บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของทักษะการชกมวยสากล ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ และได้นำเสนอโดยแยกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ประวัติความเป็นมาของมวยสากล
2. การชกมวยสากล
3. การวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์
4. การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

1. ประวัติความเป็นมาของมวยสากล

กีฬามวยสากล เป็นกีฬาที่มีมาตั้งแต่ 3,000-4,000 ปีก่อนคริสต์ศักราช และเป็นศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัวของมนุษย์ โดยการแข่งขันกีฬาโอลิมปิค ในยุคแรกโดยเรียกว่า พยูจิเลตุส (Pugilatus) ซึ่งเป็นภาษากรีก มีความหมายถึงการต่อสู้ด้วยหมัด การกำหมัดโดยงอนิ้วมือเข้าหาฝ่ามือให้นิ้วหัวแม่มือจะพับอยู่ตามแนวของนิ้วชี้และนิ้วกลางทั้งอันนั้น ต่อมาในยุคโรมันได้พัฒนาการต่อสู้โดยใช้หมัดนี้ไปสู่การต่อสู้ในสนามกลางแจ้ง โดยใส่นวมที่เป็นโลหะ และอาจทำให้เสียชีวิตจากการต่อสู้ได้ ในยุคกรีกและโรมันนี้มีการฝึกหัดเป็นนักมวยมาก เพราะเป็นการฝึกร่างกายให้แข็งแรง มีจิตใจเข้มแข็ง และเป็นกีฬาแห่งเกียรติยศ

กีฬาชกมวยได้เผยแพร่จากกรีกและโรมันไปสู่ยุโรป โดยเฉพาะที่ประเทศอังกฤษและได้เปลี่ยนจุดมุ่งหมายไปสู่การแข่งขันในเชิงกีฬา มีการดัดแปลงกติกาการแข่งขัน โดยให้ต่อสู้บนเวที กำหนดระยะเวลาการชกเป็นยก และมีกฎข้อบังคับการแข่งขัน เช่น ห้ามชกใต้เข็มขัด การต่อสู้จะกระทำจนฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดล้มลง เป็นต้น ในสมัยต้นคริสต์ศตวรรษที่ 18 กีฬาชกมวยเป็นกีฬาที่ยอดนิยมอย่างหนึ่งของประเทศอังกฤษ

กีฬามวยสากลได้แพร่หลายเข้าสู่ประเทศไทยในราวปี พ.ศ.2455 โดยหม่อมเจ้าวิบูลย์ สวัสดิวงศ์ ภายหลังจากจบการศึกษาจากประเทศอังกฤษ ซึ่งขณะนั้นเรียกว่า มวยฝรั่ง

ท่านได้ใช้เวลานอกราชการ มาช่วยสอนวิชามวยฝรั่งแก่นักเรียน ครูพลศึกษาที่โรงเรียนสวนกุหลาบเมื่อ พ.ศ. 2462 และยังได้แต่งตำราวิชามวยฝรั่งไว้ เพื่อวางหลักมาตรฐานของวิชามวยฝรั่งในประเทศไทย (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์, 2525)กระทรวงศึกษาธิการได้จัดให้มีการแข่งขันมวยสากลสมัครเล่นนักเรียน หรือที่เรียกกันว่า มวยฝรั่งขึ้นเป็นครั้งแรกโดยใช้กติกาของหม่อมเจ้าวิบูลย์สวัสดิวงศ์ สวัสดิกุล ทรงเขียนขึ้นนำมาใช้ในการตัดสินการแข่งขัน ต่อมาในปี พ.ศ.2496 ได้มีการจดทะเบียนก่อตั้ง สมาคมมวยสมัครเล่นแห่งประเทศไทยโดยมี พลโทเผชิญ นิมิบุตร เป็นหัวหน้าคณะและได้เป็นนายกสมาคมเป็นคนแรก (ลือชา สุบรรณพงษ์, 2535) ในสถาบันการศึกษาวิชามวยไทย และมวยสากลนี้ได้จัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งในหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา โดยเฉพาะในสถาบันผลิตครูพลศึกษา เช่นวิทยาลัยพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นต้น (มงคล คำเมือง, 2532)

สำหรับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน มวยสากลอยู่ในกลุ่มวิชาเลือกเสรี เรียนสัปดาห์ละ 1 คาบ มีค่า 0.5 หน่วยการเรียน (กรมสามัญศึกษา, 2533)

ปัจจุบันนี้กีฬามวยสากลได้จัดไว้ในการแข่งขันระดับนานาชาติ เช่น ซีเกมส์ เอเชียนเกมส์และโอลิมปิคเกมส์ เป็นต้น การแข่งขันชกมวยสากล มีกฎกติกาซึ่งประกอบไปด้วย คู่แข่งขันจะขึ้นไปชกกันบนเวทีที่มีขนาด 16 X 20 ฟุต พื้นเวทีจะสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 3 ฟุต มีเชือกขึงโดยรอบ คู่แข่งขันจะใส่นวมที่มีขนาดแตกต่างกัน โดยตั้งแต่รุ่นเล็กจนถึงรุ่นเวลเตอร์เวท ใช้นวมขนาด 8 ออนซ์ และ รุ่นสูงกว่านี้ขึ้นไปจนถึงใหญ่สุด ใช้นวมขนาด 10 ออนซ์ (Odd, 1978) นักมวยสากลจะต้องสวมรองเท้าชนิดเบาที่หุ้มส้น (ไม่มีตะปูและส้นรองเท้า) ถุงเท้าและกางเกงขาสั้น ความยาวอย่างน้อยครึ่งโคนขา ถ้าเป็นมวยสากลสมัครเล่นจะใส่เสื้อไม่มีแขนปิดส่วนอกและหลังแต่มวยสากลอาชีพห้ามใส่เสื้อ การแข่งขันมวยสากลสมัครเล่นจะชกกัน 3 ยก แต่มวยสากลอาชีพ 12-15 ยก แต่ละยกใช้เวลา 3 นาที และพักระหว่างยก 1 นาที ทั้งสองประเภท

การแบ่งรุ่นน้ำหนักสำหรับนักมวยสากลจะแบ่งออกเป็น 12 รุ่น ดังนี้

1. รุ่นไลท์ฟลายเวท น้ำหนักไม่เกิน 48 กก.
2. รุ่นฟลายเวท น้ำหนักเกิน 48 กก. แต่ไม่เกิน 51 กก.
3. รุ่นแบนตั้มเวท น้ำหนักเกิน 51 กก. แต่ไม่เกิน 54 กก.
4. รุ่นเฟเธอร์เวท น้ำหนักเกิน 54 กก. แต่ไม่เกิน 57 กก.
5. รุ่นไลท์เวท น้ำหนักเกิน 57 กก. แต่ไม่เกิน 60 กก.

6. รุ่นไลท์เวลเตอร์เวท น้ำหนักเกิน 60 กก. แต่ไม่เกิน 63.5 กก.
7. รุ่นเวลเตอร์เวท น้ำหนักเกิน 63.5 กก. แต่ไม่เกิน 67 กก.
8. รุ่นไลท์มิดเดิลเวท น้ำหนักเกิน 67 กก. แต่ไม่เกิน 71 กก.
9. รุ่นมิดเดิลเวท น้ำหนักเกิน 71 กก. แต่ไม่เกิน 75 กก.
10. รุ่นไลท์เฮฟวี่เวท น้ำหนักเกิน 75 กก. แต่ไม่เกิน 81 กก.
11. รุ่นเฮฟวี่เวท น้ำหนักเกิน 81 กก. แต่ไม่เกิน 91 กก.
12. รุ่นซุปเปอร์เฮฟวี่เวท น้ำหนักเกิน 91 กก.

การเข้าร่วมการแข่งขันชกมวยสากล ซึ่งได้จัดดำเนินงานโดย สมาคมมวยสากลสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ได้มีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง เสมอมาตั้งแต่การเข้าร่วมการแข่งขันในต่างประเทศเป็นครั้งแรกใน พ.ศ.2497 ณ กรุงร่างกุ้ง ประเทศพม่า (ปัจจุบันคือ เมียนมา) และไปร่วมการแข่งขันกีฬาเอเชี่ยนเกมส์ครั้งที่ 2 ณ กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ (ลือชา สุบรรณพงษ์, 2535) จนกระทั่งการแข่งขัน บางกอกเวิร์ลด์คัพ ครั้งที่ 7 ซึ่งจัดขึ้นที่ห้องควีนส์ปาร์คบอลรูม โรงแรมอิมพีเรียลควีนส์ปาร์ค กรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 3-11 มิถุนายน 2537 (อนิมาฌ, 2537) เป็นระยะเวลา 40 ปีแล้วที่สมาคมมวยสากลสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ได้มีผลงานในการร่วมการแข่งขันทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ สำหรับการแข่งขันในรายการสำคัญ ๆ ที่ประเทศไทยได้ส่งนักมวยสากลของไทยเข้าร่วมการแข่งขัน ดังปรากฏในนโยบายและแผนของสมาคมมวยสากลสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ.2535-2536 ดังต่อไปนี้ (สมาคมมวยสากลสมัครเล่นแห่งประเทศไทย, 2534)

1.1 <u>การแข่งขันมวยสากลในต่างประเทศ</u>

1. การเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแหลมทอง (ซีเกมส์) นับตั้งแต่การแข่งขันครั้งแรกจนกระทั่งถึงครั้งที่ 16 ซึ่งจัดขึ้นที่ประเทศฟิลิปปินส์ ในปี พ.ศ. 2534

2. การเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาเอเชี่ยนเกมส์ประเทศไทยส่งนักมวยเข้าแข่งขันกีฬาเอเชี่ยนเกมส์ ตั้งแต่การแข่งขันครั้งที่ 2 ที่กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์เรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

3. การเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาโอลิมปิค ประเทศไทยส่งนักมวยเข้าร่วมการแข่งขันครั้งแรกในกีฬาโอลิมปิค ตรงกับการแข่งขันครั้งที่ 16 ณ กรุงเมลเบอร์น ประเทศออสเตรเลีย ในปี พ.ศ.2499 จนถึงการแข่งขันครั้งที่ 25 ที่กรุงบาร์เซโลนา ประเทศสเปน ในปี พ.ศ. 2535

4. การแข่งขันชิงชนะเลิศมวยสากลสมัครเล่นแห่งเอเชียหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า

การแข่งขันชิงถ้วยวชิราลงกรณ์ จัดขึ้นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ.2506 โดยจัดขึ้น 2 ปีต่อครั้งเป็นการแข่งมวยสากลสมัครเล่นระดับชาติในเอเชีย

5. การแข่งขันมวยสากลสมัครเล่นชิงถ้วยพระราชทานคิงส์คัพ (King's Cup) จัดขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ.2518 สมาคมมวยสากลสมัครเล่นแห่งประเทศไทยเป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันเป็นประจำทุกปี

นอกจากนี้ สมาคมยังส่งมวยสากลสมัครเล่นเข้าร่วมการแข่งขันในรายการต่าง ๆ ที่ต่างประเทศเชิญเข้าร่วมการแข่งขันอีกหลายรายการ เช่น เพรสซิเด้นคัพ ที่ประเทศอินโดนีเซีย โซลคัพ ที่ประเทศเกาหลีใต้ และการแข่งขันมวยสากลสมัครเล่นเยาวชนแห่งเอเชีย เป็นต้น

1.2 <u>การแข่งขันชกมวยสากลภายในประเทศ</u>

สมาคมมวยสากลสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ได้จัดการแข่งขัน และให้การสนับสนุนดังนี้

