ่งมีการแข่งขันแพ้ชนะด้วยการชกต่อยกันอันเป็นการโจมตีจุดอ่อนของร่างกายคู่ต่อสู้ ศิลปะของมวยจึงแตกต่างกันไปตามลักษณะหรือแบบของการต่อสู้ป้องกันตัว ปัจจุบันมีมวยอยู่ 2 ชนิด คือ มวยปล้ำและมวยชก มวยชกก็ยังแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ชกด้วยหมัดบวกการต่อสู้ด้วยเท้า เข่า ศอก ตามแบบของกีฬามวยไทย และชกด้วยหมัดอย่างเดียว อันเป็นที่นิยมกันทั่วไปเรียกว่ามวยสากล (แสวง ศิริไปล์ 2520)

กีฬามวยไทย หมายถึง กิจกรรมการเคลื่อนไหวชนิดหนึ่งที่ใช้อวัยวะเกือบทุกส่วน เช่น ศอก เข่า เท้า หมัด เป็นศิลปะในการต่อสู้แข่งขัน ฝึกซ้อม ออกกำลังกายเพื่อที่จะช่วยพัฒนาร่างกาย อารมณ์ สังคม จิตใจ และสติปัญญา (โพธิ์สวัสดิ์ แสงสว่าง 2522)

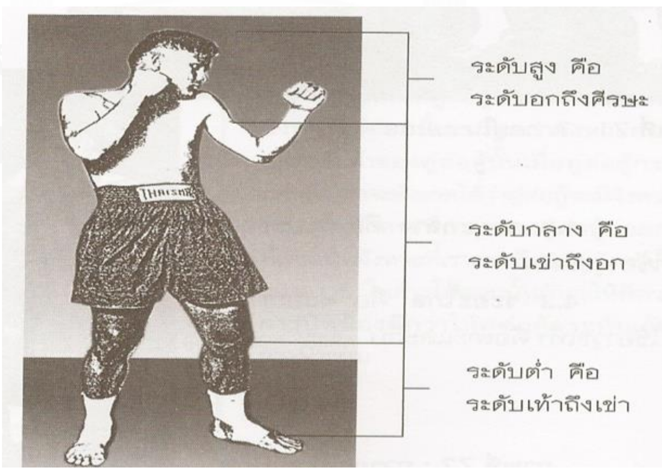
รูปแบบการออกอาวุธ

สิ่งที่สำคัญของกีฬามวยไทยอย่างหนึ่ง คือ ระดับการชกของกีฬามวยไทย โดยนักกีฬาทุกคนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดี เพราะเมื่อเราทราบประโยชน์ที่ได้มาจากการฝึกซ้อมทำให้ทราบว่าเราจะใช้อาวุธชนิดไหน ใช้อย่างไร และใช้เมื่อไรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระดับการชกของกีฬามวยไทยแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ (จรัสเดช อุลิต 2542)

1. ระดับต่ำ คือ ระดับตั้งแต่เท้าไปจนถึงเข่า มีเป้าหมายในการโจมตีคู่ต่อสู้ บริเวณน่อง ขาพับ อาวุธที่ใช้โจมตีระดับต่ำ จะนิยมใช้เท้าในการเตะตัดล่าง ทั้งด้านใน ด้านนอก ด้านหน้าและด้านหลัง

2. ระดับกลาง คือ ระดับตั้งแต่เข่าสูงขึ้นไปจนถึงอก ระดับนี้เป็นระดับเป้าหมายของคู่ต่อสู้เพราะจะมีการใช้อาวุธนี้โจมตีอยู่ตลอดเวลา อาวุธที่ใช้โจมตีระดับนี้ได้แก่ การใช้หมัดตรง หมัดเสย หมัดเหวี่ยง เตะตัด เตะเฉียง เท้า ถีบ เข่าตรง เข่าตัด เป็นต้น

3. ระดับสูง คือ ระดับตั้งแต่อกขึ้นไปถึงศีรษะ ระดับนี้เป็นเป้าหมายของคู่ต่อสู้ที่จะพยายามโจมตีมากอีกระดับหนึ่ง เพราะว่าคู่ต่อสู้สามารถมองเห็นได้พอดี จะเน้นไปที่ใบหน้าของคู่ต่อสู้



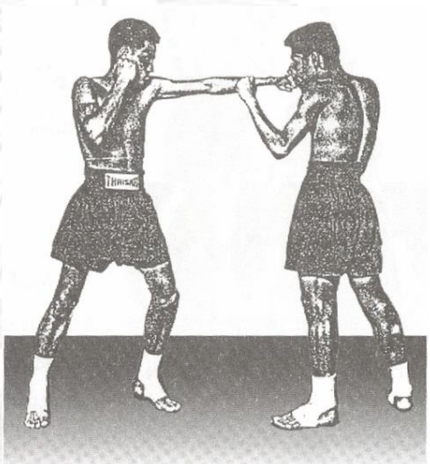
รูปภาพ 1 แสดงระดับการออกอาวุธของกีฬามวยไทย

(การกีฬาแห่งประเทศไทย 2548)

การใช้หมัด

หมัดเป็นอวัยวะที่สำคัญอย่างหนึ่งของมวยไทยที่มีประสิทธิภาพมาก สำหรับการต่อสู้เป็นอวัยวะที่ใช้ได้ผลเมื่ออยู่ในระยะกลาง เราจะสังเกตได้จากสถานการณ์ต่อสู้จริงว่าผลแพ้หรือชนะส่วนมากมาจากการใช้หมัดชกประกอบไปด้วย หมัดแย็ป หมัดฮุก หมัดอัปเปอร์คัท

1.1 การชก จะใช้มือกำให้แน่นแล้วใช้สันหมัดชกหรือกระแทกไปยังเป้าหมาย การชกอาจจะใช้วิธีเหวี่ยงแขนเป็นวงกว้างแล้วใช้ส่วนสันหมัดไปกระทบเป้าหมายหรืออาจจะใช้การกระแทกหรือส่งแขนออกไปตรงๆ ด้านหน้าให้ส่วนสันหมัดกระทบเป้าหมาย (ชาญณรงค์ สุหงษา 2548)



รูปภาพ 2 แสดงการออกอาวุธการชก

(การกีฬาแห่งประเทศไทย 2548)

1.2 การชกหมัดตรง คือ การชกหมัดออกไปตรงๆ จากการตั้งท่าปล่อยหมัดออกไปโดยการคว่ำหมัดลงให้เป็นแนวขนานกับพื้น ส่งแรงจากไหล่ สะโพกและเท้า สามารถแบ่งการชกหมัดได้ 2 ลักษณะ คือ การชกหมัดตรงหน้าและการชกหมัดตรงหลัง การชกหมัดตรงหน้าหรือเรียกว่าหมัดนำ คือ การชกหมัดตรงที่เป็นหมัดหน้า ชกออกไปตรงๆ ใช้แรงส่งจากไหล่ สะโพก และเท้า ขณะที่หมัดออกไปให้บิดหมัดอยู่ในลักษณะคว่ำหมัด แขนตึงและตรง เมื่อหมัดถูกเป้าหมายให้เกร็งหมัดหลังจากชกไปแล้วนำหมัดที่เดิมให้เหมือนกับลักษณะการออกของหมัด คือ ออกหมัดไปแนวใดก็ให้กลับแนวเดิมอย่าลดหมัดตรงและแขนลง การชกอาจจะยืนอยู่กับที่หรือเคลื่อนที่ โดยการสืบเท้าข้าชกเป้าหมาย การชกส่วนใหญ่จะอยู่ที่บริเวณหน้าของคู่ต่อสู้ หมัดตรงหลังเป็นหมัดต่อเนื่องจากหมัดหน้าชกตรงๆ ไปยังเป้าหมายอาจจะเป็นใบหน้าหรือลำตัว

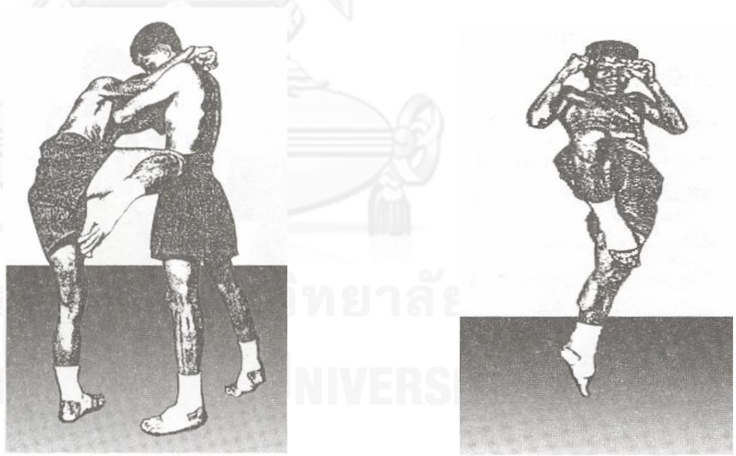
1.3 การชกหมัดเสยหรือหมัดสอยดาว การชกจะอาศัยการบิดหมัดให้หงายเอาทางด้านฝ่ามือเข้าหาตัวเองในลักษณะงอแขน หมัดที่ชกออกไปจะต้องอาศัยแรงส่งจากหัวไหล่ สะโพก

และเท้า โดยหมัดที่ชกนั้นใช้ได้ทั้งสองหมัด ไม่ว่าจะเป็นหมัดนำหรือหมัดตาม ซึ่งจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อใช้แรงส่งจากไหล่และเท้าต้องมีความสัมพันธ์กัน มีเป้าหมายบริเวณปลายคาง

1.4 การชกหมัดเหวี่ยง คือ การชกโดยการใช้แรงเหวี่ยงจากไหล่ ลำตัว และเท้า ขึ้นอยู่กับระยะของคู่ต่อสู้ ถ้าคู่ต่อสู้อยู่ใกล้ก็ต้องงอแขนให้มาก เมื่อคู่ต่อสู้อยู่ไกลก็งอแขนน้อย การเหวี่ยงในระยะใกล้จะต้องเหวี่ยงโดยการงอแขนและบิดสันหมัดเข้าหาเป้าหมาย สำหรับการเหวี่ยงระยะไกลออกไปบางครั้งอาจเหวี่ยงสันหมัด หรือหลังหมัดก็ได้ การเหวี่ยงที่ดีจะต้องเหวี่ยงให้ขนานกับพื้น แรงส่งจากไหล่ ลำตัว สะโพกและเท้า เป้าหมายในการชก คือ ขากรรไกร กกหู ขมับ และท้ายทอย การชกหมัดเหวี่ยงสามารถชกได้ทั้งหมัดหน้าและหมัดหลัง หมัดที่เหวี่ยงไปผิดเป้าหมายแล้วตวัดกลับมา โดยใช้หลังมือให้ถูกเป้าหมาย หมัดตวัดกลับมานี้บางครั้งเรียกว่า หมัดเหวี่ยงกลับ

การใช้เข่า

การตีเข่า หมายถึง การยกเท้าขึ้นมาแล้วงอเข่าอาจจะเป็นมุมฉากหรือมุมแหลมใช้ส่วนหัวเข่าด้านหน้าหรือด้านข้าง กระแทก (ตี) เป้าหมายที่ต้องการ เข่าเป็นอวัยวะที่สำคัญชนิดหนึ่งของกีฬามวยไทยที่ใช้ได้ผลในระยะใกล้ตัวหรือประชิดตัว โดยมีเป้าหมายของการใช้เข่า ได้แก่ บริเวณต้นขา ท้อง ชายโครง ลำตัว หน้าอก คาง การใช้เข่าตีหรือกระแทกขึ้นไปทำในขณะตั้งท่าอยู่และบางโอกาสการใช้เข่าจะต้องใช้มือ ทั้งสองจับคอของคู่ต่อสู้แล้วตีหรือดึงลงมาแล้วตีเข่า



รูปภาพ 3 แสดงการออกอาวุธการใช้เข่า

(การกีฬาแห่งประเทศไทย 2548)

2.1 เข่าตรงหรือเข่าโหน คือ การยกเข่าขึ้นหรือกระแทกยกขึ้นไป โดยการงอเข่าเป็นมุมแหลม ให้ส่วนที่เป็นหัวเข่าถูกเป้าหมายและให้ปลายเท้าของเข่าที่ยกขึ้นตีชี้ไปทางด้านหลัง มักใช้ในระยะประชิดตัว การตีเข่าตรงบางโอกาสใช้มือทั้งสองจับส่วนเรียกว่า ท้ายทอยดึง หรือโน้มคอลงมาพร้อมกับการตีเข่านั้น ทำให้การเรียกเปลี่ยนไปจากเข่าตรงเป็นเรียกว่าเข่าโหน โดยมีเป้าหมายที่ท้อง

คาง หน้า การตีเข่าตรงนั้นมือทั้งสองต้องยกขึ้นสูง เพื่อเป็นการป้องกันการตีเข่าในลักษณะเข่าโหนมือทั้งสองที่จับโน้มคอลงมานั้นควรให้แขนและศอกชิดกันเพื่อเป็นการป้องกัน

2.2 เข่าเฉียงหรือเข่าตี คือ ลักษณะตีเข่าที่ทำมุมกับลำตัวคู่ต่อสู้ โดยการใช้แรงเหวี่ยงของสะโพก เป้าหมายคือ บริเวณชายโครง ท้อง หน้าอก คาง หน้า ถ้าหากจะตีเข่าเฉียงให้แรงจะต้องกอดรัดหรือจับคู่ต่อสู้ให้แน่นแล้วดึงคู่ต่อสู้มาทางข้างที่จะตีเข่า ปลายเท้าชี้ลงสู่พื้นไปทางข้างหลัง

2.3 เข่าตัด คือ การตีเข่าให้ขนานกับพื้นตลอดจนเข่าแล้วเท้าต้องขนานกับพื้นหรือเป็นแนวเดียวกันหรือตีตัดลงมาหาพื้น ปลายเท้าชี้ไปทางข้างหลังโดยใช้แรงเหวี่ยงจากสะโพกเหวี่ยงตัดเข้าหาลำตัว เป้าหมาย คือ ต้นขา ชายโครง ในการตีเข่าตัดข้อสำคัญ คือ แรงบิดจากเอวและแรงดึงเข้าหาแล้วตีจึงจะมีแรงนอกจากนี้แล้วการตีเข่าอาจจะใช้การเหวี่ยงให้คู่ต่อสู้เสียหลักก่อนแล้วจึงตีเข่าสวน การตีเข่าตัดนั้นบางครั้งตีเข่าขึ้นเป็นวงโค้งจากข้างบนลงมาข้างล่างเราอาจเรียกว่า เข่าโค้ง

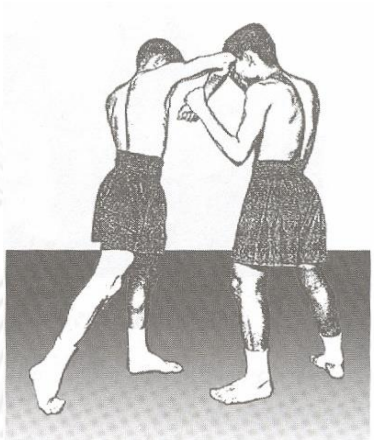
2.4 เข่าลา เป็นลักษณะครึ่งเตะครึ่งเข่า คือ ถูกที่เข่าและแข้งระยะการใช้เข่าลา อยู่ในระยะกลางการตีเข่า โดยไม่ต้องจับคอ แต่ตีแนวเฉียงลักษณะคล้ายกับการเตะเฉียงอาจพับเข่าเล็กน้อยส่วนที่จะโดนคือบริเวณเข่าและแข้ง เป้าหมายคือ ท้อง และชายโครง

2.5 เข่าลอย หมายถึง การยกเข่าขึ้นทำเป็นมุมโดยการชี้ปลายเท้าไปทางข้างหลังแล้วพุ่งเข่าสู่เป้าหมาย และให้เท้าที่เป็นฐานพ้นจากพื้นพุ่งตัวไปข้างหน้าเป้าหมายอยู่ที่อก ลิ้นปี่ และหน้า จะใช้เท้านำหรือเท้าตามก็ได้ บางครั้งอาจจะใช้พุ่งเข่าหน้าไปก่อนแล้วตามสลับเข่าหลังไปเป็นเข่าหลัง และถูกเป้าหมายโดยไม่ให้เท้าตกถึงพื้น

2.6 เข่าน้อย คือ ลักษณะของการใช้เข่าตีบริเวณต้นขาของคู่ต่อสู้เร็วๆ หลายๆ ครั้งในขณะที่ทำการกอดรัดกัน การกระทำเช่นนี้ทำให้คู่ต่อสู้ขัดเท้าและปวดเท้า หากถูกตีหลายครั้งก็อาจจะทำให้คู่ต่อสู้เสียเปรียบ

การใช้ศอก

ศอก คือ ส่วนของแขนตั้งแต่ข้อพับกึ่งกลางลงไปถึงปลายนิ้วกลาง เป็นอวัยวะที่ใช้กันมากในระยะใกล้และเป็นอวัยวะที่ร้ายแรงชนิดหนึ่ง ศอกเป็นอวัยวะแหลมคมมีกระดูกที่แข็งแรง เมื่อบวกกับแรงของคู่ต่อสู้ทำให้เป็นอันตรายได้มาก



รูปภาพ 4 แสดงการออกอาวุธการใช้ศอก

(การกีฬาแห่งประเทศไทย 2548)

3.1 ศอกตี คือ ศอกที่ใช้ตีในลักษณะแนวดิ่งลงสู่พื้นโดยการใช้แรงหมุนจากหัวไหล่กดลงเฉียงๆ ใช้มือที่ตีนั้นเข้าหาลำตัวพร้อมกับใช้แรงส่งจากเท้า เป้าหมายในการตีศอก คือ หน้าศีรษะ

3.2 ศอกตัด คือ ศอกที่ใช้ลักษณะที่ขนานกับพื้นโดยใช้การเหวี่ยงของแรงกระตุกจากหัวไหล่อย่างเร็ว ซึ่งใช้แรงส่งจากสะโพกบิดตัวให้มากๆ เป้าหมาย คือ บริเวณหน้า

3.3 ศอกงัด คือ ศอกที่เราใช้ตีเสยขึ้น โดยการงัดขึ้นตรงๆ หรือเฉียงเล็กน้อย โดยย่อตัวลงเพื่อใช้แรงส่งจากเท้า เป้าหมาย คือ บริเวณปลายคาง

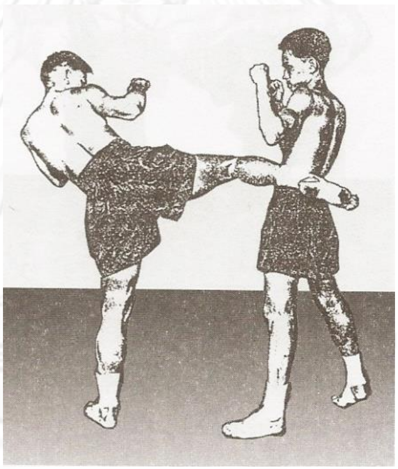
3.4 ศอกพุ่ง คือ ศอกที่ตั้งไว้ให้ตรงกับคู่ต่อสู้ หรือจังหวะที่คู่ต่อสู้ จะรุกเข้ามาพับข้อแขนให้ปลายศอกชี้ไปข้างหน้า ให้ศอกขนานกับพื้น ใช้แรงส่งจากเท้าหลังเข้าหาคู่ต่อสู้ เป้าหมาย คือ บริเวณที่หน้า

3.5 ศอกกระทุ้ง จากการที่ตีศอกเกิดข้อผิดพลาดพร้อมกับกระชากศอกกลับคือมายังเป้าหมายเดิมในลักษณะกระทุ้งกลับเฉียงไปข้างลำตัว โอกาสที่จะใช้ศอกกระทุ้งคือใช้เมื่อตีศอกผิดพลาด ใช้เมื่อคู่ต่อสู้เข้ามาประชิดด้านหลังหรือชิดตัว หรือเมื่อคู่ต่อสู้เข้ากอดปล้ำการตีศอกกระทุ้งถ้าจะช้ามีแรงจะต้องใช้แรงส่งจากเท้า เป้าหมาย คือ บริเวณ ลำตัว

3.6 ศอกกลับ คือ การตีศอกโดยการหมุนตัวและตีศอกออกไปข้างหลัง ศอกกลับในแนวดิ่งและแนวขนาน ความแรงขึ้นอยู่กับการหมุนตัว เป้าหมาย คือ บริเวณ ที่หน้า ศีรษะ

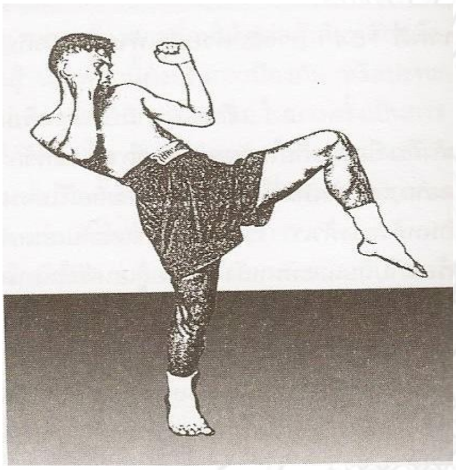
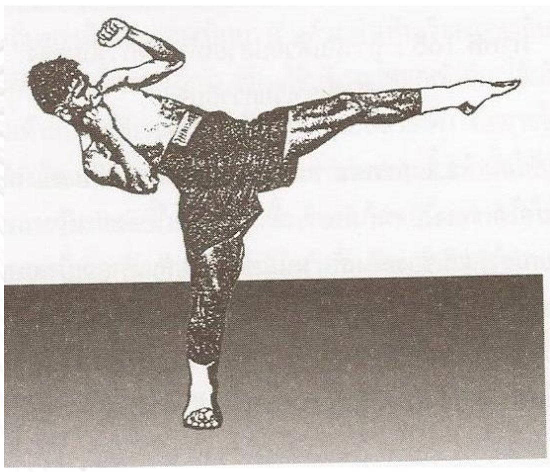
การเตะ

การเตะ หมายถึง การใช้แรงเหวี่ยงของเท้าตั้งแต่ใต้เข่าลงไปจนถึงปลายเท้าเหวี่ยงขึ้นไปปะทะเป้าหมายโดยการใช้ส่วนของหลังเท้า หน้าแข้ง หรือสันเท้าถูกเป้าหมาย การเตะนับว่าเป็นอาวุธที่มีประสิทธิภาพสูงอย่างหนึ่ง ลักษณะการเหวี่ยงอาจจะทำได้หลายลักษณะ คือ เหวี่ยงแนวตรงเรียกว่า เตะตรง เหวี่ยงแนวเฉียงเรียกว่าเตะเฉียง เหวี่ยงแนวขนานหรือแนวจากข้างบนลงมาข้างล่างเรียกว่าเตะตัด ซึ่งจะต้องได้รับการฝึกที่ถูกวิธีจึงจะได้ผลเนื่องจากในการต่อสู้จะต้องใช้การเตะเป็นจำนวนมาก การเตะเป็นการใช้อวัยวะส่วนขาตั้งแต่เข่าลงไปจนถึงปลายเท้า ให้เหวี่ยงไปปะทะเป้าหมาย วิถีทางตรงจากพื้นขึ้นไปเรียกว่า เตะตรง ถ้าเป็นวิถีจากพื้นเฉียงไปทางซ้ายหรือทางขวาเรียกว่า เตะเฉียง ถ้าเป็นวิถีทางโค้งขึ้น แล้วตวัดตัดขนานกับพื้นหรือตัดลงสู่พื้นเรียกว่า เตะตัด โดยมีเป้าหมายในการเตะตั้งแต่ชายโครงขึ้นไปที่ต้นแขน หน้า และต้นคอ การเตะที่ดีจะต้องกระตุกแขน ไหล่ สะโพก และลำตัว จะทำให้เกิดการดึงตัวของกล้ามเนื้อท้อง และกล้ามเนื้อขา ทำให้การเตะรวดเร็วหนักหน่วง และรุนแรงมากขึ้น (กันตามระ 2010)



รูปภาพ 5 แสดงการออกอาวุธการเตะ
(การกีฬาแห่งประเทศไทย 2548)

4.1 เตะตรง คือ การเตะโดยการเหวี่ยงเท้าขึ้นตรงๆ สามารถเตะได้สองลักษณะ ลักษณะแรก เตะตรงโดยการยกเข้านำขึ้นมาก่อนแล้วจึงยกเท้าท่อนหลังขึ้นตาม ปลายเท้างุ้ม เหวี่ยงในลักษณะสะบัดปลายเท้า อีกลักษณะหนึ่ง คือการเหวี่ยงเท้าขึ้นตรงๆ เป็นท่อนเดียวกัน ปลายเท้างุ้มและเอนตัวไปข้างหลัง ข้อสำคัญของการเตะตรง คือ เท้าที่เป็นเท้าหลักนั้นปลายเท้าจะต้องชี้ตรงเข้าหาคู่ต่อสู้โดยบิดปลายเท้าเข้าหาคู่ต่อสู้ก่อนที่จะเตะตรงนั้นจะต้องเอนตัวไปข้างหลัง เพราะระดับของการเตะนั้นสูง เป้าหมายของการเตะ คือ บริเวณคาง ส่งที่ถูกเป้าหมาย คือ บริเวณหลังเท้า การเตะตรงเตะได้ทั้งเท้านำและเท้าตาม

รูปภาพ 6 การเตะตรง

(การกีฬาแห่งประเทศไทย 2548)

4.2 เตะเฉียง คือ การเตะโดยให้บริเวณหน้าแข้ง-หลังเท้าใช้แรงเหวี่ยงขึ้นไปในแนวเฉียงจากลางสู่บน เท้าที่เหวี่ยงขึ้นไปอาจจะเหยียดตรงหรืองอเข่าเล็กน้อย การเหวี่ยงนั้นให้บิดส่วนหลังเท้าหรือหน้าแข้งหาคู่ต่อสู้ เป้าหมายจะเป็นบริเวณชายโครงจนถึงระดับคอ แรงเหวี่ยงนั้นจะต้องอาศัยแรงเหวี่ยงจากเท้าและแขนทั้งสองข้างในลักษณะที่ใช้เท้าเตะนั้นจะต้องมีความสัมพันธ์กับแขนขณะเหวี่ยงเท้าขึ้น แขนจะต้องเหวี่ยงลงมาเพื่อเป็นแรงส่ง การเตะเฉียงนั้นมักเตะในระดับกลางและระดับสูง

4.3 เตะตัด คือ การเตะที่ใช้แรงเหวี่ยงของเท้าขึ้นเฉียงแล้วโค้งลงตัดหรือเหวี่ยงตัดขนานกับแนวพื้น บางครั้งเป็นการเตะโดยการย่อตัวแล้วตัดที่เท้าลักษณะของการเตะจะเตะในระดับสูง ระดับกลาง ระดับต่ำ อวัยวะที่ถูกเป้าหมายจะเป็นบริเวณแข้ง หลังเท้า สามารถแบ่งการเตะตัดได้ 3 ระดับ

4.3.1 เตะตัดระดับสูงหรือเตะตัดบน เป็นการเตะที่ใช้การเหวี่ยงของเท้าขึ้นขณะที่เตะลักษณะโค้งเข้าหาเป้าหมายโดยการบิดแข้งหรือหลังเท้ากดลงมาข้างล่าง หรือตัดขนานกับพื้น เป้าหมายของตั้งแต่ อก-ศีรษะ

4.3.2 เตะตัดระดับกลาง เตะในลักษณะเหวี่ยงโค้งขึ้นแล้วตัดขนานกับพื้นโดยการบิดหน้าแข้งเข้าหาเป้าหมายใช้แรงเหวี่ยงจากสะโพก การเตะจะเตะด้วยการงอเข่า เป้าหมายจะอยู่บริเวณต้นขา ชายโครง ท้อง บริเวณลำตัว