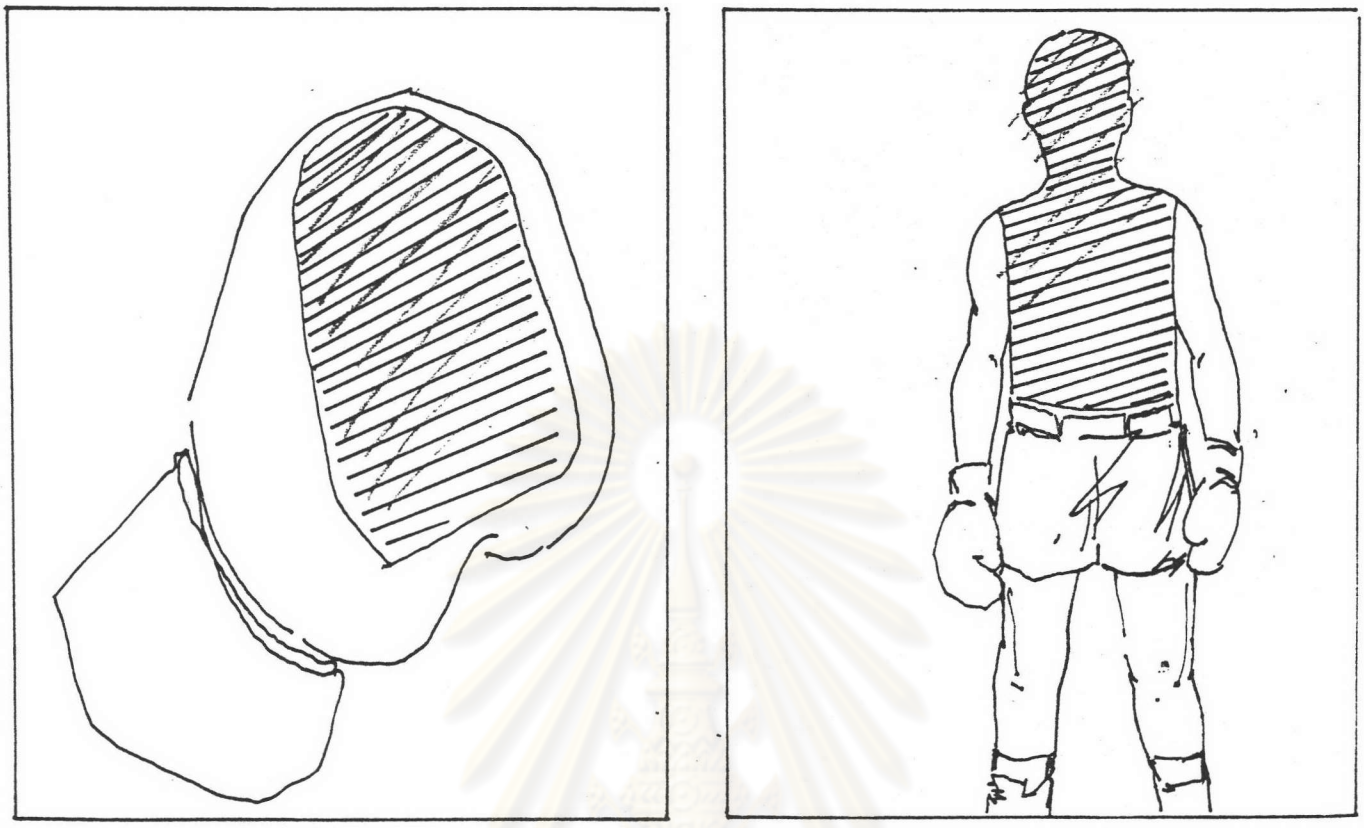
1. การแข่งขันมวยสากลสมัครเล่นชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย
2. การแข่งขันกีฬาแห่งชาติ
3. การแข่งขันกีฬาเยาวชนแห่งชาติ
4. การแข่งขันมวยสากลสมัครเล่นชิงชนะเลิศในกองทัพบก
5. การแข่งขันชิงชนะเลิศอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย
6. การแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย
7. การแข่งขันกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาแห่งประเทศไทย
8. การแข่งขันมวยนักเรียนกรุงเทพมหานคร
9. การแข่งขันมวยนักเรียนกรมพลศึกษา
10. การแข่งขันมวยนักเรียนกรมสามัญศึกษา

2. การชกมวยสากล

การชกมวยสากล นักมวยจะต้องมีสมรรถภาพทางกายที่แข็งแรง สมบูรณ์รอบด้าน เช่นเดียวกันกับต้องมีระดับทักษะสูง (James, 1979) การต่อสู้บนเวทีจะต้องรู้จักใช้อวัยวะที่มีอยู่ตามธรรมชาติให้เกิดประโยชน์ เต็มไปด้วยกลเม็ดพลิกแพลง โดยมิต้องอาศัยอาวุธหรือวัตถุอื่นมาเกี่ยวข้องด้วยเลย ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ในยามคับขันหรือถูกรังแกได้อย่างฉับพลัน นอกจากนี้ยังเป็นวิชาบริหารกายให้ได้สัดส่วนสมบูรณ์ การฝึกมวยสากลจะต้องคำนึงถึงทักษะเบื้องต้น สมรรถภาพทางกายขั้นพื้นฐาน ตลอดจนการฝึกพิเศษเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายและการฝึกเชิงชั้นสูง

(แสวง ศิริไปล์, 2520) ทักษะหรือชั้นเชิงการชกมวยสากล จะประกอบไปด้วยการป้องกันตัวและตอบโต้คู่ต่อสู้ การรุกคือการเข้าชกซึ่งมีวิธีการต่าง ๆ มากมาย การรับคือการถอย การผงะ การฉาก การหลบ การปิดปัด ตลอดจนการตอบโต้ การเคลื่อนไหวต่าง ๆ เหล่านี้เกิดขึ้นตลอดเวลาและอยู่ในระยะกระชั้นชิด ดังนั้นผู้ได้รับการฝึกหัดจะต้องมีความรวดเร็วในการป้องกันตัวเอง ไม่ให้ถูกชกได้ง่าย ๆ จะต้องฝึกหัดอยู่เสมอจนกล้ามเนื้อและประสาทเกิดความเคยชินและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน นิยม ทองชิตร์ (2504) กล่าวว่า การชกหมัดเพื่อเข้าต่อสู้โต้ตอบกัน ผู้ที่มีความเร็วในการปล่อยหมัดแต่ละหมัดออกไป ย่อมจะมีโอกาสนำชัยชนะมาสู่ตนได้มากกว่าผู้ปล่อยหมัดออกไปช้ากว่า คูเปอร์ (Cooper, 1988) ได้กล่าวทำนองเดียวกันว่าการปล่อยหมัดจะต้องทำอย่างรวดเร็วและด้วยความแรง และกระทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ประสบความสำเร็จ ไม่ว่าจะเป็นชัยชนะจากการน็อคเอาท์หรือจากคะแนนที่มากกว่า โดยที่นักมวยต้องเคลื่อนไหวหาจังหวะเข้าชกคู่ต่อสู้ มีการปะทะ หลบหลีก หลอกล่อ ป้องกัน และตอบโต้คู่ต่อสู้ในเวลาเดียวกัน จำนวนหมัดที่ชกได้มากและถูกต้องตามกติกา ชกได้ตลอดเวลา ย่อมมีโอกาสได้คะแนนมากกว่านักมวยที่ชกหมัดได้น้อย ซึ่งการให้คะแนนจากการแข่งขันในแต่ละยก ผู้ตัดสินต้องคิดคะแนนให้แก่นักมวยแต่ละคนตามจำนวนการชกหมัด การชกหมัดที่ได้คะแนนจะต้องชกด้วยสันหมัดที่กำอยู่และชกถูกตามด้านหน้า หรือด้านข้างของศีรษะ และลำตัวเหนือแนวเข็มขัด การใช้หมัดเหวี่ยงชกถูกตามส่วนต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น ถือว่าได้คะแนน และไม่มีคะแนนพิเศษสำหรับการชกล้ม (A.I.B.A. Rules, 1984)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 2.1 แสดงบริเวณของหมัดที่ชกแล้วได้คะแนน และแสดงบริเวณของเป้าที่ชกแล้วได้คะแนน

การชกหมัดในการชกมวยสากล จะประกอบไปด้วยหมัดต่าง ๆ ที่สำคัญ ดังต่อไปนี้ (ลือชา สุบรรณพงษ์, 2535)

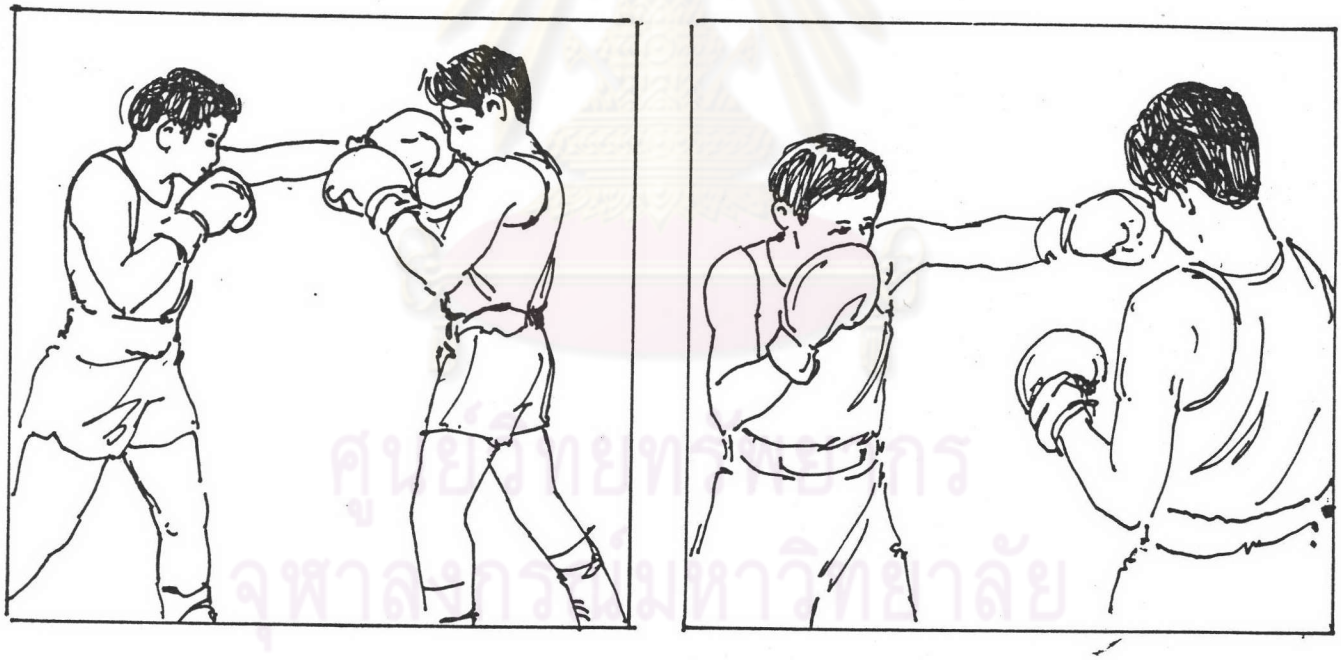
1. การชกหมัดแย็บ(Jab)
2. การชกหมัดตรง (Straight Hit)
3. การชกหมัดฮุค (Hook)
4. การชกหมัดอัปเปอร์คัต (Uppercut)

2.1 <u>การชกหมัดแย็บ (Jab)</u>

ลักษณะการชกหมัดแย็บ คือ หมัดที่ชกนำเป็นหมัดหน้า โดยทั่วไปมักจะใช้หมัดซ้ายเป็นหมัดนำ การชกหมัดนี้จะต้องทำอย่างรวดเร็วและแม่นยำ โดยเริ่มจากท่ายืน ตั้งการ์ด นักมวยจะต้องพุ่งหมัดหน้าไปหาเป้าหมายด้วยแรงส่งจากไหล่ และสะโพก เหยียดแขนให้ตึงเมื่อหมัดจะถึง