4.3.3 เตะตัดระดับต่ำ หรือเตะตัดล่าง เตะโดยการเหวี่ยงเท้าในลักษณะย่อตัวแล้วตัดไปตามแนวพื้นฐานโดยการบิดหลังเท้าและหน้าเข้าหาเป้าหมาย เป้าหมายคือตั้งแต่ข้อพับลงไปถึงข้อเท้า สิ่งที่สำคัญในการเตะตัดล่างแขนจะต้องเหวี่ยงให้สัมพันธ์กับเท้าที่เตะ แล้วจะต้องย่อตัวลงเพื่อให้ฐานมีความมั่นคง ส่วนอีกแขนหนึ่งจะต้องยกให้สูงเพื่อเป็นการป้องกันที่หน้า

4.4 เตะเหวี่ยง นับเป็นพื้นฐานในการฝึกอาวุธเท้า และเป็นสัญลักษณ์ของมวยไทย เป็นการเตะที่บ่งบอกว่าเป็นวิธีการของศิลปะมวยไทยโบราณของไทย ลักษณะการใช้แรงของลูกเตะเหวี่ยงนี้ เป็นประเภทหมุน โดยมีสะโพกเป็นแกนกลางของศูนย์กลางการใช้แรง ส่วนขาตั้งแต่ท่อนบนจนถึงปลายเป็นสิ่งที่ใช้ให้เกิด “การเตะ” การฝึก ผู้ฝึกยืนในท่าจดธรรมดา จิตใจสงบนิ่ง แล้วก้าวเท้าซ้ายเฉียงไปทางซ้ายครั้งก้าวในมุม 45 องศา เพื่อให้หมุนได้ในการเตะแล้วยกเท้าขวางอขึ้นให้หัวเข่าอยู่สูงระดับราวนม แล้วดีดส่วนละแข้งสะบัดออกไปพร้อมกับเหวี่ยงสะโพกในทิศทางหมุนทวนเข็มนาฬิกา ปลายเท้าขวาที่สะบัดหมายกระสอบเป็นเป้า ปลายเท้าซ้ายที่ยืนเป็นแกนเขย่งขึ้น เพื่อเสริมประสิทธิภาพของการหมุนเหวี่ยงของสะโพกให้เกิดแรงเตะที่ทรงพลัง

แนวคิดและทฤษฎีการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์

(แวน วัณณะพันธุ์ 2542) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการพัฒนากีฬาไว้ว่า “การพัฒนากีฬาเพื่อความเป็นเลิศเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นในการพัฒนากีฬาของชาติซึ่งเป็นการยกระดับมาตรฐานการกีฬาของชาติให้สูงขึ้น ในปัจจุบันนี้มีการนำเอาหลักการทางวิทยาศาสตร์การกีฬาในสาขาต่างๆ มาประยุกต์ใช้ ให้เกิดศักยภาพของนักกีฬาสูงขึ้น รวมทั้งการสร้างสถิติใหม่ๆ ขึ้นอยู่เสมอ ไม่ว่าจะเป็นด้านเวลา ระยะทาง ความอดทน ความแข็งแรง ตลอดจนทักษะต่างๆ ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการแขนงต่างๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางด้านการออกกำลังกาย ได้แก่ สรีรวิทยาการออกกำลังกาย (Physiology of Exercise) ชีวกลศาสตร์การกีฬา (Sport Biomechanics) กีฬาเวชศาสตร์ (Sport Medicine) และจิตวิทยาการกีฬา (Sport Psychology) โดยนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดผลดีต่อการออกกำลังกายและการกีฬามากที่สุด”

การวิเคราะห์ศักยภาพ (Performance Analysis) สามารถพัฒนากระบวนการหรือวิธีการโค้ชได้ในสถานการณ์แข่งขัน โดยในกีฬาประเภททีม เป็นไปได้ยากหรือเป็นไปไม่ได้เลยที่โค้ชจะสามารถจดจำหรือสังเกตเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาของการฝึกซ้อมหรือแข่งขันได้ทั้งหมด การใช้เฉพาะความรู้หรือความสามารถหรือจากการสังเกตจากโค้ชไม่สามารถตอบคำถามได้ทั้งหมด ดังนั้นการวิเคราะห์จากข้อมูลพื้นฐานที่ถูกต้อง และการเก็บข้อมูลจึงเป็นเครื่องมือที่จะสามารถพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาในอนาคต ดังนั้นวิธีการหรือแนวทางปฏิบัติในการวิเคราะห์ศักยภาพจึงถูกนำมาใช้โดยเทคโนโลยีขั้นสูงในการบันทึกภาพการวิเคราะห์ศักยภาพจึงเป็นองค์ความรู้ที่ปัจจุบันใช้เพื่อพัฒนาระดับความสามารถของนักกีฬา (Scoot R. Bishop 2004)

(Hughes.J 2004) กล่าวว่าการวิเคราะห์เพื่อประสิทธิผลจะต้องทำงานร่วมกับโค้ชอย่างใกล้ชิดซึ่งการเก็บข้อมูลเป็นการประสานงานร่วมกันในทีมงาน และโค้ชกับนักกีฬาจะต้องยอมรับและเข้าใจในข้อมูลเหล่านั้นได้โดยง่ายซึ่งจะส่งผลให้โค้ชทำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปประเมินผลการฝึกซ้อมหรือแข่งขันเพื่อพัฒนารูปแบบการฝึกซ้อมต่อไป

ชีวกลศาสตร์ (Biomechamics) คือ การประยุกต์วิชาฟิสิกส์และกลศาสตร์เพื่อศึกษาการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิตในทางกีฬาชีวกลศาสตร์เกี่ยวกับร่างกายมนุษย์ใช้แรงกับตนเองและกับผู้อื่นในการปะทะกันร่างกายได้รับผลอย่างไรจากแรงภายนอก ความรู้ที่ลึกซึ้งของชีวกลศาสตร์จะเป็นเครื่องชี้นำสำคัญสำหรับโค้ชและนักกีฬาที่จะเลือกเทคนิคฝึกซ้อมกีฬาได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น และเพื่อตรวจสอบและเข้าในข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ 2544) กล่าวว่าการศึกษาด้านชีวกลศาสตร์การกีฬา (Sports Biomechanics) เป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์การกีฬาที่ศึกษาถึงการวิเคราะห์ในเชิงชีวกลศาสตร์ของการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิต โดยประยุกต์หลักวิชาของสรีรวิทยา กายวิภาคศาสตร์ กลศาสตร์และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน

โดยสามารถแบ่งการศึกษาทางด้านกลศาสตร์ (Mechanics) แบ่งออกเป็น

1. สแตติคส์ (Statics) เป็นการศึกษาวัตถุหรือส่วนของร่างกายในสภาวะอยู่นิ่งหรืออยู่ในสภาวะสมดุล (Non-moving System)

2. ไดนามิคส์ (Dymamics) เป็นการศึกษาวัตถุหรือส่วนของร่างกายในสภาวะที่มีการเคลื่อนไหว (Motion system) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

2.1 คิเนเมติคส์ (Kinematics) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของวัตถุหรือร่างกาย โดยคำนึงถึงลักษณะและส่วนประกอบของการเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนแปลงไป เช่น ความเร็ว อัตราเร็ว อัตราเร่ง เวลา เป็นต้น โดยไม่เน้นเรื่องแรง พลังงาน และโมเมนตัมเข้ามาเกี่ยวข้อง

2.2 คิเนติกส์ (Kinetics) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของวัตถุหรือร่างกาย โดยคำนึงถึงแรงที่มาทำให้เกิดการเคลื่อนไหว อาจเป็นแรงภายในกล้ามเนื้อ หรือแรงภายนอกร่างกายก็ได้ (กานดา ใจภักดี 2542)

การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวทางชีวกลศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยระบบระนาบจินตนาการทั้งสี่แนวที่ผ่านร่างกายซึ่งอยู่ในท่ากายวิภาคศาสตร์มาตรฐานเส้นแบ่งครึ่งร่างกาย

เส้นแบ่งครึ่งร่างกาย (Midline of body) คือ การลากเส้นแบ่งครึ่งร่างกายออกเป็นสองส่วนซ้ายขวาเท่าๆ กัน โดยการลากเส้นตรงจากหน้าผากมายังจมูก หน้าอก ลงมาจรดพื้น

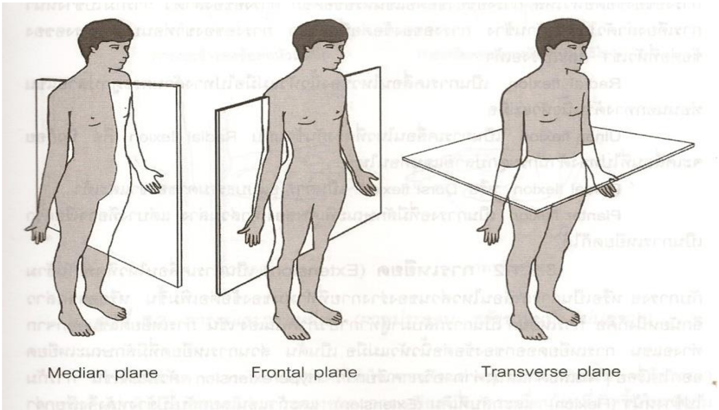
การแบ่งระนาบร่างกาย หมายถึง การตัดหรือแบ่งระนาบ (Body plane) ทำให้สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของอวัยวะต่างๆ ได้ดีขึ้น สามารถแบ่งได้แก่ แนวกลาง (Median), แนวขนานหน้า (Frontal) และแนบราบ (Transverse) (ธวัชชานนท์ สิปปภากุล 2548)

แนวกลาง (Median Plane) เป็นระนาบแนวตั้งตามยาวผ่านร่างกายจากหน้าไปหลังโดยแบ่งร่างกายเป็น 2 ซีก คือ ด้านซ้ายและด้านขวา

แนวขนานหน้า (Frontal Plane) เป็นระนาบแนวตั้งผ่านร่างกายกับในแนวตั้งฉากกับแนวกลาง แบ่งร่างกายออกเป็น 2 ซีก หน้าหลัง เป็นแนวที่ขนานกับหน้าบางครั้ง

สามารถเรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่า Frontal Plane เนื่องจากระนาบนี้ทอดผ่านหน้าผากที่เป็นที่อยู่ของกระดูก Frontal

แนบราบ (Horizontal Plane) เป็นระนาบที่ผ่านร่างกายในแนวตัดขวาง แบ่งร่ายกายออกเป็นส่วนบน (Superior) และส่วนล่าง (Inferior)



รูปภาพ 7 แสดงแกนของการเคลื่อนไหว

(ธวัชชานนท์ สิปปภากุล 2548)

แกนของการเคลื่อนไหว แบ่งออกเป็น 3 แกน ดังนี้

Frontal axis เป็นแกนแนวนอนผ่านจากด้านข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง เรียกว่าแกน x จะตั้งฉากกับระนาบหน้าหลัง (Sagittal plane)

Sagittal axis เป็นแกนแนวนอนผ่านจากด้านข้างหน้าไปยังข้างหลัง เรียกว่าแกน Z จะตั้งฉากกับระนาบหน้าข้าง (Frontal plane)

Vertical หรือ longitudinal axis เป็นแกนแนวตั้งฉากกับพื้นโลก เรียกว่าแกน Y จะตั้งฉากกับระนาบขอบฟ้า (Transverse plane)

ชั้นของความอิสระในการเคลื่อนไหว (Degree of Freedom of Motion)

การเคลื่อนไหว 1 ขั้น (One Degree of Freedom of Motion) หมายถึง ข้อต่อของร่างกายที่สามารถเคลื่อนไหวได้รอบ 1 แกน เช่น ข้อศอกที่สามารถงอแขนและเหยียดแขนได้ หรือข้อต่อระหว่างกระดูกต้นคอชิ้นที่ 1 และ ชิ้นที่ 2 ที่ใช้หมุนศีรษะไปทางซ้ายและขวา

การเคลื่อนไหว 2 ขั้น (Two Degree of Freedom of Motion) หมายถึง ข้อต่อของร่างกายที่สามารถเคลื่อนไหวได้รอบ 2 แกน เช่น ข้อต่อเมตาคาร์โปฟาแลงจิลล์ของนิ้วมือ ซึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้ 4 ทิศทาง คือ กางนิ้ว หุบนิ้ว งอนิ้ว และเหยียดนิ้ว

การเคลื่อนไหว 3 ขั้น (Three Degree of Freedom of Motion) หมายถึง ข้อต่อของร่างกายที่สามารถเคลื่อนไหวได้รอบ 3 แกน เช่น ข้อไหล่ ข้อสะโพก ซึ่งจะสามารถเคลื่อนไหวได้ 6 ทิศทาง คือ การงอ การเหยียด การกาง การหุบ การหมุนเข้าด้านในและการหมุนออกด้านนอก

คิเนเมติกส์เชิงเส้น (Linear Kinematics)

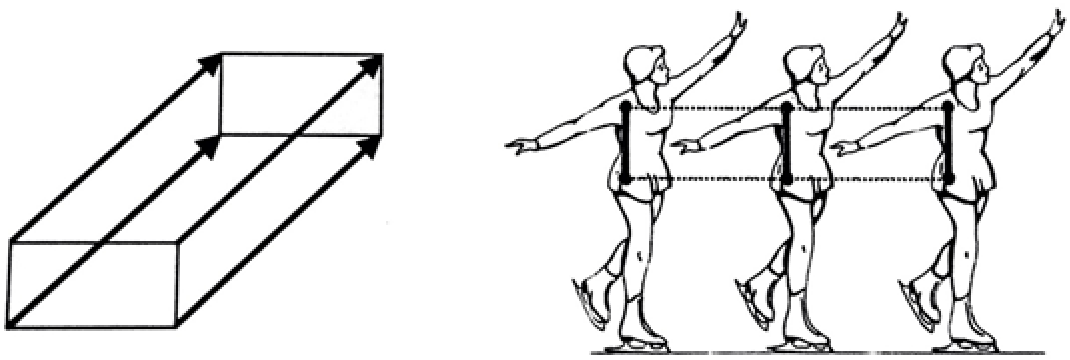
คิเนเมติกส์ (Kinematics) เป็นสาขาหนึ่งของกลศาสตร์ที่ใช้ในการอธิบายองค์ประกอบการเคลื่อนไหว ซึ่งเกี่ยวข้องกับตำแหน่งความเร็วและความเร่งของร่างกาย โดยไม่มีการพิจารณาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว การเคลื่อนของมนุษย์ส่วนมากเป็นการผสมผสานระหว่างการเคลื่อนที่เชิงเส้น (Linear Motion) และการเคลื่อนที่เชิงมุม (Angular Motion) ซึ่งถือว่าเป็นการเคลื่อนที่อย่างแท้จริง

การเคลื่อนที่เชิงเส้น หรือการเคลื่อนที่แบบเป็นเส้นตรง (Linear Motion/Translation)

การเคลื่อนที่เชิงเส้น หรือการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง (Linear Motion/Translation) เกิดขึ้นเมื่อทุกส่วนของร่างกายเคลื่อนที่เป็นระยะทางเท่ากัน ไปได้ทิศทางเดียวกันและใช้ระยะเวลาเท่ากันซึ่งยังสามารถจำแนกได้อีก 2 แบบย่อยคือ

1.การเคลื่อนที่เชิงเส้นตรง (Rectilinear Motion)

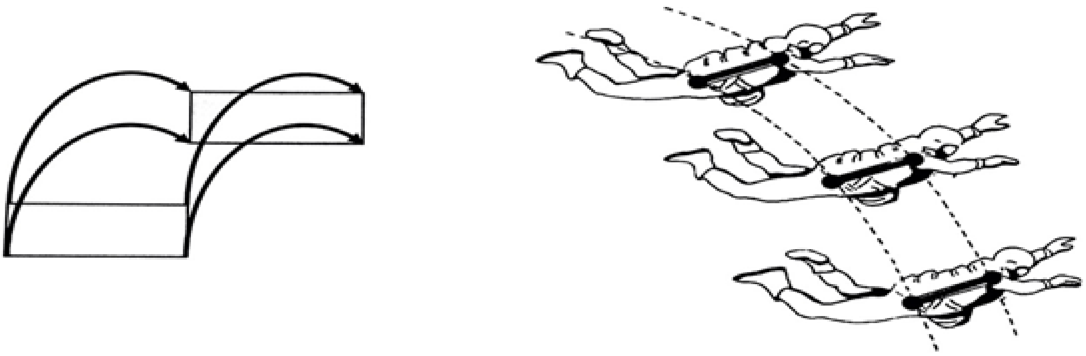
1.1 การเคลื่อนที่เชิงเส้นตรง (Rectilinear Motion) เกิดขึ้นเมื่อทุกส่วนของร่างกายเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงไปในระยะทางเท่ากัน ทิศทางเดียวกันและใช้ระยะเวลาเท่ากัน ดังรูปที่ 7



รูปภาพ 8 การเคลื่อนที่เชิงเส้นตรง

(Hay 1985)

1.2 การเคลื่อนที่เชิงเส้นโค้ง (Curvilinear Motion) คล้ายกับการเคลื่อนที่เชิงเส้นตรง (Rectilinear Motion) แตกต่างกันตรงที่เส้นแนวของการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้ง ดังรูปที่ 8

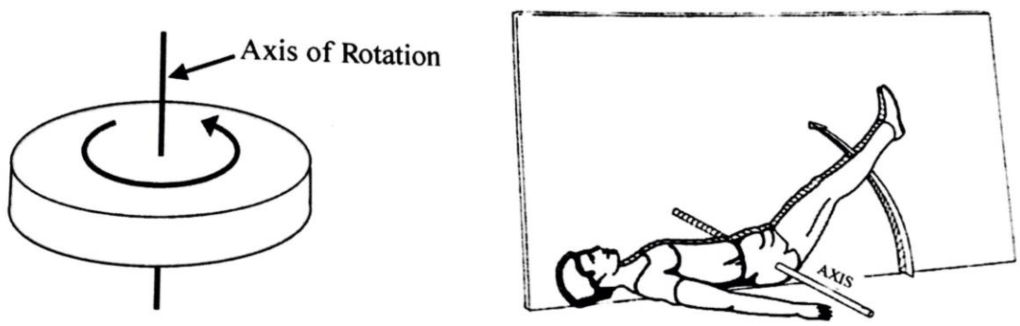


รูปภาพ 9 การเคลื่อนที่เชิงเส้นโค้ง (Curvilinear Motion)

(Hay 1985)

2. การเคลื่อนที่เชิงมุม หรือการเคลื่อนที่แบบหมุน (Angular Motion/Rotation)

การเคลื่อนที่เชิงมุม หรือการเคลื่อนที่แบบหมุน (Angular Motion/Rotation) เกิดขึ้นเมื่อทุกส่วนของร่างกายเคลื่อนที่ไปด้วยมุมที่เท่ากัน ทิศทางเดียวกันและใช้ระยะเวลาเท่ากันรอบ (Axis of Rotation) ซึ่งแกนนี้จะตั้งฉากกับระนาบ (Plane) ของการเคลื่อนที่ ดังรูปที่ 9

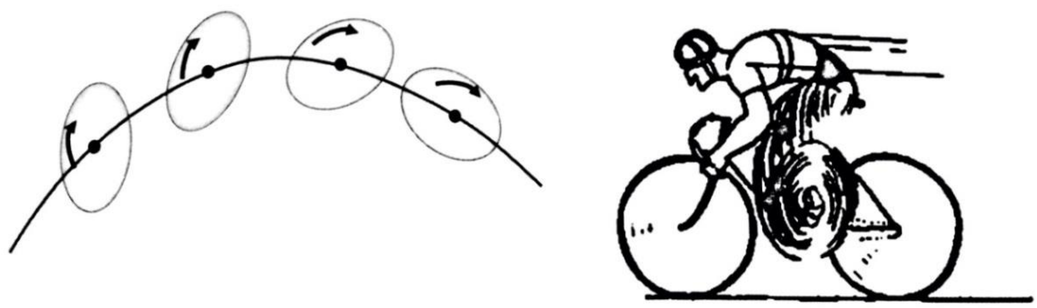


รูปภาพ 10 การเคลื่อนที่เชิงมุม หรือการเคลื่อนที่แบบหมุน

(Angular Motion/Rotation) (Hay 1985)

3. การเคลื่อนแบบผสมผสาน (General Motion)

เมื่อการเคลื่อนที่เชิงเส้น หรือการเคลื่อนที่แบบเป็นเส้นตรง (Linear Motion/Translation) และการเคลื่อนที่เชิงมุม หรือการเคลื่อนที่แบบหมุน (Angular Motion/Rotation) เกิดขึ้นร่วมกันจะก่อให้เกิดการเคลื่อนที่แบบผสมผสาน (General Motion) ดังรูปที่ 10



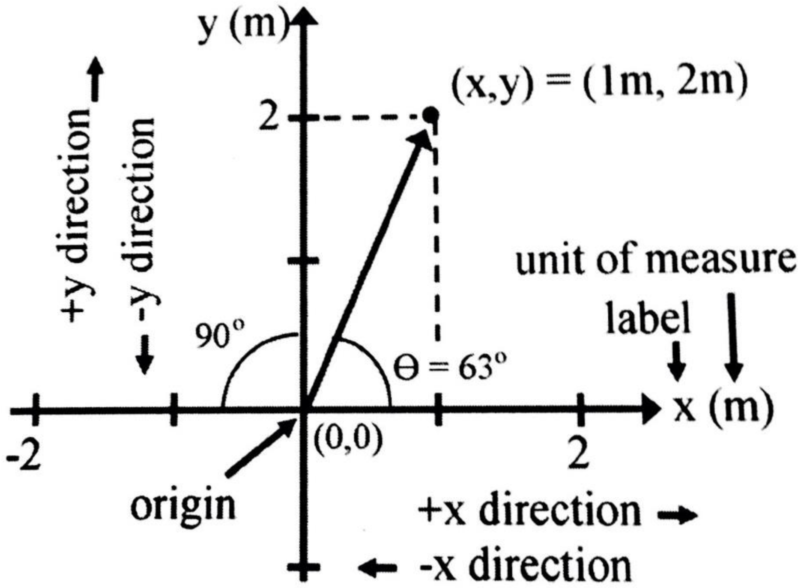
รูปภาพ 11 การเคลื่อนที่แบบผสมผสาน (General Motion)

(Hay 1985)

ดังที่กล่าวมาแล้วว่า คิเนเมติกส์ (Kinematics) เป็นการศึกษาถึงองค์ประกอบของการเคลื่อนไหวโดยใช้การวัดค่าการเคลื่อนไหวอย่างเป็นรูปธรรม

ตำแหน่ง (Position)

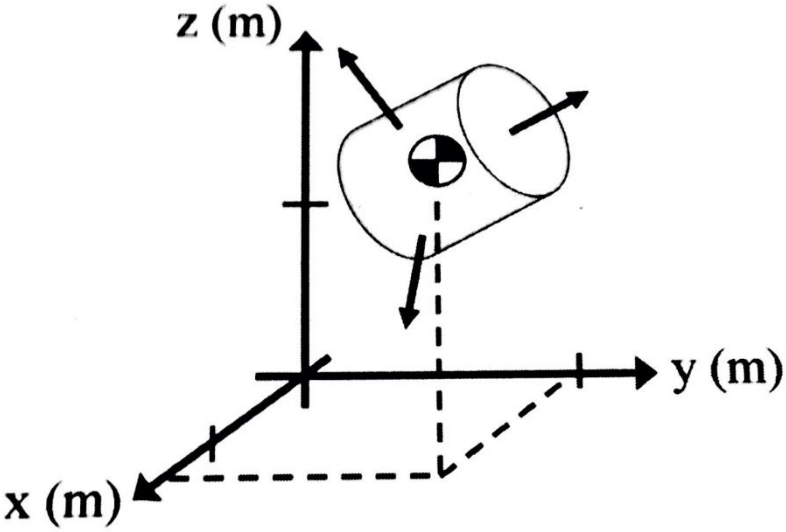
ตำแหน่ง (Position) หมายถึง ตำแหน่งที่วัตถุหรือร่างกายตั้งอยู่ในอากาศที่จุดเริ่มต้นเคลื่อนที่ หรือที่จุดสิ้นสุดการเคลื่อนที่ หรือระหว่างการเคลื่อนที่ ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์เราอาจกำหนดจุดอ้างอิงเริ่มต้น (0,0) แล้วนำตำแหน่งของวัตถุมาเทียบวัดว่าวางอยู่ตามแนวแกน x ห่างจากจุดเริ่มต้นเท่าใด และวางอยู่ตามแนวแกน y ห่างจากจุดเริ่มต้นเท่าใด เราก็จะได้ค่าตำแหน่งออกมาเป็นตัวเลข (x,y) ส่วนในระบบแบบ 3 มิติ จำเป็นต้องใช้แกนเพื่อระบุตำแหน่งทั้งสิ้น 3 แกน (x,y,z) เพื่อบ่งบอกถึงมิติที่มีความลึกด้วย



รูปภาพ 12 ตำแหน่งในระบบแบบ 2 มิติ

(อรวรีย์ อิงคเตชะ 2553)

ส่วนในระบบแบบ 3 มิติ จำเป็นต้องใช้แกนเพื่อระบุตำแหน่งทั้งสิ้น 3 แกน (x,y,z) เพื่อบ่งบอกถึงมิติที่มีความลึกด้วย ดังรูปที่ 12



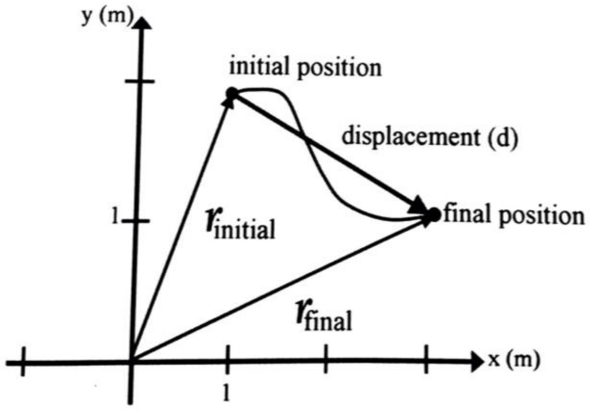
รูปภาพ 13 ตำแหน่งในระบบแบบ 3 มิติ

(อรวรีย์ อิงคเตชะ 2553)

ระยะทางและระยะขจัด (Distance and Displacement)

ระยะทาง (Distance) หมายถึง ความยาวของเส้นทางที่วัตถุหรือร่างกายเคลื่อนที่ไปได้จริงจากจุดเริ่มต้นการเคลื่อนที่ (Starting Position) ไปจนถึงจุดสิ้นสุดการเคลื่อนที่ (Ending Position)

ระยะขจัด (Displacement) หมายถึง ระยะทางที่วัดเป็นเส้นตรงจากจุดเริ่มต้นการเคลื่อนที่ (Starting Position) ไปจนถึงจุดสิ้นสุดการเคลื่อนที่ (Ending Position) ระยะขจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีทั้งขนาด (Magnitude) และทิศทาง (Direction) ดังรูปที่ 13

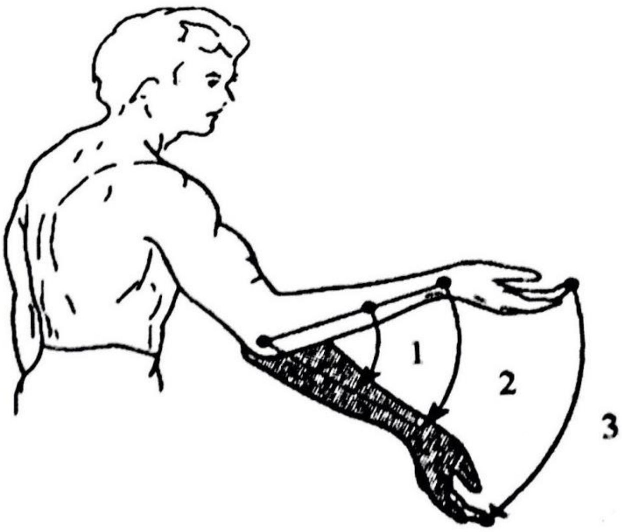


รูปภาพ 14 ระยะทาง (Distance) และระยะขจัด (Displacement)

(อรวรีย์ อิงคเตชะ 2553)

คิเนเมติกส์เชิงมุม (Angular Kinematics)

คิเนเมติกส์เชิงมุม (Angular Kinematics) เป็นการศึกษาการเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นเมื่อทุกจุดของวัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมรอบแนวแกนเดียวกัน การเคลื่อนที่เชิงมุม (Angular Motion) มีความสำคัญมาก เพราะว่าการเคลื่อนไหวของมนุษย์เป็นผลมาจากการเคลื่อนไหวเชิงมุมของรยางค์ต่างๆ รอบแกน เนื่องจากร่างกายมนุษย์จะประกอบไปด้วยกระดูกหลายชิ้น มาเรียงต่อกันเป็นโครงสร้างของร่างกาย ตำแหน่งที่กระดูก 2 ชิ้น มาต่อกันนั้นเรียกว่า ข้อต่อ (Joint) ซึ่งทำหน้าที่เป็นจุดหมุนเพื่อให้รยางค์ส่วนปลายสามารถหมุนรอบจุดหมุน (Axis of Rotation) (รูปที่ 15)

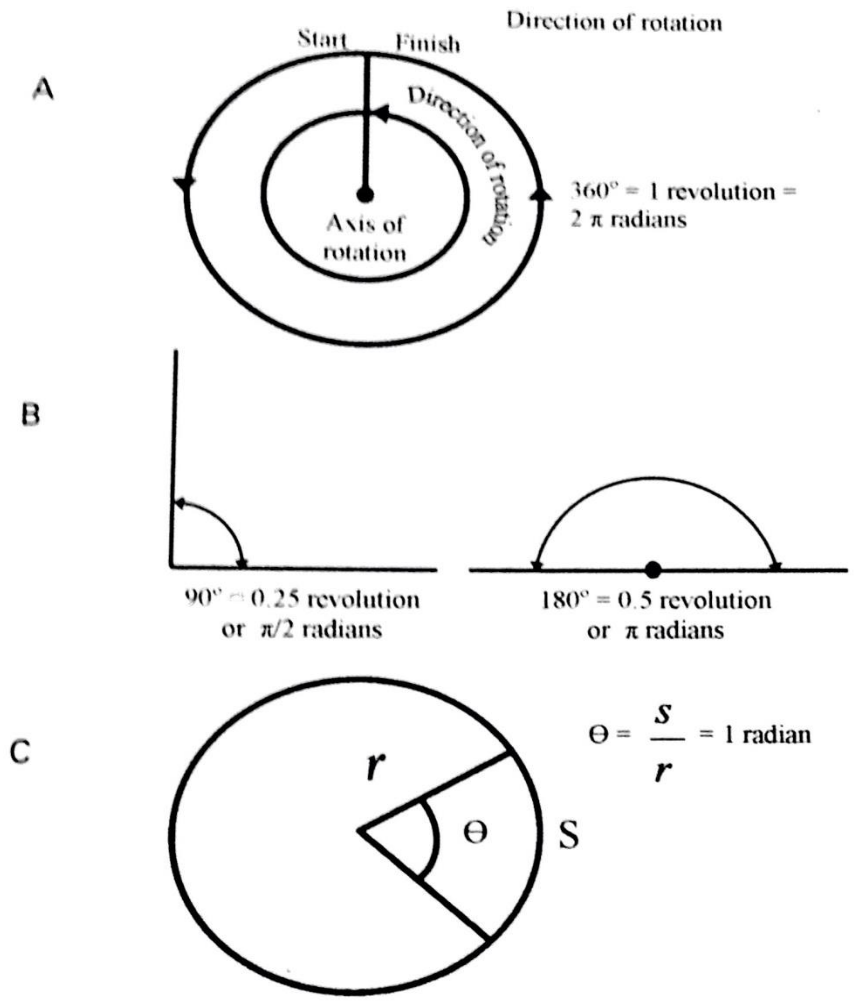


รูปภาพ 15 การเคลื่อนที่เชิงมุม (Angular motion) ของแขนรอบข้อศอก

(Kreighbaum 1996)

ระยะขจัดเชิงมุม (Angular Displacement)

การเคลื่อนที่เชิงมุม (Angular Motion) ดังรูปที่ 16 จากตำแหน่งเริ่มต้น (Initial Position) จนสิ้นสุด (Final Position) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของแขนหรือวัตถุ ซึ่งเราเรียกว่าระยะขจัดเชิงมุม (Angular Displacement) แทนด้วยสัญลักษณ์ (theta) มีหน่วยเป็นองศา (Degrees) หรือ เรเดียน(Radians) โดยที่ทิศทางการเคลื่อนที่จะเป็นบวก (ทวนเข็มนาฬิกา; Counterclockwise) หรือ เป็นลบ (ตามเข็มนาฬิกา; Clockwise) ก็ได้



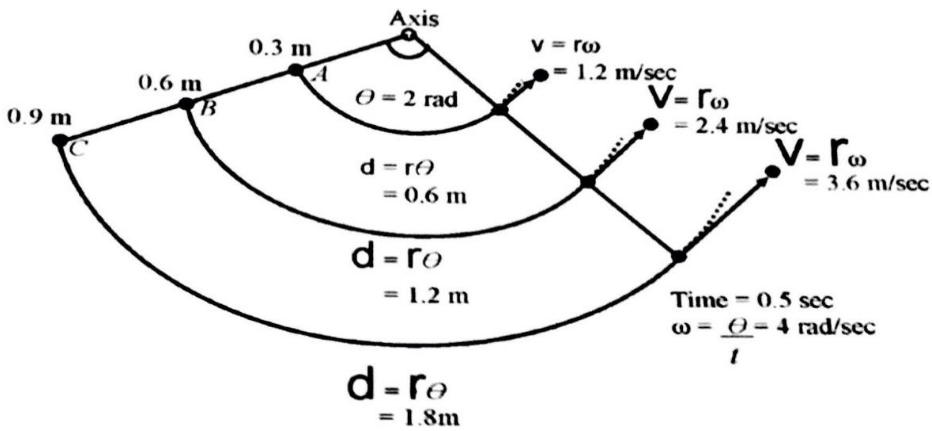
รูปภาพ 16 แสดงหน่วยของการวัด (A) รอบ (B) องศา และ (C) เรเดียน

(Barlett 2007)

ความเร็วเชิงมุม (Angular Velocity)

เมื่อวัตถุหรือร่างกายหมุนรอบแกนหรือจุดหมุน เราสามารถบอกความเร็วของวัตถุเคลื่อนที่รอบแกนได้ เรียกว่า ความเร็วเชิงมุม (Angular Velocity) มีหน่วยเป็นองศาต่อวินาที หรือเรเดียนต่อวินาที และแทนด้วยสัญลักษณ์ $\omega = \frac{\theta}{t}$

เราสามารถอธิบายการเคลื่อนที่เชิงมุม (Angular Motion) ในรูปของระยะทาง และความเร็ว แต่เนื่องจากมนุษย์เราเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ทั้งแบบเชิงเส้น (Linear Motion) และเชิงมุมดังนั้น เราจึงจำเป็นต้องรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่แบบเชิงเส้นและเชิงมุม (รูปที่ 18)



รูปภาพ 17 ระยะทางหรือระยะขจัดเชิงเส้น

(Kreighbaum 1996)

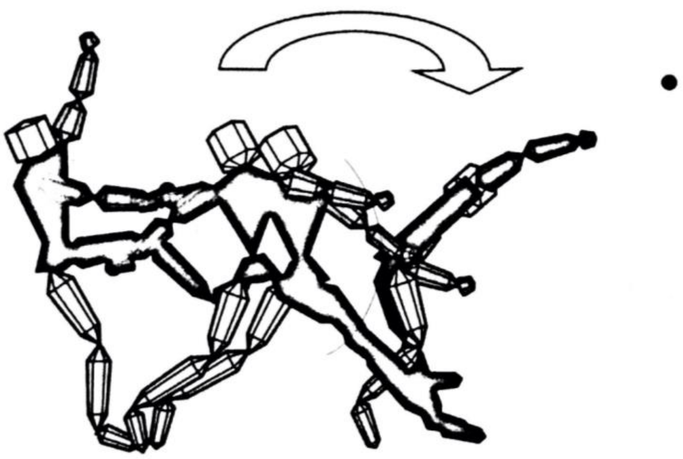
(Linear Distance or Linear Displacement) ที่วัตถุเคลื่อนที่ไปและความเร็วเชิงเส้น ณ ขณะใดขณะหนึ่ง (Instantaneous Linear Speed or Velocity) ของตำแหน่งที่วัตถุหมุนรอบแกนด้วยรัศมีที่แตกต่างกัน

จากรูปที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางหรือระยะขจัดเชิงมุม (Angular Distance or Angular Displacement) กับระยะทางหรือระยะขจัดเชิงเส้น (Angular Distance or Angular Displacement) ที่วัตถุหมุนรอบแกนใน 3 ตำแหน่ง และยังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเชิงมุม (Angular Velocity or Angular Speed) กับความเร็วเชิงเส้น (Linear Velocity or Linear Speed) ที่ 3 ตำแหน่งดังกล่าวด้วย จากสมการที่ (3) จะเห็นว่าที่ตำแหน่ง C วัตถุจะเคลื่อนที่ได้ระยะทางหรือระยะขจัดเชิงเส้นมากกว่าวัตถุที่ตำแหน่ง B เนื่องจากรัศมีแกน (Axis) ถึงตำแหน่ง C มากกว่าถึงตำแหน่ง B ดังนั้น ถ้ารัศมีของการหมุน (Radius of Rotation) ที่ตำแหน่ง A เท่ากับ 0.3 เมตร จะได้ระยะทางเชิงเส้น (Linear Distance) เท่ากับ 0.6 เมตร รัศมีของการหมุนที่ตำแหน่ง B เท่ากับ 0.6 เมตร จะได้ระยะทางเชิงเส้นเท่ากับ 1.2 เมตร และรัศมีของการหมุนที่ตำแหน่ง C เท่ากับ 0.9 เมตร จะได้ระยะทางเชิงเส้นเท่ากับ 1.8 เมตร

ส่วนความเร็วเชิงเส้น (Linear Speed or Linear Velocity*)* นั้น ยิ่งระยะรัศมีของการหมุน (Radius of Rotation) มากเท่าไหร่ ความเร็วเชิงเส้นก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางเชิงมุม (Angular Distance) เท่ากับ 2 เรเดียน ใช้เวลา 0.5 วินาที จึงได้ส่วนความเร็วเชิงมุม (Angular Velocity) 4 เรเดียนต่อวินาที (rad/s) เท่ากันทุกตำแหน่ง แต่จะได้ความเร็วเชิงเส้นที่ตำแหน่ง A เท่ากับ 1.2 เมตรต่อวินาที ตำแหน่ง B เท่ากับ 2.4 เมตรต่อวินาที และตำแหน่ง C เท่ากับ 3.6 เมตรต่อวินาทีตามลำดับ

ความเร่งเชิงมุม (*Angular Acceleration*)

อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็วเชิงมุม มีหน่วยเป็นองศาต่อวินาที^{2} หรือเรเดียนต่อวินาที^{2} และแทนด้วยสัญลักษณ์ $\boldsymbol{\alpha} = \frac{\boldsymbol{\omega}}{\boldsymbol{t}}$



รูปภาพ 18 แสดงความเร่งและความหน่วงเชิงมุมของแขน

(Barlett 2007)

การศึกษาทางคิเนเมติกส์

การศึกษาทางคิเนเมติกส์ (รุ่งทิวา วัจฉละฐิติ 2537) ได้กล่าวไว้ว่าเป็นการศึกษาการเคลื่อนไหวของวัตถุ หรือของร่างกาย โดยคำนึงถึงลักษณะรูปแบบและส่วนประกอบของการเคลื่อนไหว ที่มีการเปลี่ยนแปลงไป โดยไม่คำนึงถึงแรงที่มากระทำ ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว เช่น ระยะทางการเคลื่อนไหว (Distance) การเปลี่ยนของตำแหน่ง (Displacement) ความเร็วในการเคลื่อนที่ (Velocity) ความเร่งในการเคลื่อนไหว (Acceleration) นำมาวิเคราะห์ความสามารถในการเคลื่อนไหวของกีฬาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การศึกษาวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของนักกีฬามวยไทยในขณะออกอาวุธในทักษะต่างๆ มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ความรู้ทางชีวกลศาสตร์ สามารถศึกษาการเคลื่อนไหวในสถานการณ์จริงและนำมาวิเคราะห์ทักษะความสามารถต่างๆของนักกีฬามวยไทย โดยใช้จากกล้องเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ได้อย่างแพร่หลายซึ่งกระทำโดยผู้ฝึกสอน หรือนักวิจัยโดยให้ข้อมูลที่ถูกต้องเที่ยงตรง ดังนั้นความเร็วของร่างกายในขณะเคลื่อนไหว ทราบได้จากภาพถ่ายฟิล์มภาพยนตร์ (Hay 1985) นอกจากนี้ยังสามารถศึกษาได้จากการใช้การบันทึกภาพจากวีดีทัศน์ (Video) ที่มีความเร็วสูงเนื่องจากการเคลื่อนไหวในสภาพการณ์กีฬาเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจนสายตาของมนุษย์ไม่สามารถมองได้ทัน ดังนั้นเพื่อให้ผู้วิเคราะห์สามารถเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นและให้ข้อแก้ไข เพื่อปรับปรุงส่งเสริมทักษะต่างๆ ให้สูงขึ้น ผู้วิเคราะห์จะต้องกำหนดขั้นตอนในการวิเคราะห์เชิงชีวกลศาสตร์ ไว้ล่วงหน้า ดังต่อไปนี้ (Northrip 1983)

1. การทำความเข้าใจถึงลักษณะการแสดงความสามารถของทักษะ และเข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในการแสดงทักษะ ซึ่งจะสามารถทำให้ปรับปรุงความสามารถในการแสดงทักษะได้เหมาะสม ต้องใช้ทั้งศิลปะในการถ่ายทอด และวิทยาศาสตร์ในการประยุกต์ความรู้สู่การปฏิบัติ

2. การแบ่งขั้นตอนของการแสดงทักษะ เพื่อให้เข้าใจถึงลำดับก่อนหลัง ในการวิเคราะห์ทั่วไปการแสดงทักษะอาจแบ่งออกได้ดังนี้

2.1 ท่ายืน (Stance)

2.2 ระยะเตรียม (Preparation Phase)

2.3 ระยะการเคลื่อนไหว (Movement Phase)

2.4 ระยะการติดตามการเคลื่อนไหว (Follow-Through Phase)

2.5 ระยะการฟื้นตัวกลับสู่ปกติ (Recovery Phase)

การแบ่งขั้นตอนของการแสดงทักษะออกเป็นระยะต่างๆ นั้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ตามลำดับของระยะเวลา และในกีฬาประเภทหนึ่งๆ สามารถใช้คำศัพท์ที่มีความหมายชัดเจนกว่าขั้นตอนที่แบ่งออกดังกล่าว เช่น การแสดงทักษะกระโดดน้ำระยะเตรียมอาจจะเรียกเป็นระยะกระโดด และการเคลื่อนไหว อาจเรียกเป็นระยะของการลอยตัวก็ได้

3. การวิเคราะห์เชิงชีวกลศาสตร์ เพื่อกำหนดการวิเคราะห์ทักษะการเคลื่อนไหวทั้งด้านปริมาณและคุณภาพว่ามีประสิทธิภาพ หรือด้อยประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหว โดยอาศัยหลักชีวกลศาสตร์ เช่น ในเรื่องของความเร็ว แรง หรือแรงในเชิงเส้นโค้ง เป็นต้น

4. การวิเคราะห์เชิงกายภาพ การวิเคราะห์ทักษะการเคลื่อนไหวจะต้องคำนึงถึงความรู้ของทั้งด้านชีวกลศาสตร์ และกายวิภาค ในด้านของปัญหาที่ต้องการแก้ไขจากการเคลื่อนไหวและทำไมถึงไม่มีประสิทธิภาพ ในการแก้ปัญหานั้นจะต้องเข้าใจลักษณะทางกายวิภาคของร่างกาย เช่น ข้อต่อที่เคลื่อนไหว อวัยวะต่างๆ ของร่างกาย ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับเวลา ที่จะทำให้พัฒนาทักษะให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. การวิเคราะห์ที่ซับซ้อนของการแสดงความสามารถ การสังเกตแบบนี้อาจทำได้ทั้งในระนาบ หน้า-หลัง, ซ้าย-ขวา หรือแนวราบ เมื่อวิเคราะห์จากฟิล์มภาพยนตร์ จะต้องพยายามให้ได้ข้อมูลในหลายลักษณะ ซึ่งเป็นเรื่องยากในการวิเคราะห์เช่นนี้ ตัวอย่างข้อมูลที่ต้องศึกษาจากฟิล์มภาพยนตร์ เช่น

5.1 จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย

5.2 ฐานที่รองรับ

5.3 ศึกษาและแนวของกระดูกสันหลัง

5.4 อวัยวะส่วนบน เช่น หัวไหล่ ข้อศอกและข้อมือ

5.5 อวัยวะส่วนล่าง เช่น สะโพก หัวเข่า หน้าแข้ง และข้อเท้า

6. กำหนดปัญหาของการแสดงทักษะความสามารถ ควรมีการกำหนดปัญหาไว้ให้ชัดเจน โดยประเมินจากทักษะที่สมบูรณ์ตามหลักของกายวิภาค และชีวกลศาสตร์ เพื่อนำมาเปรียบเทียบอ้างอิงกับทักษะของนักกีฬาที่แตกต่างบกพร่องไป และปัญหาที่สำคัญควรจะนำมาพิจารณาเป็นเบื้องต้น

7. การให้คำปรึกษาหรือสอนหลังจากการวิเคราะห์ปัญหาของการแสดงความสามารถได้แล้ว โดยไม่ใช้การคาดเดา แต่กระทำโดยหลักวิชาการ การสื่อสารกับนักกีฬาหรือนักเรียนควรหลีกเลี่ยงการเน้นในสิ่งที่ไม่ถูกต้องในแง่ลบ ควรสอนวิธีการที่ถูกต้อง และไม่ควรสอนหลายๆ จุด ควนเน้นการแก้ไขที่ละจุด

กล่าวโดยสรุป การวิเคราะห์เชิงกลศาสตร์ของการเคลื่อนไหว สามารถกระทำได้จากการวัด โดยใช้เทคนิคทางตรงและทางอ้อม คือ

1. เทคนิคทางการวัดทางตรง (Direct Measurement Technique) ประกอบด้วย อุปกรณ์เครื่องวัดมุมของข้อต่อ (Goniometer) และเครื่องวัดความเร่ง (Accelerometer)

2. เทคนิคการวัดทางอ้อม (Indirect Measurement Technique) ประกอบด้วย การใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์ (Cinemetography) วีดีทัศน์ (Video) และเทคนิคของแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Technique) นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งวิธีการวัดกิจกรรมตามมิติของการเคลื่อนไหว ได้ดังนี้

2.1 การวัด 1 มิติ (One-Dimensional Measurement) เป็นการวัดระยะการเคลื่อนไหวโดยรายงานค่าที่ได้เป็นระยะทางสูงสุดที่เคลื่อนไป (มิลลิเมตรหรือเซนติเมตร) หรือช่วงการเคลื่อนไหวสูงสุดของข้อต่อ (องศา) ในสถานการณ์กีฬาจะไม่ใช้วิธีนี้

2.2 การวัด 2 มิติ (Two-Dimensional Measurement) เป็นการวัดระยะมุมที่เกิดขึ้นขณะมีการเคลื่อนไหวในแต่ละระนาบของการเคลื่อนไหว อาจรายงานเป็นค่าเริ่มต้นหรือค่าสุดท้ายของการเคลื่อนไหวนั้นๆ ซึ่งการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบนี้สามารถทำได้โดยใช้กล้องวีดี

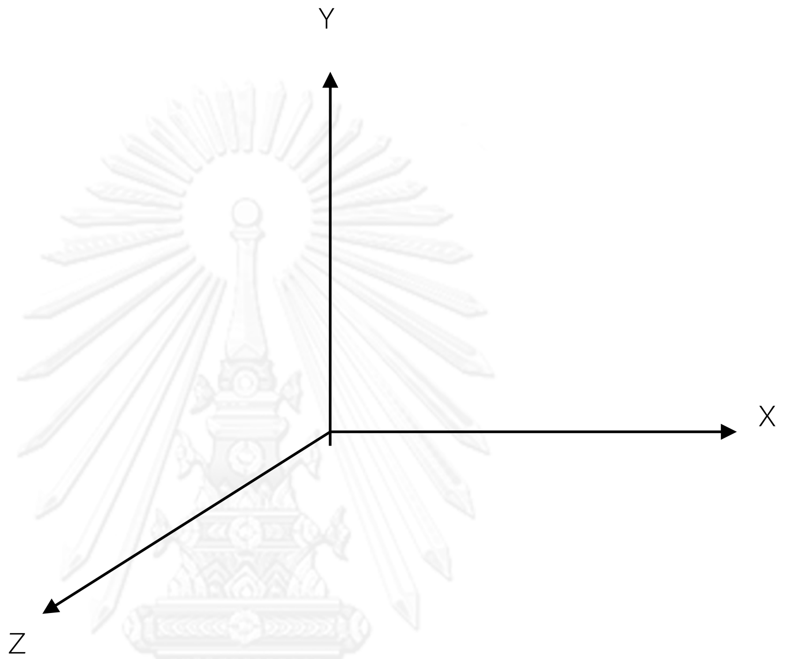
ทัศน์ 1 ตัว เช่น การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของข้อสะโพก เข่า และข้อเท้าของลำตัวซีกขวาในขณะยกน้ำหนัก

2.3 การวัด 3 มิติ (Three-Dimensional Single Side Measurement) เป็นการวัดระยะมุมที่เกิดขึ้นขณะมีการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นจริงในสามมิติ หรือวัดเทียบกับระนาบ ซ้าย-ขวา (Sagital) หน้า-หลัง (Frontal) และขวาง (Transverse) ซึ่งการเคลื่อนไหว 1 ระนาบ อาจสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นในอีก 2 ระนาบที่เหลือ และสามารถรายงานค่าการเปลี่ยนแปลงระยะการเคลื่อนไหวของข้อต่อ หรือมุมของการเคลื่อนไหวการศึกษา 3 มิติ 1 ระนาบนี้ จะศึกษาเพียงด้านใดด้านหนึ่งโดยใช้กล้อง 2 ตัว เช่น การศึกษาการเคลื่อนไหวของแขนและลำตัวด้านขวา ในขณะที่นักกีฬาตีลูกเทนนิส โดยใช้มือขวา จะมีการเคลื่อนไหวของแขนในลักษณะหมุนแขน หรือหมุนลำตัวร่วมด้วย ถ้าใช้กล้อง 1 ตัว (Two Dimensions Analysis) อาจทำให้ข้อมูลผิดพลาดได้เนื่องจากการเคลื่อนไหวที่ออกนอกระนาบได้

2.4 การวัด 3 มิติ 2 ระนาบ (Three-Dimensional Double Side Measurement) เป็นการวัดระยะหรือมุมที่เกิดขึ้นขณะมีการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นจริงในสามมิติ เช่นกัน ศึกษาลักษณะละตัวทั้งสองข้าง ในเวลาเดียวกันที่ต้องใช้กล้อง 4 ตัวขึ้นไป ตัวอย่าง เช่น ศึกษาลักษณะการวิ่งในเวลาเดียวกันของลำตัวซีกซ้ายและขวาพร้อมกัน ศึกษาลักษณะการหมุนตัว และการเหวี่ยงแขนในขณะตีกอล์ฟ การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวทางด้านชีวกลศาสตร์ โดยศึกษาจากการถ่ายภาพยนตร์ หรือวีดีทัศน์ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาโดยใช้กล้องที่มีความเร็วสูง สามารถปรับความเร็วของฟิล์มจาก 10 ถึงมากกว่า 500 ภาพต่อวินาที ซึ่งสามารถทำให้ได้ข้อมูลในสถานการณ์กีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Northrip 1983) นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมต่อกับระบบต่างๆ เพื่อช่วยให้วิเคราะห์การเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว เช่น มอนิเตอร์ในการดูภาพการเคลื่อนไหว คอมพิวเตอร์ในการกำหนดจุดตำแหน่งของการเคลื่อนไหวแผ่นรับแรง (Force Platform) และเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyogram) อุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้เพื่อช่วยให้ทราบถึงตัวแปรต่างๆ ที่ต้องการศึกษาได้อย่างรวดเร็วมากขึ้น การทำงานของเครื่องมือการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว จะต้องประกอบไปด้วยขั้นตอนในการบันทึกภาพเพื่อให้ได้ข้อมูลและกระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ (รุ่งทิวา วัจฉละฐิติ 2537) ขั้นแรกคือการตรวจสอบ (System Calibration) วิธีการนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงและความแม่นยำของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแต่ละครั้งและจะต้องทำการหาค่าความเที่ยงตรงนี้ก่อนการเก็บข้องมูลทุกครั้ง และห้ามเคลื่อนย้ายและปรับตำแหน่งของกล้องในกรณีที่มีความจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายกล้อง จะต้องทำการหาความเที่ยงตรงนี้ใหม่ ขั้นที่สอง คือ การเก็บข้อมูล (Data Collection) เป็นขั้นตอนให้ได้ข้อมูล ซึ่งเป็นข้อมูลดิบ (Raw Data) เช่นสัญญาณภาพจากกล้อง ในการกำหนดเส้นทางของมาร์คเกอร์ (Marker Identification)เพื่อทราบการเคลื่อนไหวของตำแหน่งของอวัยวะร่างกายที่ต้องการวิเคราะห์ ขั้นที่สาม คือ การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) คือ การคำนวณค่าของมุมของข้อต่อความเร็วและอัตราเร่งที่ต้องการศึกษา

การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ

การวิเคราะห์การเคลื่อนไหว 2 มิตินั้น เป็นวิธีการที่สะดวกเพื่อต้องการข้อมูลที่ไม่ละเอียดนัก อย่างไรก็ตามการเคลื่อนไหวของมนุษย์จะเกิดขึ้นใน 3 ระนาบ ซึ่งจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ เมื่อใช้การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 2 มิติ เช่น เมื่อต้องการศึกษาการขว้างจักรหรือทุ่มน้ำหนัก การเคลื่อนไหวจะเกิดขึ้นในระนาบ 3 ระนาบ และหมุนรอบแกน 3 แกน ดังภาพ



รูปภาพ 19 แสดงแกนของการเคลื่อนไหวในระนาบต่างๆ ทั้ง 3 ระนาบ

(สบสันติ์ มหานิยม 2553)

เมื่อทำการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นใน 1-3 ระนาบ การวิเคราะห์การการเคลื่อนไหวใน 3 ระนาบ จะต้องมีข้อจำกัด หรือข้อตกลงเบื้องต้น คือ อวัยวะที่เคลื่อนไหวนั้นจะมีรูปทรงที่ไม่เปลี่ยนแปลง แนวของจุดศูนย์ถ่วงของอวัยวะที่เคลื่อนไหวนั้นจะเกิดขึ้นรอบข้อต่อของอวัยวะนั้น และแกนของข้อต่อจะถูกตรึงให้หมุนไปตามระนาบที่อ้างอิงอย่างไม่มีแรงเสียดทาน การจัดตำแหน่งของกล้องขณะทำการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 2 มิตินั้น สามารถกระทำได้โดยใช้กล้องเดียว แต่การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ จะต้องใช้กล้องอย่างน้อย 2 กล้อง ซึ่งกล้องทั้ง 2 วางห่างกันเป็นมุม 60-90 องศาซึ่งกันและกัน ทั้งนี้เพื่อให้ทราบการเปลี่ยนแปลงของตำแหน่งของมาร์คเกอร์ได้อย่างแม่นยำทั้ง 3 มิติ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