เป้าหมาย กำหมัดให้แน่น บิดแขนคว่ำสันหมัด ให้สันหมัดถูกเป้าหมาย มือขวาหรือหมัดหลังจะคุมอยู่ที่คาง หรือกราม ศอกขวางอแนบลำตัวไว้ เมื่อหมัดแย็บถูกเป้าหมายแล้วงอศอกดึงหมัดกลับมาอยู่ในท่าคุม โดยหมัดขนานกับพื้นตลอดเวลา อย่าให้หมัดตก เพราะจะเปิดช่องว่างให้คู่ต่อสู้ได้

การใช้หมัดแย็บนี้อาจประยุกต์ใช้ได้หลายแบบ โดยหลอกล่อด้วยความเร็ว และเป้าหมายที่ต่างกันไป การฝึกชกหมัดแย็บ อาจฝึกชกกับพั้นช์ชิ่งบอล เป้าล่อ หรือกระสอบทราย และฝึกหน้ากระจก เพื่อดูข้อบกพร่องต่าง ๆ (James, 1979; ลือชา สุบรรณพงษ์, 2535)

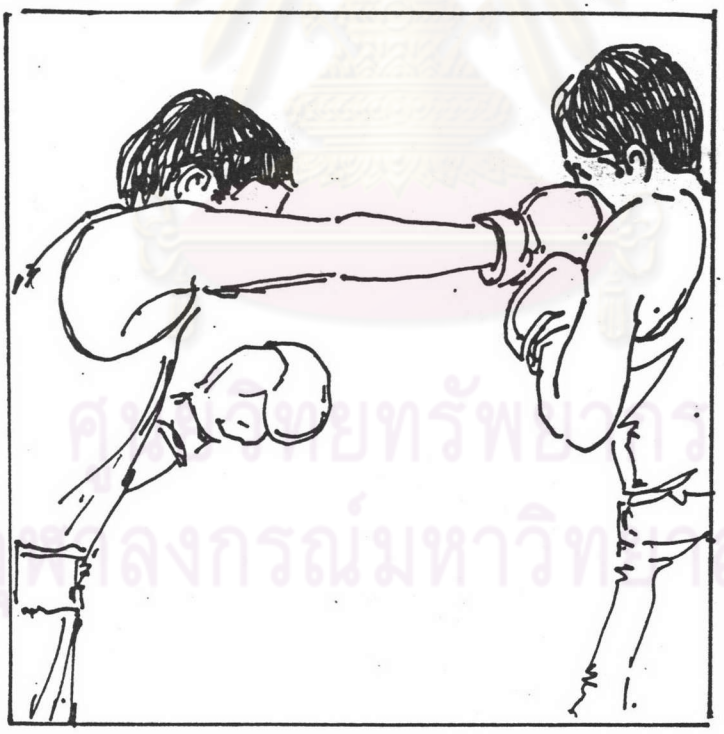


ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะการชกหมัดแย็บ

2.2 การชกหมัดตรง (Straight hit)

ลักษณะการชกหมัดตรง คือ หมัดที่ชกด้วยหมัดขวา ซึ่งมีความรุนแรงมาก วิธีชกหมัดนี้เริ่มจากท่ายืนตั้งการ์ด เริ่มชกโดยส่งแรงออกจากการบิดเอวและไหล่ ส่งแรงไปยังแขนข้างขวา โดยบิดไหล่ซ้ายไปด้านหลัง เหยียดแขน พุ่งหมัดออกไปตรง ๆ สู่เป้าหมาย ให้แขนขนานกับพื้น เมื่อหมัดจะถึงเป้าหมาย บิดแขนคว่ำหมัดลง กำหมัดให้แน่น หมัดหน้าหรือหมัดซ้ายยกสูงไว้ระดับสายตา เมื่อชกหมัดตรงออกไปแล้ว ให้พับแขน ดึงหมัดกลับในลักษณะเดิม โดยไม่ให้หมัดตกหรือลดแขนลง

การใช้หมัดตรงนี้จะต้องระวังก่อนที่จะชกออกไปให้ถูกเป้าหมายจริง ๆ เพราะถ้าชกไม่ถูกเป้าหมายแล้ว นอกจากจะทำให้เสียพลังงานแล้ว ยังเป็นการเปิดช่องว่างให้คู่ต่อสู้ได้ (James, 1979; ลือชา สุบรรณพงษ์, 2535)



ภาพที่ 2.3 แสดงลักษณะการชกหมัดตรง

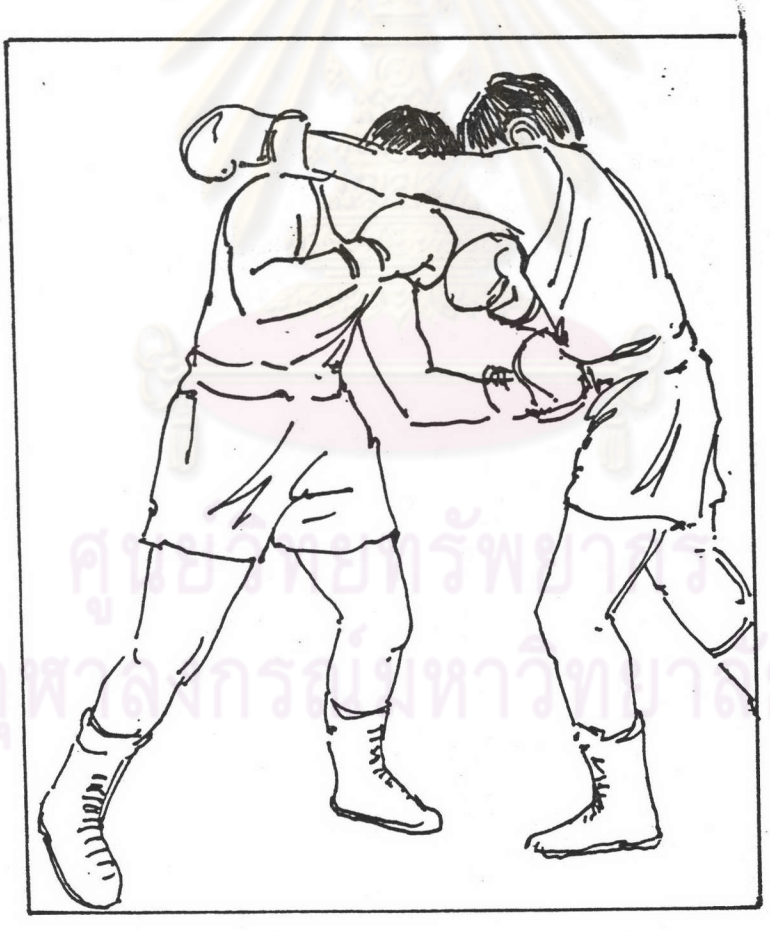
2.3 การชกหมัดฮุค (Hook)

ลักษณะการชกหมัดฮุค คือ หมัดที่ชกในระยะประชิดมีความรุนแรงมาก เพราะหมัดฮุคเป็นหมัดที่มีวิถีของหมัดมาจากด้านข้าง ซึ่งฝ่ายรับมักมองไม่เห็นอย่างชัดเจน หมัดฮุคนี้ควรจะใช้ตอบโต้ภายหลังจากการใช้หมัดแย็บ หรือหมัดตรง การชกเริ่มจากการยืนตั้งการ์ด กระตุกไหล่ หมุนหัวไหล่และสะโพก โดยงอแขนขวา ถ่ายน้ำหนักตัวไปสู่เท้าซ้าย ควำ่หมัดลง และหมุนแขนให้ศอกขนานกับพื้นปล่อยหมัดออกไปเป็นวิถีโค้ง (รูปคันเบ็ด) หมุนปลายเท้าขวาเข้าหาเป้าหมาย ให้สัมพันธ์กับหมัดที่พุ่งออกไป หมัดซ้ายแนบคางและแขนซ้ายแนบลำตัวไว้ เพื่อป้องกันการตอบโต้จากคู่ต่อสู้ (James, 1979; ลือชา สุบรรณพงษ์, 2535)

ภาพที่ 2.4 แสดงลักษณะการชกหมัดฮุค

2.4 การชกหมัดอัปเปอร์คัต (Uppercut)

ลักษณะการชกหมัดอัปเปอร์คัต คือหมัดที่มีความรุนแรงที่ไม่อาจละเลยได้ ซึ่งเป็นหมัดที่พุ่งจากด้านล่างเฉียงขึ้นหาเป้าหมายด้านบน การชกจะลดหมัดขวาลงมาจากท่าจดมวยเล็กน้อย อย่าให้ถึงแนวเข็มขัด หรือง้างหมัดจนศอกพ้นลำตัวพร้อมกับหงายหมัดขึ้น กระตุกไหล่ ส่งแรงจากสะโพกและปลายเท้าขวา โดยถ่ายน้ำหนักตัวจากเท้าขวาไปทางข้างขวาให้มีความสัมพันธ์กับการเสยหมัดพุ่งไปยังเป้าหมายเหยียดลำตัวขึ้นพร้อมกับเหวี่ยงหมัดเป็นวิถีโค้งหมุนร่างกายไปทางซ้าย โดยใช้สะโพกและหัวไหล่ เมื่อชกไปแล้วอย่าให้หมัดสูงขึ้นเลยคางหรือใบหน้าเป็นอันขาด หมัดอีกข้างยกปิดคางและศอกแนบลำตัวไว้ ก้มหน้าเล็กน้อย เพื่อป้องกันการตอบโต้จากคู่ต่อสู้ (James, 1979; ลือชา สุบรรณพงษ์, 2535)



ภาพที่ 2.5 แสดงลักษณะการชกหมัดอัปเปอร์คัต

การใช้หมัดต่าง ๆ ดังกล่าวมานี้ จะต้องกระทำร่วมกันขณะต่อสู้บนเวที การใช้หมัดต่าง ๆ จะขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของการต่อสู้ การฝึกฝนอย่างหนักรวมกับประสบการณ์การต่อสู้จะทำให้นักมวยเข้าใจสถานการณ์ และเลือกใช้หมัดได้เหมาะสม เป้าหมายของการชกที่จะทำให้คู่ต่อสู้เกิดความเจ็บปวดมีอยู่ 7 แห่ง คือ คาง หน้าอกบริเวณหัวใจ ตับ ชายโครง จมูก ช่องท้อง และบริเวณขมับ (Cooper, 1988)

ลือชา สุบรรณพงษ์ (2535) ได้กล่าวเสริมถึงการชกหมัดชุด หรือหมัดผสมหลาย ๆ หมัดติดต่อกัน นักมวยจะต้องชกหมัดเป็นชุดอย่างรวดเร็ว หนักหน่วงตลอดเวลา โดยที่นักมวยจะต้องหมั่นฝึกความทนทานของกล้ามเนื้อแขน ฝึกความรวดเร็วในการออกหมัด ซึ่งชุดหนึ่ง ๆ มีหลายหมัด การชกหมัดให้รุนแรงหรือหนักหน่วงและรวดเร็วนั้น จะต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการหดตัวอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะประกอบไปด้วย หน่วยยนต์ (Motor units) ของกล้ามเนื้อกับใยประสาทและการหดตัวของกล้ามเนื้อกระทำติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ ก็จะมีการเรียกหน่วยยนต์ให้ช่วยทำงานเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นการฝึกให้ทำอย่างรวดเร็ว โดยมีความทนทานได้เป็นระยะเวลานานอีกด้วย (Astrand, 1986) ดังนั้นการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วของกล้ามเนื้อจะทำได้โดยวิธีการฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานสูง และความเร็วสูงสุด และฝึกเฉพาะที่เหมาะสมกับกีฬาแต่ละชนิด (ลาวัณย์ สุกกรี, 2536)

3. การวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์

การศึกษาวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์การกีฬา คือหลักการที่จะอธิบายถึงการเคลื่อนไหวในสถานการณ์การกีฬา ในช่วงเวลาและระยะทางที่เหมาะสม โดยถ้ากล่าวถึงวัตถุหรือร่างกายในสภาพหยุดนิ่งหรือสภาวะสมดุลย์เรียกว่า สแตติกส์ (Statics) และถ้ากล่าวถึงวัตถุหรือร่างกายในขณะที่มีการเคลื่อนที่เรียกว่า ดัยนามิกส์ (Dynamics) (Kreighbaum and Barthels, 1985) และดัยนามิกส์ยังแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. คิเนแมติกส์ (Kinematics) หมายถึงการศึกษาถึงการเคลื่อนไหวที่มีการเคลื่อนที่ได้ระยะทาง มีความเร็ว และมีอัตราเร่ง โดยไม่คำนึงถึงแรงที่เกี่ยวข้อง

2. คิเนติกส์ (Kinetics) หมายถึงการศึกษาถึงการเคลื่อนไหวที่มีแรงมาเกี่ยวข้องซึ่งเป็นสาเหตุของการเคลื่อนไหว (กานดา ใจภักดี และ ชูศักดิ์ เวชแพศย์, 2524; Hay, 1985)

การศึกษาวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของนักมวยสากล ในขณะแสดงทักษะการชกหมัดต่าง ๆ จะต้องคำนึงถึงแรงที่เกี่ยวข้องโดยต้องใช้ความรู้ทางชีวกลศาสตร์ทั้งทางด้าน คิเนแมติกส์และคิเนติกส์ในการสนับสนุนให้การแสดงทักษะความสามารถของนักกีฬาได้พัฒนาสูงขึ้น การศึกษาการเคลื่อนไหวในสภาพการณ์การกีฬาโดยใช้จากกล้องถ่ายเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ได้อย่างแพร่หลายซึ่งกระทำโดยผู้ฝึกสอน หรือนักวิจัยโดยให้ข้อมูลที่ถูกต้องเที่ยงตรง ดังนั้นความเร็วของร่างกายในขณะที่เคลื่อนไหว สามารถทราบได้จากภาพถ่ายฟิล์มภาพยนต์ (Hay, 1985) นอกจากนี้ยังสามารถศึกษาได้จากการใช้การบันทึกภาพจากวิดีทัศน์ (Video) ที่มีความเร็วสูง เนื่องจากการเคลื่อนไหวในสภาพการณ์การกีฬา เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจนสายตาของมนุษย์ไม่สามารถมองได้ทัน ดังนั้นเพื่อให้ผู้วิเคราะห์สามารถเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้น และให้ข้อแก้ไข เพื่อปรับปรุงส่งเสริมทักษะต่าง ๆ เหล่านี้ให้สูงขึ้น ผู้วิเคราะห์จะต้องกำหนดขั้นตอน ในการวิเคราะห์เชิงชีวกลศาสตร์ไว้ล่วงหน้า ดังต่อไปนี้ (Northrip, Logan and Mckinney, 1983)

1. การทำความเข้าใจถึงลักษณะการแสดงความสามารถของทักษะ และเข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในการแสดงทักษะ ซึ่งจะสามารถทำให้ปรับปรุงความสามารถในการแสดงทักษะได้เหมาะสม ต้องใช้ทั้งศิลปะในการถ่ายทอด และวิทยาศาสตร์ในการประยุกต์ความรู้สู่การปฏิบัติ

2. การแบ่งขั้นตอนของการแสดงทักษะ เพื่อให้เข้าใจถึงลำดับก่อนหลัง ในการวิเคราะห์โดยทั่วไปการแสดงทักษะอาจแบ่งออกได้ดังนี้

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)

การแบ่งขั้นตอนของการแสดงทักษะออกเป็นระยะต่าง ๆ นั้น เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ตามลำดับของระยะเวลา และในกีฬาประเภทหนึ่ง ๆ สามารถใช้คำศัพท์ที่สื่อความหมายที่ชัดเจนกว่าขั้นตอนที่แบ่งออกดังกล่าว เช่น การแสดงทักษะกระโดดน้ำ ระยะเตรียมอาจเรียกเป็นระยะกระโดด และระยะการเคลื่อนไหว อาจเรียกเป็นระยะของการลอยตัวก็ได้

3. การวิเคราะห์เชิงชีวกลศาสตร์ เพื่อกำหนดการวิเคราะห์ทักษะการเคลื่อนไหวทั้งด้านปริมาณ และคุณภาพว่ามีประสิทธิภาพ หรือด้อยประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหว โดยอาศัย

หลักชีวกลศาสตร์ เช่น ในเรื่องของความเร็ว แรง หรือแรงในเชิงเส้นโค้ง เป็นต้น

4. การวิเคราะห์เชิงกายภาพ การวิเคราะห์ทักษะการเคลื่อนไหวจะต้องคำนึงถึงความรู้ของทั้งด้านชีวกลศาสตร์ และกายวิภาค ในด้านของปัญหาที่ต้องการแก้ไขจากการเคลื่อนไหว และทำไมถึงไม่มีประสิทธิภาพ ในการแก้ปัญหานั้นจะต้องเข้าใจลักษณะทางกายวิภาคของร่างกาย เช่น ข้อต่อที่เคลื่อนไหว อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับเวลา ที่จะทำให้พัฒนาทักษะให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. การวิเคราะห์ที่ซับซ้อนของการแสดงความสามารถ การสังเกตแบบนี้อาจทำได้ทั้งในระนาบ หน้า-หลัง ซ้าย-ขวา หรือขนานขอบฟ้า เมื่อมีการวิเคราะห์จากฟิล์มภาพยนต์ จะต้องพยายามให้ได้ข้อมูลในหลายลักษณะ ซึ่งเป็นเรื่องยากในการวิเคราะห์เช่นนี้ ตัวอย่างข้อมูลที่ต้องศึกษาจากฟิล์มภาพยนต์ เช่น

5.1 จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย

5.2 ฐานที่รองรับ

5.3 ศีรษะและแนวของกระดูกสันหลัง

5.4 อวัยวะส่วนบน เช่น หัวไหล่ ข้อศอกและข้อมือ

5.5 อวัยวะส่วนล่าง เช่น สะโพก หัวเข่า หน้าแข้ง และข้อเท้า

6. กำหนดปัญหาของการแสดงทักษะความสามารถ ควรมีการกำหนดปัญหาไว้ให้ชัดเจน โดยประเมินจากทักษะที่สมบูรณ์ตามหลักของกายวิภาคและชีวกลศาสตร์ เพื่อนำมาเปรียบเทียบอ้างอิงกับทักษะของนักกีฬาที่แตกต่าง ข้อบกพร่อง และปัญหาที่สำคัญควรจะนำมาพิจารณาเป็นเบื้องแรก

7. การให้คำปรึกษาหรือสอนหลังจากการวิเคราะห์ปัญหาของการแสดงความสามารถได้แล้ว โดยไม่ใช้การคาดเดา แต่กระทำโดยหลักวิชาการ การสื่อสารกับนักกีฬาหรือนักเรียนควรหลีกเลี่ยงการเน้นในสิ่งที่ไม่ถูกต้องในแง่ลบ ควรสอนวิธีการที่ถูกต้อง และไม่ควรสอนหลาย ๆ จุด ควรเน้นการแก้ไขทีละจุด

กล่าวโดยสรุป การวิเคราะห์เชิงชีวกลศาสตร์ของการเคลื่อนไหว สามารถกระทำได้จากการวัด โดยใช้เทคนิคทางตรงและทางอ้อม คือ

1. เทคนิคการวัดทางตรง (Direct Measurement technique) ประกอบด้วยอุปกรณ์เครื่องวัดมุมของข้อต่อ (Goniometer) และเครื่องวัดความเร่ง (Accelerometer)

2. เทคนิคการวัดทางอ้อม (Indirect Measurement technique) ประกอบด้วยการใช้กล้องถ่ายภาพยนต์ (Cinematography) วิดีทัศน์ (Video) และเทคนิคของแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic technique)

นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งวิธีการวัดกิจกรรมตามมิติของการเคลื่อนไหว ได้ดังนี้

1. การวัด 1 มิติ (One-dimensional measurement) เป็นการวัดระยะการเคลื่อนไหว โดยรายงานค่าที่ได้เป็นระยะทางสูงสุดที่เคลื่อนไป (มิลลิเมตรหรือเซนติเมตร) หรือช่วงการเคลื่อนไหวสูงสุดของข้อต่อ (องศา) ในสถานการณ์การกีฬาจะไม่ใช้วิธีนี้

2. การวัด 2 มิติ (Two-dimensional measurement) เป็นการวัดองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่เกิดขึ้น ขณะมีการเคลื่อนไหวในแต่ละระนาบของการเคลื่อนไหว อาจรายงานเป็นค่าเริ่มต้นหรือค่าสุดท้ายของการเคลื่อนไหวนั้น ๆ ซึ่งการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบนี้สามารถทำได้โดยใช้กล้องวิดีทัศน์ 1 ตัว เช่น การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของข้อสะโพก เข่า และข้อเท้า ของลำตัวซีกขวาในขณะยกน้ำหนัก

3. การวัด 3 มิติ 1 ด้าน (Three-dimensional single side measurement) เป็นการวัดระยะมุมที่เกิดขึ้นขณะมีการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นจริงในสามมิติ หรือวัดเทียบกับระนาบ ซ้าย-ขวา (Sagital) หน้า-หลัง (Frontal) และขนานขอบฟ้า (Transverse) ซึ่งการเคลื่อนไหวใน 1 ระนาบ อาจสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นในอีก 2 ระนาบที่เหลือ และสามารถรายงานค่าการเปลี่ยนแปลงของระยะการเคลื่อนไหวของข้อต่อ หรือมุมของการเคลื่อนไหวโดยจะศึกษาเพียงด้านใดด้านหนึ่งของร่างกาย โดยใช้กล้อง 2 ตัว เช่นการศึกษาการเคลื่อนไหวของแขน และลำตัวด้านขวา ในขณะที่นักกีฬาตีลูกเทเบิลเทนนิสโดยใช้มือขวาจะมีการเคลื่อนไหวของแขนในลักษณะหมุนแขน หรือหมุนลำตัวร่วมด้วย ถ้าใช้กล้อง 1 ตัว (Two dimensions analysis) อาจทำให้ข้อมูลผิดพลาดได้เนื่องจากมีการเคลื่อนไหวที่ออกนอกระนาบได้

4. การวัด 3 มิติ 2 ด้าน (Three-dimensional double side measurement) เป็นการวัดระยะหรือมุมที่เกิดขึ้น ขณะมีการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นจริงในสามมิติเช่นกัน โดยศึกษาลักษณะลำตัวทั้งสองข้างในเวลาเดียวกันที่ต้องใช้กล้อง 4 ตัวขึ้นไป ตัวอย่างเช่น ศึกษาลักษณะการวิ่งในเวลาเดียวกันของลำตัวซีกซ้ายและขวาพร้อมกัน ศึกษาลักษณะการหมุนตัว และการเหวี่ยงแขนในขณะตีกอล์ฟ (รุ่งทิวา วัจฉละฐิติ, 2537)

การวิเคราะห์การเคลื่อนไหว โดยศึกษาจากการถ่ายภาพยนต์ หรือวิดีทัศน์ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาโดยใช้กล้องที่มีความเร็วสูง สามารถปรับความเร็วของฟิล์มจาก 10 ถึง 500 ภาพต่อวินาที ซึ่งสามารถทำให้ได้ข้อมูลในสถานการณ์กีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Northrip, Logan and Mckinney, 1983) นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมต่อกับระบบต่าง ๆ เพื่อช่วยให้วิเคราะห์การเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว เช่น มอนิเตอร์ในการดูภาพการเคลื่อนไหว คอมพิวเตอร์ในการกำหนดจุดตำแหน่งของการเคลื่อนไหว แผ่นรับแรง (Force platform) และเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ (Electromyograph) อุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้เพื่อช่วยให้ทราบถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาได้อย่างรวดเร็วมากขึ้น