(โพธิ์สวัสดิ์ แสงสว่าง 2522) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการ “พัฒนามวยไทย” โดยศึกษาจากวิทยานิพนธ์ วารสาร บันทึกที่เกี่ยวข้องกับมวยไทย สัมภาษณ์ครู-อาจารย์ที่สอนวิชามวยไทยในสนามมวย สื่อมวลชนที่เกี่ยวข้องกับกีฬามวยไทย ทั้งในอดีตและปัจจุบัน และสรุปว่า การกีฬามวยไทยจากสมัยสุโขทัยถึงสมัยปัจจุบันที่น่าสนใจ

1. จุดมุ่งหมายของการฝึกหัดมวยไทย เพื่อการทหาร เพื่อเป็นศิลปะศาสตร์ สำหรับพระมหากษัตริย์ ในปัจจุบันเพื่อเป็นอาชีพ

2. การเปรียบมวยสมัยก่อน เปรียบมวยโดยอาศัยความสมัครใจ ของนักมวยทั้งสองฝ่ายไม่มีการชั่งน้ำหนัก ไม่มีการเปรียบเทียบฝีมือ ในปัจจุบันนักมวยต้องชั่งน้ำหนักเท่ากัน หรือใกล้เคียงกัน ต้องมีฝีมือใกล้เคียงกันจึงจะชกได้

3. กติกาการแข่งขัน สมัยก่อนกติกาไม่ละเอียดไม่รัดกุม ชกกันจนกว่าจะยอมแพ้กันไปข้างหนึ่ง ในปัจจุบันกติกาได้ถูกกำหนดขึ้นอย่างรัดกุม เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นกับมวยมีการกำหนดยกไม่รอให้นักมวยยอมแพ้เอง

4. ในสมัยก่อน และในปัจจุบันกีฬามวยไทยจะเหมือนกันตรงที่ช่วยสร้างคุณธรรมให้กับนักมวย ให้มีความซื่อสัตย์ สุจริต มีน้ำใจเป็นนักกีฬา มีความสุขุมรอบคอบมีสติยั้งคิด

(วัชรินทร์ ปราชญ์ศิลป์ 2536) ได้วิเคราะห์เชิงชีวกลศาสตร์หมัดที่น็อคเอาท์ ของเขาทราย กาแล็คซี่ ในการชกมวยป้องกันตำแหน่งแชมป์เปี้ยนโลก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ตัวแปรทางคิเนเมติกส์ และวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของหมัดที่น็อคเอาท์ของเขาทราย กาแล็คซี่ จำนวน 59 หมัด ประกอบด้วยหมัดฮุคซ้าย 14 หมัด ฮุคขวา 11 หมัด อัปเปอร์คัตซ้าย 10 หมัด อัปเปอร์ขวา 4 หมัด หมัดซ้ายตรง 9 หมัด หมัดขวาตรง 14 หมัด หมัดสวิงซ้าย 3 หมัด หมัดสวิงขวา 4 หมัด เก็บข้อมูลจากเทปบันทึกโทรทัศน์ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะทาง ระยะเวลา ความเร็ว และความเร่งของหมัดที่น็อคเอาท์ ผลการวิจัยพบว่า

ก. ตัวแปรด้านคิเนเมติกส์

1 .หมัดฮุคซ้าย ระยะทางเฉลี่ย 80.90 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.15 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 5.49 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 39.92 เมตร/วินาที^{2}

2. หมัดฮุคขวา ระยะทางเฉลี่ย 73.33 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.14 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 5.32 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 39.65 เมตร/วินาที^{2}

3. หมัดอัปเปอร์คัตซ้าย ระยะทางเฉลี่ย 55.23 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.15 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 4.27 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 38.32 เมตร/วินาที^{2}

4. หมัดอัปเปอร์คัตขวา ระยะทางเฉลี่ย 58.84 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.18 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 3.42 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 20.08 เมตร/วินาที^{2}

5. การชกหมัดซ้ายตรง ระยะทางเฉลี่ย 79.25 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.18 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 4.59 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 27.80 เมตร/วินาที^{2}

6. การชกหมัดขวาตรง ระยะทางเฉลี่ย 77.12 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.21 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 3.74 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 18.19 เมตร/วินาที^{2}

7. การชกหมัดสวิงซ้าย ระยะทางเฉลี่ย 122.06 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.16 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 7.73 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 51.28 เมตร/วินาที^{2}

8. การชกหมัดสวิงขวา ระยะทางเฉลี่ย 128.45 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.15 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 8.59 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 58.45 เมตร/วินาที^{2}

ข. ด้านการเคลื่อนไหวตามหลักชีวกลศาสตร์

เขาทราย กาแล็คซี่ เป็นนักมวยถนัดซ้าย ดังนั้นจะต้องก้าวเท้าขวานำหน้าเท้าซ้าย แขนขวายกอยู่ข้างหน้าแขนซ้าย หัวไหล่ขวาอยู่หน้าไหล่ซ้าย การใช้หมัดที่น็อคเอาท์ทุกหมัดจะหมุนตัวและสะโพกไปตามแรงเหวี่ยงของหมัด ซึ่งการกระทำเช่นนี้เป็นลักษณะการทำงานของเครื่องผ่อนแรงแบบล้อและเพลาชนิดที่ 2 โดยมีกระดูกสันหลังเปรียบเสมือนเพลา กระดูกไหปลาร้าและกระดูกสะบักเปรียบเสมือนล้อ ทำให้เสียเปรียบเชิงกลในแง่ของแรง แต่ได้เปรียบเชิงกลในแง่ของระยะทางและความเร็ว ในขณะที่ชก เขาทรายจะถ่ายน้ำหนักตัวจากเท้าที่อยู่หลังไปยังเท้าที่อยู่หน้า และทิ้งน้ำหนักตัวของหัวไหลไปด้านหน้า ทำให้การชกมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

(ศุกล อริยสัจสี่สกุล 2538) ได้ทำการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของทักษะการชกมวยสากลซึ่งมีจุดประสงค์ที่จะศึกษาและวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ในด้าน คิเนเมติกส์ และคิเนติกส์ 3 มิติ ของการชกมวยสากล กลุ่มตัวอย่างคือ นักมวยสากลจำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับทักษะคือ กลุ่มแชมป์เปี้ยนโลก 2 คน กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ 9 คน และกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย 9 คน บันทึกการชกหมัดต่างๆ คือ ยืนชกขวาตรง เต้นชกขวาตรง ฮุค อัปเปอร์คัต ยืนแย้บซ้าย และเต้นแย้บขวา โดยใช้กล้องถ่ายภาพที่มีความเร็วสูง 100 ภาพต่อวินาที ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มแชมป์เปี้ยนโลกมีหมัดฮุค และอัปเปอร์คัตที่มีแรงกระทบสูงสุด และแตกต่างจากกลุ่มนักกีฬาทีมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการวิเคราะห์ทางกายภาพชีวกลศาสตร์และการสัมภาษณ์ พบว่า กลุ่มแชมป์เปี้ยนโลกมีการฝึกซ้อมที่หนัก และยาวนานกว่า มีความยาวเส้นรอบวงของกล้ามเนื้อหน้าแขนท่อนบนขณะเบ่งเต็มที่ และความยาวของแขนมากที่สุด มีการชกหมัดโดยใช้ท่าดันพื้น ถ่ายน้ำหนักตัว เพื่อส่งแรงไปสู่หมัด และมีการใช้เครื่องผ่อนแรงในร่างกาย โดยการหมุนลำตัวเพื่อให้ได้เปรียบเชิงกล ขนาดของมุมของร่างกาย คือข้อมือ ข้อศอก หัวไหล่ สะโพก และหัวเข่า ก่อนชกหมัด มีค่า 170 63 35 158 และ 160 องศา ตามลำดับ และขณะหมัดกระทบเป้ามีค่า 165 160 (ยกเว้นหมัดฮุค และหมัดอัปเปอร์คัตซึ่งมีมุม 135 และ 100 องศา ตามลำดับ) 100 (ยกเว้นหมัดอัปเปอร์คัตซึ่งมีมุม 80 องศา) 160 และ 165 องศาตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบการชกหมัดต่างๆ ของกลุ่มแชมป์เปี้ยนโลก กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ และกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนี้

2.1 หมัดยืนชกหวาตรง กลุ่มแชมป์เปี้ยนโลกมีมุมเริ่มต้นของหัวไหล่มากที่สุด และกลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีมุมเริ่มต้นของสะโพกมากที่สุด

2.2 หมัดเต้นชกขวาตรง กลุ่มนักกีฬาทีมชาติใช้เวลาในการชกหมัดน้อยที่สุด

2.3 หมัดฮุค กลุ่มแชมป์เปี้ยนโลกมีแรงกระทบจากการชกหมัดน้อยที่สุด

2.4 หมัดอัปเปอร์คัต กลุ่มแชมป์เปี้ยนโลกมีแรงกระทบจากการชกหมัดมากที่สุด และมีมุมเริ่มต้นของช้อศอกมากที่สุด

2.5 หมัดเต้นแย็บซ้าย กลุ่มนักกีฬาทีมชาติใช้เวลาจากการชกหมัดน้อยที่สุด

(ดุสิต สุขประเสริฐ 2539) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาแรงจูงใจที่ส่งผลต่อการเป็นนักมวยไทย” ตามการรับรู้ของบุคคลที่เกี่ยวข้อง โดยส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างประชากร 3 กลุ่มคือ นักมวยไทย นักศึกษา นักมวยสมัครเล่น และนักมวยอาชีพ ทั้งหมด 193 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. แรงจูงใจที่ส่งผลต่อการเป็นนักมวยทั้งหมด อยู่ในระดับสูงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.02 คือ ด้านการเข้าใจเหตุผล ด้านการชนะตนเอง ด้านสมรรถภาพทางกายและสุขภาพด้านสิ่งตอบแทนที่เด่นชัดและการเป็นที่ยอมรับ

2. แรงจูงใจที่ส่งผลต่อการเป็นนักมวยทั้ง 19 ด้าน ของนักมวยไทยนักศึกษา กับนักมวยไทยสมัครเล่น นักมวยไทยนักศึกษากับนักมวยไทยอาชีพ ไม่แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญที่ระดับ .05

3. นักมวยไทยนักศึกษาและนักมวยไทยอาชีพ มีแรงจูงใจภายในสูงกว่าแรงจูงใจภายนอกอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ส่วนนักมวยไทยสมัครเล่นมีแรงจูงใจภายใน และแรงจูงใจภายนอกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

(ยุทธนา วงศ์บ้านดู่ 2540) ผลการใช้โปรแกรมการฝึก 2 วิธีที่มีต่อความสามารถในการเตะเฉียงในกีฬามวยไทย เพื่อศึกษาค้นคว้าผลของการฝึกทักษะการเตะเฉียงบริเวณลำตัวควบคู่กับการฝึกพลังของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนแบบพลัยโอเมตริก

(สำนักการกีฬาและนันทนาการกระทรวงการท่องเที่ยว 2547) ได้ศึกษาวิเคราะห์ความเร็วของเท้าในการเสิร์ฟของนักกีฬาเซปักตะกร้อชายทีมชาติไทยในการแข่งขันกีฬาเอเชี่ยนเกมส์ ครั้งที่ 13 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้กล้องดิจิตอลที่มีความเร็ว 50 เฟรมต่อวินาที จำนวน 2 กล้อง บันทึกภาพการเคลื่อนไหวและใช้โปรแกรมวิเคราะห์กรเคลื่อนไหวของเครื่องมือวิเคราะห์การเคลื่อนไหวภายใต้เครื่องหมายการค้าพีคเปอร์ฟอร์ม แมนส์เทคโนโลยี (Peak Performance Technology) รุ่นโมตัส (Motus) จากการศึกษาพบว่า ความเร็วของเท้าในการเสิร์ฟตะกร้อ ณ จุดกระทบลูกตะกร้อมีความเร็วเฉลี่ย 10.95 เมตรต่อวินาที

(กอบชัย นิธิวัฒนากุล 2546) นักกีฬาจะต้องมีทักษะกีฬามวยไทยเป็นอย่างดีจึงมีการศึกษาระดับทักษะมวยไทยสมัครเล่นของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 28

(อนุวัฒน์ ถืออยู่ 2546) การใช้ทักษะมวยไทยสมัครเล่นในการเข่งขันกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 28 ได้กล่าวไว้ว่าปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของนักกีฬาในการแข่งขันไม่ว่าระดับไหน สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

1. ปัจจัยทางสรีรวิทยา ได้แก่ ความแข็งแรงสมบูรณ์ทางกายภาพของนักกีฬาที่เกี่ยวข้องกับสภาพร่างกายของนักกีฬาว่ามีความสมบูรณ์มากน้อยเพียงใดหลังจากได้รับการฝึกซ้อมมาแล้ว

2. ปัจจัยทางเทคนิคและทักษะ ได้แก่การฝึกทักษะและยุทธวิธีการเล่นเพื่อให้เป็นฝ่ายได้เปรียบคู่ต่อสู้ในการแข่งขัน ตลอดจนวิธีเอาตัวรอดเมื่อตกเป็นฝ่ายเสียเปรียบ

3. ปัจจัยทางจิตวิทยา ได้แก่ความพร้อมทางด้านขวัญและกำลังใจของนักกีฬาซึ่งจะถูกมองว่าเป็นอิทธิพลจากแรงเชียร์ผู้ดู ตลอดจนได้รับการสนับสนุนเอาใจใส่จากผู้หลักผู้ใหญ่ในประเทศ ซึ่งก็มีส่วนอยู่บ้างแต่ปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการแข่งขันโดยตรงคือการฝึกซ้อมเพื่อควบคุมจิตหรือการฝึกสมาธิของนักกีฬานั้นเอง กีฬาทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นประเภทบุคคลหรือประเภททีมนักกีฬาต้องมีความสามารถในการควบคุมจิตให้แน่วแน่จึงจะปฏิบัติทักษะออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(สำนักการกีฬาและนันทนาการกระทรวงการท่องเที่ยว 2547) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ทางคิเนเมติกส์ 3 มิติ ของการเสิร์ฟตะกร้อในการแข่งขันกีฬาเอเชี่ยนเกมส์ ครั้งที่ 13 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ ของความเร็วของเท้า ณ จุดกระทบในการเสิร์ฟตะกร้อของนักกีฬาชายโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์การเคลื่อนไหวภายใต้เครื่องหมายการค้า Peak Motion Technologies รุ่น MOTUS 200 ของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬากรมพลศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ประกอบด้วยกล้องถ่ายภาพที่ความเร็ว 50 ภาพต่อวินาทีจำนวน 2 กล้อง พร้อมชุดบันทึกเทปวีดีโอ จำนวน 2 ชุด และชุด Synchronization UNIT 200 ชุด Calibration ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้กระทำ ณ สนาม แข่งขันอินดอร์สเตเดี่ยมของการกีฬาแห่งประเทศไทยนำเอาเทปบันทึกภาพจากกล้องทั้งสองมาวิเคราะห์การเสิร์ฟที่ดีที่สุด จำนวน 10 ครั้งของนักกีฬาชายทีมชาติไทย พม่า มาเลเซีย สิงคโปร์ บรูไน และอินโดนิเซีย และเครื่องมือคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในการกำหนดจุดโคออร์ดิเนทและการคำนวณหาตัวแปรทางคิเนเมติกส์ และโปรแกรมกราฟิก

ผลวิเคราะห์พบว่านักกีฬาทีมชาติไทยมีความเร็วเท้าเฉลี่ยของเท้า ณ จุดกระทบลูกในการเสิร์ฟตะกร้อเร็วที่สุดมีค่าเท่ากับ 11.07±1.13 เมตรต่อวินาที รองลงมาได้แก่นักกีฬาทีมชาติพม่า มีค่าเท่ากับ 9.00±0.67 เมตรต่อวินาทีสำหรับนักกีฬาทีมชาติมาเลเซีย สิงคโปร์ บรูไน และอินโดนิเซียมีค่าเท่ากับ 8.99±1.06 , 8.87±1.40 , 8.57±0.71 , และ 7.62±1.39 เมตรต่อวินาที ตามลำดับนักกีฬาทีมชาติไทยมีความเร็วเฉลี่ยของเท้า ณ จุดกระทบในการเสิร์ฟตะกร้อมากกว่านักกีฬาทีมชาติ

อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ความเร็วเฉลี่ยของเท้า ณ จุดกระทบในการเสิร์ฟตะกร้อของนักกีฬาระหว่างทีมชาติพม่า มาเลเซีย สิงคโปร์ บรูไน และอินโดนิเซียไม่มีความแตกต่างกันรูปแบบ (Linear Velocity of Kicking foot pattern) ของความเร็วของเท้าในการเสิร์ฟตะกร้อนักกีฬาทีมชาติไทยมีรูปแบบที่ดีและสม่ำเสมอคงเส้นคงวามากกว่านักกีฬาทีมชาติอื่นๆ และสามารถรักษาความเร็วสูงสุดของเท้าให้เกิดขึ้นในขณะจุดกระทบลูกได้ดีกว่านักกีฬาทีมชาติอื่นๆ

(สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ 2549) ได้ทำการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของการเตะลูกโทษ ณ จุดโทษในกีฬาฟุตบอล ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการเตะลูกโทษ ณ จุดโทษของนักกีฬาฟุตบอล ความเร็วลูกฟุตบอลเมื่อออกจากเท้าผู้เตะ และการเคลื่อนไหวของผู้รักษาประตู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายระดับเยาวชน อายุไม่เกิน 18 ปี ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาฟุตบอลนักเรียน โดยเป็นนักเตะ 20 คน และผู้รักษาประตู 4 คน บันทึกการเตะลูกโทษ ณ จุดโทษโดยใช้ระบบออฟติคัล ความเร็วของการบันทึกภาพ 240 ภาพต่อวินาที และถ่ายภาพการเตะลูกโทษความเร็วของการบันทึกภาพ 25 ภาพต่อวินาที

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเตะที่เตะลูกทั้งหมด 98 ครั้ง เตะแบบข้างเท้า 79 ครั้ง และลูกหลังเท้า 21 ครั้ง โดยลูกฟุตบอลมีค่าความเร็วเฉลี่ย 22.73±2.68 เมตรต่อวินาที โดย 2 ครั้ง กล้องจับแสงสะท้อนไม่สามารถจับความเร็วของลูกได้

2. ลักษณะของการเตะลูกโทษ ณ จุดโทษ เมื่อแบ่งพื้นที่ประตูเป็น 2 ส่วน (ขวา-ซ้าย) พบว่านักกีฬาจะเตะลูกไปทางขวามือของผู้รักษาประตูด้วยด้วยความเร็วเฉลี่ย 24.29±2.65 เมตรต่อวินาที ซึ่งความเร็วเฉลี่ยมากกว่าการเตะไปทางซ้ายมือของผู้รักษาประตูมีค่าเท่ากับ 22.57±2.30 เมตรต่อวินาที แต่เปอร์เซ็นต์การเตะลูกเข้าประตูทางซ้ายมือมากกว่าทางขวามือของผู้รักษาประตู (71.73% และ 46.94%) และเมื่อแบ่งพื้นที่ประตูออกเป็นพื้นที่ย่อยๆ 12 ส่วน โดยความยาว 4 ส่วน ความสูง 3 ส่วน พบว่า มุมล่างซ้ายสุดของผู้รักษาประตูเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเตะลูกเข้าประตูมากที่สุด (90.48%) และถ้ายิ่งเตะลูกฟุตบอลออกมาด้วยความเร็วสูงก้อจะมีแนวโน้มที่ลูกจะเข้าประตูมากขึ้น และยังพบว่าเมื่อนักเตะมีการบิดสะโพกกับข้อไหล่เพิ่มขึ้นประมาณ 4 องศา จะทำให้ความเร็วลูกฟุตบอลเพิ่มขึ้นประมาณ 1 เมตรต่อวินาที

3. ผู้รักษาประตูมีแนวโน้มที่จะป้องกันประตู เมื่อมีการเคลื่อนตัวก่อนการยิงประตู มากกว่าการเคลื่อนตัวทันทีหรือหลังการยิงประตู

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

(Whiting 1988) ได้ทำการวิเคราะห์แบบ คิเนเมติกส์ ของการเคลื่อนไหวส่วนบนของร่างกายอย่างแรงในการชกมวย โดยใช้กล้องจำนวน 2 กล้อง ทำการถ่ายภาพนักมวยที่มีความสามารถสูงจำนวน 4 คน ขณะที่ชกหมัดที่กระสอบที่ใช้ฝึกซ้อมได้มีการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ ที่บริเวณหัวไหล่ ข้อศอก ข้อมือ และนวมของมวยแต่ละคน เพื่อใช้ในการคาดประมาณการเปลี่ยนตำแหน่งในแนวเชิงเส้นตรง หรือเชิงเส้นโค้งของตำแหน่งส่วนบนต่างๆ ของนักมวย ความเร็วเฉลี่ยที่จุดกระทบอยู่ระหว่าง 5.9 ถึง 8.2 เมตรต่อวินาที และความเร็วสูงสุด 8 ถึง 21 เมตรต่อวินาที ที่บริเวณปลายนวมที่กระทบเป้า

ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างความเร็วของหัวไหล่และข้อมือ ความเร็วของข้อศอกเส้นโค้ง พบว่า แตกต่างกันขณะชกหมัดฮุก และแย็บ พบความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้นวมกับการชกมือเปล่า ผลที่เกิดขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเป็นไปตามลักษณะประสบการณ์ของนักมวย ซึ่งจะใช้เป็นตัวอย่างของแรงกระทบของหมัด ซึ่งจะสัมพันธ์กับกลไกที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อคู่ต่อสู้

(Lu 1991) ได้วิเคราะห์เชิงชีวกลศาสตร์ของการแสดงท่าเออควิเจียว (Erqijao) ในการชกมวยจีน (Taiji) แบบเชน (Chen) การแสดงท่าทางเออควิเจียว คือการแสดงความสามารถขณะลอยอยู่ในอากาศโดยใช้กล้องวีดิทัศน์ที่มีความเร็ว 60 ภาพต่อวินาที ใช้ในการบันทึกภาพทั้งด้านหน้าและด้านข้างของการแสดงท่า เออควิเจียว การศึกษาครั้งนี้ เป็นแบบ 3 มิติ แบบคิเนเมติกส์ โดยตัวแปรที่ศึกษา จุดศูนย์ถ่วงและความเร็ว เป็นต้น ขณะเดียวกันใช้แขนรับแรงปฏิกิริยาขณะเริ่มออกตัว และทำการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) ของกล้ามเนื้อ 18 แห่ง และบันทึกข้อมูลที่ได้โดยสัมพันธ์กับคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อของการเคลื่อนไหวทั้งหมด ผลการวิเคราะห์ชีวกลศาสตร์แบบคิเนติกส์ จะทำให้ทราบความแข็งแรงของการหดตัวทำงานแบบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ

(Suwat Sidthilaw 1996) ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ทางคิเนติกส์และคิเนเมติกส์ของการเตะเฉียงในกีฬามวยไทย ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแรงสูงสุด (Impact Peak) และแรงดล (Impulse) โดยใช้เครื่องวัดอัตราเร่ง 3 แกน (Triaxial Accelerometer) ฝังไว้ในกระสอบทรายที่ทราบมวลสาร จากนั้นทำการทดสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ โดยเปรียบเทียบกับแรงที่ได้จากการวัดเครื่องมือวัดแรง (Force Plate) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.99 (Z=0.99) จากนั้นคำนวณหาแรงโดยอาศัยกฎของความเร่ง F=ma นอกจากนี้ยังใช้เครื่องมือวิเคราะห์การเคลื่อนไหว (Mac Reflex Motion Analysis) ที่ประกอบด้วยกล้องถ่ายภาพ 3 กล้องที่มีความเร็ว 120 ภาพต่อวินาที ถ่ายภาพการเคลื่อนไหวของการเตะเฉียงของนักมวยไทยจำนวน 10 คนที่เตะกระสอบทรายในความสูง 3 ระดับ

ผลการศึกษาพบว่า แรงสูงสุดของการเตะเฉียงที่ความสูงระดับกลาง มีค่ามากกว่าแรงสูงสุดของการเตะในระดับสูงและระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าแรงสูงสุดเท่ากับ 7420 + 3477 , 6702 + 3517 และ 5618 + 3253 นิวตัน ตามลำดับ แรงดลของการเตะเฉียงที่ความสูงระดับกลางมีค่ามากกว่าแรงดลของการเตะเฉียงที่ความสูงระดับต่ำและระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญ โดย

มีค่าแรงดลเท่ากับ 50.2 + 19 , 42.9 + 15 และ 40.6 + 16 นิวตันต่อวินาทีตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าความเร็วของเท้า ณ จุบกระทบของการเตะเฉียงที่ความสูงทั้ง 3 ระดับไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยมีค่าของความเร็วเท่ากับ 6.9 + 0.8 , 7.1 + 1.1 และ 6.8 + 1.2 ตามลำดับ

(Costelloe 2002) ได้ศึกษาความเร็วและการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อในขณะชกหมัดคาราเต้ เพื่อจะวิเคราะห์ความเร็วของหมัดคาราเต้จากมุมข้อศอกต่างๆกัน 4 มุม คือมุม 30 องศา , 50 องศา , 70 องศา และ 90 องศา และเพื่อที่จะเปรียบเทียบการทำงาน อีเอ็มจี (Electromyography = EMG Activity) ของกล้ามเนื้อ 2 ชนิด ของแขนที่ชกหมัด คือ กล้ามเนื้อ Biceps Brachii และ Triceps Brachii และเพื่อควบคุมค่าที่อาจปรับได้เนื่องจากการฝึก จึงเปรียบเทียบความสามารถของนักคาราเต้สายดำกับคนที่ไม่เคยฝึกคาราเต้ จุดมุ่งหมายอีกประการหนึ่งเชิงชีวกลศาสตร์คือการทรงตัว (Balance) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าความสามารถในการควบคุมความสมดุล (Ability to Control Equilibrium) นักคาราเต้สามารถที่จะทรงตัวได้ เมื่อมีการชดเชยศูนย์ถ่วงของตนเองขณะที่สะโพกและเข่างอ ด้วยการต้านทานการกระจายมวลน้ำหนัก (Countering Redistribution of Mass) ด้วยการย่อลำตัวและศีรษะลง ความมั่นคงในท่าการต่อสู้ (Stability) จะเกี่ยวข้องกับความสมดุลดังกล่าวนี้ และมีความหมายถึงการต้านทานการเสียสมดุล ในระหว่างการเริ่มและจบท่าเตะเหวี่ยง (Roundhouse Kick) ความมั่นคงในท่าการต่อสู้จะมีมากที่สุดด้วยการวางเท้าในท่ายืน (Footing) ซึ่งได้กล่าวถึงแล้วในเรื่องการเคลื่อนไหว ในลักษณะที่เป็นฐานหนุน (Base of Support) มากที่สุด นักคาราเต้จะทรงตัวบนเท้าได้หรือไม่นั้นต้องอาศัยองค์ประกอบด้วยความเสียดทานอย่างมากเช่นกัน ถ้าความเสียดทานระหว่างฐานเท้า (Supporting Foot) และพื้นเวทีมีน้อยขณะที่เตะแนวโน้มที่นักคาราเต้จะล้มเกิดขึ้นได้บ่อย แต่ถ้าความเสียดทานมากเกินไปก็อาจเป็นอุปสรรคที่นักคาราเต้จะเคลื่อนตัวอย่างต่อเนื่อง

(Tang 2007) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบการเตะตวัด ระหว่างขาข้างถนัดและขาข้างที่ไม่ถนัดของนักกีฬาเทควันโดทีมชาติไต้หวัน จำนวน 6 คน โดยนักกีฬาเหล่านี้มีบางคนได้เข้าร่วมและได้รับรางวัลจากการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกในปี ค.ศ. 2004 การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้กล้องที่สามารถจับการเคลื่อนไหวที่ความเร็ว 120 ภาพต่อวินาที จำนวน 10 กล้อง โดยนักกีฬาทุกคนจะถูกติดเครื่องหมายตามร่างกาย จำนวน 32 เครื่องหมาย เพื่อวัดเวลาในการเคลื่อนไหว และความเร็วเชิงมุมของข้อต่อต่างๆ ได้แก่ ข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้าของการเตะตวัด