การทำงานของเครื่องมือการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว จะต้องประกอบไปด้วยขั้นตอนในการบันทึกภาพเพื่อให้ได้ข้อมูลและกระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ (รุ่งทิวา วัจฉละฐิติ, 2537)

ขั้นแรกคือการตรวจสอบเครื่องมือ (System calibration) วิธีการนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงและความแม่นยำของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแต่ละครั้ง และจะต้องทำการหาค่าความเที่ยงตรงนี้ก่อนการเก็บข้อมูลทุกครั้ง และห้ามเคลื่อนย้ายและปรับตำแหน่งของกล้อง ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายกล้อง จะต้องทำการหาความเที่ยงตรงนี้ใหม่

ขั้นที่สอง คือ การเก็บข้อมูล (Data collection) เป็นขั้นตอนให้ได้ข้อมูลซึ่งเป็นข้อมูลดิบ (Raw data) เช่น สัญญาณภาพจากกล้อง ในการกำหนดตำแหน่งของมาร์คเกอร์ (Marker identification) เพื่อทราบการเคลื่อนไหวของตำแหน่งของอวัยวะร่างกายที่ต้องการการวิเคราะห์

ขั้นที่สาม คือ การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) คือการคำนวณค่ามุมของข้อต่อความเร็วและอัตราเร่งที่ต้องการศึกษา

ขั้นตอนในการทำงานของเครื่องวิเคราะห์การเคลื่อนไหว (Motion analyser)

ภาพที่ 2.6 แสดงหลักการทำงานทั่วไปของเครื่องวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ อีลีท ซีสเตม (Elite system) และ โมชั่น อนาไลซีส (Motion analysis)

การตั้งกล้องเพื่อถ่ายภาพในการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ความสูงของกล้อง ควรจะตั้งกล้องให้มีความสูงเป็นครึ่งหนึ่งของภาพที่ต้องการเก็บข้อมูล เช่น ขณะถ่ายภาพนักมวย ความสูงของกล้องจะต้องประมาณ 1 เมตร

2. ระยะห่างจากกล้องถึงตำแหน่งที่จะวัดการเคลื่อนไหว ถ้าถ่ายอยู่กับที่ เช่น ขณะชกมวย จะตั้งกล้องห่างเป็นระยะ 5-6 เมตร โดยให้เห็นตำแหน่งของเครื่องหมายที่ติดอย่างชัดเจน ถ้าเป็นการเคลื่อนที่ กล้องจะทำมุมต่างกันมาก เพื่อให้เก็บภาพการเคลื่อนไหวได้ทั้งหมด

3. การซูมเพื่อดึงภาพให้ใกล้หรือไกล

4. ความคมชัดของภาพโดยปรับเลนซ์กล้องให้เหมาะสม

5. แสงสว่าง เนื่องจากระบบการวิเคราะห์ของ อีลีท ซีสเตม (Elite System) จะกำหนดโดยใช้แสงอินฟาเรด (Infrared) ดังนั้น อย่าให้สว่างเกินไปเพราะจะทำให้เกิดการสะท้อนแสงจากสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวโดยใช้ระบบกล้องนี้ จะต้องทำโดยติดเครื่องหมายที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อแบ่งส่วนของร่างกายที่ต้องการวิเคราะห์ ส่วนใหญ่มักจะติดเครื่องหมายที่ตำแหน่งปุ่มกระดูก เนื่องจากมีการเคลื่อนที่ของผิวหนังบนปุ่มกระดูกน้อยกว่าการเคลื่อนที่ของผิวหนังบนกล้ามเนื้อ ตำแหน่งที่นิยมติดเครื่องหมาย ได้แก่ ข้อไหล่ (Acromion process) ข้อศอก (Lateral epicondyle) ข้อมือ (Ulnar styloid process) กระดูกเชิงกราน (Anterior superior iliac spine) ข้อเข่า (Lateral condyle of femur) กระดูกข้อเท้า (Lateral malleolus) และหัวกระดูกนิ้วเท้าอันที่ 2 และ 5 (Metatarsal bone)

การติดเครื่องหมายที่อวัยวะต่าง ๆ นั้น จะต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่นำมาศึกษาและวิเคราะห์ได้ตามต้องการ และมาร์คเกอร์ยังแบ่งออกได้เป็นหลายชนิดตามรูปร่าง ดังนี้

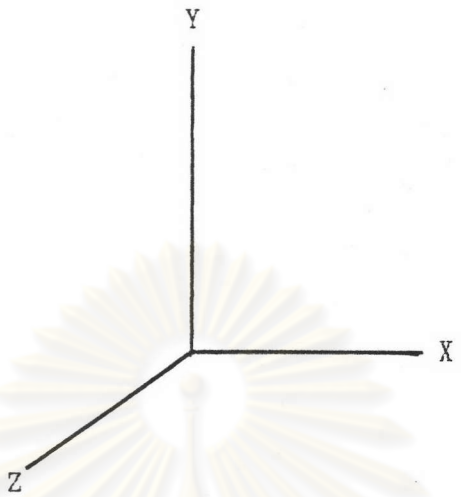
1. เครื่องหมายที่มีรูปร่างแบน (Flat marker) เช่นการใช้เทปกาวหรือเทปสะท้อนแสง หรือใช้ปากกาเขียนตำแหน่งลงบนผิวหนัง

2. เครื่องหมายที่มีรูปร่างเป็นทรงกลม (Shaped marker) ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่าง ๆ กันโดยทั่วไปมีขนาด ตั้งแต่ 1 มิลลิเมตรถึง 2.5 เซนติเมตร

3. เครื่องหมายที่มีก้านหรือแกน (Stalk-marker) เป็นเครื่องหมายที่มีก้านหรือแกนต่อออกมาจากตัวเครื่องหมายที่เป็นทรงกลมหรือแบน (รุ่งทิวา วัจฉละฐิติ, 2537)

4. การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ

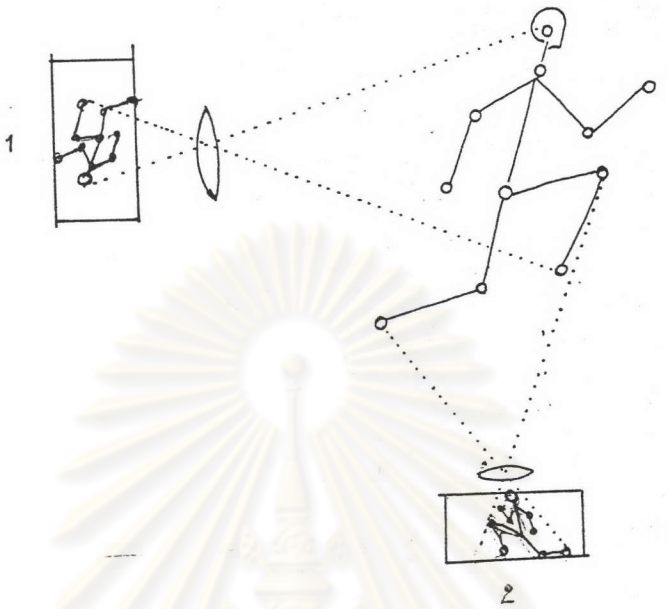
การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 2 มิตินั้น เป็นวิธีการที่สะดวกเพื่อต้องการข้อมูลที่ไม่ละเอียดนัก อย่างไรก็ตามการเคลื่อนไหวของมนุษย์จะเกิดขึ้นใน 3 ระนาบ ซึ่งจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ เมื่อใช้การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 2 มิติ เช่นเมื่อต้องการศึกษาการขว้างจักร หรือทุ่มน้ำหนัก การเคลื่อนไหวจะเกิดขึ้นใน 3 ระนาบ และหมุนรอบแกน 3 แกน ดังภาพ



ภาพที่ 2.7 แสดงแกนของการเคลื่อนไหวในระนาบต่าง ๆ ทั้ง 3 ระนาบ

เมื่อทำการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นใน 1-3 ระนาบก็ได้ ดังนั้น การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวใน 3 ระนาบ จะต้องมีข้อจำกัดหรือข้อตกลงเบื้องต้น คือ อวัยวะที่เคลื่อนไหวนั้นจะมีรูปทรงที่ไม่เปลี่ยนแปลง แนวของจุดศูนย์ถ่วงของอวัยวะที่เคลื่อนไหวนั้น จะเกิดขึ้นรอบข้อต่อของอวัยวะนั้น และแกนของข้อต่อจะถูกตรึงให้หมุนไปตามระนาบที่อ้างอิงอย่างไม่มีแรงเสียดทาน

การจัดตำแหน่งของกล้องขณะทำการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 2 มิตินั้น สามารถกระทำได้โดยใช้กล้องเดียว แต่การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิตินี้ จะต้องใช้กล้องอย่างน้อย 2 กล้อง ซึ่งกล้องทั้ง 2 จะวางห่างกันเป็นมุม 60-90 องศาซึ่งกันและกัน ทั้งนี้เพื่อให้ทราบการเปลี่ยนแปลงของตำแหน่งของเครื่องหมายได้อย่างแม่นยำทั้ง 3 มิติ แต่ถ้าภาพจากกล้องทั้ง 2 มีความแตกต่างในเรื่องของเวลาของแต่ละภาพ ซึ่งจะทำให้โปรแกรมลมุนภัณฑ์ (Software) ในการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวทำได้ยากดังนั้นจึงต้องมีการปรับกล้องทั้งสองกล้องให้มีความกลมกลืนกันได้อย่างถูกต้อง (Synchronise) ดังภาพ (Smith, 1994)



ภาพที่ 2.8 แสดงการตั้งกล้อง 2 กล้องเพื่อการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ

กล่าวโดยสรุป การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวโดยใช้กล้องระบบ อีลีท ซีสเตม (Elite system) คือ การใช้แสงอินฟาเรด (Infrared) ที่มีความเร็วของหน้ากล้อง 50-100 ภาพต่อวินาที สามารถวิเคราะห์โดยใช้กล้องได้เป็นจำนวนถึง 4 กล้อง ซึ่งสามารถวิเคราะห์การเคลื่อนไหวได้ 3 มิติ 2 ระนาบ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ที่ละเอียด และแม่นยำมากที่สุดแสงอินฟาเรดจะไปสืบค้นตำแหน่งของเครื่องหมายที่ติดอยู่ที่อวัยวะของนักกีฬาที่กำลังเคลื่อนไหว และส่งข้อมูลดิบของตำแหน่งแนวทางการเคลื่อนไหวเข้าสู่โปรแกรมลมุนภัณฑ์ (Software)ในคอมพิวเตอร์ทำให้สามารถกำหนดตำแหน่ง ระยะเวลา ความเร็ว และอัตราเร่งของการเคลื่อนไหวของนักกีฬาได้

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

เพ็ญประภา เข็มแดง (2518) ได้ศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของอาวุธมวยไทย โดยศึกษาถึงรีแอคชั่นไทม์ และแรงกระทบของอาวุธ หมัด ศอก และเตะ ผู้ถูกทดลองเป็นนักมวยอาชีพจากค่ายมวยต่าง ๆ จำนวน 20 คน และคนธรรมดาอีก 20 คน ผู้ถูกทดลองจะต้องทำ 3 ท่า คือ หมัด ศอก และเตะ แต่ละท่าทำ 3 ครั้ง แยกเป็นซ้ายและขวาวัดรีแอคชั่นไทม์

ด้วยเครื่องวัดเวลาอีเลคโทรนิคส์ วัดแรงกระทบด้วยไดนาโมมิเตอร์ นำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกันระหว่างนักมวยกับคนธรรมดา ซึ่งมีน้ำหนักตัวใกล้เคียงกัน พบว่า รีแอคชั่นไทม์เฉลี่ยของหมัดใช้เวลา 1.07 วินาที ช้ากว่าบุคคลธรรมดาซึ่งมีค่า .92 วินาทีศอกมีค่าเฉลี่ย .99 วินาที บุคคลธรรมดา .89 วินาที เตะ นักมวยมีค่าเฉลี่ย 1.22 วินาทีบุคคลธรรมดา 1.17 วินาที และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในด้านแรงกระทบนักมวยมีค่าเฉลี่ยของหมัด 223.35 กก.บุคคลธรรมดามีค่า 221.10 กก.ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ศอก บุคคลธรรมดาหนักกว่านักมวย นักมวยเตะได้แรงกว่าคนธรรมดา และเมื่อเปรียบเทียบกับนักมวยในน้ำหนักที่ต่างกันในด้านแรงกระทบ พบว่านักมวยที่มีน้ำหนักตัวน้อย มีแรงกระทบน้อยกว่านักมวยที่มีน้ำหนักตัวมาก

สมถวิล วิจารณ์นิกรกิจ (2519) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับผลการชกมวยไทย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักมวยอาชีพจากค่ายมวยต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร 15 ค่าย จำนวน 50 คน มาทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อน วันขึ้นชก 7 ถึง 10 วันโดยใช้แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 5 อย่าง คือ แรงบีบมือ แรงงอ และเหยียดของแขนและขา ทดสอบความทนทานของระบบการไหลเวียนของโลหิต โดยใช้ฮาร์วาร์ดเสต็ปเทสต์ ที่ศาสตราจารย์ นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ ดัดแปลงให้เหมาะสมกับคนไทย และติดตามผลการชกของนักมวยแล้วนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ พบว่า ผลการทดสอบความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต และผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่มีความสัมพันธ์กับผลของการชก

สินชัย รัศมีเพื่อง (2527) ได้ศึกษาเรื่องเวลาการตอบสนองและความเร็วของการชกหมัดต่าง ๆ ในมวยสากลโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒวิทยาเขตพลศึกษา ปีการศึกษา 2526 ซึ่งผ่านการเรียนวิชามวยสากลมาแล้วจำนวน 30 คน มีสภาพร่างกายและความยาวช่วงแขนใกล้เคียงกัน โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ในการทดลองใช้หมัดตรง หมัดอัปเปอร์คัต หมัดฮุค ทั้งซ้ายและขวาแต่ละหมัดชก 3 ครั้ง โดยจับเวลาของการตอบสนองและความเร็วด้วยเครื่องวัดเวลาอีเลคโทรนิค ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาของการตอบสนองของการชกหมัดตรง หมัดฮุค หมัดอัปเปอร์คัตทั้งซ้าย และขวา ไม่แตกต่างกัน

2. ความเร็วของการชกหมัดตรง หมัดฮุค หมัดอัปเปอร์คัต ทั้งซ้ายและขวา ไม่แตกต่างกัน

ชัยยันต์ พันธุ์งาม (2528) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของเวลาปฏิกริยาและความเร็วของการชกหมัดในมวยสากลกับความสามารถทางกลไกทั่วไป โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดอ่างทอง จำนวน 30 คน ได้ใช้แบบทดสอบความสามารถทางกลไกทั่วไปของบาร์โรว์ ชุดที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยรายการทดสอบ 6 รายการ คือ

1. ยืนกระโดดไกล (Standing broad jump)
2. ขว้างลูกซอฟบอลไกล (Softball distance throw)
3. วิ่งซิกแซก (Zigzag run)
4. ส่งบอลกระทบผนัง (Wall pass)
5. ทุ่มบอลหนัก 6 ปอนด์ (Medicine ball put)
6. วิ่งเร็ว 60 หลา (60 - yard dash)

ปฏิกริยา และความเร็วของการชกหมัดใช้เครื่องจับเวลาอีเลคโทรนิค (Electronic Timer) ที่สร้างขึ้นโดยหน่วยซ่อมสร้างเครื่องมืออีเลคโทรนิค ภาควิชาสรีรวิทยาคณะแพทย์ศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล สามารถจับเวลาได้อย่างละเอียด 1/100 วินาที แล้วนำคะแนนมาแปลงให้เป็นหน่วยเดียวกัน เพื่อหาความสัมพันธ์ ผลปรากฏว่า ความสามารถทางกลไกทั่วไปมีความสัมพันธ์เชิงนิมานกับเวลาปฏิกริยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอง เสียงหล่อ (2528)ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับ ความถี่ของการชก สมรรถภาพทางกายกับคะแนนจากการแข่งขัน และความถี่ของการชกกับคะแนนจากการแข่งขันของนักมวยสากลสมัครเล่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2527 ของวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี ที่กำลังเรียนวิชามวยสากล จำนวน 20 คน (น้ำหนักเกิน 51 กิโลกรัม และไม่เกิน 54 กิโลกรัม) ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบจงใจ ใช้แบบทดสอบสควอททรัสท์ 3 นาที และเครื่องมือวัดความถี่ของการชกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) ผลการศึกษาพบว่า

1. เครื่องมือวัดความถี่ของการชกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้วัดความถี่ของการชกของนักมวยสากลสมัครเล่นได้

2. สมรรถภาพทางกายมีความสัมพันธ์เชิงนิมานกับความถี่ของการชกสมรรถภาพทางกายมีความสัมพันธ์เชิงนิมานกับคะแนนจากแข่งขัน และความถี่ของการชกมีความสัมพันธ์เชิงนิมานกับคะแนนจากการแข่งขันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 (r =.09 .88 และ.63 ตามลำดับ)

กรมพลศึกษา (2531) ได้ศึกษาการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของทักษะกีฬามวยไทย กลุ่มตัวอย่างคือ นักมวยที่มีทักษะสูงและต่ำ กลุ่มละ 20 คน ผลการวิจัยสรุปดังนี้

1. ทักษะที่ใช้เวลาการเคลื่อนไหวมากคือ เข่าลอย ศอกกลับ เตะเฉียง ทักษะที่ใช้เวลาน้อยคือ ชกตรง ชกเสย ศอกตัด กลุ่มทักษะสูงจะมีเวลาการเคลื่อนไหวไปข้างหน้าช้า และไปข้างซ้ายเร็ว กลุ่มทักษะต่ำมีเวลาการเคลื่อนไหวไปข้างหลังช้า และไปข้างซ้ายเร็ว ทักษะที่ใช้เวลาการเคลื่อนไหวมากคือ ถีบส้นเท้า เตะตัดกลาง ทักษะที่ใช้เวลาการเคลื่อนไหวน้อย คือ ชกตรง ชกเสย ศอกตัด การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ทักษะที่ให้แรงกระทบมากคือ ถีบปลายเท้า น้อยที่สุดคือ ชกเสย เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทักษะสูงและกลุ่มทักษะต่ำ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ความสัมพันธ์ของเวลาการเคลื่อนไหวกับแรงกระทบ ในรายบุคคลพบว่ามีนัยสำคัญในกลุ่มทักษะสูงคือ เตะตัดกลาง ถีบปลายเท้า ในกลุ่มทักษะต่ำ คือชกเสยข้างซ้าย

สิทธิพันธ์ สโมทัย (2532) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของการกระโดดไกล โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ความเร็วของการวิ่ง มุมของการยกเข่าในขณะวิ่ง มุมของขาและลำตัวในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม และมุมของการกระโดด กลุ่มตัวอย่างคือ ตัวแทนนักกรีฑากระโดดไกลชาย ของสถาบันอุดมศึกษาทั้งของรัฐและเอกชน ซึ่งเข้าร่วมการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 16 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 12 คน เรียงตามลำดับผลการแข่งขัน แล้วจัดแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำเทปบันทึกภาพการแข่งขันมาวิเคราะห์ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าพิสัยและมัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าพิสัยและมัชฌิมเลขคณิตของความเร็วของการวิ่งในช่วง 40 เปอร์เซ็นต์ และ 60เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการกระโดดไกลอยู่ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ มีค่าเท่ากับ 1.29, 5.67, 1.17, 9.18, 0.99, 5.65, 1.01, 9.08, 1.19, 5.74, 1.45 และ 8.57 เมตร/วินาที ตามลำดับ

2. ค่าพิสัยและมัชฌิมเลขคณิตของมุมของการยกเข่าในขณะวิ่งในช่วง 40 และ 60 เปอร์เซนต์ของพื้นที่ของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการกระโดดไกลอยู่ในระดับสูง ปานกลาง ต่ำ มีค่าเท่ากับ 15, 67, 79.75, 15, 64.25, 8, 76, 22, 67.59 และ 81.25 องศา ตามลำดับ

3. ค่าพิสัยและมัชฌิมเลขคณิตของมุมของขาและลำตัวในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่มของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการกระโดดไกลในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ มีค่าเท่ากับ 13, 53.25, 14, 83.75, 9, 60.5, 13, 78.75, 18, 55.25, 12 และ 84.75 องศา ตามลำดับ

4. พิสัย และมัชฌิมเลขคณิตของมุมของ การกระโดด ของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการกระโดดไกลอยู่ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ มีค่าเท่ากับ 8, 23, 8, 24.25, 4 และ 24.25 องศา ตามลำดับ

อรรคพล เพ็ญสุภา (2535) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของการกระโดดสูง แบบ ฟอสบิวรี่ ฟล็อป สำหรับนักกระโดดสูงไทยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักกระโดดสูงชายจำนวน 34 คนโดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ตามระดับทักษะคือ กลุ่มทั่วไป 10 คน กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย 10 คน กลุ่มนักกีฬาเขต 10 คน และกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ 4 คนทำการบันทึกภาพด้วยกล้องวิดีทัศน์ชนิดความเร็วสูง 60 ภาพต่อวินาที นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และการทดสอบภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบเชฟเฟ ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีความเร็วแนวราบในการวิ่งเข้าหาที่หมาย 3 ก้าวสุดท้ายมากกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

2. กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมากกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

3. กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ใช้เวลาในการกระโดดที่จุดกระโดดน้อยกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

4. มุมข้อเท้าข้างที่ใช้ยันพื้น กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีค่ามากที่สุด มุมข้อเท้าข้างอิสระ กลุ่มนักกีฬาเขตมีค่ามากที่สุด มุมเข่าของขาที่ใช้ยันพื้น ทุกกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกัน มุมเข่าของขาที่อิสระ กลุ่มทั่วไปมีค่ามากที่สุด มุมศอกด้านชิดไม้พาด กลุ่มทั่วไปมีค่ามากที่สุด และมุมข้อศอกด้านนอก กลุ่มทั่วไปมีค่ามากที่สุด

5. จุดศูนย์ถ่วงร่างกายที่จุดกระโดดต่ำกว่า ย่อมกระโดดได้สูงกว่า

6. ทางเดินของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายของทุกกลุ่มเป็นเส้นโค้ง แบบพาราโบล่า

7. กลุ่มทีมชาติมีความอ่อนตัวมากกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และการกระโดดแตะของทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

8. รูปแบบการฝึกซ้อม การกระโดดสูง มี 2 รูปแบบคือ

8.1 การฝึกซ้อมที่ไม่มีการกำหนดตารางที่แน่นอน

8.2 การฝึกซ้อมที่มีการกำหนดตารางที่แน่นอน

วัชรินทร์ ปราชญ์ศิลป์ (2536) ได้วิเคราะห์เชิงชีวกลศาสตร์หมัดที่น็อคเอาท์ ของ เขาทราย กาแล็คซี่ ในการชกมวยป้องกันตำแหน่งแชมเปี้ยนโลก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ตัวแปรทางคิเนแมติกส์ และวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของหมัดที่น็อคเอาท์ของ เขาทราย กาแล็คซี่ จำนวน 59 หมัด ประกอบด้วยหมัดฮุคซ้าย 14 หมัด ฮุคขวา 11 หมัด อัปเปอร์คัตซ้าย 10 หมัด อัปเปอร์คัตขวา 4 หมัด ซ้ายตรง 9 หมัด หมัดขวาตรง 14 หมัด หมัดสวิงซ้าย 3 หมัด หมัดสวิงขวา 4 หมัด เก็บข้อมูลจากเทปบันทึกโทรทัศน์ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะทาง ระยะเวลา ความเร็ว และความเร่งของหมัดที่น็อคเอาท์