ผลการวิจัยพบว่านักกีฬาระดับทีมชาติไม่ได้มีความแตกต่างกันในการเตะตวัดไม่ว่าจะจากขาข้างที่ถนัดหรือจากขาข้างที่ไม่ถนัด

(Arus 2008) ได้ทำการวิเคราะห์เชิงชีวกลศาสตร์เกี่ยวกับเทคนิคการชกหมัดสวน (Reverse Punch) ระหว่างคาราเต้กับมวยในปัจจุบัน พบว่ามีความเห็นที่แตกต่างกันค่อนข้างมากเกี่ยวกับนักคาราเต้กับมวย ในแง่ที่ว่ากีฬาใดจะมีพลังในการชกมากกว่าและใครจะทำลายคู่ต่อสู้อย่างได้ผลกว่ากัน ผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานว่านักมวยจะชกได้รุนแรงและหนักหน่วงกว่านักคาราเต้ ซึ่งก็หมายความว่าประสิทธิภาพในการชก (Punching Efficiency) ในแง่ของโมเมนตัม (Momentum)

และ/หรือแรง (Force) ของนักมวยมีมากกว่านักคาราเต้ โดยฐานคติ (Assumptions) ของผู้วิจัยในสมมุมติฐาน (Hypothesis) ดังกล่าว คือ

1. โดยทั่วไปแล้วนักมวยเป็นนักกีฬาที่ได้รับการฝึกซ้อมดีกว่า

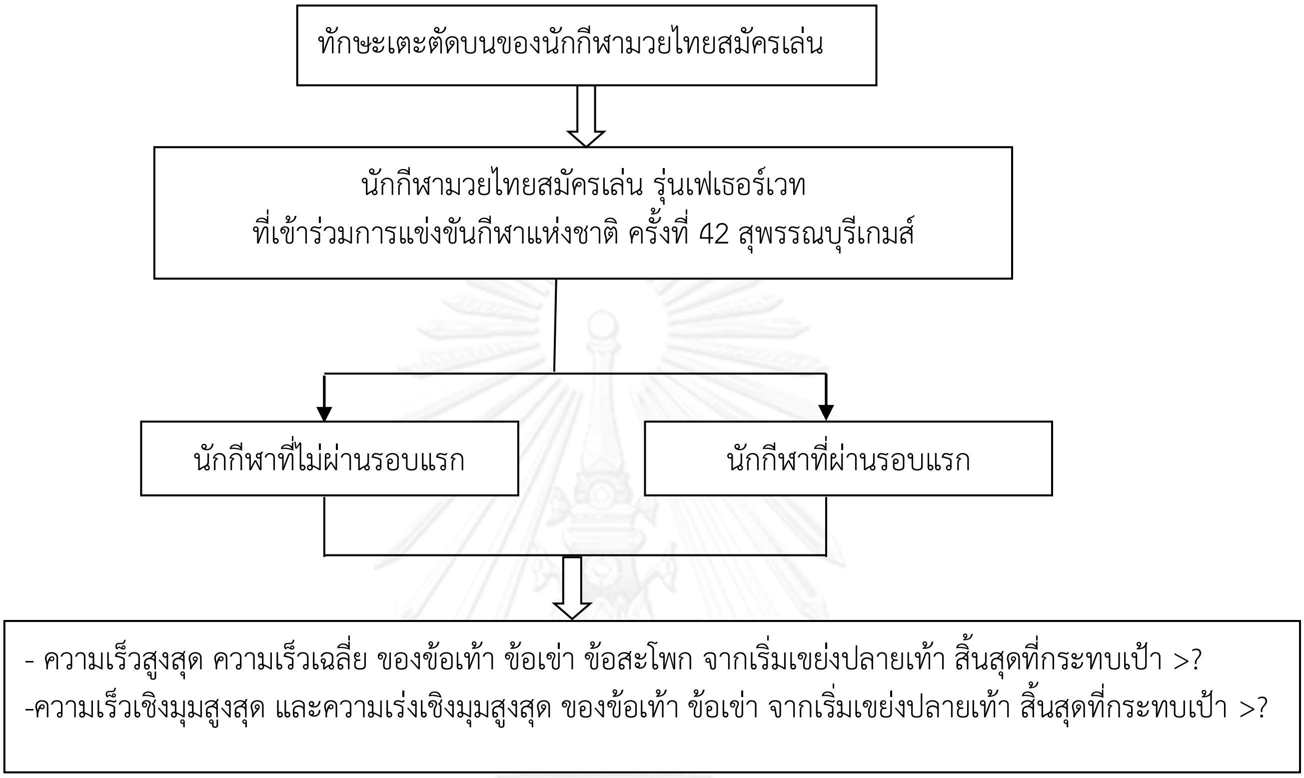
2. นักมวยมีความฟิตดีกว่าและสามารถทำให้เกิดแรงในระหว่างการต่อสู้ได้มากกว่า เพราะนักมวยมีมวยกาย (Mass) มากกว่านักคาราเต้ ซึ่งนักคาราเต้เป็นนักกีฬาที่มีความอ่อนตัวมากกว่า (More Supple) และมีความใหญ่ของกล้ามเนื้อน้อยกว่า (Less Bulky) ซึ่งก็คือสาเหตุที่แรง (มวลกาย×อัตราเร่ง) โดยนักคาราเต้ได้ผลที่น้อยกว่า

(Falco 2009) ได้ทำการศึกษาผลของระยะทางในการเตะตวัดต่อแรงขณะตกกระทบและเวลาในการเตะ ได้ทำการศึกษานักกีฬาเทควันโดจำนวน 31 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่ง คือ นักกีฬาขั้นสูง และกลุ่มที่สอง คือ นักกีฬาหัดใหม่ ทั้งสองกลุ่มจะต้องเตะที่หุ่นจำลองที่มีตัวจับสัญญาณในการวัดแรงกระทบทำการเตะที่ระยะห่าง 3 ระยะ คือ 1) ตามความยาวของขานักกีฬาเทควันโด (ระยะกลาง) 2) ตามความยาวของขาบวกด้วยความยาว 1 ใน 3 ของขานักกีฬาเทควันโด (ระยะไกล) และ 3) ตามความยาวของขาลบด้วยความยาว 1 ใน 3 ของนักกีฬาเทควันโด (ระยะใกล้) โดยเป้าหมายในการเตะซองหุ่นมีการปรับให้อยู่ใกล้เคียงกับระดับท้องของนักกีฬาเทควันโดแต่ละคน

ผลการวิจัยพบว่านักกีฬาเทควันโดที่ฝึกมานานแล้ว มีแรงเตะที่มากกว่าและใช้เวลาที่น้อยกว่านักกีฬาเทควันโดที่หัดใหม่ โดยวัดจากระยะห่างในการเตะที่ต่างกัน 3 ระยะสามารถยืนยันว่า ที่ระยะใกล้ในการเตะแรงที่ได้จะมากและใช้เวลาในการเตะน้อย ในขณะที่ระยะห่างที่ไกลขึ้นแรงในการเตะจะน้อยและใช้เวลาในการเตะมากขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ปรากฏว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของมวยไทยที่เป็นแบบคิเนเมติกส์ของกีฬามวยไทย แต่ยังไม่พบว่ามีการวิเคราะห์แบบ 3 มิติ ของทักษะการออกอาวุธหลักของกีฬามวยไทย ซึ่งกีฬามวยไทยเป็นศิลปะประจำชาติไทยสืบทอดมาเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของการออกอาวุธหลักของนักกีฬามวยไทยเพื่อเสริมสร้างความสามารถทางด้านคิเนเมติกส์ แบบ 3 มิติ เพื่อศึกษามุมของข้อต่อในการเคลื่อนไหว เวลา ความเร็ว อัตราเร่ง ซึ่งมีความชัดเจนกว่าการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว แบบ 2 มิติ เพื่อเป็นแบบอย่างในการฝึกซ้อมได้เป็นอย่างดี

กรอบแนวคิดของการวิจัย



รูปภาพ 20 แสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบรูปแบบการเคลื่อนไหวทางคิเนเมติกส์ในทักษะเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ด้วยการวิเคราะห์แบบ 3 มิติ ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) คือ นักกีฬามวยไทยสมัครเล่น รุ่นเฟเธอร์เวท น้ำหนักเกิน 54 กิโลกรัม ไม่เกิน 57 กิโลกรัม จำนวน 16 คน ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 สุพรรณบุรีเกมส์ พุทธศักราช 2557 ณ จังหวัดสุพรรณบุรี (โดยใช้เป็นกลุ่มประชากร จำนวน 10 คน)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

-เครื่องบันทึกการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ จำนวน 5 ตัว ตั้งค่าความเร็วในการจับภาพที่ 500/วินาที เครื่องหมายการค้า Qualisys จากประเทศสวีเดน ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังนี้

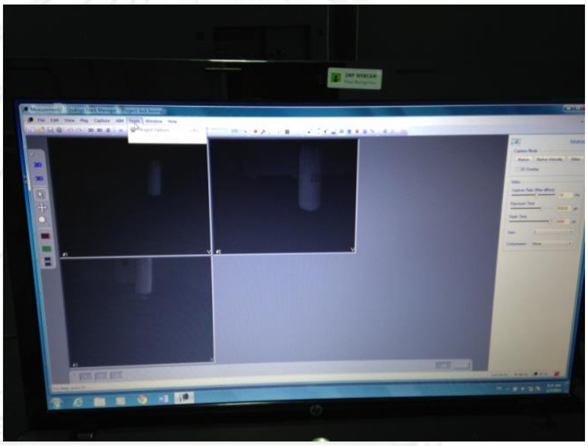
รูปภาพ 21 เครื่องบันทึกการวิเคราะห์

-Motion Capture software
-Aluminum calibration square (รูปตัว L)
-OptiWand

-อุปกรณ์กำหนดจุดข้อต่อแบบสะท้อนแสง (Passive Marker)

รูปภาพ 22 อุปกรณ์กำหนดจุดข้อต่อแบบสะท้อนแสง

2.คอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊ค เครื่องหมายการค้า Hp ขนาด 17 นิ้ว



รูปภาพ 23 คอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์

3.เครื่องชั่งน้ำหนัก
4.เครื่องวัดส่วนสูง
5.เครื่องวัดความยาวขา
6.กระสอบทราย

สถานที่ดำเนินการวิจัย

ห้องวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์การกีฬา สถาบันการพลศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

1.ศึกษารูปแบบและทักษะการออกอาวุธหลักของกีฬามวยไทย โดยการวิเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีของการออกอาวุธหลักของกีฬามวยไทย จากตำรา เอกสารทางวิชาการ วารสารและงานวิจัยจากศาสตร์สาขาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบและทักษะการออกอาวุธหลักของกีฬามวยไทย ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะรวบรวมเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องโดยนำมากำหนดรูปแบบและการออกอาวุธหลักของกีฬามวยไทย

2.ดำเนินติดต่อประสานงานกับนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นรุ่นเฟเธอร์เวท น้ำหนักเกิน 54 กิโลกรัม ไม่เกิน 57 กิโลกรัม ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 สุพรรณบุรีเกมส์ พุทธศักราช 2557 ณ จังหวัดสุพรรณบุรี ผ่านทางสมาคมมวยไทยสมัครเล่นแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และผู้ฝึกสอน

3.ติดต่อขอใช้ห้องวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์การกีฬา สถาบันการพลศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี

4.อธิบายวิธีการเก็บข้อมูลและประโยชน์ของการวิจัย ผู้เข้าร่วมวิจัย เซ็นเอกสารยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย ซึ่งผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในคน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.ทำการเก็บข้อมูลพื้นฐาน เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวขา

6.เก็บรวมรวมข้อมูลทักษะการออกอาวุธหลักของกีฬามวยไทย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูล โดยเก็บข้อมูลดังนี้

- ความเร็วสูงสุด ของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก
- ความเร็วเฉลี่ย ของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก
- ความเร่งสูงสุด ของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก
- ความเร็วเชิงมุมสูงสุด ของข้อเท้า และข้อเข่า หาความสัมพันธ์ แบบ Relative Angular
- ความเร่งเชิงมุมสูงสุด ของข้อเท้า และข้อเข่า

7.วิเคราะห์และอภิปรายผลจากการเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.เตรียมอุปกรณ์ สถานที่ และกำหนด เวลา ในการดำเนินการทดลอง

1.1เตรียมความพร้อมของกล้อง และตำแหน่งการตั้งกล้อง

2.ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกาย ประมาณ 5-10 นาที และจัดตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ อย่างถูกต้อง แล้วจึงให้กลุ่มตัวอย่าง แสดงทักษะการออกอาวุธ

3.ทำการติดมาร์คเกอร์ตามตำแหน่งของร่างกาย ตามตำแหน่งต่างๆ ดังรูปภาพ 23 รายละเอียดของตำแหน่งมาร์เกอร์แสดงในตารางที่ 1

รูปภาพ 24 แสดงการติดตัวสะท้อนแสงตามข้อต่อของร่างกาย

Marker Label	Definition
Trunk	
RSHO	Right Shoulder
LSHO	Left Shoulder
C7	Seventh cervical vertebrae
CLAV	Clavicle
STRN	Sternum
RWRA	Right wrist bar thumb side
RWRB	Right wrist bar pinkie side
LWRA	Left wrist bar thumb side
LWRB	Left wrist bar pinkie side
RFWT	Right front Waist
LFWT	Left front Waist
Lower	
LTHI	Left thigh
RTHI	Right thigh
LKNE	Left knee
RKNE	Right knee
LANK	Left ankle
RANK	Right ankle
LT 5	Left 5 th metatarsal
RT 5	Right 5 th metatarsal
LHEE	Left heel
RHEE	Right heel

ตารางที่ 1 แสดงตำแหน่งการติดอุปกรณ์สะท้อนแสง

4.หลังจากนักกีฬาทำการอบอุ่นร่างกายแล้ว ให้นักกีฬาทำการเตะในท่าเตะตัดบน ท่าละ 10 ครั้ง ด้วยขาข้างที่ถนัด นักกีฬาทุกคนจะได้รับคำสั่งเหมือนกัน คือ “เริ่มเตะ”

5.บันทึกภาพของการเคลื่อนไหวของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน

6.นำข้อมูลที่บันทึกได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางคิเนเมติกส์

การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์แบบคิเนเมติกส์ แบบ 3 มิติ ของการออกอาวุธหลักของกีฬามวยไทย โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อหาค่าสถิติดังนี้

1. ทำการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล(Test of Normality)ประกอบด้วย ความเร็วสูงสุด ความเร็วเฉลี่ย ความเร่งสูงสุด ของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก และความเร็วเชิงมุมสูงสุด ความเร่งเชิงมุมสูงสุด ของข้อเข่าและข้อเท้า โดยใช้สถิติตามวิธีการของ ชาปิโร่-วิลค์ (Shapiro-WilkTest)

2. ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ด้านคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง คือ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง และความยาวขา โดยการทดสอบค่า “ที” (Independent t-test)

3. ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean)และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของตัวแปรที่มีผลต่อความสามารถในทักษะการเตะตัดบน คือ ความเร็วสูงสุด ความเร็วเฉลี่ย ความเร่งสูงสุด ความเร่งเฉลี่ย ของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก และความเร็วเชิงมุมสูงสุด ความเร็วเชิงมุมเฉลี่ย ความเร่งเชิงมุมสูงสุด ความเร่งเชิงมุมเฉลี่ย ของข้อเข่าและข้อเท้า โดยการทดสอบค่า “ที”(Independent t-test) ถ้ามีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ และจะใช้การทดสอบของ Mann Whitney Test ถ้ามีการแจกแจงข้อมูลแบบไม่ปกติ

4. กำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและผลที่ได้จากการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการเคลื่อนไหวทางคิเนเมติกส์ในทักษะเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ด้วยการวิเคราะห์แบบ 3 มิติ มาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีการทางสถิติ แล้วจึงนำผลการวิเคราะห์เสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็นตอน ดังนี้

<u>ตอนที่ 1</u> ทำการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล (Test of Normality) ประกอบด้วย ความเร็วสูงสุด ความเร็วเฉลี่ย ความเร่งสูงสุด ของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก และความเร็วเชิงมุมสูงสุด ความเร่งเชิงมุมสูงสุด ของข้อเข่า และข้อเท้า โดยใช้สถิติตามวิธีการของ ชาปิโร่-วิลค์ (Shapiro-Wilk Test) เพราะว่าไม่ทราบค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของประชากร และประชากรมีขนาดไม่เกิน 50 หน่วย (การใช้ SPSS For Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล, 2546) ถ้าค่า Sig. ของการทดสอบน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ .05 แสดงว่าการแจกแจงข้อมูลไม่ปกติ และถ้าค่า Sig. ของการทดสอบมากกว่าระดับนัยสำคัญที่ .05 แสดงว่าการแจกแจงข้อมูลปกติ

<u>ตอนที่ 2</u> ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ด้านคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง คือ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง และความยาวขา โดยการทดสอบค่า “ที” (Independent t-test)

<u>ตอนที่ 3</u> ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของตัวแปรที่มีผลต่อความสามารถในทักษะการเตะตัดบน คือ ความเร็วสูงสุด ความเร็วเฉลี่ย ความเร่งสูงสุด ความเร่งเฉลี่ย ของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก และความเร็วเชิงมุมสูงสุด ความเร็วเชิงมุมเฉลี่ย ความเร่งเชิงมุมสูงสุด ความเร่งเชิงมุมเฉลี่ย ของข้อเข่า และข้อเท้า โดยการทดสอบค่า “ที” (Independent t-test) ถ้ามีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ และ Mann Whitney Test ถ้ามีการแจกแจงข้อมูลแบบไม่ปกติ

<u>ตอนที่ 4</u> แสดงแผนภูมิและกราฟความสัมพันธ์ ความเร็วสูงสุด ความเร็วเฉลี่ย ความเร่งสูงสุด ของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก และความเร็วเชิงมุมสูงสุด และความเร่งเชิงมุมสูงสุด ของข้อเท้า และข้อเข่า ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ด้านคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง คือ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ความยาวขา และประสบการณ์ในการชกมวยไทยสมัครเล่น

ตัวแปร	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก
	$\bar{x} \pm$SD	$\bar{x} \pm$SD
อายุ (ปี)	22.20±4.76	21.60±2.41
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	57.00±.00	57.00±.00
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	168.00±3.08	171.20±4.27
ความยาวขา (เซนติเมตร)	94.80±0.84	95.60±1.14
ประสบการณ์ (ปี)	3±1.22	4.4±1.14

จากตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก ด้านอายุ เท่ากับ 22.20±4.76 ปี และ 21.60±2.41 ปี ตามลำดับ ซึ่งกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเฉลี่ยอายุที่มากกว่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก ด้านน้ำหนัก เท่ากับ 57.00±.00 กิโลกรัม ทั้งสองกลุ่ม ด้านส่วนสูง เท่ากับ 168.00±3.08 เซนติเมตร และ 171.20±4.27 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ไม่ผ่านรอบแรกมีส่วนสูงที่น้อยกว่ากลุ่มที่ผ่านรอบแรก ด้านความยาวขา เท่ากับ 94.80±.84 เซนติเมตร และ 95.60±1.14 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยของความยาวขากลุ่มที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเฉลี่ยความยาวขาที่น้อยกว่ากลุ่มที่ผ่านรอบแรก ด้านประสบการณ์ในการชกมวยไทยสมัครเล่น ค่าเฉลี่ยของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นเท่ากับ 3±1.22 ปี ซึ่งน้อยกว่าประสบการณ์ในการชกมวยไทยสมัครเล่นของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก คือ 4.4±1.14 ปี

<u>ตอนที่ 1</u> การทดสอบการแจกแจงของข้อมูลว่าเป็นไปตามการกระจายตัวแบบโค้งปกติหรือไม่ ข้อมูลประกอบด้วย ความเร็วสูงสุด ความเร็วเฉลี่ย ความเร่งสูงสุด ของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก (ของขาข้างที่นักกีฬาใช้ออกอาวุธ) และความเร็วเชิงมุมสูงสุด ความเร่งเชิงมุมสูงสุด ของข้อเข่า (ของขาข้างที่นักกีฬาใช้ออกอาวุธ) โดยใช้สถิติ Shapiro-Wilk Test

ตารางที่ 3 การทดสอบการแจกแจงของข้อมูลว่าเป็นไปตามการกระจายตัวแบบโค้งปกติหรือไม่ ข้อมูลประกอบด้วย ความเร็วสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก

	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก
ตัวแปร	*P-value*	*P-value*
ข้อเท้า	0.594	0.344
ข้อเข่า	0.360	0.554
สะโพก	0.799	0.751

จากตารางที่ 3 การทดสอบการแจกแจงข้อมูล ประกอบด้วย ความเร็วสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก พบว่า ความเร็วสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ทั้งสองกลุ่ม มีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ตารางที่ 4 การทดสอบการแจกแจงของข้อมูลว่าเป็นไปตามการกระจายตัวแบบโค้งปกติหรือไม่ ข้อมูลประกอบด้วย ความเร็วเฉลี่ยของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก

ตัวแปร	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก
	P-value	*P-value*
ข้อเท้า	0.967	0.780
ข้อเข่า	0.104	0.407
สะโพก	0.970	0.521

จากตารางที่ 4 การทดสอบการแจกแจงข้อมูล ประกอบด้วย ความเร็วเฉลี่ยของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก พบว่า ความเร็วเฉลี่ยของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ทั้งสองกลุ่ม มีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ตารางที่ 5 การทดสอบการแจกแจงของข้อมูลว่าเป็นไปตามการกระจายตัวแบบโค้งปกติหรือไม่ ข้อมูลประกอบด้วย ความเร่งสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก

ตัวแปร	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก
	P-value	*P-value*
ข้อเท้า	0.869	0.496
ข้อเข่า	0.392	0.291
สะโพก	0.037	0.026

จากตารางที่ 5 การทดสอบการแจกแจงข้อมูล ประกอบด้วย ความเร่งสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก พบว่า ความเร่งสูงสุดของข้อเท้า และข้อเข่า ทั้งสองกลุ่ม มีการแจกแจงข้อมูลแบบโค้งปกติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และค่าการทดสอบการแจกแจงข้อมูล ความเร่งสูงสุดของสะโพก ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก พบว่า ความเร่งสูงสุดของสะโพก ทั้งสองกลุ่ม มีการแจกแจงข้อมูลแบบไม่ปกติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ตารางที่ 6 การทดสอบการแจกแจงของข้อมูลว่าเป็นไปตามการกระจายตัวแบบโค้งปกติหรือไม่ ข้อมูลประกอบด้วย ความเร็วเชิงมุมสูงสุด ความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเท้าและข้อเข่า ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก

ตัวแปร	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นผ่านรอบแรก
	P-value	*P-value*
ความเร็วเชิงมุมสูงสุดของข้อเท้า	0.387	0.480
ความเร็วเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่า	0.938	0.114
ความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเท้า	0.192	0.229
ความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่า	0.049	0.162

จากตารางที่ 6 การทดสอบการแจกแจงข้อมูล ประกอบด้วย ความเร็วเชิงมุมสูงสุดของข้อเท้าและข้อเข่า และความเร่งเชิงมุมสูงสุดข้อเท้าและข้อเข่า ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก พบว่า ความเร็วเชิงมุมสูงสุดข้อเท้าและข้อเข่า และความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเท้าของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก มีการแจกแจงข้อมูลแบบโค้งปกติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และค่าการทดสอบการแจกแจงข้อมูล ความเร่งเชิงมุมสูงสุดข้อเข่า ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก พบว่า ความเร่งเชิงมุมสูงสุดข้อเข่า กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก มีการแจกแจงข้อมูลแบบไม่ปกติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

<u>ตอนที่ 2</u> หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ด้านคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง คือ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง และความยาวขา โดยการทดสอบค่า "ที" (Independent t-test)

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ด้านคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง คือ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ความยาวขา และประสบการณ์ในการชกมวยไทยสมัครเล่น

ตัวแปร	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก $\bar{x} \pm$SD	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก $\bar{x} \pm$SD	t	p
อายุ (ปี)	22.20±4.76	21.60±2.41	.251	.808
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	57.00±.00	57.00±.00	.000	.000
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	168.00±3.08	171.20±4.27	-1.360	.211
ความยาวขา (เซนติเมตร)	94.80±0.84	95.60±1.14	-1.265	.242
ประสบการณ์ (ปี)	3±1.22	4.4±1.14	-1.871	.098

$p > .05$

จากตารางที่ 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก ด้านอายุ เท่ากับ 22.20±4.76 ปี และ21.60±2.41 ปี ตามลำดับ ซึ่งกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเฉลี่ยอายุที่มากกว่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก ด้านน้ำหนัก เท่ากับ 57.00±.00 กิโลกรัม ทั้งสองกลุ่ม ด้านส่วนสูง เท่ากับ 168.00±3.08 เซนติเมตร และ 171.20±4.27 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ไม่ผ่านรอบแรกมีส่วนสูงที่น้อยกว่ากลุ่มที่ผ่านรอบแรก ด้านความยาวขา เท่ากับ 94.80±.84 เซนติเมตร และ 95.60±1.14 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยของความยาวขากลุ่มที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเฉลี่ยความยาวขาที่น้อยกว่ากลุ่มที่ผ่านรอบแรก ด้านประสบการณ์ในการชกมวยไทยสมัครเล่น ค่าเฉลี่ยของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นเท่ากับ3±1.22 ปี ซึ่งน้อยกว่าประสบการณ์ในการชกมวยไทยสมัครเล่นของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก คือ 4.4±1.14 ปี เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าไม่แตกต่างกัน

<u>ตอนที่ 3</u> การทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความเร็วสูงสุด ความเร็วเฉลี่ย ความเร่งสูงสุด ของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก และความเร็วเชิงมุมสูงสุด และความเร่งเชิงมุมสูงสุด ของข้อเข่าและข้อเข่า ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความเร็วสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก

ตัวแปร	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก $\bar{x} \pm$SD	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก $\bar{x} \pm$SD	t	p
ข้อเท้า	10.48±2.78	9.45±3.14	.548	.598
ข้อเข่า	7.72±1.36	6.59±1.24	1.368	.209
สะโพก	2.76±0.73	2.27±0.83	.998	.348

$p > .05$

จากตารางที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความเร็วสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก เท่ากับ 10.48 ± 2.78 เมตร/วินาที 7.72 ± 1.36 เมตร/วินาที และ 2.76 ± 0.73 เมตร/วินาที ตามลำดับ ส่วนกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก มีค่าเท่ากับ 9.45 ± 3.14 เมตร/วินาที 6.59 ± 1.24 เมตร/วินาที และ 2.27 ± 0.83 เมตร/วินาที ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยความเร็วสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเฉลี่ยความเร็วสูงสุดที่มากกว่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความเร็วเฉลี่ยของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มที่ผ่านรอบแรก

ตัวแปร	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก $\bar{x} \pm$SD	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก $\bar{x} \pm$SD	t	p
ข้อเท้า	9.59 ±1.85	8.24 ±3.66	.732	.458
ข้อเข่า	7.42 ±1.42	5.58 ± 1.47	2.02	.078
สะโพก	2.54 ±0.81	2.12 ± 0.94	.763	.467

$p > .05$

จากตารางที่ 9 พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความเร็วเฉลี่ยของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก เท่ากับ 9.59 ±1.85 เมตร/วินาที 7.42 ±1.42 เมตร/วินาที และ 2.54 ±0.81 เมตร/วินาที ตามลำดับ ส่วนกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก มีค่าเท่ากับ 8.24 ±3.66 เมตร/วินาที 5.58 ± 1.47 เมตร/วินาที และ 2.12 ± 0.94 เมตร/วินาที ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยความเร็วเฉลี่ยของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเฉลี่ยความเร็วเฉลี่ยที่มากกว่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความเร่งสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่าและข้อสะโพก กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มที่ผ่านรอบแรก

ตัวแปร	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก	t	p
	$\bar{x} \pm$SD	$\bar{x} \pm$SD		
ข้อเท้า	206.96 ± 130.63	292.79 ± 246.72	-.687	.511
ข้อเข่า	125.91 ± 65.14	97.55 ± 67.61	.676	.518
สะโพก	66.92±61.97	50.96±28.30	-.313	.754

$p > .05$

จากตารางที่ 10 พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความเร่งสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่าและข้อสะโพก กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก เท่ากับ 206.96 ± 130.63 เมตร/วินาที^{2}, 125.91 ± 62.14 เมตร/วินาที^{2} และ 66.92±61.97 เมตร/วินาที^{2} ตามลำดับ ส่วนกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก มีค่าเท่ากับ 292.79 ± 246.72 เมตร/วินาที^{2}, 97.55 ± 67.61 เมตร/วินาที^{2} และ 50.96±28.30 เมตร/วินาที^{2} ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยความเร่งสูงสุดของข้อเท้า กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเฉลี่ยความเร่งสูงสุดน้อยกว่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก แต่ค่าเฉลี่ยความเร่งสูงสุดของ ข้อเข่า และข้อสะโพก กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเฉลี่ยความเร่งสูงสุดที่มากกว่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าไม่แตกต่างกัน

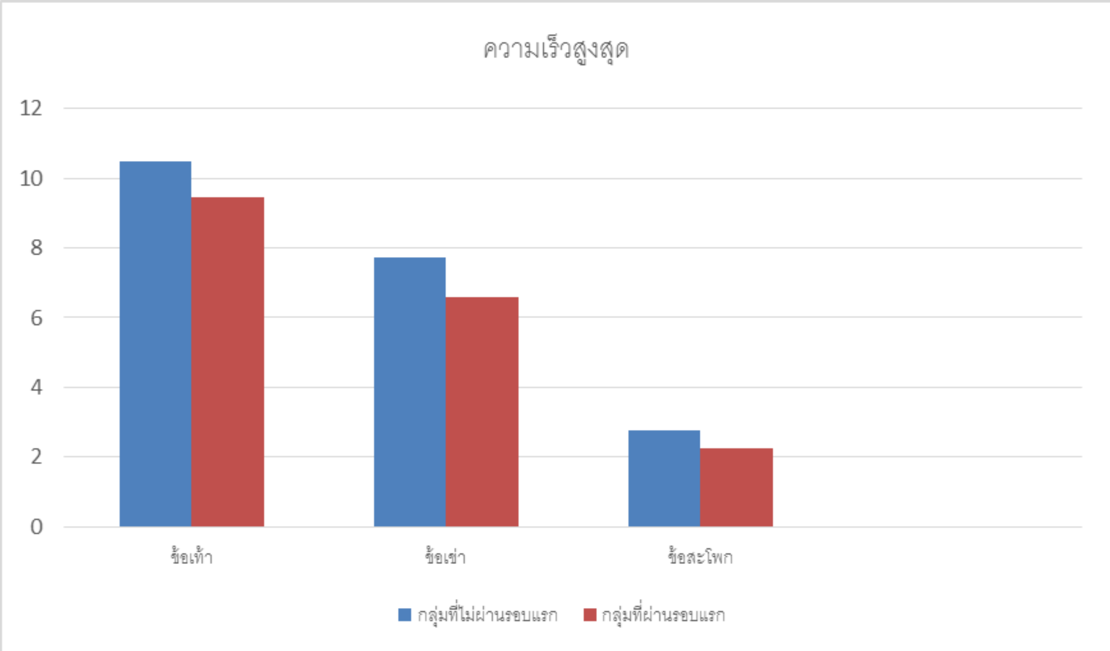
ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ประกอบด้วยความเร็วเชิงมุมสูงสุด ความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่าและข้อเท้า ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก

ตัวแปร	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก	นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก		
	$\bar{x} \pm$SD	$\bar{x} \pm$SD	t	p
ความเร็วเชิงมุมสูงสุดข้อเข่า	632.57±46.96	491.76± 160.30	1.885	.096
ความเร็วเชิงมุมสูงสุดข้อเท้า	715.34±112.59	673.85±398.07	.224	.828
ความเร่งเชิงมุมสูงสุดข้อเข่า	7301.03±5765.34	10303.99±9841.79	.302	.770
ความเร่งเชิงมุมสูงสุดข้อเท้า	17563.52±7002.83	16034.16±8884.02	-.731	.465

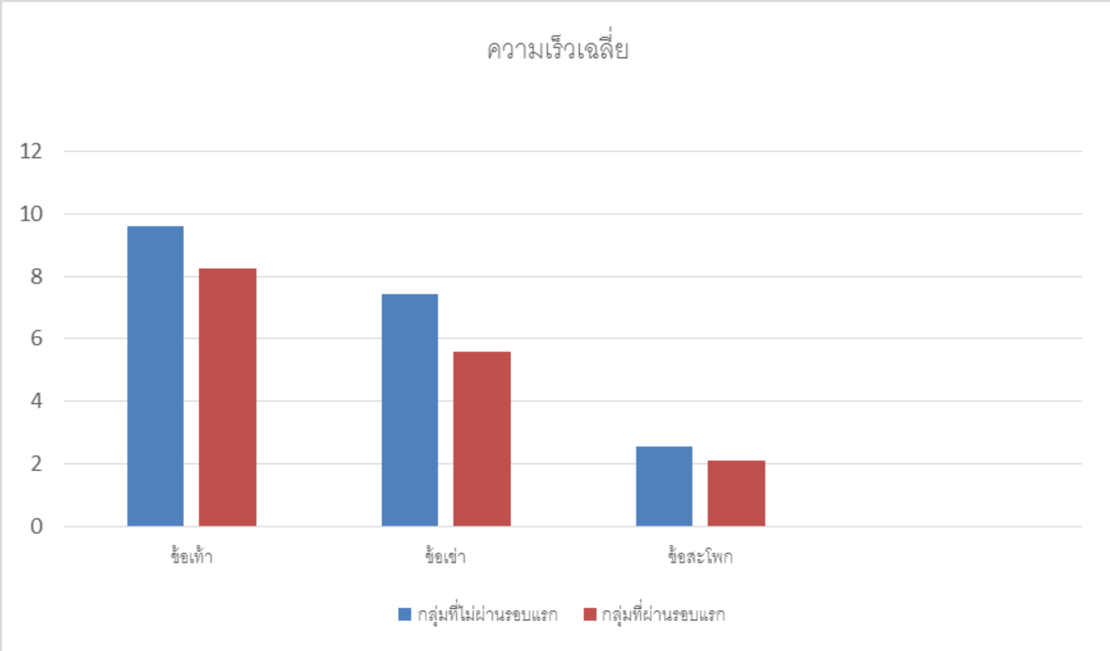
$p>.05$

จากตารางที่ 11 พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความเร็วเชิงมุมของข้อเข่าและข้อเท้า กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก เท่ากับ 632.57±46.96 เมตร/วินาที และ 715.34±112.59 เมตร/วินาที ส่วนกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก มีค่าเท่ากับ 491.76± 160.30 เมตร/วินาที และ 673.85±398.07 เมตร/วินาที ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยความเร็วเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่าและข้อเท้า กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเฉลี่ยความเร็วเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่าและข้อเท้ามากกว่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกแ ล ะ ด้ า น ความเร่งเชิงมุมของข้อเข่าและข้อเท้า กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก เท่ากับ 7301.03±5765.34 เมตร/วินาที^{2} และ 17563.52±7002.83 เมตร/วินาที^{2} ส่วนกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก มีค่าเท่ากับ 10303.99±9841.79 เมตร/วินาที^{2} และ 16034.16±8884.02 เมตร/วินาที^{2} ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเฉลี่ยความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่าและข้อเท้ามากกว่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก แต่ค่าเฉลี่ยความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเท้ามีค่าเฉลี่ยความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเท้าที่มากกว่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าไม่แตกต่างกัน

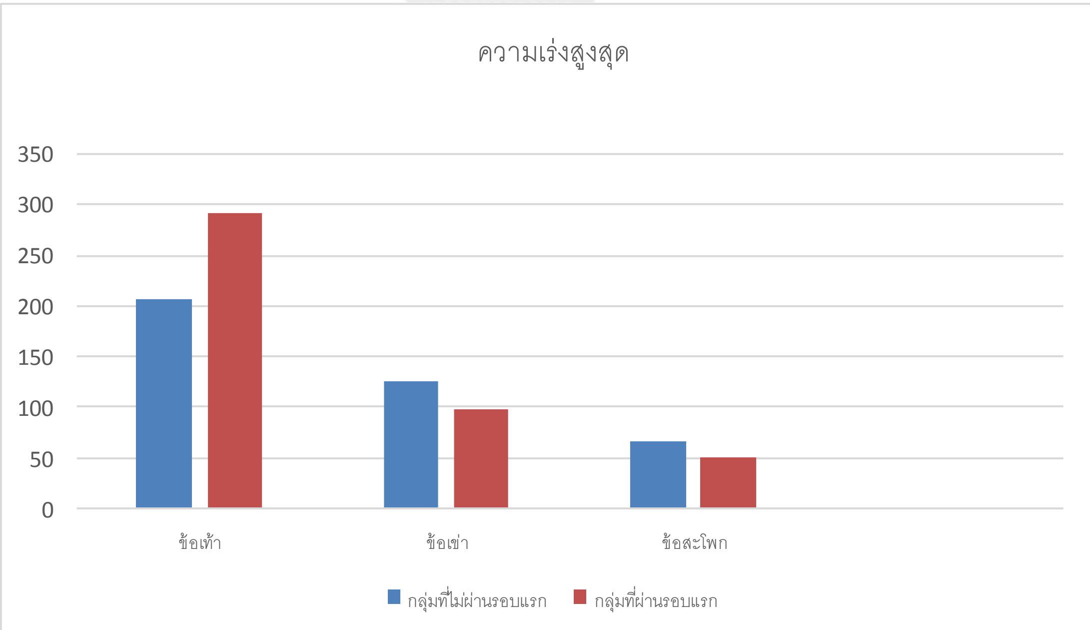
<u>ตอนที่ 4</u> แสดงรูปภาพและกราฟความสัมพันธ์ ความเร็วสูงสุด ความเร็วเฉลี่ย ความเร่งสูงสุด ของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก และความเร็วเชิงมุมสูงสุด และความเร่งเชิงมุมสูงสุด ของข้อเข่าและข้อเข่า ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก



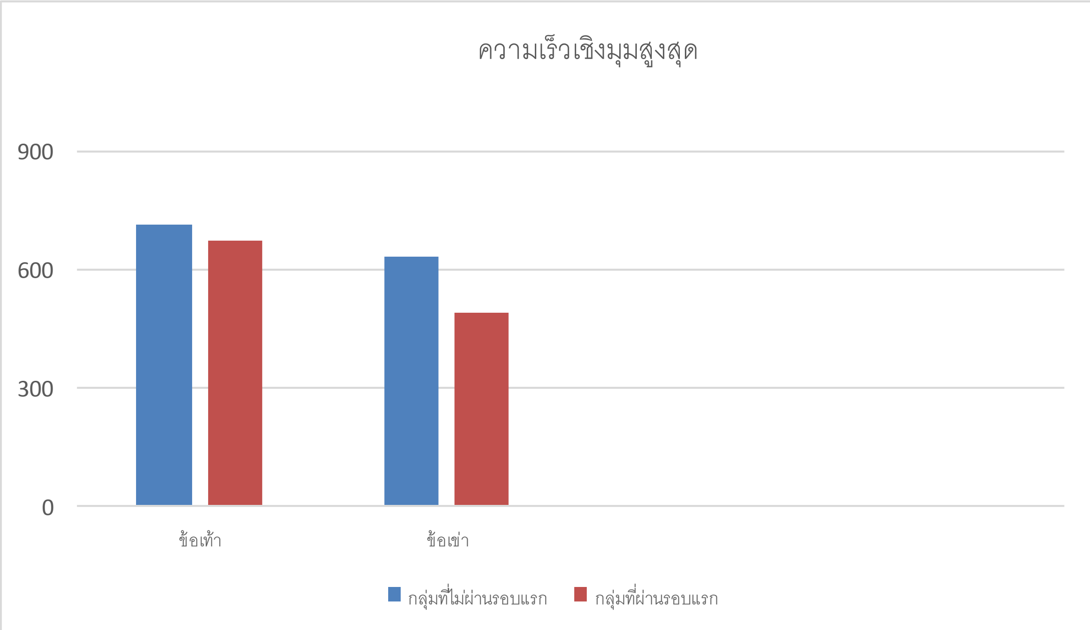
รูปภาพ 25 แสดงค่าความเร็วสูงสุด ของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก



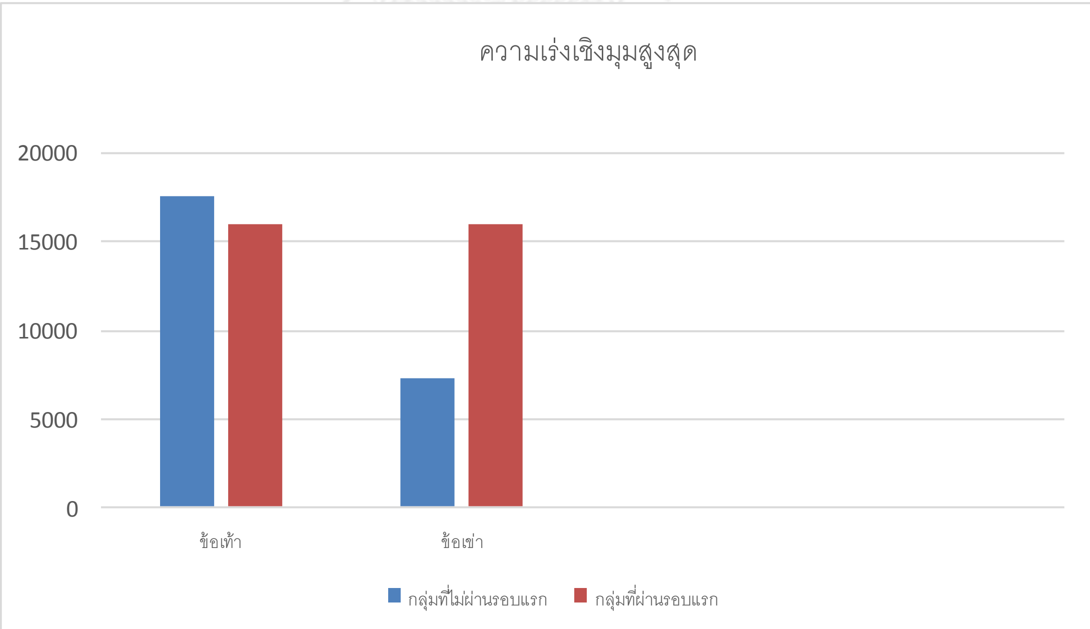
รูปภาพ 26 แสดงค่าความเร็วเฉลี่ยของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก



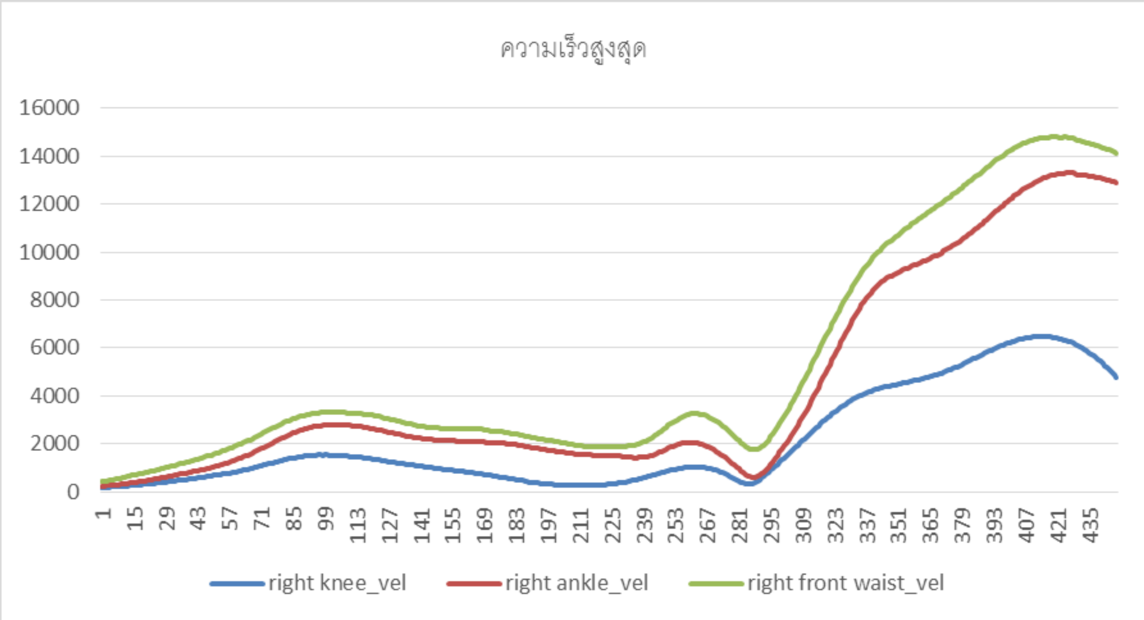
รูปภาพ 27 แสดงค่าความเร่งสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก



รูปภาพ 28 แสดงค่าความเร็วเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่าและข้อเท้า ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก



รูปภาพ 29 แสดงค่าความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่าและข้อเท้า ระหว่างกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก



รูปภาพ 30 แสดงกราฟความสัมพันธ์ ความเร็วข้อเท้า ข้อเข่า และข้อสะโพก ของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบตัวแปรทางคิเนเมติกส์ในทักษะการเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น รุ่นเฟเธอร์เวท น้ำหนักเกิน 54 กิโลกรัม ไม่เกิน 57 กิโลกรัม ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 “สุพรรณบุรีเกมส์” ณ จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 10 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1. กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกของการแข่งขัน 2. กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกของการแข่งขัน

ข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาจากการทดลองนี้จะถูกนำมาวิเคราะห์โดยโปรแกรมทางสถิติแบบสำเร็จรูป เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std. Deviation) มีการตรวจสอบการกระจายตัวของข้อมูลว่าเป็นแบบโค้งปกติหรือไม่ (Normal distribution) โดยใช้ probability plot ของตัวแปรความเร็วเชิงเส้นสูงสุด ความเร็วเชิงเส้นเฉลี่ย ความเร่งเชิงเส้นสูงสุด ความเร็วเชิงมุมสูงสุด ความเร่งเชิงมุม ก่อนทำการทดสอบทางสถิติ โดยถ้าข้อมูลมีการกระจายตัวเป็นไปตามโค้งปกติ จะใช้การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยการทดสอบค่า “ที” (Independent t-test) แต่ถ้าการกระจายตัวไม่เป็นไปตามโค้งปกติจะใช้การทดสอบทางสถิติ แบบ Mann Whitney U

สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ทางผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นรุ่นเฟเธอร์เวท น้ำหนักเกิน 54 กิโลกรัม ไม่เกิน 57 กิโลกรัม ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 “สุพรรณบุรีเกมส์” ณ จังหวัดสุพรรณบุรี โดยมีรายชื่อของนักกีฬาที่ผ่านการคัดเลือกทั้งหมด 16 คน ที่ผ่านการคัดเลือกให้เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 สุพรรณบุรีเกมส์ แต่เนื่องจากว่า นักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันโดน Rsc จำนวน 2 คน บาดเจ็บระหว่างการแข่งขัน จำนวน 4 คน อย่างไรก็ดีการศึกษานี้สามารถเก็บข้อมูลนักกีฬาได้จำนวน 10 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า

อายุเฉลี่ยของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก มีค่าเท่ากับ 22.20±4.76 ปี และอายุของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 21.60±2.41ปี

ส่วนสูงของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก มีค่าเท่ากับ 168.00±3.08 เซนติเมตร และส่วนสูงของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 171.20±4.27 เซนติเมตร

ความยาวขาของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก มีค่าเท่ากับ 94.80±0.84 เซนติเมตร และความยาวขาของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 95.60±1.14 เซนติเมตร

ซึ่งลักษณะทางกายภาพเช่น น้ำหนัก ส่วนสูง และความยาวขา ของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ความเร็วสูงสุด

1. ความเร็วสูงสุดของข้อเท้าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 10.48 ± 2.78 เมตร/วินาที และความเร็วสูงสุดของข้อเท้าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 9.45±3.14 เมตร/วินาที

2. ความเร็วสูงสุดของข้อเข่าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 7.72±1.36 เมตร/วินาที และความเร็วสูงสุดของข้อเข่าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 6.59±1.24 เมตร/วินาที

3. ความเร็วสูงสุดของข้อสะโพกในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 2.76±0.73 เมตร/วินาที และความเร็วสูงสุดของข้อสะโพกในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 2.27±0.83 เมตร/วินาที

เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติแล้วค่า ความเร็วสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ.05

ความเร็วเฉลี่ย

1. ความเร็วเฉลี่ยข้อเท้าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 9.59 ±1.85 เมตร/วินาที และความเร็วเฉลี่ยข้อเท้าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 8.24 ±3.66 เมตร/วินาที

2. ความเร็วเฉลี่ยข้อเข่าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 7.42 ±1.42 เมตร/วินาที และความเร็วเฉลี่ยข้อเข่าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 5.58 ± 1.47 เมตร/วินาที

3. ความเร็วเฉลี่ยข้อสะโพกในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 2.54 ±0.81 เมตร/วินาที และความเร็วเฉลี่ยข้อสะโพกในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 2.12 ± 0.94 เมตร/วินาที

เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติแล้วค่า ความเร็วเฉลี่ยของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

สำหรับการเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทย จากการทบทวนวรรณกรรมไม่พบว่ามีผู้ใดทำการศึกษาวิจัยและรายงานถึงความเร็วเชิงเส้นตรงในทักษะการเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นของรยางค์ส่วนล่าง อย่างไรก็ตาม พบว่าค่าความเร็วเชิงเส้นตรงของทั้งสองกลุ่มมีรูปแบบที่ใกล้เคียงกันและเป็นไปตามหลัก Kinetic Link คือ ส่วนที่อยู่ใกล้จุดหมุนจะมีความเร็วในการเคลื่อนที่น้อย คือสะโพก และจะมีค่ามากขึ้นก็คือส่วนที่อยู่ไกลออกไปจากจุดหมุน คือ ข้อเข่า และข้อเท้าตามลำดับ

ความเร่งสูงสุด

1. ความเร่งสูงสุดข้อเท้าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 206.96 ± 130.63 เมตร/วินาที ^{2} และความเร่งสูงสุดข้อเท้าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 292.79 ± 246.72เมตร/วินาที ^{2}

2. ความเร่งสูงสุดข้อเข่าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 125.91 ± 65.14 เมตร/วินาที ^{2} และความเร่งสูงสุดข้อเข่าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 97.55 ± 67.61เมตร/วินาที ^{2}

3. ความเร็วสูงสุดข้อสะโพกในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ66.92±61.97 เมตร/วินาที ^{2} และความเร็วสูงสุดข้อสะโพกในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 50.96±28.30 เมตร/วินาที ^{2}

เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติแล้วค่า ความเร่งสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ความเร็วเชิงมุมสูงสุดข้อเข่าและความเร็วเชิงมุมสูงสุดข้อเท้า

1.ความเร็วเชิงมุมสูงสุดข้อเข่าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ632.57±46.96 เมตร/วินาที และความเร็วเชิงมุมสูงสุดข้อเข่าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 491.76± 160.30 เมตร/วินาที

2.ความเร็วเชิงมุมสูงสุดข้อเท้าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ715.34±112.59 เมตร/วินาที และความเร็วเชิงมุมสูงสุดข้อเท้าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 673.85±398.07 เมตร/วินาที

เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติแล้วค่า ความเร็วเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่า และข้อเท้าของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ความเร่งเชิงมุมสูงสุดข้อเข่าและความเร่งเชิงมุมสูงสุดข้อเท้า

1.ความเร่งเชิงมุมสูงสุดข้อเข่าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ7301.03±5765.34 เมตร/วินาที^{2} และความเร่งเชิงมุมสูงสุดข้อเข่าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 10303.99±9841.79 เมตร/วินาที^{2}

2.ความเร่งเชิงมุมสูงสุดข้อเท้าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ17563.52±7002.83 เมตร/วินาที^{2} และความเร่งเชิงมุมสูงสุดข้อเท้าในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าเท่ากับ 16034.16±8884.02 เมตร/วินาที^{2}

เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติแล้วค่า ความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่า และข้อเท้าของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

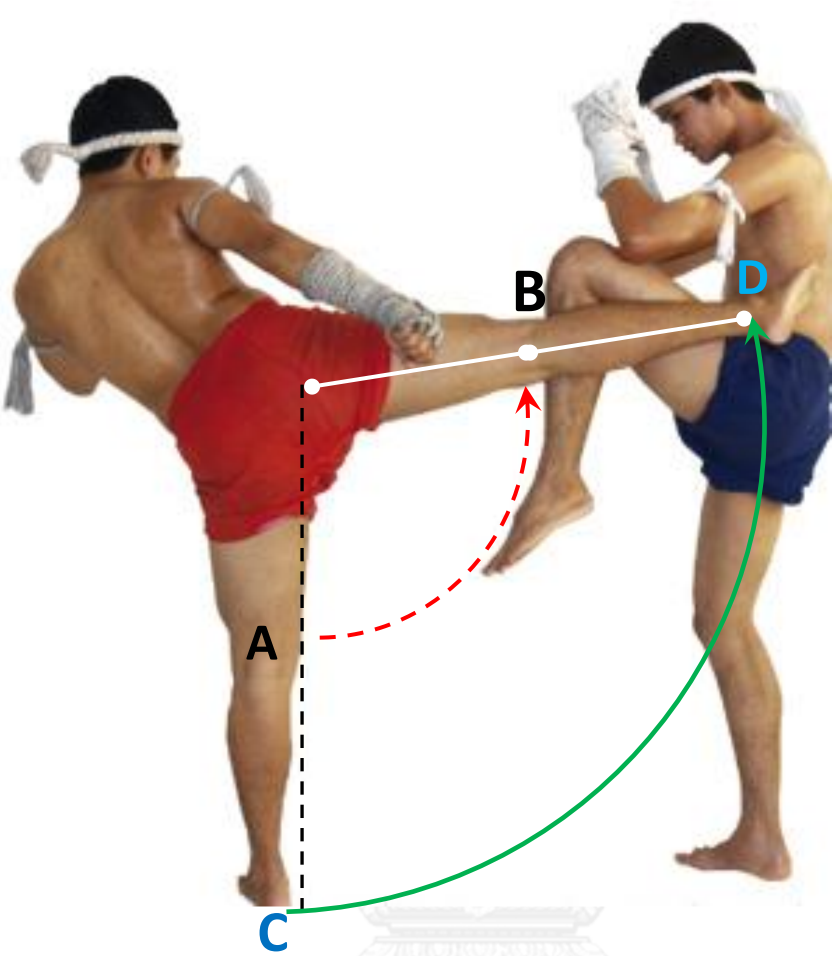
คิเนเมติกส์ของการเตะ (Kick kinematic)

ความเร็วเชิงเส้นตรง (Linear velocity)

จากการศึกษาการเตะตวัดของนักกีฬาเทควันโด สามารถแบ่งการเตะได้ออกเป็น 2 ระยะ คือ ในระยะแรกจะมีการหมุนของลำตัวซึ่งจะเกิดพลังงานของขา ส่วนในระยะที่สอง ขาจะเหยียดออกจนกระทั่งเท้ากระทบเป้า ความเร็วของเท้าในขณะ take-off และความเร็วการหมุนของแขนจะเป็นตัวบ่งชี้ของการเตะ (dynamics of kick) การเหวี่ยงแขนจะช่วยในการส่งต่อของโมเมนตัมซึ่งจะทำให้แรงที่เท้าเพิ่มขึ้น ตามกฎ kinematics chain คือ ความเร็วของข้อเท้าจะมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือข้อเข่า และข้อสะโพก ตามลำดับ ซึ่งในการเตะตัดบนของกีฬามวยไทยสมัครเล่นในระยะแรกจะมีการบิดของลำตัวซึ่งจะทำให้เกิดพลังงาน และจะเหยียดขาออกไปจนกระทั่งกระทบกับเป้า ตามหลักจากหลักของ Kinetic chain ลำดับการเคลื่อนไหวของท่าเตะตัดบนจะเริ่มจากข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า โดยความเร็วของข้อเท้าจะมีค่าสูงที่สุดใกล้กับจุดที่มีการปะทะ สำหรับความเร็วเชิงเส้นสูงสุดของทักษะเตะตัดบนของกีฬามวยไทย พบว่าค่าความเร็วเชิงเส้นสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกคือ 10.48, 7.72 และ 2.76 เมตร/วินาที ส่วนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกเท่ากับ 9.45, 6.59 และ 2.27 เมตร/วินาที ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานความเร็วในการเตะตวัดของนักกีฬาเทควันโดทีมชาติ โดยมีความเร็วสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก เท่ากับ 9.46, 6.87 และ 1.98 เมตร/วินาที ส่วนนักกีฬาเทควันโดเยาวชนทีมชาติมีค่าของความเร็วสูงสุดของข้อเท้า ข่อเข่า ข้อสะโพก เท่ากับ 7.3, 6.7 และ 2.28 เมตร/วินาที ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม (Wasik 2010) ไม่ได้ระบุว่า ความเร็วของข้อเท้าคำนวณจากสิ่งใด ซึ่งในการศึกษาปัจจุบันทำการคำนวณความเร็วจากจุดศูนย์กลางของข้อเท้า จึงอาจทำให้ได้ค่าที่แตกต่างกัน นอกจากนี้แล้ว การศึกษาของ (Kong 2000) ทำการศึกษาเฉพาะนักกีฬาชายจีนจำนวน 8 คน

(Suwat Sidthilaw 1996) ได้ทำการศึกษาความเร็วของข้อเท้าขณะกระทบเป้าของนักกีฬามวยไทยในท่าเตะเฉียงสามารถเปรียบเทียบกับความเร็วสุดท้ายของข้อเท้าในกีฬาเทควันโดและคาราเต้ โดยผลจากการศึกษาพบว่าความเร็วของข้อเท้า มีค่าเท่ากับ 7.1 เมตร/วินาที ซึ่งค่ามากกว่าความเร็วของข้อเท้าในกีฬาคาราเต้ เท่ากับ 6.5 เมตร/วินาที (Jodan, 1973 & Powell, 1989) แต่มีค่าน้อยกว่าความเร็วสุดท้ายการเตะในกีฬาเทควันโด เท่ากับ 7.49 เมตร/วินาที (Park, 1989)

(Tang 2007) ศึกษาเกี่ยวกับเวลา ลำดับการเคลื่อนไหว และการทำงานร่วมกันของการเตะฟุตบอลหลังเท้า 3 รูปแบบ ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ความเร็วเชิงมุมของกระดูกเชิงกราน ต้นขา และขาส่วนล่าง นอกจากนี้ยังพบว่าในการเตะทั้ง 3 รูปแบบ มีการเคลื่อนไหวพร้อมกันระหว่างกระดูกเชิงกรานและต้นขา ในขณะที่รูปแบบของการเคลื่อนไหวลำดับของการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆในการเตะทั้ง 3 รูปแบบ เกิดขึ้นระหว่างต้นขาและขาส่วนล่าง



รูปภาพ 31 แสดงการเคลื่อนไหวของความเร็วเชิงเส้น

<u>ความเร็วเชิงเส้น</u>

เส้น - - - - - - คือ เส้นการเคลื่อนที่ข้อเข่า จากจุด A ไปจุด B

เส้น ——— คือ เส้นการเคลื่อนที่ข้อเท้า จากจุด C ไปจุด D

โดยระยะทางของจุด $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ เริ่มต้นพร้อมกันและจบที่จุดๆ เดียวกัน

ฉะนั้นระยะทางของจุด $\overline{CD} > \overline{AB}$ ดังนั้น $V_{CD} > V_{AB}$

ความเร็วเฉลี่ย (ค่าที่ดีที่สุด 3 ครั้งในแต่ละคน)

ความเร็วเฉลี่ยของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก เท่ากับ 9.59, 7.42 และ 2.54 เมตร/วินาที ส่วนนักกีฬาเทควันโดเยาวชนทีมชาติมีค่าของความเร็วเฉลี่ยของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก เท่ากับ 8.24, 5.58 และ 2.12 เมตร/วินาที ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

จะเห็นได้ว่าทั้งในความเร็วเชิงเส้นสูงสุด และในความเร็วเชิงเส้นเฉลี่ยนั้น ค่าความเร็วที่มีค่ามากที่สุดคือ ข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามกฎการถ่ายโยงแรง โดยนักกีฬาจะแสดงความสามารถทางกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขึ้นอยู่กับการบิดหมุนลำตัวและสะโพก ซึ่งกล้ามเนื้อลำตัวและข้อสะโพก ทำให้เกิดการหมุนลำตัวที่มีแรงสูงขึ้น มีงานวิจัยพบว่า นักกีฬากอล์ฟที่มีความสามารถสูง (elite golfer) จะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการข้อสะโพกข้างซ้ายมากกว่านักกีฬากอล์ฟทั่วไป และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบข้อสะโพก มีความสำคัญต่อการพัฒนาความสามารถในกีฬากอล์ฟ และพบว่ามีการถ่ายโยงแรงที่เกิดขึ้นจากการหดตัวของกล้ามเนื้อลำตัวไปยังส่วนแขนหรือขา ร่วมกับการหดตัวของกล้ามเนื้อแขนหรือขา ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬา ทำให้สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยลดโอกาสเกิดการบาดเจ็บต่อร่างกายได้

ความเร่งเชิงเส้นตรง (Linear Acceleration)

ความเร่งเชิงเส้นสูงสุด

ความเร่งเชิงเส้นสูงสุดของข้อเท้าในการเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นของกลุ่มที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มที่ผ่านรอบแรก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยมีความเร่งสูงสุดของข้อเท้า มีค่าเท่ากับ 206.96 และ 292.79 เมตร/วินาที^{2}

ความเร่งเชิงเส้นสูงสุดของข้อเข่าในการเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นของกลุ่มที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มที่ผ่านรอบแรก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยมีความเร่งสูงสุดของข้อเข่า มีค่าเท่ากับ 125.91 และ 97.55 เมตร/วินาที^{2}

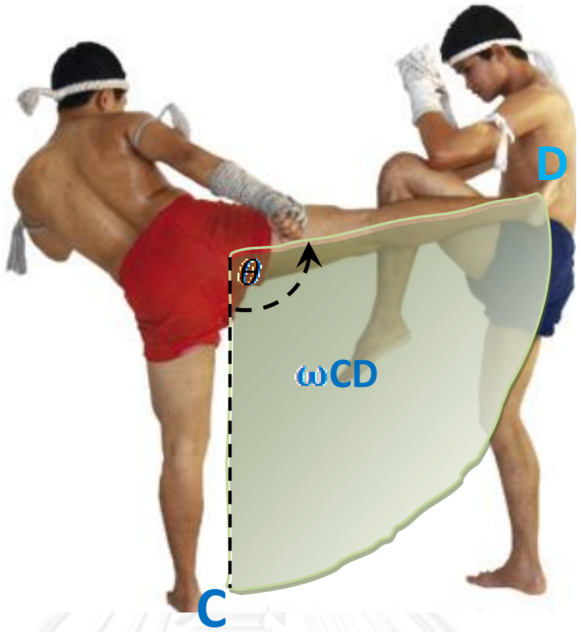
ความเร่งเชิงเส้นสูงสุดของข้อสะโพกในการเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นของกลุ่มที่ไม่ผ่านรอบแรก และกลุ่มที่ผ่านรอบแรก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ความเร็วเชิงมุม (Angular velocity)

(Wasik 2010) ศึกษาท่าเตะตวัดพบว่าระยะเวลาในการเตะ ประกอบด้วยเวลาจากขณะที่เท้า take-off (ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความเร็วและความเร่งของการ take-off) และเวลาขณะยกขา (ซึ่งขึ้นกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการยก และเทคนิคการเคลื่อนไหว) นอกจากนี้แล้วเทคนิคของการเคลื่อนไหวยังขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงของมุมข้อเข่า ซึ่งการศึกษานี้จะศึกษาเฉพาะใน sagittal plane เท่านั้นที่จะนำมาวิเคราะห์ โดยจะศึกษาในส่วนของความเร็วเชิงมุมสูงสุด สามารถแบ่งการเตะออกเป็น 2 ระยะ คือ 1.ขณะก่อนเตะตัดบน นักกีฬามวยไทยจะมีการเหยียดขาข้างที่จะเตะไปด้านหลัง ทำให้ช่วงมุมการเคลื่อนไหวของสะโพกเทียบกับแกนแนวดิ่งมีค่ามาก มีการงอเข่า ทำให้ช่วงมุมการเคลื่อนไหวของข้อเข่ามีค่าน้อยและเหยียดปลายเท้า 2.ในขณะที่กระทบเป้า นักกีฬามวยไทยจะมีการเหยียดขาข้างที่จะเตะไปด้านหน้าทำให้มุมการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกเทียบกับแกนแนวดิ่งมีค่าน้อยลง มีการเหยียดเข่า ทำให้มุมการเคลื่อนไหวของข้อเข่ามีค่ามากขึ้น พร้อมกับเหยียดปลายเท้า ทำให้มุมการเคลื่อนไหวของข้อเท้ามีค่ามากขึ้น ซึ่งการเหวี่ยงขาจากด้านหลังไปด้านหน้า ทำให้กล้ามเนื้อส่วนที่จะเตะทำให้เกิดการยืดยาวออกก่อนที่จะมีการหดตัวเตะกับเป้า ซึ่งจะทำให้เกิดแรงกล้ามเนื้อและความเร็วของข้อต่อมาก เป็นกระบวนการส่งผ่านความเร็วจากข้อสะโพกผ่านไปยังข้อเข่า เข้าเท้า ไปยังเป้าหมาย

ความเร็วเชิงมุมจะเป็นตัวแปรที่บ่งบอกถึงว่านักกีฬามีการเคลื่อนไหวของข้อต่อได้อย่างรวดเร็วเท่าใด จากการวิจัยครั้งนี้ความเร็วเชิงมุมสูงสุดของข้อเท้า ในการเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก มีค่าเท่ากับ 715.34 และ 632.57 องศา/วินาที ซึ่งมากกว่า (การติดตามสมรรถภาพการเตะของนักกีฬาเทควันโดทีมชาติไทยและทีมเยาวชน) ในท่าเตะตวัดพบว่าความเร็วเชิงมุมสูงสุดของข้อเท้า อยู่ประมาณ 447-555 องศา/วินาที และน้อยกว่ารายงาน (Tang 2007) ที่ 999.86 องศา/วินาที ซึ่งสามารถบอกได้ว่ากีฬามวยไทยสมัครเล่นไทยมีความเร็วเชิงมุมของข้อเท้าที่มากกว่าความเร็วเชิงมุมของข้อเท้าในนักกีฬาเทควันโดประเทศไทย แต่ยังน้อยกว่านักกีฬาเทควันโดต่างประเทศ อาจจะเป็นเพราะลักษณะในทักษะการเตะทั้งสองชนิดกีฬามีความแตกต่างกัน ซึ่งการเตะตัดบนของกีฬามวยไทยสมัครเล่นนั้นจะใช้อวัยวะส่วนขาท่อนล่างทั้งหมด แต่ของกีฬาเทควันโดจะมีการสะบัดจากหัวเข่าเพื่อทำให้เร็วขึ้น มีความเร่งมากขึ้น

ส่วนความเร็วเชิงมุมสูงสุดของหัวเข่าของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกและนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก มีค่าเท่ากับ 673.85 และ 491.76 องศา/วินาที น้อยกว่าความเร็วเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่า มีค่า 1455-1787 องศา/วินาที (Kong 2000) และความเร็วเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่า 878.5-1736.86 องศา/วินาที (Kong 2000) ; (Tang 2007) ; (O'Sullivan 2008) ซึ่งเห็นได้ชัดว่าความเร็วเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่ามีความสำคัญ ถ้าหากมีการสร้างความเร็วได้อย่างรวดเร็ว ย่อมจะทำให้การเตะนั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



รูปภาพ 32 แสดงการเคลื่อนไหวของความเร็วเชิงมุม

ความเร็วเชิงมุม การกวาดของวัตถุรอบจุดหมุน ในเวลาหนึ่ง โดยในที่นี้คือ ข้อสะโพกเป็นจุดหมุน พื้นที่สีเขียว คือ พื้นที่การกวาดของข้อสะโพก ซึ่งจะเป็นตัวที่บอกว่าข้อสะโพกหมุนได้เร็วแค่ไหน ยิ่งกวาดรอบจุดหมุนได้มาก พื้นที่สีก็มีมาก ซึ่งบ่งบอกว่าข้อสะโพกหมุนเร็ว มีประสิทธิภาพ

ความเร่งเชิงมุม (Angular Acceleration)

ความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเข่าในการเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นของกลุ่มที่ไม่ผ่านรอบแรกและในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก มีค่าเท่ากับ 7301.03 และ 10303.99 องศา/วินาที เมื่อทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.465 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

ความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเท้าในการเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นในกลุ่มที่ไม่ผ่านรอบแรกและในกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก มีค่าเท่ากับ 17563.52 และ 16034.16 องศา/วินาที เมื่อทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติ คือ 0.77 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้งสองกลุ่มมีมุมองศาการเร่งของข้อเท้าที่ใกล้เคียงกัน

จากการศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรทางคิเนเมติกส์ในทักษะการเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น รุ่นเฟเธอร์เวท น้ำหนักเกิน 54 กิโลกรัม ไม่เกิน 57 กิโลกรัม ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 “สุพรรณบุรีเกมส์” ณ จังหวัดสุพรรณบุรี ตัวแปรทางคิเนเมติกส์ประกอบด้วย

ความเร็วสูงสุด ความเร็วเฉลี่ย ความเร่งสูงสุดของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก และ ความเร็วเชิงมุมสูงสุด ความเร่งเชิงมุมสูงสุดของข้อเท้า และ ข้อเข่า ในการเตะตัดบน ซึ่งค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจจะเป็นเพราะทักษะการเตะตัดบนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักกีฬาทุกคนจะต้องมีพื้นฐานในทักษะการเตะตัดบน จึงทำให้ค่าที่ได้นั้นไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งผลการทดสอบสรุปได้ดังนี้

ความเร็วสูงสุด ความเร็วเฉลี่ย ของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าความเร็วสูงสุดและความเร็วเฉลี่ยของการเตะตัดบนมีค่าที่มากกว่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก (จากการสัมภาษณ์ในนักกีฬาในกลุ่มที่ไม่ผ่านรอบแรกได้มีการถนัดอาวุธการเตะ ส่วนในกลุ่มนักกีฬาที่ผ่านรอบแรก จะมีอาวุธที่ถนัด พวกอาวุธสั้น เช่น หมัด ศอก)

ความเร่งสูงสุด จะเห็นได้ว่าความเร่งสูงสุดของข้อเท้าในนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรกมีค่าที่มากกว่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรก

ความเร็วเชิงมุมสูงสุด ของข้อเท้า ข้อเข่า ของกลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าความเร็วเชิงมุมสูงสุด ของการเตะตัดบนมีค่าที่มากกว่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก ซึ่งนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการประเมินผลและติดตามสมรรถภาพการเตะของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนานักกีฬาในระดับเยาวชน

ความเร่งเชิงมุมสูงสุด ของข้อเท้า กลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าความเร่งเชิงมุมที่สูงกว่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก ส่วนความเร่งเชิงมุมของข้อเข่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ไม่ผ่านรอบแรกมีค่าความเร่งเชิงมุมสูงสุดที่น้อยกว่ากลุ่มนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นที่ผ่านรอบแรก

อย่างไรก็ตาม ในการศึกษายังมีข้อจำกัดอยู่หลายอย่าง คือ 1. การให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลของผู้ฝึกสอนและนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น 2. ท่าทางที่ศึกษาเป็นท่าพื้นฐานในการการเตะตัดและทำการวิเคราะห์โดยเริ่มจากขณะยืนนิ่งซึ่งในการแข่งขันจริงนั้นมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลาและนักกีฬายืนตามความถนัดของตัวเอง 3. นักกีฬาทั้งสองกลุ่มนี้ได้ผ่านการคัดเลือกในระดับภาคมาแล้ว จึงไม่เห็นความแตกต่างระหว่างนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นทั้งสองกลุ่มนี้มากนัก อีกทั้งยังขึ้นอยู่กับความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ ถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อความเร็วจากการศึกษาของเมกเคลและคณะ (Meckel et al. ,1995) พบว่าระดับความสามารถของนักวิ่ง 100 เมตรขึ้นอยู่กับความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อกล่าวคือนักวิ่ง 100 เมตรที่สามารถวิ่งได้เร็วกว่าจะมีความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อมากกว่านักวิ่ง 100 เมตรที่วิ่งช้ากว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคือความสามารถในการทำงานหรือสามารถออกแรงได้มากที่สุดในการหดตัวของกล้ามเนื้อแต่ละครั้งดังนั้นความแข็งแรงจึงเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางการกีฬาต่างๆ และเกี่ยวข้องกับกำลัง (Power) การเพิ่มความแข็งแรงจะทำให้กำลังเพิ่มได้ด้วยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยังมีส่วนทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้ทันทีคือกล้ามเนื้อมีความแข็งแรงมากก็จะสามารถเคลื่อนไหวได้ง่ายและเร็วขึ้นจึงสามารถเคลื่อนไหวได้ซ้ำบ่อยกว่า (อนันต์ อัตชู 2527) และยังพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีส่วน

เกี่ยวข้องกับความคล่องแคล่วของร่างกายด้วยเพราะ เมื่อมีความแข็งแรงเพียงพอในการควบคุมน้ำหนักของร่างกายต่อต้านแรงเฉื่อยจะทำให้ร่างกายส่วนต่างๆเคลื่อนไหวได้เร็วขึ้น

นอกจากนั้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยังเป็นปัจจัยหนึ่งในการเพิ่มความเร็วด้วยเพราะต้องการแรงมากเพื่อเร่งร่างกายให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง (เจริญ กระบวนรัตน์ 2538) กล่าวว่าการฝึกพื้นฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อถือได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากที่จะนำไปสู่การพัฒนากำลังของกล้ามเนื้อซึ่งการฝึกเพื่อพัฒนาพื้นฐานความแข็งแรงและกำลังให้กับกล้ามเนื้อแต่ละขั้นตอนนับว่าเป็นโปรแกรมสำคัญในการช่วยปรับปรุงความเร็วโดยเฉพาะการฝึกที่มุ่งเน้นต่อกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการวิ่งโดยตรงรวมทั้งเลือกใช้ท่าบริหารกล้ามเนื้อที่มีส่วนช่วยเสริมสร้างความสัมพันธ์ความแข็งแรงและกำลังให้กับกล้ามเนื้อเพื่อนำไปใช้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาความเร็วในการเคลื่อนไหวหรือการวิ่งสอดคล้องกับวิกคีทอ (Wilketal ,1993) รายงานว่ากำลังกล้ามเนื้อคือการเพิ่มศักยภาพกล้ามเนื้อของนักกีฬาโดยมีพื้นฐานอยู่ที่ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำการหดตัวให้เกิดแรงสูงสุดภายในเวลาสั้นที่สุด

จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ศึกษาตัวแปรทางคิเนเมติกส์ของการเตะตัดบนในกีฬามวยไทยสมัครเล่นอาจจะเป็นตัวบอกได้ว่า ค่าตัวแปรต่างๆ ในการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อและข้อต่อ มีค่าเป็นอย่างไร อาจจะบอกไม่ได้ว่านักกีฬาเก่งหรือไม่เก่ง ประสบความสำเร็จหรือไม่ประสบความสำเร็จ ซึ่งจะต้องอาศัยปัจจัยอื่นๆ เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว จึงจะทำให้นักกีฬาแสดงประสิทธิภาพดีที่สุด

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1. ควรนำผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ นำไปใช้ในการประเมินผลและติดตามสมรรภาพให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาการฝึกซ้อมในทักษะการเตะตัดบน ในระดับนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา เพื่อนำมาประกอบและอภิปรายผลได้มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาเปรียบเทียบนักกีฬาที่ผ่านเข้ามารอบมหกรรมและนักกีฬาที่ไม่ผ่านรอบมหกรรม

2. ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะการออกอาวุธของมวยไทยในรูปแบบทักษะการเตะรูปแบบอื่น

3. ศึกษาตัวแปรด้านอื่นๆ เช่น เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Response time) , เวลาในการเคลื่อนไหว , มุม

รายการอ้างอิง

Arus, E. (2008) Biomechanical Analysis of the Reverse Punch Technique in Karate and Boxing.

Barlett, R. (2007). Introduction to sports biomechanics. Analysing human movement patterns. NY:Taylor&Francis.

Costelloe, R. a. K., J., (2002). "Speed and muscular coordination during the karate punch (Part I: biomechanics), (Statistical Data Included)." Journal of Sports Science, (2002,Janury 1): 4-5.

Falco, C., Alvarez, O., Castillo, I., Estevan, I., Martos, J., Mugarra, F., et al., (2009). "Influence of the distance in a roundhouse kick's execution time and impact Force in taekwondo." Journal pf biomechanics,42 3: 242-248.

Hay, J. G. (1985). The biomechanics of sports technique, 3 rd.ed., Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

Hughes.J (2004). "Technology Learning Principles for
Preservice and In-service Teacher Education
" (Technology and Teacher Education).

Kong, P., Luk, T.& Hong, Y. (2000). "Difference between Taekwondo Kick Executed by the Front and Back Leg-A Biomechanical." ISBS Proceedings.: 268-272.

Kreighbaum, E., and Barthels, K.M., (1996). A qualitative approach for studying human movement.

Kreigthbaum and Barthels (1981). Kinetic Energy Transfer during the Serve, Area de Educacion

Lu, A. (1991). "Biomechanical analysis of Erqijiao in Taiji boxing of Chen style." Sports Science 11 (June): 71-76.

Northrip, J. W., Logan, G.A., and McKinney, W.C. (1983). Analysis of sport motion anatomic and biomechanic perspectives. Lowa, Wm.C.Brown Company.

O'Sullivan, D., Chung, C., Lee, K, Kim, E., Kang, S., Kim, T.& Shin, I., (2008). "Measurement and Comparison of Taekwondo and Younggrnudo Turning Kick Impact Force for Two Target Heights." International Society of Sports Biomechanics,: 525-528.

Scoot R. Bishop (2004). "A Proposrd Operational Definition." Clinical Psycholagy: Science and Practice.

Suwat Sidthilaw (1996). "Kinetics and Kinematics Analysis of the Thai Boxing Roundhouse Kicks." Doctor of Philosophy in Human Performance Oregon State University.

Tang, W. T., Chang,J.s.& Nien,Y.H. (2007). "The Kinamatics characteristics of preferred and non-preferred roundhouse kick in elite taekwondo athletes." Journal of biomechanics, 40 (S2), S780.

Wasik, K. (2010). The structure of the roundhouse kick on the example of a European Champion of taekwon-do Science of Martial Arts 6(4): 211-216.

Whiting, W. C. (1988). "Kinematics analysis of human upper extremity movements in boxing." American Journal of Sports Medicine,16 (March-April): 130-136.

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538). เทคนิคการฝึกความเร็ว. กรุงเทพฯ, ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

แวน วัณณะพันธุ์ (2542). การวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของทักษะการฟาดแบบตีลังกาของนักกีฬาเซปักตะกร้อไทย. กรุงเทพฯ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

แสวง ศิริไปล์ (2520). กติกา มวยไทย-มวยสากล.

โพธิ์สวัสดิ์ แสงสว่าง (2522). พัฒนาการกีฬามวยไทย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ

กอบชัย นิธิวัฒนากุล (2546). "ระดับทักษะมวยไทยสมครเล่นของนักกีฬาที่เข้าการแข่งขันกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 28." วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

กันตามระ (2010). แม่ไม้มวยไทย ศิลปะป้องกันตัว

กานดา ใจภักดี (2542). วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว กรุงเทพฯ, ดวงกมล.

การกีฬาแห่งประเทศไทย (2548). คู่มือการฝึกกีฬามวยไทย.

จตุรพร ณ นคร (2533). "ชีวกลศาสตร์กับการกีฬา." วารสารกีฬา. 24 (พฤษภาคม): 38-39.

จรวย แก่นวงษ์คำ (2530). มวยไทย มวยสากล. โอเดียนสโตร์.

จรัสเดช อุลิต (2542). ศิลปะมวยไทย.

ชนทัต มงคลศิลป์ (2550). มวยลพบุรี, มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.

ชาญณรงค์ สุหงษา (2548). คู่มือการฝึกกีฬามวยไทย. กรุงเทพฯ, บรรณกิจ.

ดุสิต สุขประเสริฐ (2539). "การศึกษาแรงจูงใจที่ส่งผลต่อการเป็นนักมวยไทย." วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ (2544). "พฤติกรรมการออกกำลังกายเล่นกีฬา และดูกีฬาของประชาชนในกรุงเทพมหานคร." วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสนทนาการ: 25 - 33.

ธวัชชานนท์ สิปปภากุล (2548). การยศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล : ERGONOMICS. กรุงเทพฯ, วาดศิลป์.

ยุทธนา วงศ์บ้านดู่ (2540). "ผลการใช้โปรแกรมการฝึก 2 วิธีที่มีต่อความสามารถในการเตะเฉียงในกีฬามวย
ไทย." วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ราชกิจจานุเบกษา.ฉบับกฤษฎีกา (2525). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2525.

รุ่งทิวา วัจฉละฐิติ (2537). "ชีวกลศาสตร์ของการเคลื่อนไหวของมนุษย์และกีฬา."

วัชรินทร์ ปราชญ์ศิลป์ (2536). การวิเคราะห์เชิงชีวกลศาสตร์หมัดที่น็อคเอาท์ของเขาทราย กาแล็คซี่ ในการชกมวยป้องกันตำแหน่งแชมป์เปี้ยนโลก กรุงเทพฯ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุกล อริยสังสี่สกุล (2538). " การวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของทักษะการชกมวยสากล " วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ครุศาสตร์ (พลศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย.

สบสันติ์ มหานิยม (2553). "การพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนการสอนวิชามวยไทยโดยใช้ผลการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์เพื่อสร้างเสริมความสามารถทางด้านคิเนแมติกส์ของนิสิต ปริญญามหาบัณฑิต." ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักการกีฬาและนันทนาการกระทรวงการท่องเที่ยว, ก. (2547). การวิเคราะห์ทางคิเนเมติกส์ 3 มิติของการเสิร์ฟตะกร้อในการแข่งขันกีฬาเอเชี่ยนเกมส์ ครั้งที่ 13 กรุงเทพฯ.

สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ, ส. (2549). การวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของการเตะลูกโทษ ณ จุดโทษในกีฬาฟุตบอล. กรุงเทพฯ.

อนันต์ อัตชู (2527). "การสอนพลศึกษา Exercise Physiology Sport Biomechanics."

อนุวัฒน์ ถืออยู่ (2546). "การใช้ทักษะมวยไทยสมัครเล่นในการแข่งขันกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 28." วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อรวรีย์ อิงคเตชะ (2553). ชีวกลศาสตร์การกีฬา Sports Biomechanics. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
โปรแกรมและเครื่องมือที่ใช้

<u>การเก็บข้อมูลโดยใช้กล้องจับภาพความเร็วสูง</u>

<u>เครื่องมือ</u>

1.กล้องจับภาพการเคลื่อนไหวความเร็วสูง เครื่องหมายการค้า Qualisys จากประเทศสวีเดน จำนวน 5 ตัว

รูปภาพ 33 แสดงรูปกล้องจับภาพการเคลื่อนไหว

2.อุปกรณ์กำหนดจุดข้อต่อแบบสะท้อนแสง (Passive Marker)

รูปภาพ 34 แสดงอุปกรณ์กำหนดจุดข้องต่อแบบสะท้อนแสง

3.โปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหว (Qualisys Track Manager)

รูปภาพ 35 แสดงรูปโปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหว

4.อุปกรณ์มวยไทย (กระสอบทราย)

รูปภาพ 36 แสดงรูปกระสอบทรายที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

<u>วิธีการเก็บข้อมูล</u>

การตั้งค่าพื้นที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1.ทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของอุปกรณ์โดยอาศัยวิธีตามคู่มือ

1.1กำหนดพื้นที่ที่จะใช้ในการแสดงทักษะว่ามีปริมาตรเท่าใด วัดระยะตามแนวแกนสมมุติ X,Y,Z (กว้าง×ยาว×สูง) และอุปกรณ์ที่ใช้ในการกำหนดพื้นที่ Caribration Wand

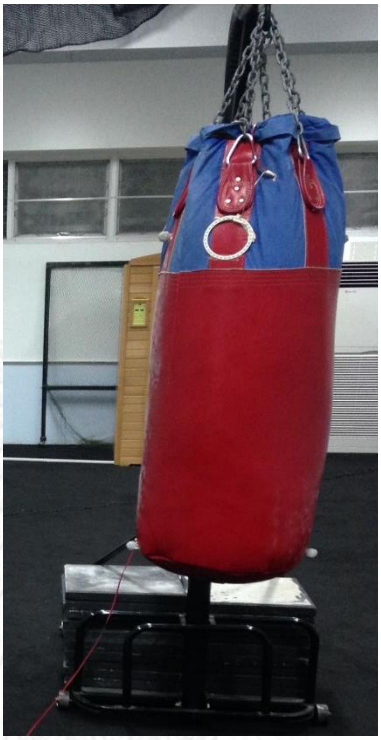
2.ทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงผ่านโปรแกรมการเคลื่อนไหวสำเร็จรูป (Qualisys Track Manager) โดยตรวจสอบทั้ง 5 กล้องให้กำหนดเป็นพื้นที่และจุดเดียวกัน

<u>การติดตั้งอุปกรณ์กำหนดจุดข้อต่อแบบสะท้อนแสง (Passive Marker)</u>

1.ทำการติดอุปกรณ์กำหนดจุดตามบริเวณข้อต่อร่างกายตามจุดต่างๆ

รูปภาพ 37 แสดงรูปการติดอุปกรณ์กำหนดจุด

2.ทำการติดตั้งอุปกรณ์กำหนดจุดบนกระสอบทราย จำนวน 4 จุด



รูปภาพ 38 แสดงรูปการติดอุปกรณ์การติดอุปกรณ์สะท้อนแสงบนกระสอบทราย

<u>การเก็บข้อมูลภาพและวิเคราะห์ตัวแปร</u>

1.ให้นักกีฬาทำการอบอุ่นร่างกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และ ให้นักกีฬาทดสอบการแสดงทักษะเพื่อสร้างความคุ้นเคยกับอุปกรณ์ที่ใช้การเก็บข้อมูล

2.ติดอุปกรณ์กำหนดจุดตามบริเวณข้อต่อร่างกายตามจุดต่างๆ

3.ใช้โปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหว (Qualisys Track Manager) ในการเก็บข้อมูล โดยตั้งค่าความเร็วกล้องที่ 500 ภาพต่อวินาที

4.เมื่อนักกีฬาพร้อมจึงให้สัญญาณเริ่มแสดงทักษะ พร้อมกับทำการเริ่มเก็บบันทึกข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ โดยนักกีฬาจะต้องแสดงทักษะทั้งหมด 10 ครั้ง

5.เมื่อทำเก็บข้อมูลนักกีฬามวยไทยแล้วจึงนำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าตัวแปรทางคิเนเมติกส์ ผ่านโปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหว (Qualisys Track Manager) โดยจะใช้ข้อมูลของนักกีฬาที่มีการแสดงทักษะที่มากที่สุด 3 ครั้ง มาทำการวิเคราะห์

6.ทำการวิเคราะห์โดยการกำหนดตำแหน่งของตัวอุปกรณ์กำหนดจุดสะท้อนแสงให้ถูกต้องและเป็นจุดเดียวกันตลอด

7.ประมวลผลจากข้อมูล และกราฟออกเป็นตัวแปรต่างๆ

ภาคผนวก ข

ข้อมูลสำหรับกลุ่มตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ข้อมูลสำหรับกลุ่มตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย การเปรียบเทียบรูปแบบการเคลื่อนไหวทางคิเนเมติกส์ในทักษะเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ด้วยการวิเคราะห์แบบ 3 มิติ
ชื่อผู้วิจัย นายธราดล ดีประชา **ตำแหน่ง** นิสิตระดับมหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย ศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 2
เลขที่ 1/55 หมู่ที่ 4 ตำบลรั้วใหญ่ อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี 72000 โทร 035-545472 , 035-545707
โทรศัพท์มือถือ 087-4079738 **E-mail :** tharadon_suvb@hotmail.com

เรียน ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทุกท่าน

ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัยก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใด และเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา

โครงการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

เป็นการศึกษาวิจัยในเรื่อง “การเปรียบเทียบรูปแบบการเคลื่อนไหวทางคิเนเมติกส์ในทักษะเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ด้วยการวิเคราะห์แบบ 3 มิติ”

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบตัวแปรทางคิเนเมติคส์ของการเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทย

รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

- กลุ่มตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย คือ นักกีฬามวยไทยสมัครเล่น รุ่นเฟเธอร์เวท น้ำหนักเกิน 54 กิโลกรัม ไม่เกิน 57 กิโลกรัม ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 สุพรรณบุรีเกมส์ ระหว่างวันที่ 5-15 มกราคม 2557
- จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยมีทั้งหมด 15 คน (อ้างอิงจำนวนคนจากเชียงใหม่เกมส์ ครั้งที่ 41)

กระบวนการการวิจัยที่กระทำต่อกลุ่มตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ให้ความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัยแล้ว ผู้วิจัยจะพาท่านไปห้องวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตจังหวัดสุพรรณบุรี และทำการติดตัวสะท้อนแสงตามข้อต่อต่างๆ ของร่างกายเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล หลังจากนั้นจะให้ท่านอบอุ่นร่างกาย แล้วจึงขอให้ท่านแสดงทักษะการเตะตัดบนโดยแสดงออกมาอย่างเต็มความสามารถ ประมาณ 10 ครั้ง

ในการจัดเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการเก็บข้อมูลในช่วงที่มีการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 ซึ่งจะจัดขึ้นระหว่างวันที่ 5 มกราคม – 15 มกราคม 2557 ที่ห้องวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตจังหวัดสุพรรณบุรี โดยผู้วิจัยจะดำเนินการจัดเก็บข้อมูลด้วยตัวเองและมีผู้ช่วยในการจัดเก็บอีกจำนวนหนึ่ง กำหนดช่วงในการจัดเก็บข้อมูลคือภายหลังจากการแข่งขันในแต่ละคนเสร็จสิ้นโดยกำหนดจากตารางการแข่งขันประจำวัน

ประโยชน์ในการเข้าร่วมวิจัยนี้

จะเป็นประโยชน์ทางวิชาการ คือ จะทำให้ทราบถึงผลการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของทักษะเตะตัดบนของกีฬามวยไทย เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุง ส่งเสริมและแก้ไขข้อผิดพลาดในนักกีฬามวยไทยเพื่อนำไปใช้ในการฝึกซ้อมและแข่งขันจะนำไปสู่ความสำเร็จ ซึ่งข้อมูลที่ได้รับจากการวิจัยนี้ จะเป็นประโยชน์สำหรับสมาคม หน่วยงาน หรือผู้ที่สนใจ นำไปศึกษาและวิเคราะห์ต่อเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนานักกีฬามวยไทยให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็นโดย**สมัครใจ** และสามารถ**ปฏิเสธ**ที่จะเข้าร่วมหรือ**ถอนตัว**จากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผลและไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็น**ความลับ** การเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน

หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว

ภายหลังจากที่ตอบแบบสอบถามเสร็จสิ้น ผู้วิจัยขอมอบ ปากกา เพื่อเป็นของที่ระลึกให้กับท่านสำหรับการเสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

“หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147 หรือ 0-2218-8141 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th”

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้

นายธราดล ดีประชา

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ทำที่...
วันที่............เดือน....................พ.ศ. ....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย........................

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย การเปรียบเทียบรูปแบบการเคลื่อนไหวทางคิเนเมติกส์ในทักษะเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ด้วยการวิเคราะห์แบบ 3 มิติ

ชื่อผู้วิจัย นายธราดล ดีประชา

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์

ที่อยู่ที่ติดต่อ ศูนย์ กกท. ภาค 2 เลขที่ 1/55 หมู่ที่ 4 ตำบลรั้วใหญ่ อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี โทร 035-545472 , 035-545707

โทรศัพท์ 087-4079738

ข้าพเจ้า **ได้รับทราบ**รายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และ**ได้รับคำอธิบาย**จากผู้วิจัย **จนเข้าใจเป็นอย่างดี**แล้ว

ข้าพเจ้าจึง**สมัครใจ**เข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมเข้ารับการเก็บข้อมูลแสดงทักษะเตะตัดบนด้วยความสามารถเต็มที่ หลังจากสิ้นสุดการแข่งขันกีฬามวยไทยสมัครเล่นในรุ่นเฟเธอร์เวท น้ำหนักเกิน 54 กิโลกรัม ไม่เกิน 57 กิโลกรัม ในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 42 สุพรรณบุรีเกมส์

ข้าพเจ้ามีสิทธิ**ถอนตัว**ออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ **โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล** ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบในทางใดๆ ต่อข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะ**เก็บรักษาเป็นความลับ** โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์ 0-2218-8147, 0-2218-8141 โทรสาร 0-2218-8147 **E-mail: eccu@chula.ac.th**

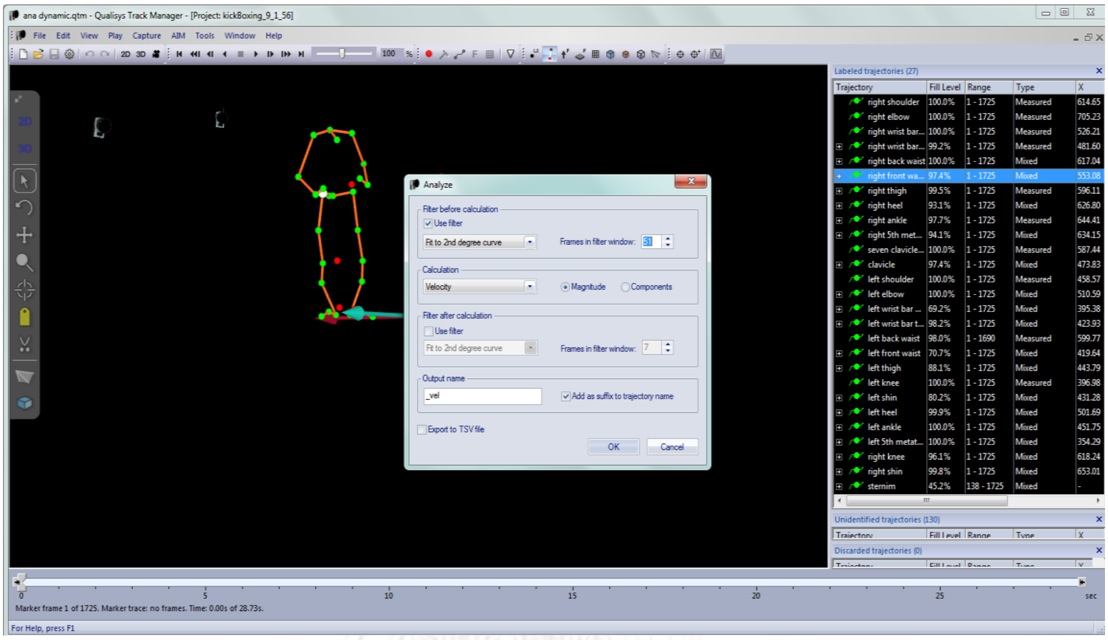
ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

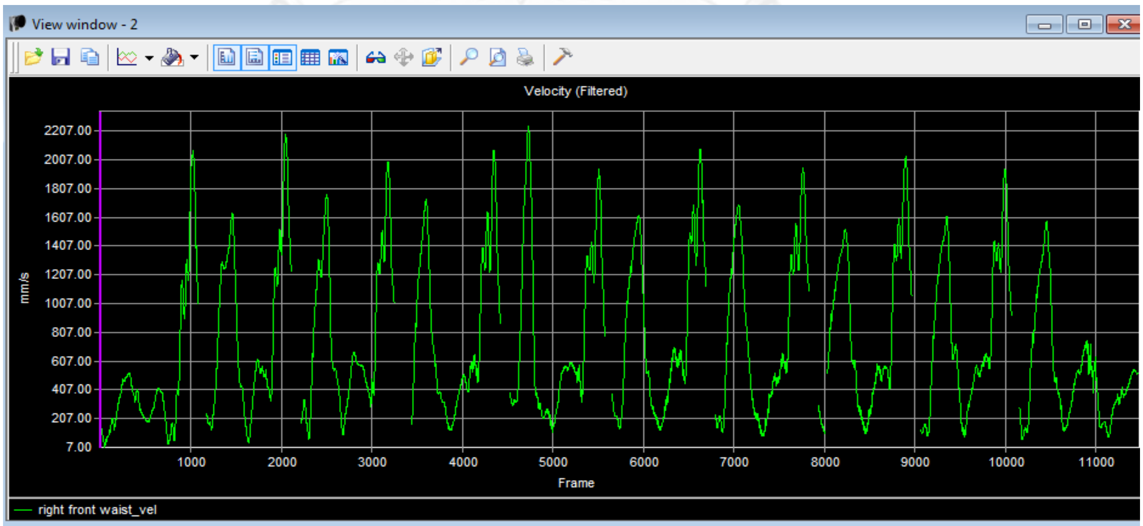
ลงชื่อ..	ลงชื่อ..
(นายธราดล ดีประชา)	(..)
ผู้วิจัยหลัก	ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
ลงชื่อ..	ลงชื่อ..
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัต	(..)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	พยาน

ภาคผนวก ค
วิธีการดึงข้อมูลผลการทดลองจากซอฟต์แวร์

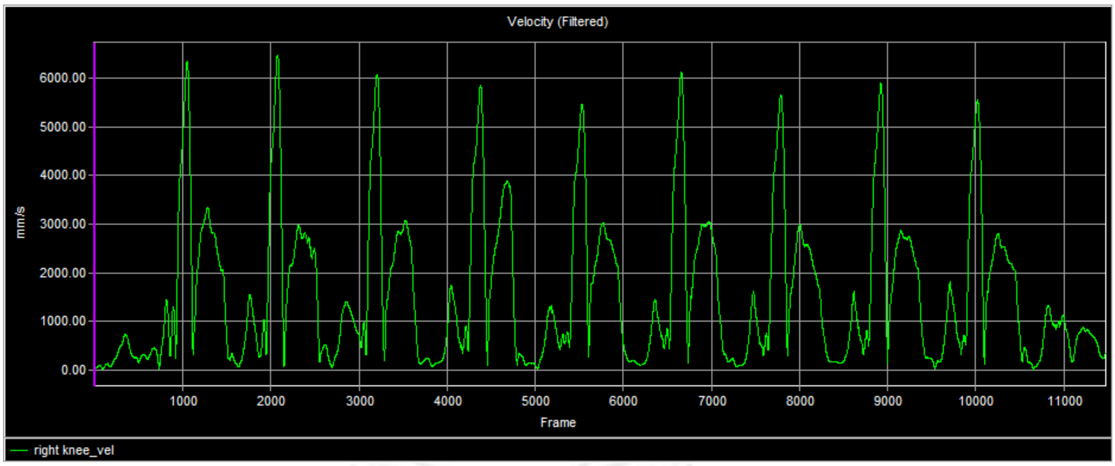
วิธีการดึงข้อมูลผลการทดลองจากซอฟต์แวร์

ช่วงก่อนการเตะ

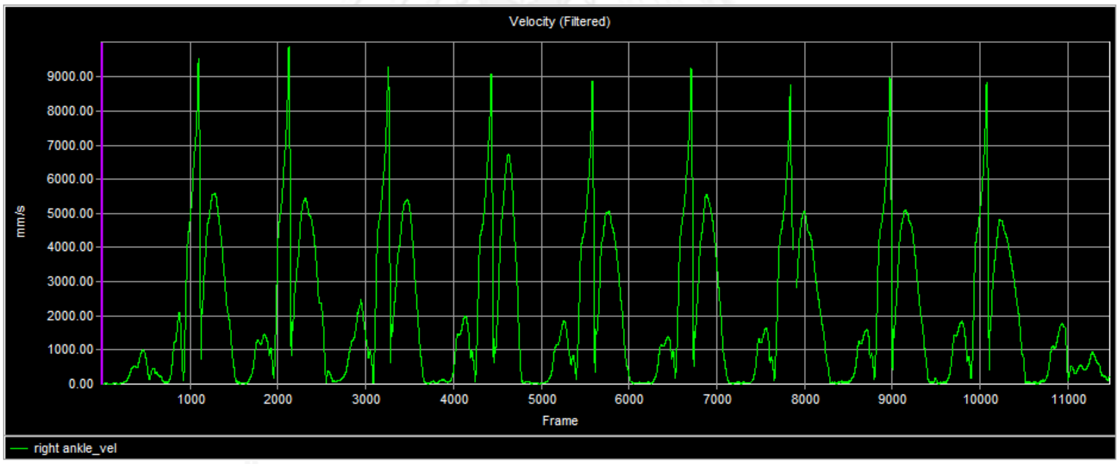




รูปภาพ 39 แสดงความเร็วของข้อสะโพกก่อนการเตะ

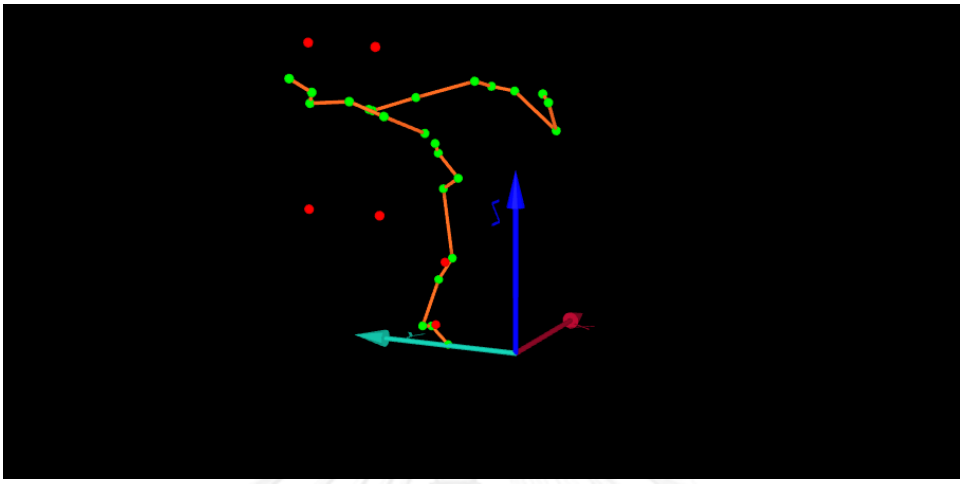


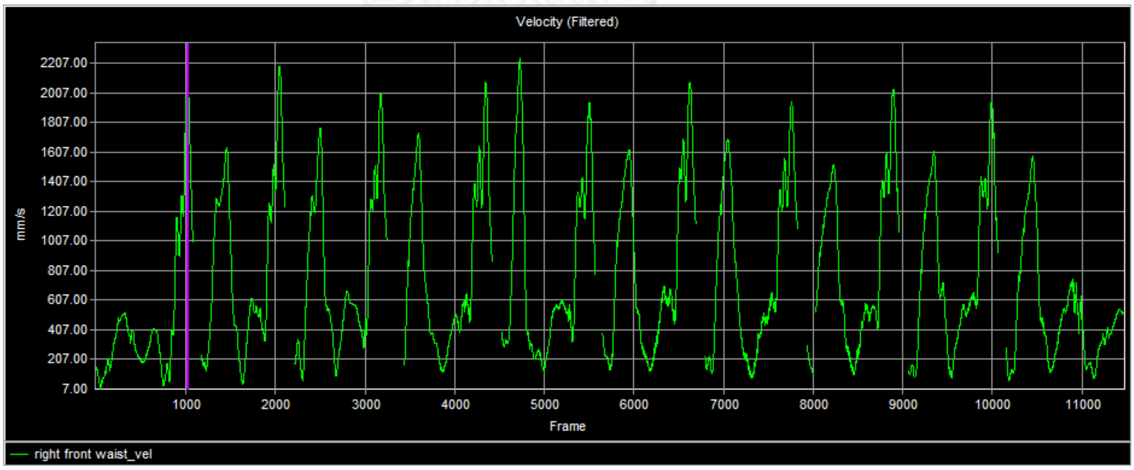
รูปภาพ 40 แสดงความเร็วของข้อเข่าก่อนการเตะ



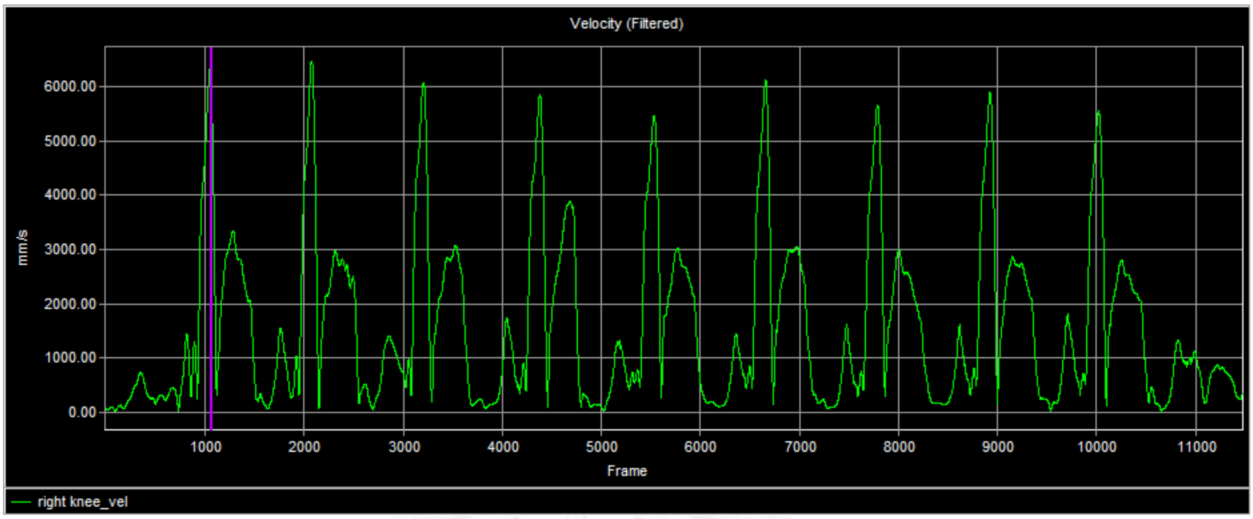
รูปภาพ 41 แสดงความเร็วของข้อเท้าก่อนการเตะ

ช่วงกระทบกับเป้า

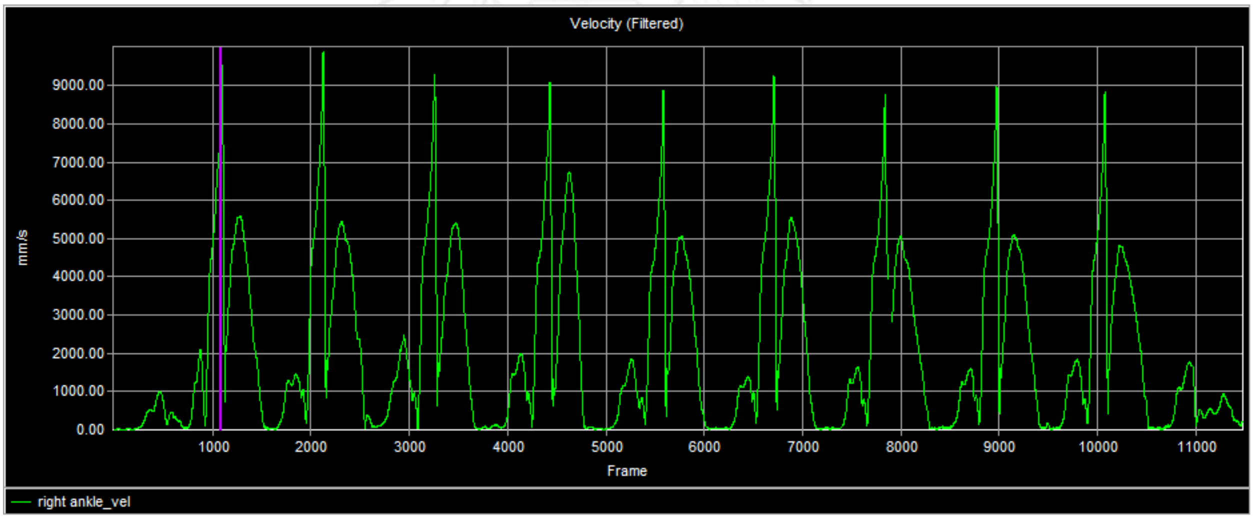




รูปภาพ 42 แสดงความเร็วของข้อสะโพกช่วงกระทบเป้า



รูปภาพ 43 แสดงความเร็วของข้อเข่าช่วงกระทบเป้า



รูปภาพ 44 แสดงความเร็วของข้อเท้าช่วงกระทบเป้า

ภาคผนวก ง

หนังสือรับรองจริยธรรม

AF 01-12

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสถาบัน 2 ชั้น 4 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ 0-2218-8147 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th

COA No. 204/2556

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 158.1/56 : การเปรียบเทียบรูปแบบการเคลื่อนไหวทางคิเนเมติกส์ในทักษะเตะตัดบนของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นด้วยการวิเคราะห์แบบ 3 มิติ

ผู้วิจัยหลัก : นายธราดล ดีประชา

หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ The International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice (ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม ปรีดา ทัศนประดิษฐ	**ลงนาม** นันทรี ไชยชนะวงศาโรจน์
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปรีดา ทัศนประดิษฐ)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)
ประธาน	กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 17 ธันวาคม 2556 **วันหมดอายุ** : 16 ธันวาคม 2557

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

1) โครงการวิจัย
2) ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
3) ผู้วิจัย

เลขที่โครงการวิจัย 158.1/56
วันที่รับรอง 17 ธ.ค. 2556
วันหมดอายุ 16 ธ.ค. 2557

เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการผิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) ***เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น***
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-12) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. อาจารย์ ดร.เบญจพล เบญจพลากร
อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. คุณชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล
เจ้าหน้าที่ กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา
3. อาจารย์จุไรรัตน์ อุดมวิโรจน์สิน
ครูชำนาญการพิเศษ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ-สกุล:นายธราดล ดีประชา เกิดวันที่ :28 มีนาคม 2532 สถานที่เกิด:โรงพยาบาลบ้านโป่ง อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ที่อยู่ปัจจุบัน: เลขที่ 44/51 หมู่ที่ 1 ตำบลท่าม่วง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ประวัติการศึกษา:สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เมื่อปีการศึกษา 2553 เข้าศึกษาต่อปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตวิทยาศาสตร์การกีฬา แขนงวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2555