ผลการวิจัยพบว่า

ก. ตัวแปรทางด้านคิเนแมติกส์

1. หมัดฮุคซ้าย ระยะทางเฉลี่ย 80.90 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.15 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 5.49 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 39.92 เมตร/วินาที/วินาที

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

3. หมัดอัปเปอร์คัตซ้าย ระยะทางเฉลี่ย 55.23 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.15 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 4.27 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 38.32 เมตร/วินาที/วินาที

4. หมัดอัปเปอร์คัตขวา ระยะทางเฉลี่ย 58.84 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.18 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 3.42 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 20.08 เมตร/วินาที/วินาที

5. การชกหมัดซ้ายตรง ระยะทางเฉลี่ย 79.25 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.18 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 4.59 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 27.80 เมตร/วินาที/วินาที

6. การชกหมัดขวาตรง ระยะทางเฉลี่ย 77.12 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.21 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 3.74 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 18.19 เมตร/วินาที/วินาที

7. การชกหมัดสวิงซ้าย ระยะทางเฉลี่ย 122.06 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.16 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 7.73 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 51.28 เมตร/วินาที/วินาที

8. การชกหมัดสวิงขวา ระยะทางเฉลี่ย 128.45 ซม. ระยะเวลาเฉลี่ย 0.15 วินาที ความเร็วเฉลี่ย 8.59 เมตร/วินาที และความเร่งเฉลี่ย 58.45 เมตร/วินาที/วินาที

ข. ด้านการเคลื่อนไหวตามหลักชีวกลศาสตร์

เขาทราย กาแล็คซี่เป็นนักมวยถนัดซ้าย ดังนั้นจะต้องก้าวเท้าขวานำหน้าเท้าซ้ายแขนขวายกอยู่ข้างหน้าแขนซ้าย หัวไหล่ขวาอยู่หน้าไหล่ซ้าย การใช้หมัดที่น็อคเอาท์ทุกหมัดจะหมุนตัวและสะโพกไปตามแรงเหวี่ยงของหมัด ซึ่งการกระทำเช่นนี้เป็นลักษณะการทำงาน ของเครื่องผ่อนแรงแบบล้อและเพลาชนิดที่ 2 โดยมีกระดูกสันหลังเปรียบเสมือนเพลา กระดูกไหปลาร้าและกระดูกสะบักเปรียบเสมือนล้อ ทำให้เสียเปรียบเชิงกลในแง่ของแรง แต่ได้เปรียบเชิงกลในแง่ของระยะทางและความเร็ว ในขณะที่ชกเขาทรายจะถ่ายน้ำหนักตัวจากเท้าที่อยู่หลังไปยังเท้าที่อยู่หน้า และทิ้งน้ำหนักของหัวไหล่ไปด้านหน้า ทำให้การชกมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

และภัทรพร เทพจิตรา (2536) ได้ศึกษาชีวกลศาสตร์ของเทคนิค การยกน้ำหนักท่าสแนทช์ ของนักยกน้ำหนักไทยจำนวน 22 คน โดยแบ่งเป็นทักษะสูง 11 คน ในระดับชาติ และทักษะต่ำ 11 คน อยู่ในระดับกีฬาแห่งชาติใช้เครื่องวิดีโอบันทึกภาพ และโปรแกรมการวิเคราะห์ PEAK 2 D Motion Analysis System และแผ่นวัดแรง (Force platform) จากการศึกษารูปแบบการเคลื่อนไหวพบว่า กลุ่มนักยกน้ำหนักทักษะสูงมีประสบการณ์และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงกว่ากลุ่มทักษะต่ำเมื่อเพิ่มน้ำหนักเป็น 50 เปอร์เซ็นต์, 80 เปอร์เซ็นต์ของ 1 RM. พบว่ากลุ่มทักษะสูงใช้เวลาในการยกน้ำหนักเร็วกว่า มีการเพิ่มการเหยียดเข่าและสะโพก ความเร็วของเข่าและสะโพกในช่วงดึงน้ำหนักขึ้นมากกว่า ส่วนขณะย่อตัวผลักน้ำหนักขึ้น มีการเพิ่มการงอเข่า สะโพก แต่ลดความเร็วของข้อต่อ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับกีฬาการต่อสู้

อลอนโซ (Alonso, 1983) ได้ทำการวิเคราะห์ความถี่ของการชกของนักมวยที่มีความสามารถสูงสุด จากข้อมูลที่ได้ว่า ความเร็วและความแรงของการชกจะเป็นปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการ ในการต่อสู้ของการชกมวยทุกระดับ วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์นี้คือ ต้องการประเมินความถี่ของการชกสูงสุดในระยะเวลา 1 นาที 30 วินาทีในกลุ่มตัวอย่างนักมวยที่กำลังคัดเลือกให้เป็นทีมชาติ รวมถึงการวัดความแข็งแรงสูงสุดของการชกหมัดขวาตรงและหมัดสวิงซ้าย กลุ่มตัวอย่างคือนักมวยที่กำลังถูกคัดเลือกเพื่อเข้าแข่งขันกีฬาโอลิมปิค ที่ กรุงมอสโคว์ เครื่องมือที่ใช้วัดคือ ไดนาโมมิเตอร์ (Dynamometer) ที่สามารถเปลี่ยนแรงที่เกิดขึ้นลงสู่กระดาษบันทึก เพื่อสามารถวิเคราะห์จำนวนหมัดที่ชกทั้งหมดในระยะเวลาหนึ่ง และแสดงค่าแรง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17054362

ที่ชกบนหน้าปัทม์เรืองแสง นำข้อมูลมาคำนวณค่าความแปรปรวน ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในความถี่ของการชก จากกลุ่มตัวอย่าง 3 ระดับที่ใช้ศึกษา และยังพบอีกว่า ความถี่ของการชกจะลดลงเรื่อย ๆ ก่อนหมดเวลา เมื่อการทดสอบครั้งแรกความถี่จะลดลงภายหลังจาก 40 วินาทีไปแล้ว และขณะทดสอบครั้งที่ 2 ความถี่จะลดลง หลังจาก 30 วินาที สามารถอธิบายได้ว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นนี้เนื่องมาจากการฝึก และระยะเวลาของการทดสอบ

ฟิลิโมนอฟ (Filimonov, 1986) ได้ทำการศึกษาเรื่อง วิธีการเพิ่มความแข็งแรงของการชกหมัด โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่เกิดจากการชกที่ต่างกัน เนื่องจากการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการชก (แขน,ขา และลำตัว) กลุ่มตัวอย่างคือนักมวยจำนวน 120 คน ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ในจำนวนนี้มี 14 คน ที่เป็นนักกีฬาระดับสูง มีการใช้แบบสอบถามเพื่อทราบข้อมูลบางอย่างจากนักมวย และใช้อุปกรณ์เทนซิโอเมตริกไดนาโมมิเตอร์ (Tensiometric dynamometer) เพื่อใช้วัดความแรงของหมัดที่ชก ความแรงที่สัมพันธ์กับเวลาได้มีการบันทึกไว้โดยศึกษาการหมุนลำตัว และแขนเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ การชกทุกครั้งจะต้องกระทำอย่างรุนแรง และรวดเร็วที่สุด ผลของการศึกษานี้เสนอได้ว่า ความแรงของการชกจะเกิดจากการหมุนส่วนลำตัวให้รุนแรงมากขึ้น และควรจะเน้นในการฝึกซ้อมทั้งในกลุ่มนักมวยเพิ่งหัดใหม่ และนักมวยที่มีความสามารถสูง

ไวท์ทิ่ง (Whiting, 1988) ได้ทำการวิเคราะห์แบบ คิเนแมติกส์ ของการเคลื่อนไหวส่วนบนของร่างกายอย่างแรงในการชกมวย การศึกษาครั้งนี้ศึกษาโดยใช้กล้อง 2 กล้อง ที่สามารถทำให้ภาพกลมกลืนกันได้ และทำการถ่ายภาพนักมวยที่มีความสามารถสูงจำนวน 4 คน ขณะที่แสดงการชกหมัดที่กระสอบที่ใช้ฝึกซ้อมได้มีการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ ที่บริเวณหัวไหล่, ข้อศอก, ข้อมือ และนวมของนักมวยแต่ละคน เพื่อใช้ในการคาดประมาณการเปลี่ยนตำแหน่งในแนวเชิงเส้นตรง หรือเชิงเส้นโค้งของตำแหน่งส่วนบนต่าง ๆ ของนักมวยความเร็วเฉลี่ยที่จุดกระทบอยู่ระหว่าง 5.9 ถึง 8.2 เมตรต่อวินาที และความเร็วสูงสุด 8 ถึง 21 เมตรต่อวินาที ที่บริเวณปลายนวมที่กระทบเป้า พบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างความเร็วของหัวไหล่และข้อมือ ความเร็วของข้อศอกเชิงเส้นโค้ง จะพบว่าแตกต่างกันขณะชกหมัดฮุค และแย็บ พบความแตกต่างกันประมาณ 2-3 ประการ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้นวมกับการชกมือเปล่า ผลที่เกิดขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญนี้ เป็นไปตามลักษณะของประสบการณ์ของนักมวย ซึ่งจะใช้เป็นตัวอย่างของแรงกระทบของหมัดซึ่งจะสัมพันธ์กับกลไกที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อคู่ต่อสู้

เบย์ และคณะ (Bay et al., 1988)ได้ศึกษาพลังงานที่เกิดขึ้นที่ขาในระหว่างการเตะกลับหลังของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาเทควันโด คือนักกีฬาอันดับสูง 2 คน โดยใช้กล้องที่มีความเร็วสูง 100 ภาพต่อวินาที ในการบันทึกและวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า พลังงานขาข้างที่ใช้เตะมีค่าเพิ่มขึ้นมาระยะแรกซึ่งพลังงานกลที่เกิดขึ้นจากลำตัวไปสู่ขาข้างที่ใช้เตะ พลังงานจากขาท่อนบนจะเกิดขึ้นก่อนที่จะงอเข่ามากที่สุด พลังของขาข้างที่เตะจะมีค่าลดลง ก่อนที่จะกระทบเนื่องมาจากการยั้งการเหยียดขาข้างที่เตะ โดยไม่ให้ขาเหยียดออกไปเกินกว่าขีดจำกัดของข้อต่อ สรุปว่าการเตะกลับหลังจะมีลักษณะของการสะสมพลังงานกลที่บริเวณขาท่อนบน โดยการถ่ายทอดพลังงานจากลำตัวไปสู่ขา จนกระทั่งถึงตำแหน่งการงอเข่ามากที่สุดของขาข้างที่ใช้เตะ

ลู (Lu, 1991) ได้วิเคราะห์เชิงชีวกลศาสตร์ของ การแสดงท่าเออคิวเจียว (Erqijao) ในการชกมวยจีน (Taiji) แบบเชน (Chen) การแสดงท่าทางเออคิวเจียว คือการแสดงความสามารถขณะลอยอยู่ในอากาศ โดยใช้กล้องวิดีทัศน์ที่มีความเร็ว 60 ภาพต่อวินาที ใช้ในการบันทึกภาพทั้งด้านหน้าและด้านข้างของการแสดงท่า เออคิวเจียว การศึกษาครั้งนี้ เป็นแบบ 3 มิติ แบบคิเนแมติกส์ โดยตัวแปรที่ศึกษา เช่น จุดศูนย์ถ่วงและความเร็ว เป็นต้น ขณะเดียวกันก็ใช้แขนรับแรงปฏิกิริยาขณะเริ่มออกตัว และทำการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) ของกล้ามเนื้อ 18 แห่ง และบันทึกข้อมูลที่ได้โดยสัมพันธ์กับค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อของการเคลื่อนไหวทั้งหมด ผลการวิเคราะห์ชีวกลศาสตร์แบบคิเนติกส์ จะทำให้ทราบความแข็งแรงของการหดตัวทำงานแบบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับกีฬาประเภทอื่น ๆ

คาซูอากิ (Kazuaki, 1988) ได้ทำการศึกษาชีวกลศาสตร์ของวงสวิงกอล์ฟ ในด้านการถ่ายน้ำหนักของเท้าทั้งสองข้าง วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อแสดงขั้นตอนที่ซับซ้อนของการถ่ายทอดแรงจากการหมุนหัวไหล่ การบิดลำตัว การเหวี่ยงแขนขึ้นบน เพื่อปรับปรุงความสามารถการถ่ายโยงน้ำหนัก

กลุ่มตัวอย่างคือ นักกอล์ฟระดับอุดมศึกษาชาย 3 คน หญิง 3 คนซึ่งทุกคนถนัดขวาและใช้ไม้ตีหัวไม้เบอร์ 1 สำหรับชายและหญิง กลุ่มตัวอย่างจะยืนอยู่บนแผ่นวัดแรง ที่มีแผ่นไม้อยู่ด้านบนขนาด 2.15x2.15x.20 ม. ใช้การบันทึกภาพเพื่อกำหนดจุดกระทบของไม้ กับลูกกอล์ฟ แผ่นรับแรงจะถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณไปสู่คอมพิวเตอร์ ตามขนาดของแรงที่เกิดขึ้น ใช้กล้อง 3 กล้อง

เพื่อดูการเคลื่อนไหวด้วยกล้องที่มีความเร็ว 300 ภาพต่อวินาที

ผลการวิจัยจากการศึกษา การถ่ายโยงน้ำหนักของเท้า ขณะตีวงสวิงกอล์ฟ พบว่า แนวทางของการถ่ายเทตำแหน่งเท้ามี 2 ลักษณะคือ แนวทางที่เป็นเส้นตรง และแนวทางไปในแนวขนาน แรงดันของฝ่าเท้าอยู่บริเวณกลางเท้าในขณะเหวี่ยงแขนสูงสุด และเมื่อไม้กระทบลูกกอล์ฟแรงที่เกิดขึ้นที่แผ่นวัดแรงมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.5 เท่าของน้ำหนักตัวของกลุ่มตัวอย่างของแต่ละคน

ลี (Li, 1990) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในการกระโดดข้ามรั้ว 110 เมตร ของ ยู ชีเชง (Yu Zhicheng) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาระบบต่าง ๆ ของกลไกชีวภาพ เพื่อหาเทคนิคการกระโดดข้ามรั้ว

2. วิเคราะห์เทคนิคการกระโดดข้ามรั้ว 110 เมตร ในการแข่งขันเอเชี่ยนเกมส์ครั้งที่ 10 ของ ยู ชีเชง ซึ่งเป็นผู้ถือสถิติแห่งเอเชียทั้งนี้เพื่อแสดงให้เห็นระบบและเทคนิคของรายงานซึ่งผู้ฝึกสอนสามารถแสดงผลสำเร็จ และประโยชน์ ตลอดจนความไม่เป็นผล เพื่อหาวิธีการฝึกและปรับปรุงกีฬาชนิดนี้

การเก็บข้อมูลใช้การบันทึกภาพการกระโดดข้ามรั้วโดยใช้ฟิล์มที่ถ่ายจากกล้องโลแคม (LO-CAM) ซึ่งมีความไว 100 ภาพต่อวินาที โดยตั้งกล้องในตำแหน่งระนาบหน้าหลัง

ผลการวิจัยพบว่า

1. อัตราความเร็วแนวราบของการเตะเท้า (ทั้งด้านหน้าและหลังของเครื่องกีดขวาง) มีความสัมพันธ์กับจุดศูนย์ถ่วง ซึ่งช้าเกินไป

2. ระยะทางแนวขวางระหว่างขากับเครื่องกีดขวาง (ทั้งด้านหน้าและด้านหลังของเครื่องกีดขวาง) ยาวเกินไป

3. ขาที่ออกแรงส่งจากพื้นดินไม่เพียงพอและยกขาจากพื้นเร็วเกินไป (มุมที่เข่า 160 องศา) ความสูงของจุดศูนย์ถ่วงต่ำเกินไปในการกระโดด

4. ในการกระโดดข้าม ขาหน้าเคลื่อนไหวไปข้างหน้าไม่สมบูรณ์เมื่อข้ามผ่านรั้ว ขาที่ก้าวก่อนเคลื่อนที่ลงช้าและขาที่ก้าวตามก็ไม่กระฉับกระเฉงพอ

ดังนั้นในการปรับปรุงทักษะในการกระโดดของ ยู ชีเชง คือ

1. ลดเวลาและความยาวด้านหน้าของรั้วเพื่อเพิ่มระยะการกระโดด

2. เมื่อขาหน้ากระฉับกระเฉงจะช่วยลดระยะการลงสู่พื้นและลดเวลาที่เท้าข้ามรั้วไปด้านหลัง

3. การก้าวแตะพื้นอย่างสม่ำเสมอจะช่วยยกจุดศูนย์ถ่วง และลดอัตราความเร็วในแนวดิ่ง ด้วยเหตุนี้จะช่วยลดระยะเวลาในการข้ามรั้วให้น้อยลง

ลู (Lu, 1990) ได้วิเคราะห์เทคนิคการทำลายสถิติโลกในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ (Snatch) โดยการเก็บบันทึกข้อมูลด้วยกล้องความเร็วสูง 2 กล้อง ซึ่งมีระดับความเร็ว 50 ภาพต่อวินาที และวิเคราะห์ด้วยเครื่อง จีพี-2000 โดยเปรียบเทียบความพยายามยกน้ำหนักของนักยกน้ำหนักรายอื่น ๆ แล้วนำมาสรุปเป็นเทคนิคการยกน้ำหนักของ วู ชูเด (Wu Shu de) ได้ดังนี้

1. การเคลื่อนไหวในการดึงครั้งแรกจะเร็วและสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง

2. คานจะอยู่ใกล้ตัวในระหว่างการดึงครั้งแรกระยะทางแนวขวางระหว่างจุดศูนย์ถ่วงของคานและลำตัวในตอนยก คือ 9 เซนติเมตร จุดที่คานถึงตำแหน่งเข่า คือ 5 เซนติเมตร จุดเริ่มยกในครั้งที่ 2 คือ 2 เซนติเมตร และจุดสุดท้ายของการยกครั้งที่ 2 คือ 15 เซนติเมตร

3. ทิศทางของแรงพุ่งขึ้นในแนวตั้งการยกจะสมบูรณ์ในระดับกว้างของการเคลื่อนไหวในช่วงสุดท้ายของการยกครั้งที่ 2 วูจะโยกต้นขาไปทางด้านหลังด้วยมุม 14 และ 15 องศา หลังจากการเหยียดของมุมสะโพก หัวเข่า และขา ซึ่งเท่ากับ 190 องศา, 178 องศา และ 130 องศา ตามลำดับ

4. การย่อและการวางคานกระทำอย่างเร็วเหตุผลแรกคือ การย่อ ค่อนข้างกระฉับกระเฉง เหตุผลที่สองคือ อัตราเร็วของการย่อจะมีจังหวะเร็วมาจากแรงของการยกช่วงบนของข้อศอกซึ่งได้รับปฏิกิริยาตอบโต้จากคาน

โอปาฟสกี (Opavsky, 1990) ได้ศึกษา ชีวกลศาสตร์แบบคิเนแมติกส์และดัชนีโกนี-โอมิเตอร์ของทักษะการเตะฟุตบอล โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อกำหนดเทคนิคที่เหมาะสมของการเตะฟุตบอล ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นตัวอย่างของการสอนผู้เริ่มต้น จากการศึกษาลักษณะของทักษะ พบว่า การเตะฟุตบอลแต่ละครั้ง สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ ในระยะที่ 1 จะเป็นการเพิ่มคุณลักษณะให้ดีขึ้นได้ โดยเริ่มจุดศูนย์ถ่วงของขาท่อนบน ในระยะที่ 2 จะเริ่มเมื่อเพิ่มจุดศูนย์ถ่วงของขาท่อนบน ในระยะที่ 3เป็นระยะที่ต่าง ๆ ค่อนข้างคงที่ในส่วนระยะที่ 1 และ 2 นี้เมื่อการหมุนขาเข้าใกล้แกนของการหมุนมากขึ้นจะทำให้มีความเร็วมากขึ้น ขณะที่เมื่อเพิ่มระยะแขนของการหมุน จะทำให้ลดความเร็วและอัตราเร่งเชิงมุมได้

กล่าวโดยสรุป งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านชีวกลศาสตร์การกีฬาของกีฬามวยสากลในต่างประเทศ เป็นงานวิจัยทั้งในด้านคิเนติกส์ และคิเนแมติกส์ โดยตัวแปรที่ใช้ศึกษาคือ แรงกระทบ

เวลา ความเร็ว และปัจจัยที่ทำให้การชกมวยมีประสิทธิภาพสูง กลุ่มตัวอย่างประชากรส่วนใหญ่ ประมาณกลุ่มละ 10-20 คน เป็นนักมวยในระดับทักษะสูงขึ้นไปจนถึงระดับตัวแทนทีมชาติ ผลการวิจัยทำให้ได้ข้อมูลด้านต่างๆ คือ แรงกระทบ เวลา ความเร็ว และปัจจัยที่ทำให้การชกมวยมีประสิทธิภาพสูง เพื่อนำมาพัฒนามาตรฐานการชกมวยให้สูงขึ้นต่อไป

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ยังไม่ปรากฏว่ามีงานวิจัยทางด้านชีวกลศาสตร์ของนักกีฬามวยสากลในประเทศไทยที่เป็นงานวิจัยทางด้านชีวกลศาสตร์แบบคิเนติกส์ นอกจากนี้งานวิจัยทางด้านชีวกลศาสตร์ของกีฬาประเภทอื่น ยังไม่เคยพบว่า มีการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ (3 Dimensions) มาก่อนเช่นกัน และกีฬามวยสากลในประเทศไทยเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ทั้งในแง่ของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ และเพื่อการแข่งขันสู่ความเป็นเลิศ นอกจากนี้ยังเป็นกิจกรรมหนึ่ง ที่ได้รับการบรรจุอยู่ในหลักสูตรการเรียนการสอนพลศึกษาในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา และอุดมศึกษา ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของทักษะการชกมวยสากล โดยศึกษาในเชิงคิเนแมติกส์ และคิเนติกส์แบบ 3 มิติ (3 Dimensions) และทำการเปรียบเทียบในกลุ่มนักมวยที่มีความสามารถต่างกัน 3 ระดับ คือ นักมวยสากลของไทย ระดับแชมเปี้ยนโลก ทีมชาติ และกีฬามหาวิทยาลัย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ ด้านเวลา ความเร็ว อัตราเร่ง มุมของข้อต่อ และแรงที่กระทบเป้า เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มา ปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อใช้เป็นแบบอย่างในการฝึกซ้อมของนักมวยสากลทุกระดับ และยังเป็นแบบอย่างในการเรียนการสอนทักษะกีฬามวยสากลแก่นักเรียน นิสิต นักศึกษา และนอกจากนี้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวเชิงชีวกลศาสตร์ในระดับสูงต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย