

๓๐๖.๓
๗๓๕๕๙
๖.๓

การศึกษารูปแบบของการเตะตะกร้อท่ากระโดดเตะวอลเลย์

ปริญญานิพนธ์

ของ

สราวุธ หมิ่นไธสง

10 ส.ค. 2539

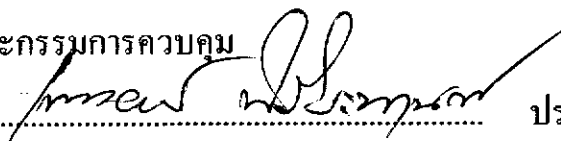
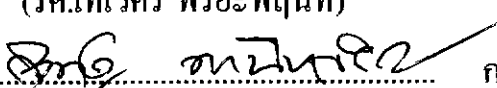
เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชา เอกพลศึกษา

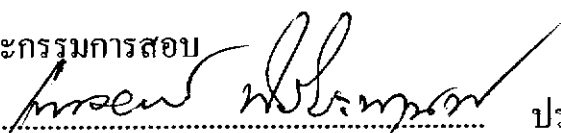
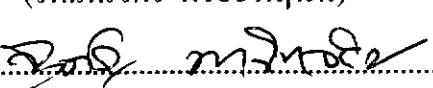
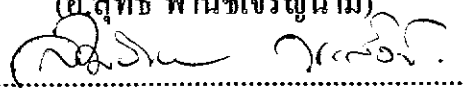
ธันวาคม 2537

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

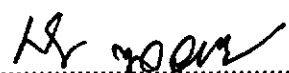
195771

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน
(รศ.เทเวศร์ พิริยะพจน์ท์)

..... กรรมการ
(อ.สุทธิ พานิชเจริญนาม)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รศ.เทเวศร์ พิริยะพจน์ท์)

..... กรรมการ
(อ.สุทธิ พานิชเจริญนาม)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อ.สมชาย ไกรสังข์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่ ๒๔ เดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๕๓๗

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์เทเวศร์ พิริยะพณฑท์ ประธานคณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และอาจารย์สมชาย ไกรสังข์ กรรมการสอบปริญญานิพนธ์เพิ่มเติม ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาในการให้ข้อเสนอแนะ แก้ไข ตลอดจนได้ให้ข้อคิดเห็นต่างๆ ที่ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ผาดิต บิลมาศ และอาจารย์สมควร โพธิ์ทอง ที่กรุณาให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือวิจัย และขอขอบคุณ อาจารย์ชวลิต จิรายุกุล อาจารย์กมล ต้นกิมหงษ์ อาจารย์สมศักดิ์ ทองแดง อาจารย์สมคิด ศรีเมฆ อาจารย์ชูชีพ คงมีชนม์ อาจารย์สุพจน์ ปราณี ขอขอบคุณสมาคมตะกร้อแห่งประเทศไทย ตลอดจนผู้จัดการทีม ผู้ฝึกสอน และนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย ชุติชัยถ้วยพระราชทานกิงส์คัพ ครั้งที่ 10 พ.ศ. 2536 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบคุณ อาจารย์สมบุรณ์ บงยอด อาจารย์อคุลย์ อยู่พรหม อาจารย์เต็บโต คติพจน์ อาจารย์นิพนธ์ บุญยรัตพันธุ์ อาจารย์ต่อศักดิ์ หาญสงคราม พี่ๆ ที่ร่วมงาน และเพื่อนๆ ที่ให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ด้วยดีเสมอมาและขอขอบคุณ คุณวีรบา หมื่นไธสง ที่ได้ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด ณ โอกาสนี้ด้วย

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอโน้มรำลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา ญาติพี่น้อง และครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนถ่ายทอดความรู้ต่างๆ คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอบแต่ บิดา มารดา ครูอาจารย์ และบุตรชายสุดที่รัก ตลอดจนญาติพี่น้องและผู้มีพระคุณทุกท่าน

สราวุธ หมื่นไธสง

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ.....	1
	คำนำ.....	1
	ความมุ่งหมายของการค้นคว้า.....	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ข้อตกลงเบื้องต้น	3
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
	กลศาสตร์ชีวภาพ	5
	กีฬาเซปักตะกร้อ	12
	การวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
	งานวิจัยในต่างประเทศ	15
	งานวิจัยในประเทศไทย	18
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	24
	แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง.....	24
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	24
	สถานที่ทดสอบ.....	24
	วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล.....	25
	วิธีจัดกระทำกับข้อมูล.....	26

4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า	27
	การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	28
5	บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	72
	บทย่อ	72
	สรุปผลการค้นคว้า	74
	อภิปรายผล	75
	ข้อเสนอแนะ	78
	ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป	78
	บรรณานุกรม	80
	ภาคผนวก	83
	ประวัติย่อผู้วิจัย	93

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม	28
2	มุมเข้าของขาที่เตะ ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม	32
3	มุมของลำตัว ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม	36
4	มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ในขณะที่เริ่มกระโดดเตะวอลเลย์	40
5	มุมเข้าของขาที่เตะ ในขณะที่เริ่มกระโดดเตะวอลเลย์	44
6	มุมของลำตัว ในขณะที่เริ่มกระโดดเตะวอลเลย์	48
7	มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกเตะกร้อ	51
8	มุมเข้าของขาที่เตะ ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกเตะกร้อ	55
9	มุมของลำตัว ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกเตะกร้อ	59

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	จำนวนครั้งมุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม	63
2	จำนวนครั้งมุมเข้าของขาที่เตะ ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม	64
3	จำนวนครั้งมุมของลำตัว ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม	65
4	จำนวนครั้งมุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ในขณะที่เริ่มกระโดดเตะ	66
	วอลเลย์	
5	จำนวนครั้งมุมเข้าของขาที่เตะ ในขณะที่เริ่มกระโดดเตะวอลเลย์ ...	67
6	จำนวนครั้งมุมของลำตัว ในขณะที่เริ่มกระโดดเตะวอลเลย์	68
7	จำนวนครั้งมุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ในขณะที่ลอยตัวเท้า	69
	สัมผัสลูกเตะกรือ	
8	จำนวนครั้งมุมเข้าของขาที่เตะ ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกเตะกรือ...	70
9	จำนวนครั้งมุมของลำตัว ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกเตะกรือ	71
10	ขนาดของสนามกีฬา เซปักตะกรือมาตรฐาน	83
11	ขนาดและจุดตั้งของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ	84
12	ทิศทางของการโยนเตะกรือให้ผู้ทดสอบ	85
13	ตำแหน่งที่สังเกตในการวัดมุมทางด้านซ้ายของร่างกาย	86
14	ตำแหน่งที่สังเกตในการวัดมุมทางด้านขวาของร่างกาย	87
15	ตำแหน่งที่สังเกตในการวัดมุมทางด้านหน้าของร่างกาย	88
16	แสดงตำแหน่งการวัดมุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ เข้าของขาที่เตะ....	89
	และมุมของลำตัว	
17	แสดงช่วงมุมเข้าของที่ไม่ได้เตะ เข้าของที่เตะ และมุมของ	90
	ลำตัว ขณะยืนเตรียมพร้อม	

- 18 แสดงช่วงมุมเข้าของที่ไม่ได้เตะ เข้าของที่ได้เตะ และมุมของ 91
ลำตัว ขณะเริ่มกระโดดเตะวอลเลย์
- 19 แสดงช่วงมุมเข้าของที่ไม่ได้เตะ เข้าของที่ได้เตะ และมุมของ 90
ลำตัว ขณะลอยตัวเท้าสัมผัสลูกเตะกรือ

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

กีฬาตะกร้อ เป็นกีฬาที่ประชาชนคนไทยนิยม เล่นกันมานานมาก จนอาจจะกล่าวได้ว่า กีฬาตะกร้อ เป็นกีฬาประจำชาติของไทย ไม่ว่าจะไปแห่งหนตำบลใดก็มักจะพบเห็นนักเรียน นักศึกษา หรือแม้แต่ชาวบ้านทั่วไปนิยมเล่นตะกร้อกัน ไม่ว่าจะเป็นเด็ก ผู้ใหญ่ หรือคนสูงอายุ ทั้งนี้เนื่องจากว่า ตะกร้อนั้นเป็นกีฬาที่เอื้ออำนวยต่อการออกกำลังกายหลายประการ เช่น เครื่องแต่งกาย พื้นที่ที่ใช้ในการออกกำลังกายไม่มาก จำนวนผู้เล่นก็ไม่จำกัด แม้มีผู้เล่นเพียง 2 คน ก็เล่นได้ นอกจากนี้รูปแบบของการเล่นตะกร้อก็มีความหลากหลาย เช่น ตะกร้อวง ตะกร้อลอดบ่วง ตะกร้อข้ามตาข่าย (ปัจจุบันไม่ค่อยมีคนนิยมเล่น เพราะเนื่องจากไม่มีการแข่งขัน) และเซปักตะกร้อ ซึ่งแต่ละประเภทก็มีวิธีการที่สนุกสนานตื่น ตื่นไม่แพ้กัน (วิสนศักดิ์ อ่วมเพ็ง. 2535 : 26)

เซปักตะกร้อ เป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมอย่างมากในวงการตะกร้อทั้งในการแข่งขันภายในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากเป็นกีฬาที่มีความตื่น ตื่นเร้าใจ มีลีลาการเล่นที่สวยงาม อีกทั้งสามารถเข้าใจกติกาการตัดสินได้ง่าย ทำให้ผู้ชมการแข่งขันสามารถเข้าใจได้ง่าย จึงมีอารมณ์ร่วมไปกับการแข่งขันได้อย่างสนุกสนาน เพลิดเพลิน แต่ในด้านของนักกีฬากว่าที่จะฝึกฝนให้สามารถเล่นเซปักตะกร้อได้อย่างชำนานะนั้นจะต้องมีการฝึกฝนที่ต้องใช้เวลาอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากผู้เล่นจะต้องมีความสมบูรณ์ของร่างกายที่ดี และมีความอดทนในการฝึกทักษะต่าง ๆ ของเซปักตะกร้อ

ทักษะที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการเล่นเซปักตะกร้อได้ดีประกอบนั้นด้วย การเตะลูก การโหม่งลูก การเสิร์ฟ การพาดลูก การตั้งลูกหรือการชง การขึ้นสกัดกั้น และการขึ้นเตะลูกเหนือตาข่ายหรือการพาดลูก ซึ่งทักษะที่ฝึกยากที่สุด คือ การขึ้นเตะลูกเหนือตาข่ายหรือการพาดลูก การพาดลูกหรือการเตะลูกเหนือตาข่าย เป็นการเล่นที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพราะ เป็นลูกที่ช่วยทำคะแนนได้เมื่อเป็นฝ่ายเสิร์ฟ และช่วยให้ได้สิทธิเสิร์ฟเมื่อเป็นฝ่ายรับ การขึ้นพาดมีเจตนาเพื่อเตะลูกให้รุนแรงข้ามตาข่ายลงในแดนตรงข้าม ฉะนั้น นักกีฬาเซปักตะกร้อโดยเฉพาะผู้ที่เล่นในตำแหน่งตัวขึ้นทำลูกเหนือตาข่ายจะต้องเป็นนักกีฬาที่ต้องใช้การเคลื่อนไหวของร่างกาย และกล้ามเนื้ออย่างมีกฎเกณฑ์แบบแผน มีจังหวะลีลาและศิลปะ ซึ่งประสาทและกล้ามเนื้อจะต้องทำงานสัมพันธ์กันอย่างมีประสิทธิภาพ

ในการขึ้นทำลูกเหนือตาข่ายนั้นสามารถกระทำได้หลายท่า ได้แก่ การกระโดดเตะวอลเลย์, การกระโดดเตะลูกสลับข้าง, การเหยียบลูก, การพาดลูก, การใช้ศีรษะเขกลูก, และการกระโดดเตะลูกเพื่อเปลี่ยนทิศทาง ซึ่งท่าที่นักกีฬาทิမ်ชาติของประเทศไทยที่ใช้กันมากที่สุดถึง ร้อยละ 95 คือ การใช้ท่ากระโดดเตะวอลเลย์เป็นลูกท่าหลัก เพราะเป็นการเตะที่รุนแรงมาก และได้ผลจากการกระทำค่อนข้างสูง นอกจากนั้นเป็นลูกที่รุนแรงน้อยลง (สุพจน์ ปราณี. 2536 : สัมภาษณ์)

เนื่องจากการกระโดดเตะวอลเลย์ลูกกลางอากาศ เป็นทักษะที่ผู้ฝึกเล่นกีฬาเซปักตะกร้อฝึกได้ยากและอันตราย และมีความซับซ้อนมาก ผู้วิจัยจึงมุ่งที่จะศึกษาคำแห่งของร่างกายในขณะที่จะกระทำลูกตะกร้อด้วยท่าดังกล่าว โดยจะทำการศึกษาในเรื่องของมุมที่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายกระทำกับลูกตะกร้อ อันได้แก่ มุมของเข่า มุมของลำตัว ในขณะที่กระโดดขึ้น และขณะสัมผัสลูกตะกร้อ เพราะว่า การจัดร่างกายที่เหมาะสมถูกต้องนั้นหมายถึง การได้มาซึ่งประสิทธิภาพสูงสุดของการกระทำ และร่างกายของคนเรานั้นเป็นลักษณะของข้อต่อต่าง ๆ ที่มีการเปลี่ยนมุมได้ แต่ว่ามุมที่ดีที่สุดของการทำทักษะต่าง ๆ นั้น ก็จะมีอยู่เพียงมุมเดียว จากงานวิจัยต่าง ๆ ที่วิเคราะห์ทักษะกีฬาประเภทต่าง ๆ ก็มักจะมุ่ง

ศึกษาในลักษณะของมุมต่าง ๆ ในการกระทำเกือบทั้งนั้น ซึ่งในการศึกษานี้มีความสนใจที่จะวิเคราะห์ในลักษณะการวางตำแหน่งของร่างกาย ผลจากการศึกษาในครั้งนี้จะทำให้ทราบถึง รูปแบบของการกระโดดเตะวอลเลย์ลูกกลางอากาศ และเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้กับผู้ที่เริ่มทำการฝึกได้ยึดเป็นหลักในการฝึกให้ได้ผลสอดคล้องรู้วิธีจัดวางตำแหน่งของร่างกายที่เหมาะสมในการขึ้นทำในท่ากระโดดเตะวอลเลย์ลูกกลางอากาศ อีกทั้งยังเป็นการชี้แนะแนวทางให้นักกีฬาและผู้ฝึกสอนได้นำไปปรับปรุงเทคนิคการเล่นต่อไป

ความมุ่งหมายของการค้นคว้า

1. เพื่อวิเคราะห์มุมของเข้า มุมของลำตัว ขณะยืนเตรียมพร้อม
2. เพื่อวิเคราะห์มุมของเข้า มุมของลำตัว ขณะเริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์
3. เพื่อวิเคราะห์มุมของเข้า มุมของลำตัว ขณะลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทราบว่ามุมของเข้า มุมของลำตัว ในขณะยืนเตรียมพร้อม ขณะเริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ และขณะลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ
2. ผลการศึกษาและวิธีการวิจัยจะเป็นแนวทางให้กับนักกีฬา ผู้ฝึกสอน และผู้ที่สนใจนำไปใช้

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยไม่ควบคุมการรับประทานอาหาร การพักผ่อน การเข้าร่วมกิจกรรมอื่น ๆ ของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดสอบ และไม่ควบคุมสภาวะแวดล้อมของสถานที่

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักกีฬาทีมชาติไทย ปี พ.ศ.2536 จำนวน 10 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเจาะจงเลือก (Purposive Sampling)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 มุมของเข้า มุมของลำตัว ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม

2.1 มุมของเข้า มุมของลำตัว ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะ

วอลเลย์

2.2 มุมของเข้า มุมของลำตัว ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัส

ลูกตะกร้อ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การกระโดดเตะวอลเลย์ หมายถึง ท่าในการเตะตะกร้อของผู้เล่นกีฬาเซปักตะกร้อ โดยผู้เตะจะยืนหันหลังให้ตาข่ายในท่าเตรียมขึ้นเตะลูกตะกร้อจะลอยสูงพอเหมาะเหนือศีรษะด้านหน้า หรือชิดด้านเท้าที่ไม่ใช้เตะของผู้เตะ อีกทั้งลักษณะใบหน้าและลำตัวของผู้เตะจะหันไปตามจุดที่ลูกตะกร้ออยู่ การกระโดดขึ้นเตะจะใช้เท้าที่ไม่ใช้เตะเหวี่ยงนำขึ้นไปในทิศทางที่ลูกตะกร้อนั้นลอยอยู่ พอเท้าที่เหวี่ยงนำขึ้นก่อนกำลังจะตกลง เท้าที่ใช้เตะลูกจึงจะเหวี่ยงขึ้นไปเพื่อเตะ การเตะจะใช้หลังเท้าเตะลูกตะกร้อ เมื่อเตะลูกตะกร้อแล้วจะบิดลำตัวพลิกคว่ำไปตามทิศทางของลูกตะกร้อ แล้วลงสู่พื้นโดยเท้าที่ใช้เตะตะกร้อจะลงสัมผัสพื้นก่อน

2. นักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติ หมายถึง นักกีฬาเซปักตะกร้อที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นตัวแทนทีมชาติไทยที่จะเข้าร่วมการแข่งขันเซปักตะกร้อชิงถ้วยพระราชทานคิงส์คัพ ครั้งที่ 10

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ มาประกอบการวิจัย ซึ่งสามารถสรุปเป็นหัวข้อต่าง ๆ ได้ดังนี้

กลศาสตร์ชีวภาพ (Biomechanics)

กีฬาเซปักตะกร้อ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กลศาสตร์ชีวภาพ

ในการเล่นกีฬาไม่ว่าประเภทใด ๆ ก็ตาม รวมทั้งเซปักตะกร้อเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงของการเปลี่ยนท่วงท่าในแต่ละครั้งของการเล่น นักกีฬาและผู้ฝึกสอนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบเกี่ยวกับ กลศาสตร์ชีวภาพ (Biomechanics) เป็นอย่างดี ซึ่ง กานดา ใจภักดี และ ชุติศักดิ์ เวชแพศย์ (2524 : 1 - 2) ได้ให้ความหมายของ กลศาสตร์ชีวภาพว่าหมายถึง เป็นการศึกษาการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิตโดยใช้หลักทางกลศาสตร์ ซึ่งผลจากการนำความรู้จากกลศาสตร์ชีวภาพไปประยุกต์ใช้ในการเคลื่อนไหวร่างกายจะเป็นผลให้การกระทำใด ๆ ในแต่ละครั้งของร่างกายได้ประโยชน์สูงสุดจากการกระทำโดยเฉพาะทางด้านการเล่นกีฬา คือ เมื่อกระโดดก็จะกระโดดได้สูงสุด ถ้าวิ่งก็จะวิ่งได้เร็วที่สุด ทุกท่วงท่าของการเคลื่อนไหวจะไม่มีอาการขัดจังหวะกันของร่างกาย จนทำให้ต้องเสียพลังงานไปโดยไม่ได้ประโยชน์ ฉะนั้น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดของการกระทำในแต่ละท่วงท่า จึงต้องมีการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในท่วงท่าของแต่ละกิจกรรม ซึ่งผลจากการวิเคราะห์จะสามารถช่วยให้เข้าใจกลไกของกีฬาประเภทต่าง ๆ ได้ อันจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการนำไปปรับปรุงเทคนิค และฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ในการเล่นให้ดีขึ้นกว่าเดิม (วิริยา บุญชัย. 2528 : 20)

กลศาสตร์ชีวภาพ เป็นศาสตร์ที่อาศัยความรู้ทางกลศาสตร์ (Mechanics) และฟิสิกส์เป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้เกี่ยวกับ สถแตติกส์ (Statics) และไดนามิกส์ (Dynamics) (สุรัตน์ ลิทธิหล่อ. 2535 : 18)

สถแตติกส์ (Statics) เป็นการศึกษาระบบต่างๆ อันอยู่ในภาวะที่อยู่กับที่หรือเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วคงที่ ซึ่งมาจากสูตร $F = ma$ เท่ากับศูนย์, F เป็นแรงภายนอกที่มากระทำ m เป็นมวลของวัตถุหรือคน, a เป็นความเร่ง ในที่นี้ ความเร่งมีค่าเป็นศูนย์ เพราะความเร็วคงที่ ดังนั้น เมื่อมวลคูณกับความเร่ง มีผลลัพธ์เป็นศูนย์ จึงทำให้แรงภายนอกมีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งแสดงว่าไม่มีแรงภายนอกมากระทำ วัตถุจึงอยู่ในภาวะคงที่

ไดนามิกส์ (Dynamics) เป็นการศึกษาระบบที่เคลื่อนที่ไปด้วยความเร่ง ดังนั้น $F = ma$ จึงไม่มีค่าเป็นศูนย์โดยเด็ดขาด ดังนั้นจึงเกี่ยวข้องกับเรื่องของ แรงและความเร่งอยู่เสมอ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีใหม่ ๆ ก้าวหน้าอย่างมากทำให้มีวิธีที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของร่างกายได้มากมายหลายวิธี เช่น ภาพถ่าย เทปวีดีโอ คอมพิวเตอร์ อันทำให้เราสามารถที่จะวิเคราะห์การเคลื่อนไหวได้อย่างละเอียดทุกขั้นตอน และนำมาพิจารณาซ้ำได้หลายครั้งเพื่อความแม่นยำในการวิเคราะห์ แต่ไม่ว่าจะใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบใดก็ตาม ผู้วิเคราะห์การเคลื่อนไหวจะต้องทราบและเข้าใจถึงหลักกลศาสตร์เบื้องต้น ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเคลื่อนที่ของมวลสารทุกสิ่งในโลกนี้

หลักกลศาสตร์เบื้องต้นต่าง ๆ มีดังนี้

การคงที่หรือสมดุล (Equilibrium or Balance)

การคงที่หรือสมดุล จะเป็นหลักสำคัญที่สุดในการเล่นกีฬาทุกประเภท การคงที่หรือสมดุล คือ ลักษณะหรือสภาวะที่ร่างกายอยู่ในขณะพัก ในลักษณะสบาย ๆ ท่านอนเป็นท่าที่ร่างกายอยู่ในลักษณะคงที่มากที่สุด ถ้าหากต้องการความคงที่มากเท่าใดตำแหน่งที่จะให้ความสมดุลมากที่สุดคือ สิ่งที่เราจะต้องจัดให้มีขึ้น

เช่น พวกนักกีฬามวยปล้ำ หรือ ยูโด ต้องยืนในลักษณะเฉพาะ เป็นต้น ตำแหน่งหรือการยืนเพื่อให้สมดุลนั้นย่อมแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของกีฬา ข้อแนะนำคือ ถ้ายืนในลักษณะฐานกว้างจะสมดุลได้ดีกว่าฐานแคบ การลดความสูงลงมา (การย่อเข้า) มีผลทำให้ร่างกายสมดุลมากขึ้น

จุดศูนย์ถ่วง (Center of Gravity)

จุดศูนย์ถ่วงมีบทบาทในเรื่องสมดุล จุดศูนย์ถ่วง คือ จุดที่น้ำหนักของร่างกายแจกแจงออกเท่ากัน หรือคือจุดศูนย์กลางของน้ำหนักของร่างกายนั่นเอง จุดนี้อยู่ในแกนของร่างกายอยู่ราว ๆ สะดือของคน ของชายจุดศูนย์ถ่วงจะสูงกว่าหญิงเล็กน้อย เพราะหญิงมีสะโพกและลำตัวท่อนล่างใหญ่

การเคลื่อนที่ (Motion)

การเคลื่อนที่เป็นส่วนประกอบสำคัญที่สุดในกีฬาแทบทุกประเภท ผู้ฝึกสอนจึงควรรู้กฎต่าง ๆ ของการเคลื่อนที่ ถ้าต้องการให้ได้ผลดีตามต้องการ

ในการกีฬานั้น การเคลื่อนที่ คือ การทำให้การคงที่หรือสมดุลเสียไป สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกาย ฉะนั้นสมดุลกับการเคลื่อนที่จึงสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด

การเคลื่อนที่มี 2 แบบ คือ

1. การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง (Linear Motion)
2. การเคลื่อนที่แบบหมุนรอบแกน (Rotary Motion)

การเคลื่อนที่แบบเส้นตรง คือ การเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งเป็นเส้นตรงดิ่ง ถ้าต้องการวิ่งเร็วโดยใช้เวลาน้อยที่สุดแล้วจะต้องวิ่งเป็นเส้นตรงจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดหมาย นอกจากนั้นส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต้องสัมพันธ์กันเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ไปข้าง ๆ อีกด้วย

การเคลื่อนที่แบบรอบแกนหรือจุดศูนย์กลาง คือ การเคลื่อนที่ดังกล่าวดังกล่าวต้องมีจุดศูนย์กลางแล้ววัตถุเคลื่อนที่ไปรอบ ๆ จุดศูนย์ถ่วงนั้น ในการเคลื่อนที่วอร์บรอบแกนโดยไม่มีแรงภายนอกมากระทำ เมื่อร่างกายส่วนหนึ่งลดระดับลงมา จะ

ทำให้ส่วนอื่นยกระดับขึ้นเองโดยอัตโนมัติ โดยการปรับการเคลื่อนไหวของร่างกายให้เหมาะสมนี้จะทำให้สามารถหมุนร่างกายรอบจุดศูนย์กลางได้

ในการเคลื่อนที่แบบนี้ ความสัมพันธ์ของความเร็วของการหมุนรอบแกน และการเคลื่อนที่ให้เป็นแบบเส้นตรงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้ประสิทธิผลของการเคลื่อนที่สูงสุด

สิ่งที่มีอิทธิพลของการเคลื่อนที่

1. วัตถุตก (Falling Body) กฎของวัตถุตกมีอิทธิพลต่อกิจกรรมกีฬา นานาประการ ระยะทางของการกระโดด ความสูงของการกระโดดต้องขึ้นอยู่กับกฎนี้ทั้งสิ้น

กฎของวัตถุตกมีว่า

"วัตถุที่ตกจากที่สูงเท่ากันไม่ว่าทางที่ตกมานั้นจะเหมือนกันหรือไม่ก็ตาม ถ้าไม่มีอะไรมาขวางทางแล้วจะตกถึงระดับเดียวกันในเวลาเดียวกัน"

ฉะนั้นถ้าต้องการทำงานในจุดกระทำที่อยู่สูงแล้วจะแล้วต้องพยายามให้ร่างกายอยู่ในอากาศให้นานที่สุด

2. อัตราเร็ว (Velocity) การเคลื่อนที่ขึ้นอยู่กับความเร็ว (Speed) และทิศทาง (Direction) ความเร็วของการเคลื่อนที่เร็วเรียกว่า อัตราความเร็ว ซึ่งหมายถึง อัตราการเปลี่ยนตำแหน่งในทิศทางที่กำหนดให้

3. อัตราเร่ง (Acceleration) อัตราเร่ง คือ อัตราการเปลี่ยนในอัตราเร็ว อาจจะมีแบบแผนหรือไม่ก็ได้ สิ่งเหล่านี้มีบทบาทมากในเรื่องของการตีวัตถุ การกระทบวัตถุให้เปลี่ยนทิศทางตามตำแหน่งที่ต้องการ

4. ทิศทางของการเคลื่อนที่ ในทางการกีฬานั้นมีบทบาทสำคัญมากในการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายรวมกัน เพื่อทำกิจกรรมกีฬาให้ดีที่สุด และมีผลประหยัคพลังงานที่สุด ทิศทางของการเคลื่อนที่อาจจะ เป็นแนวตั้ง (Vertical) แนวระดับหรือขนานพื้น (Horizontal) หรือเป็นมุมกับทั้งแนวตั้งและแนวระดับ

5. พลัง (Force) คือ แรงที่วัตถุหนึ่งออกไปกระทำต่ออีกวัตถุหนึ่ง พลังกับการเคลื่อนที่สัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด การเคลื่อนที่จะมีขึ้นจากพลังเท่านั้น พลังอาจจะมีได้โดยไม่ต้องเคลื่อนที่ แต่จะไม่มี การเคลื่อนที่ถ้าปราศจากพลัง

พลัง คือ องค์ประกอบของมวลสาร (Mass) ของวัตถุ คูณด้วย อัตราเปลี่ยนในอัตราเร็ว (Rate of Change in its Velocity) นั่นคือ มวลสาร คูณ อัตราเร่ง (Acceleration) เพราะพลังนั้นมีอิทธิพลต่อพลังงานของการกีฬาอย่างยิ่ง จึงจะเห็นได้ว่านักกีฬาที่สามารถผลิตพลังได้มากที่สุดคือ ผู้ที่โตที่สุดและเร็วที่สุดน่าจะ เป็นผู้มีความสำเร็จในการกีฬาที่สุด แต่ทว่ายังมีองค์ประกอบสำคัญอีก 5 ประการที่มีอิทธิพลต่อพลังคือ

- (1) ทิศทางของพลัง
- (2) จุดที่ใช้พลังที่มีอยู่ (Point of Application of the Available Force)
- (3) การใช้พลังที่ได้ให้ถูกจังหวะ
- (4) อำนาจหรืออิทธิพลของพลังที่ใช้ไป
- (5) เวลาของการใช้พลัง

สิ่งเหล่านี้มีความสำคัญมากกว่าพลังที่ส่งออกไปอย่างขาดการควบคุม ความสามารถที่จะใช้พลังได้อย่างถูกวิธีและเหมาะสม จะทำให้ได้ประสิทธิภาพของการใช้พลังได้อย่างสูงสุด

6. กฎของนิวตัน หลักวิทยาศาสตร์ของพลังนั้นมีหลักอยู่ที่ถูกกฎของนิวตันเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยทั้งนั้น ซึ่งมีดังนี้

กฎที่ 1 วัตถุทุกชนิดจะคงสภาพพัก หรือ เคลื่อนที่ ที่ดำเนินอยู่เป็นเส้นตรง เว้นแต่จะมีพลังอื่นมากระทำต่อมันให้เปลี่ยนสภาวะหรือลักษณะนั้น ๆ

กฎที่ 2 อัตราการเร่งของวัตถุเป็นสัดส่วนกับพลังที่ขับเคลื่อนมัน ผลที่เห็นจากกฎนี้ คือ การที่รถจะวิ่งให้ถึงความเร็วที่ต้องการในเวลาที่กำหนดให้จากตอนรถจอดอยู่กับที่ จะใช้พลังงานมากกว่ารถได้เคลื่อนที่อยู่แล้ว

กฎที่ 3 การกระทำหรือการเคลื่อนไหวใด ๆ ก็ตามจะมีแรงตอบสนองที่เท่ากันและตรงข้ามกับการกระทำหรือการเคลื่อนไหวนั้น ๆ เสมอ ๆ

จากความรู้เรื่องกลศาสตร์จะเห็นได้ว่า สิ่งทีกล่าวนั้นเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเล่นกีฬาทุกชนิด นักกีฬาทุกคนจะต้องใช้พื้นฐานทางกลศาสตร์มาเป็นองค์ประกอบในการสร้างสมรรถภาพทางกาย

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

1. การทรงตัว (Balance) เป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นต่อการเล่นกีฬาตะกร้อ เพราะการเตะลูกตะกร้อแต่ละครั้งขึ้นอยู่กับ การทรงตัวเสมอ ถ้ามีการทรงตัวที่ดีแล้วโอกาสที่จะรุกและรับก็จะกระทำได้อย่างรวดเร็ว ในกรณีที่คับขันก็ทำให้สามารถแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ วิธีการฝึกการทรงตัวที่ดีกระทำโดยการฝึกสปริงตัวด้วยปลายเท้าอยู่กับที่ติดต่อกันหลาย ๆ ครั้ง หรือฝึกกระโดดเตะลูกตะกร้อจะช่วยสร้างความสมดุลในการทรงตัวให้กับผู้เล่นได้เป็นอย่างดี

2. ความอ่อนตัว (Flexibility) ความอ่อนตัวเป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวที่ใช้ข้อต่อของร่างกาย การยืดตัวของกล้ามเนื้อจะช่วยทำให้เตะลูกตะกร้อแต่ละครั้งให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยเฉพาะกล้ามเนื้อและโครงสร้างของข้อต่อจะช่วยให้มีความยืดหยุ่นตัวมากขึ้น กิจกรรมเฉพาะอย่างสามารถพัฒนาความอ่อนตัวได้ เช่น การเหยียดแขนเป็นวงกลม กระโดดงอเข่า การหมุนเอว การหมุนข้อเท้า เป็นต้น นอกจากนี้แล้วความอ่อนตัวจะช่วยบรรเทาความเจ็บปวดของการบาดเจ็บที่อาจจะมีขึ้นขณะปฏิบัติกิจกรรมทางกาย

3. ความแข็งแรง (Strength) ความแข็งแรงเป็นแรงที่กล้ามเนื้อหรือกลุ่มของกล้ามเนื้อสามารถกระทำต่อแรงต้านทานได้สูงที่สุด จะช่วยให้กล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพในการทำงานได้เป็นระยะนาน การฝึกบริหารร่างกาย เพื่อให้

ร่างกายมีความแข็งแรงนั้นต้องใช้วิธีการฝึกอย่างหนัก หรือฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง หรือฝึกอย่างรวดเร็วดังกล่าวเป็นเวลานาน ๆ เช่น การกระโดด การฝึกยกน้ำหนัก การฝึกวิ่งระยะสั้น เป็นต้น

4. ความทนทาน (Endurance) ความทนทาน คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะเล่นตะกร้อต่อเนื่องเป็นเวลายาวนาน ตัวกล้ามเนื้อไม่มีความทนทาน ทำได้โดยบริหารร่างกายอย่างเบา ๆ ทำหลาย ๆ ครั้ง เช่น การหมุนข้อเท้า หมุนเอว หรือการเดินไปเรื่อย ๆ โดยใช้เวลาเข้ามากำหนดในการกระทำ

5. ความเร็ว (Speed) ความเร็วเป็นกำลังของกล้ามเนื้อแสดงออกมาในการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นความสามารถของบุคคลในการเคลื่อนที่ของร่างกายในเวลาอันสั้น ในการเล่นตะกร้อต้องใช้ความเร็วการกระโดดที่ดีจึงจะได้เปรียบคู่ต่อสู้ การฝึกความเร็วกระทำได้โดยวิ่งเร็วอยู่กับที่ วิ่งระยะสั้น 50 เมตร เป็นต้น

6. ความว่องไว (Agility) หมายถึง ความสามารถที่จะเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างรวดเร็ว ทุกทิศทุกทาง ซึ่งเป็นการประสานงานของความยืดหยุ่นและความว่องไว ผู้เล่นที่มีความว่องไวสามารถเปลี่ยนทิศทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ในขณะที่มีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงนั้นเป็นคุณสมบัติที่ดี และเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเล่นกีฬาตะกร้อ การฝึกเพื่อความว่องไวนั้นกระทำได้โดย การวิ่งซิกแซก การวิ่งเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว เป็นต้น

7. กำลัง (Power) กำลัง เป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของกล้ามเนื้อที่แสดงออกมาในรูปของการเคลื่อนที่หลาย ๆ กิจกรรม เช่น การกระโดด วิ่ง หรือลักษณะกิจกรรมอื่น ๆ ที่ต้องการการเริ่มต้นอย่างรวดเร็ว การฝึกยกน้ำหนักจะช่วยเพิ่มพูนกำลังของกล้ามเนื้อ ควรใช้น้ำหนักพอประมาณ ซึ่งจะทำให้กล้ามเนื้อเกิดแรงตึงสูง นั้นหมายถึงการส่งพลังในการกระทำที่รุนแรงตามมา

จากองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายนั้นเห็นว่า เป็นการประยุกต์เอาหลักกลศาสตร์เข้ามาไว้ในร่างกายของเราทั้งสิ้น และนอกจากนั้น สมรรถภาพทางกายยังมีความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน ทำงานสัมพันธ์กันระหว่างระบบอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ระบบกล้ามเนื้อ ระบบหายใจ ระบบการไหลเวียนโลหิต ระบบประสาท เป็นต้น ซึ่งนักกีฬาทุกประเภทและรวมทั้งนักกีฬาคะถะกร้อจะต้องเป็นผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดี จึงจะสามารถใช้ทักษะต่าง ๆ ในการเล่นหรือแข่งขันกีฬาได้อย่างครบถ้วน และมีประสิทธิภาพ

กีฬาเซปักตะกร้อ

การเล่นเซปักตะกร้อมีวิธีการเล่นคล้าย ๆ วอลเลย์บอล คือ ฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดรับลูกได้จำนวน 3 ครั้ง ต้องได้กลับไปยังฝ่ายตรงข้าม มิฉะนั้นจะเสียคะแนน หรือเสียสิทธิ์ในการเป็นผู้เสิร์ฟลูก ฝ่ายเสิร์ฟเท่านั้นจะมีสิทธิ์ได้คะแนน การเล่นจะแพ้ชนะกันแต่ละ เกมสั้นนั้น เมื่อฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดทำคะแนนได้ 15 คะแนนก่อนเป็นฝ่ายชนะ วิธีการเล่นนั้นมีการโต้ลูก การส่งลูกเพื่อเหยียบวอลเลย์ การเล่นจะต้องใช้เทคนิคขั้นสูง ในการเล่นมีการชิงไหวพริบกันอย่างมาก เพื่อเอาชนะ เป็นต้นว่า การหลอกล่อ การสกัดกัน

ในการเล่นเซปักตะกร้อมีสิ่งสำคัญหลายประการดังนี้

1. การเสิร์ฟลูก
2. การรับลูกเสิร์ฟ
3. การโต้ลูก
4. การรุก (เข้าทำ)
5. การสกัดกันลูกเข้าทำจากคู่แข่ง

การเลิฟลูก การเล่นเซปักตะกร้อตามกติกาต้องมีคนโยน ซึ่งอยู่ภายในคอร์ดของวงกลมที่กำหนดให้ ผู้เลิฟจะต้องยืนขาข้างหนึ่งอยู่ในวงกลมตามกติกา มีหลักการ ดังนี้

1. เลิฟลูก เจียดตาข่าย เร็วและแรง
2. เลิฟลูกสั่นหน้าตาข่ายสลับกับลูกยาว
3. เลิฟไปยังมุมซ้ายหรือมุมขวาของแดนหลัง
4. เลิฟไปยังจุดอ่อนของคู่แข่ง เช่น คนที่รับไม่เก่ง หรือ เลิฟไปทางซ้ายของคู่แข่งถ้าเขาถนัดขวา เลิฟไปยังเท้าขวาถ้าเขาถนัดซ้าย
5. เลิฟไปยังที่ว่างระหว่างผู้เล่น
6. ผู้เลิฟควรใช้ข้างเท้าด้านในเลิฟลูก เพื่อให้เกิดความแม่นยำ
7. ควรเลิฟแล้วให้ลูกหมุนเพื่อให้ตั้งลูกลำบาก

การรับลูกเลิฟ

1. ให้ทุกคนยืนย่อตัวและเตรียมพร้อม
2. ให้คุมพื้นที่ให้ได้
3. คนรับครั้งแรกควรตั้งลูก
4. คนที่ 2 และคนที่ 3 ควรเป็นผู้เข้าทำคะแนน
5. ถ้าลูกมาต่ำให้ใช้เท้าตั้งลูก
6. ถ้าลูกมาสูงให้ใช้ศีรษะตั้งลูก

การโต้ลูก

1. ให้โต้ลูกไปยังแดนหลัง
2. ให้โต้ลูกไปยังที่ว่าง
3. ให้โต้ลูกไปยังเท้าที่ไม่ถนัด
4. ให้โต้ลูก เร็วและแรง เพื่อยากแก่การตั้งลูก

5. ให้ได้ลูกหยอดหน้าตาข่าย
6. ให้ได้ใส่जूอ่อนของคู่แข่ง เช่น คนที่รับลูกไม่เก่ง
7. ให้ได้ลูกลงเส้นข้างหรือมุม

การรุก (การเข้าทำ)

1. ใช้การหลอกล่อก่อนเข้าทำ เช่น ส่งไปทั้งซ้ายแล้วเข้าทำให้

ลูกตกในแดนขวา

2. ตั้งลูกเพื่อให้มีโอกาสเข้าทำได้ง่าย
3. ควรพยายามตั้งลูกถึง 2 ครั้ง ครั้งที่ 3 เป็นการเข้าทำ
4. ใช้ลูกเหยียบเพื่อเข้าทำ
5. ใช้ลูกกระโดดเตะวอลเลย์เพื่อเข้าทำ
6. ใช้ลูกโหม่งทำได้ง่ายและรวดเร็ว

การสกัดกั้นลูกเข้าทำของคู่ต่อสู้

1. ควรใช้เท้าใดเท้าหนึ่งเข้าสกัดกั้นลูก
2. ควรใช้ลำตัวเข้าสกัดกั้นลูก
3. ควรใช้ฝ่าเท้าเข้าสกัดกั้นลูก

จากทักษะต่าง ๆ ดังกล่าว ทักษะที่ทำการฝึกได้ยากคือ การกระโดดเตะวอลเลย์ ซึ่งเป็นลูกที่มีความรุนแรง สีลาที่สวยงาม และมักเป็นนิยมใช้กระทำเป็นลูกฆ่า (ทำคะแนน) ในการแข่งขันของนักกีฬาทีมชาติไทยถึง ร้อยละ 95 ซึ่งเป็นทักษะที่ฝึกยากที่สุด แต่เป็นการเล่นที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นการเล่นที่สามารถช่วยทำคะแนนได้เมื่อเป็นฝ่ายเสิร์ฟ และช่วยให้ได้สิทธิเสิร์ฟเมื่อเป็นฝ่ายรับ โดยมีเจตนาเตะลูกให้รุนแรงข้ามตาข่ายลงในแดนตรงข้าม

ซึ่งทั้งนี้ สุพจน์ ปราณี ให้คำจำกัดความของการกระโดดเตวอลเลย์ ไว้ว่าหมายถึง "ท่าในการเตะตะกร้อของผู้เล่นกีฬาเซปักตะกร้อ โดยผู้เตะยืน หันหลังให้ตาข่ายในท่าเตรียมขึ้นเตะ ลูกตะกร้อจะลอยสูงพอเหมาะเหนือศีรษะ ด้านหน้า หรือซีกด้านเท้าที่ไม่ใช้เตะของผู้เตะ อีกทั้งลักษณะใบหน้าและลำตัวของ ผู้เตะจะหันไปตามจุดที่ลูกตะกร้ออยู่ การกระโดดขึ้นเตะจะใช้เท้าที่ไม่ใช้เตะ เหวี่ยงนำขึ้นไปในทิศทางที่ลูกตะกร้อนั้นลอยอยู่ พอเท้าที่เหวี่ยงนำขึ้นก่อนกำลังจะ ตกลง เท้าที่ใช้เตะลูกจึงจะเหวี่ยงขึ้นไปเพื่อเตะ ซึ่งการเตะจะใช้หลังเท้าเตะ ลูกตะกร้อ เมื่อเตะลูกตะกร้อแล้วจะบิดลำตัวพลิกคว่ำไปตามทิศทางของลูกตะกร้อ แล้วลงสู่พื้นโดยเท้าที่ใช้เตะลูกตะกร้อจะลงสัมผัสพื้นก่อน"

จึงเห็นได้ว่า ทักษะการกระโดดเตวอลเลย์นั้น มีความซับซ้อนมาก ผู้วิจัยจึงมุ่งที่จะศึกษา ลักษณะของการวางตำแหน่งของร่างกายในการกระทำลูก- ตะกร้อด้วยท่าดังกล่าว โดยจะทำการศึกษาในเรื่องของมุมที่ส่วนต่าง ๆ ของ ร่างกายกระทำกับลูกตะกร้อ อันได้แก่ มุมของเข่า มุมของลำตัว ในขณะที่กระโดด ขึ้น และขณะสัมผัสลูกตะกร้อ เพราะการจัดร่างกายที่เหมาะสมถูกต้องนั้นหมายถึง การได้มาซึ่งประสิทธิภาพสูงสุดของการกระทำ และร่างกายของคนเรานั้นเป็น ลักษณะของข้อต่อต่าง ๆ ที่มีการเปลี่ยนมุมได้ แต่ว่ามุมที่ดีที่สุดนั้นของการทำทักษะ นั้น ๆ ก็จะมีอยู่เพียงมุมเดียว จากงานวิจัยต่าง ๆ ที่วิเคราะห์ทักษะกีฬาประเภท ต่าง ๆ ก็มักจะมุ่งศึกษาในลักษณะของมุมต่าง ๆ ในการกระทำเกือบทั้งนั้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในประเทศ ✓

อิไค (สุรัตน์ เลียงหล่อ. 2529 : 9 ; อ้างอิงมาจาก Ikai.

1973 : 21) กล่าวว่า ผลของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในมุมของ ข้อต่อที่มีขนาดต่าง ๆ ย่อมแตกต่างกันไปทั้งนี้เนื่องจากว่า เมื่อขนาดของมุมข้อต่อ มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนมัดของกล้ามเนื้อที่หดตัว ความยาวของกล้ามเนื้อ และ

ประสิทธิภาพการหดตัวของกล้ามเนื้อจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนโดยทั่วไปจะทำการทดสอบในลักษณะข้อศอกตั้งมุม 90 องศา ทิศทางของแรงเป็นเส้นตั้งฉากกับแขนท่อนล่าง และในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ด้วยเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ให้ผู้ทดสอบยืนตรงบนแท่นของ เครื่องมือพับตัวตรงข้อต่อที่สะโพก โน้มลำตัวไปหน้า ให้ลำตัวทำมุมกับเส้นตั้งฉาก 30 องศา

ออตโต (Ottor. 1981 : 101) ทำวิจัยเรื่อง มุมของการกระโดด และแรงที่สามารถปฏิบัติได้ในการกระโดดไกล โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความสำเร็จในการกระโดดไกลในระยะทาง 21 ฟุต และการใช้แรงในการยกตัวในการกระโดดไกล ให้ผู้เข้ารับการทดลองพยายามกระโดดให้ได้มุมสูงสุดเท่าที่ทำได้ ทำการศึกษาโดยการถ่ายภาพความเร็ว 64 ภาพต่อวินาที พบว่า ในนักกระโดดไกลที่เริ่มฝึกพื้นฐาน มุมที่เหมาะสมในการวิ่งกระโดดไกลอยู่ในช่วง 17-21 องศา จากแนวระนาบ สำหรับนักกระโดดไกลที่มีทักษะดีจะสามารถทำมุมได้ 23-27 องศา จากแนวระนาบ มุมของการกระโดดมีความสัมพันธ์กับระยะทางและความเร็วในการวิ่งและความเร็วสูงสุดในการวิ่งในแนวระนาบ มีความสัมพันธ์ผกผันกันระหว่างระยะทางการกระโดดกับแนวแรงที่ตั้งฉากกับแนวระนาบ ความเร็วในช่วงสุดท้ายก่อนการกระโดด ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ของระดับความเร็วสูงสุดในการวิ่ง

ริคาร์ด (Ricard. 1986 : 122) ได้ทำการวิจัยทางด้านกลศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง การวิเคราะห์พลังงานและโมเมนตัมในการทำสปริงมือลังกาหน้า อุปกรณ์ม้ายาวของนักยิมนาสติกส์ชาย จุดประสงค์เพื่อศึกษาตัวแปรของหลักทางคิเนเมติกส์ของการทำท่าสปริงมือลังกาหน้าและ เป็นการอธิบายรูปแบบของโมเมนตัมเชิงมุมและพลังงานคิเนเมติกส์ของการกระโดด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักยิมนาสติกส์ผู้ชาย 5 คน ทำท่าสปริงมือลังกาหน้า คนละ 5 ครั้ง แล้วบันทึกภาพไว้

ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยความสูงของจุดศูนย์ถ่วงจากหลังม้ายาวในขณะลอยตัวขึ้นสูงสุดเท่ากับ 1.45 เมตร ค่าความสูงที่ดีกว่าค่าเฉลี่ย มีค่าอยู่ระหว่าง 1.52 ถึง 1.85 เมตร

2. ค่าเฉลี่ยระยะของจุดลงสู่พื้นจากปลายม้ายาวถึงสิ้นเท้าเท่ากับ 2.78 เมตร

3. ในการกระโดดขึ้นม้าความเร็วในแนวระนาบเท่ากับ 4.95 เมตรต่อวินาที ความเร็วในแนวดิ่งเท่ากับ 3.60 เมตรต่อวินาที ค่าเฉลี่ยสูงสุดของแรงโน้มถ่วงในขณะกระโดดมีค่าเท่ากับ 73.10 กิโลกรัม-มวล (2 ฟุต) ต่อวินาที และพลังงานเมคานิกส์เพิ่มขึ้น 45.7 ในระหว่างที่ผลักดันหลังม้า และในการกระโดดที่ดีกว่านี้ จะพบค่าของแรงโน้มถ่วง พลังเมคานิกส์และความเร็วในแนวระนาบจะสูงกว่า

4. การพัฒนาความสูงของจุดศูนย์ถ่วงจะขึ้นอยู่กับขาทั้งสองข้าง

5. จุดที่ลงสู่พื้น ความเร็วในแนวระนาบมีค่า 3.25 เมตรต่อวินาที ความเร็วในแนวดิ่งมีค่า 2.51 เมตรต่อวินาที และความสูงของจุดศูนย์ถ่วง มีค่า 46.60 กิโลกรัม-มวล (2 ฟุต) ต่อวินาที ในขณะที่สัมผัสหลังม้า ความสูงของจุดศูนย์ถ่วงลดลง 21.50 กิโลกรัม-มวล (2 ฟุต) ต่อวินาที และพลังคิเนเมติกส์ลดลง 1.32

6. จากการวิเคราะห์ พบว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ของพลังงานการเคลื่อนไหวของร่างกายอยู่ที่ลำตัวและส่วนขา

เอล กามอล (El-Gamal. 1987 : 77) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการเคลื่อนไหวทางคิเนเมติกส์ (Kinematics) ของการทำท่าลงจากคานทรงตัวระหว่างกลุ่มที่มีทักษะทางยิมนาสติกส์กับกลุ่มที่ไม่มีทักษะทางยิมนาสติกส์ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนกรรมการกับองค์ประกอบของการเคลื่อนไหว คือ การกระโดดออกจากคานทรงตัว (Take-off) และการลงสู่พื้น (Touch Down) ซึ่งประกอบด้วย

1. ลักษณะของมุมในการเคลื่อนไหว
2. การเคลื่อนไหวในแนวดิ่ง แนวระนาบ และความเร็วของร่างกาย
ในการทำลังกาหลัง
3. ความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายสูงสุดในการทำลังกาหลัง
4. ระยะห่างของจุดลงสู่พื้นกับคานทรงตัว
5. คะแนนของกรรมการ

ผลการของการศึกษาพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันเกี่ยวกับความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายขณะกระโดดทำลังกาหลังออกจากคานทรงตัว มุมของต้นขา มุมของขาที่อนบน มุมของศีรษะ มุมของลำตัวขณะกระโดด เวลาในช่วงที่ร่างกายกระโดดทำลังกาหลัง และคะแนนที่ได้จากกรรมการทางการเคลื่อนไหว ซึ่งคะแนนของกรรมการในกลุ่มที่มีทักษะดีสามารถทำนายทักษะของกลุ่มตัวอย่างได้ โดยคะแนนของกรรมการเป็นตัวทำนาย

การวิจัยในประเทศไทย

ปราจิต ทิพย์ไธส (2533 : บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ โดยมุ่งเน้นถึงความเร็วในการวิ่ง มุมของการยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น มุมของลำตัวขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น มุมของไม้ค้ำขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น และมุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้พาด กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักกระโดดค้ำจากเขตต่าง ๆ ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาระหว่างชาติ ครั้งที่ 23 ที่จังหวัดเชียงใหม่จำนวน 8 คน และนักศึกษาวิชาเอกพลศึกษา วิทยาลัยพลศึกษามหาสารคาม ซึ่งได้จากการคัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 10 คน ดำเนินการทดลองโดยจับเวลาในการวิ่งช่วงระยะทาง 20 เมตร ก่อนการกระโดดค้ำพร้อมกับบันทึกภาพวิดีโอการแข่งขันของกลุ่มนักกีฬาและการกระโดดค้ำของกลุ่มนักศึกษาแล้วนำมาศึกษาการเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ

ผลการศึกษาพบว่า

1. เวลาในการวิ่งของนักกระโดดค้ำจะมีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 2.30-2.50 วินาที คิดเห็นอัตราเร็วเฉลี่ย 405.73 เมตรต่อวินาที
2. มุมของการยกเข้าในขณะวิ่งก่อนกระโดดของนักกระโดดค้ำจะมีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 90-100 องศา
3. มุมของการยกเข้าก่อนการยกตัวขึ้นของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 100-109 องศา
4. มุมของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 70-79 องศา
5. มุมของไม้ค้ำขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 30-39 องศา
6. มุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้พาดของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 85-90 องศา

พงษ์ศักดิ์ คงแป้ม (2525 : ง-ฉ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของความถี่ในการวิ่งและมุมของการกระโดดไกล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกระโดดไกลชายตัวแทนทีมชาติ ตัวแทนทีมเขต ที่แข็งแกร่งสมบูรณ์ จำนวน 7 คน กำหนดให้ผู้เข้าร่วมการทดสอบวิ่งกระโดดไกล สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 3 สัปดาห์ รวม 9 วัน มีช่วงพักระหว่างวันที่ทำการทดสอบอย่างน้อย 1 วัน นำผลการทดสอบทั้ง 3 สัปดาห์ ในด้านความเร็วในการวิ่ง มุมของการกระโดด และระยะทางที่กระโดดได้ มาทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เขียนกราฟวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และทดสอบความแตกต่างรายคู่

ผลการศึกษาพบว่า

1. ในการกระโดดไกล เพื่อผลของระยะการกระโดดไกลที่ดีที่สุดเช่นเดียวกับการแข่งขัน กลุ่มผู้เข้ารับการทดลองใช้ความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 89-91 เปอร์เซ็นต์ ของความเร็วสูงสุดในการวิ่ง และมุมการกระโดดไกลที่ระดับ 23-28 องศา

2. ในการวิเคราะห์มุมของการกระโดดไกลในระดับปกติ (23 - 29 องศา) ระดับต่ำสุด (16-22 องศา) และระดับสูงสุด (30-36 องศา) มีความแตกต่างกันทางระยะการกระโดด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมุมของการกระโดดในระดับต่ำสุดและสูงสุดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าเฉลี่ยของระยะการกระโดดมุมของการกระโดดปกติ มีค่ามากที่สุด

3. ในการวิเคราะห์การใช้ความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 75, 80, 85, 90 และ 95 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระดับความเร็วในการวิ่งที่ 80 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกับความเร็วในระดับ 85 เปอร์เซ็นต์ ความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ ของความเร็วสูงสุดในการวิ่งนั้น มีความแตกต่างกันกับระดับความเร็วในการวิ่งอื่น ๆ ทุกระดับความเร็วที่ระดับนัยสำคัญ .01 ค่าเฉลี่ยของระยะการกระโดดของระดับความเร็วในการวิ่งที่ 90 เปอร์เซ็นต์ ของความเร็วสูงสุดในการวิ่งมีค่ามากที่สุด อันดับรองลงมาตามลำดับ คือ ที่ระดับ 95 เปอร์เซ็นต์

4. ในการกระโดดไกลใช้ความเร็วในการวิ่งและมุมของการกระโดดที่ปฏิบัติเช่นเดียวกับการแข่งขัน เพื่อผลต่อระยะการกระโดดที่ดีที่สุด กลุ่มผู้เข้ารับการทดลองใช้เวลาในการลอยตัวในอากาศ (ตั้งแต่เท้าทั้งสองข้างพ้นพื้นในการกระโดดถึงระยะที่ส่วนใดของร่างกายหรือแขนขาสัมผัสพื้น เฉลี่ยเท่ากับ 0.84 วินาที (สูงสุด 1.03 ต่ำสุด .71)

ถาวร ทรัพย์เพิ่ม (2533 : บทคัดย่อ) ทำการศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของการพุ่งแหลน ได้แก่ ความเร็วในการวิ่งก่อนพุ่งแหลน มุมของลำตัวขณะวิ่ง มุมของลำตัวขณะเอนตัวกลับก่อนที่จะพุ่งแหลน มุมของแขนที่ทำมุมกับลำตัวในขณะ เื่อแหลนสุดแขน มุมของแขนที่ทำมุมกับพื้นในขณะที่ฟิงผ่านไหล่ออกไป กำลังของกล้ามเนื้อแขน ขนาดรูปร่างของนักกีฬาพุ่งแหลน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ กลุ่มตัวแทนนักกรีฑาพุ่งแหลนชายของทุกเขต ซึ่งเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 23 ระหว่างวันที่ 4-10 มีนาคม พ.ศ.2533 ณ สนามกีฬาจังหวัดเชียงใหม่

จำนวน 15 คน และนักศึกษาจากวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ ที่ผ่านการเรียนฟุ้งแหลนมาแล้ว แต่ไม่เคยเป็นนักกรีฑาฟุ้งแหลนตัวแทนเขต จำนวน 15 คน ดำเนินการบันทึกเทปวีดิโอการฟุ้งแหลนมาวิเคราะห์ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาแจกแจงความถี่ และแปลงความถี่เป็นค่าร้อยละ โดยแบ่งเป็นกลุ่มของนักกีฬาและกลุ่มที่ไม่เป็นนักกีฬา

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความเร็วในการวิ่งช่วง 5 เมตร ก่อนการฟุ้งแหลนของนักกีฬามีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 1.30-1.53 วินาที คิดเป็นอัตราเร็วเท่ากับ 332.18 เมตรต่อวินาที
2. มุมของลำตัวขณะวิ่งในการฟุ้งแหลน ความถี่สูงสุดอยู่ในมุม 111-115 องศา
3. มุมของแขนที่ทำมุมกับลำตัวในขณะที่เงี้ยวแหลนสุดแขน ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 76-80 องศา
4. มุมของแหลนที่ทำมุมกับพื้นในขณะที่ฟุ้งผ่านไหล่ออกไป ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 31-35 องศา
5. จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการฟุ้งแหลนกับความสามารถในการขว้างลูกชอฟท์บอล พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
6. จากการศึกษาถึงขนาดรูปร่างของนักกีฬาฟุ้งแหลนในกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 23 พบว่า นักกีฬาฟุ้งแหลนมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและส่วนสูงมากกว่าชายไทยทั่วไป

สลักเกียรติ ชุมพรพันธ์ (2535 : บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบของทักษะการทำลังกาหลังออกจากราวเดี่ยว โดยมุ่งทำการศึกษาที่ มุมของแขน มุมของหัวไหล่ มุมของลำตัว มุมของหัวเข่า ลักษณะของศีรษะ มุมของจุดศูนย์ถ่วงขณะลอยตัวขึ้นสูงสุด และระยะทางของจุดลงสู่พื้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ คือ นักยิมนาสติกส์ตัวแทนทีมชาติไทย จำนวน 10 คน

และตัวแทนทีมเขต จำนวน 10 คน ซึ่งได้จากการคัดเลือกแบบเจาะจงมาดำเนินการทดสอบ และบันทึกภาพการทำลังกาหลังออกจากราวเดี่ยว และนำข้อมูลที่ได้มาแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ

ผลการศึกษาพบว่า

1. เมื่อทิ้งตัวลงมาในแนว 45 องศา เหนือแนวระดับ มุมของหัวไหล่อยู่ในช่วงมุม 174-185 องศา มุมของลำตัวอยู่ในช่วงมุม 130-145 องศา มุมของเข่าอยู่ในช่วง 180 องศา และลักษณะของศีรษะเป็นลักษณะก้ม
2. เมื่อทิ้งตัวผ่านแนวระดับมาในแนว 45 องศา มุมของหัวไหล่อยู่ในช่วงมุม 175-180 องศา มุมของลำตัวอยู่ในช่วงมุม 200-210 องศา มุมของเข่าอยู่ในช่วง 210-230 องศา และลักษณะของศีรษะเป็นลักษณะก้ม
3. เมื่อเตะขาผ่านแนวตั้งขึ้นในแนว 45 องศา มุมของหัวไหล่อยู่ในช่วงมุม 140-155 องศา มุมของลำตัวอยู่ในช่วงมุม 145-160 องศา มุมของเข่าอยู่ในช่วง 184-190 องศา และลักษณะของศีรษะเป็นลักษณะเงย
4. มุมของแขนที่ตั้งฉากกับแนวตั้งตรงจุดหมุนที่จุดปล่อยมือ มุมของแขนอยู่ในช่วงมุม 85-90 องศา มุมของหัวไหล่อยู่ในช่วงมุม 150-160 องศา มุมของลำตัวอยู่ในช่วงมุม 180-200 องศา มุมของเข่าอยู่ในช่วง 185-190 องศา และลักษณะของศีรษะเป็นลักษณะเงย
5. มุมของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายที่ทำมุมกับระนาบที่จุดหยุดหมุนขณะลอยตัวสูงสุดอยู่ในมุม 30 - 34 องศา
6. ระยะห่างของจุดลงสู่พื้นระหว่างจุดกึ่งกลางที่ฐานราวเดี่ยวถึงสันเท้าของนักกีฬา อยู่ในช่วง 2.70-3.00 เมตร

เกียรติวัฒน์ วัชฎากาญจน์ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการเลิฟเซปักตะกร้อ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งผ่านการเรียนวิชาตะกร้อและเซปักตะกร้อมาแล้ว จำนวน 24 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มละ 12 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกทักษะการเลิร์ฟเซปักตะกร้ออย่างเดี่ยว 1.30 ชั่วโมง และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกทักษะการเลิร์ฟเซปักตะกร้อ 1 ชั่วโมง แล้วฝึกกล้ำมเนื้อ 30 นาที ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.00 - 17.30 น. ตามโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ก่อนการฝึกและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 มีการทดสอบความสามารถในการเลิร์ฟเซปักตะกร้อ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยคอมพิวเตอร์ ใช้โปรแกรม SPSS ผลปรากฏว่า

1. การฝึกเลิร์ฟเซปักตะกร้อควบคู่กับการฝึกกล้ำมเนื้อด้วยน้ำหนักกับการฝึกเลิร์ฟเซปักตะกร้ออย่างเดี่ยว ให้ผลต่อความสามารถในการเลิร์ฟเซปักตะกร้อแตกต่างกัน

2. ความสามารถในการเลิร์ฟเซปักตะกร้อของกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากการศึกษาเอกสารทางวิชาการและงานวิจัยทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่า การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับกลศาสตร์ชีวภาพ (Biomechanics) ในการเคลื่อนไหวท่วงท่าต่าง ๆ ของกีฬาเซปักตะกร้อนั้นยังไม่มีผู้ใดได้ทำการศึกษาเลย และในการศึกษาการเคลื่อนไหวท่วงท่าของกีฬาแต่ละประเภทกีฬานั้นก็มักจะศึกษาทางด้านมุมที่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอน และจะทำการศึกษาจากภาพการเคลื่อนไหวที่ได้จากภาพถ่ายหรือ เทปวีดิทัศน์ เพื่อพิจารณาแต่ละท่วงท่า ทั้งนี้โดยมีจุดประสงค์ก็เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาและ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงเทคนิคต่าง ๆ ในการนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬาให้มีความสามารถเต็มศักยภาพ

ดังนั้น ถ้าได้นำเอาผลการวิจัยทางด้านกลศาสตร์ชีวภาพมาใช้ในวงการพลศึกษา เพื่อส่งเสริมปรับปรุงทางด้านเทคนิคต่าง ๆ ก็จะช่วยในการปรับปรุงและพัฒนากิจกรรมทางการกีฬาของชาติให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักกีฬาทีมชาติไทย ที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นตัวแทนทีมชาติไทยที่จะเข้าร่วมการแข่งขันเซปักตะกร้อ ซึ่งด้วยพระราชทานคำสั่งฯ ครั้งที่ 10 พ.ศ.2536 จำนวน 10 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือกเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องถ่ายวิดีโอพร้อมเครื่องเล่น และอุปกรณ์ 3 ชุด
2. ม้วนเทปวิดีโอสำหรับบันทึกภาพ
3. เครื่องวัดมุม และแผ่นโปร่งใส
4. เทปวัดระยะทาง
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งการโยนตะกร้อ เพื่อทดสอบ

ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (ภาคผนวก)

6. ลูกตะกร้อ 30 ลูก
7. สนามตะกร้อ ที่ผู้วิจัยได้กำหนดตำแหน่งเพื่อการทดสอบในครั้งนี้

(ภาคผนวก)

สถานที่ทดสอบ

อิมเนเซียม 1 สนามกีฬาเทศบาลเมืองตรัง อำเภอเมือง จังหวัดตรัง

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือในการใช้สถานที่ในการวิจัย และขอหนังสือ เพื่อขออนุญาตนักกีฬาทีมชาติไทยมาเป็นกลุ่มตัวอย่างจากสมาคมตะกร้อแห่งประเทศไทย

2. ผู้วิจัยชี้แจงถึงการวิจัยให้ผู้เข้าทดสอบทราบถึงจุดประสงค์ในการวิจัย และอธิบายให้ทราบถึงขั้นตอนและตำแหน่งต่าง ๆ ของสนามที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการทดสอบ

3. วางเครื่องหมายต่าง ๆ เพื่อช่วยในการทดสอบบนพื้นสนาม และตำแหน่งของร่างกาย

4. ดำเนินการบันทึกภาพวิดีโอ โดยให้กลุ่มตัวอย่างแสดงการกระโดดเตะวอลเลย์บอล คนละ 10 ครั้ง โดยทำ 1 ครั้ง แล้วคนลำดับถัดไปมาทำต่อจนครบทุกคน แล้วจึงวนมาทำใหม่เป็นครั้งที่ 2 ทำเช่นนี้จนครบคนละ 10 ครั้งทุกคน

5. นำเทปวิดีโอมาศึกษา เพื่อทำการวัดมุมตามที่ต้องการได้แก่

5.1 มุมของเข่าและมุมของลำตัว ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม

ทำการวัดในขณะที่ยืนเตรียมพร้อมก่อนที่จะขึ้นเตะวอลเลย์บอล

5.1.1 วัดมุมที่ด้านในของเข่า โดยวัดจากเข่าของขาที่เตะ และเข่าของขาไม่ได้เตะ

5.1.2 วัดมุมของลำตัว โดยวัดที่บริเวณจุดหมุนของกระดูกเชิงกราน ระหว่างกระดูกขาที่นอนบนของขาที่ใช้เตะกับแนวลำตัวด้านข้าง

5.2 มุมของเข่าและมุมของลำตัว ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์บอล

ทำการวัดในขณะที่เท้าของข้างที่ใช้เตะกำลังจะพ้นพื้น

5.2.1 วัดมุมที่ด้านในของเข่า โดยวัดจากเข่าของขาที่เตะ และเข่าของขาไม่ได้เตะ

5.2.2 วัดมุมของลำตัว โดยวัดที่บริเวณจุดหมุนของกระดูกเชิงกราน ระหว่างกระดูกขาที่นอนบนของขาที่ใช้เตะกับแนวลำตัวด้านข้าง

5.3 มุมของเข้าและมุมของลำตัว ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัส

ลูกเตะกรร้อ

ทำการวัดในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกเตะกรร้อ

5.3.1 วัดมุมที่ด้านในของเข้า โดยวัดจากเข้าของขาที่เตะ (เท้าที่สัมผัสลูกเตะกรร้อ) และเข้าของขาไม่ได้เตะ

5.3.2 วัดมุมของลำตัว โดยวัดที่บริเวณจุดหมุนของกระดูกเชิงกราน ระหว่างกระดูกขาที่นอนบนของขาที่ใช้เตะกับแนวลำตัวด้านข้าง

วิธีจัดการกระทำกับข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์และแปลความหมาย โดยการศึกษาค้นหาความถี่ของมุมที่เกิดขึ้น ดังนี้

1. มุมของเข้า มุมของลำตัว ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม
2. มุมของเข้า มุมของลำตัว ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะ
3. มุมของเข้า มุมของลำตัว ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัส

วอลเลย์

ลูกเตะกรร้อ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น

1. ความถี่ มุมเข้าของขาที่เตะ ขณะยืนเตรียมพร้อม
2. ความถี่ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ขณะยืนเตรียมพร้อม
3. ความถี่ มุมของลำตัว ขณะยืนเตรียมพร้อม
4. ความถี่ มุมเข้าของขาที่เตะ ขณะเริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์
5. ความถี่ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ขณะเริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์
6. ความถี่ มุมของลำตัว ขณะเริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์
7. ความถี่ มุมเข้าของขาที่เตะ ขณะลอยตัวเหวี่ยงสัมผัสลูกเตะกร้อ
8. ความถี่ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ขณะลอยตัวเหวี่ยงสัมผัสลูกเตะกร้อ
9. ความถี่ มุมของลำตัว ขณะลอยตัวเหวี่ยงสัมผัสลูกเตะกร้อ

ตาราง 1 มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม

ลำดับ	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	154	154	156	156	156	156	159	156	154	156
A2	158	158	156	158	155	155	158	154	158	154
A3	158	158	154	158	154	158	154	154	154	155
A4	156	158	156	156	156	156	156	156	154	155
A5	154	154	156	154	155	152	155	155	154	155
B1	152	158	156	154	158	155	155	155	159	154
B2	156	156	152	155	158	155	156	155	156	154
B3	154	156	155	155	154	158	155	155	156	154
B4	158	156	158	155	155	154	156	155	154	154
B5	156	158	156	156	156	156	156	156	154	154

จากตาราง 1 แสดงว่า ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน มีดังนี้

1. A1 ทำมุม 154 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 6 ครั้ง
 ทำมุม 159 องศา จำนวน 1 ครั้ง

A1 ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ อยู่ใน ช่วงมุม 154-156 องศา

2. A2 ทำมุม 154 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 158 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 A2 ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม มุมเข่าของขาที่ไม่ได้เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 154-158 องศา
3. A3 ทำมุม 154 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 158 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 A3 ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม มุมเข่าของขาที่ไม่ได้เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 154-158 องศา
4. A4 ทำมุม 154 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 7 ครั้ง
 ทำมุม 158 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 A4 ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม มุมเข่าของขาที่ไม่ได้เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 154-158 องศา
5. A5 ทำมุม 152 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 A5 ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม มุมเข่าของขาที่ไม่ได้เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 154-156 องศา

6. B1 ทำมุม 152 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 158 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 159 องศา จำนวน 1 ครั้ง

B1 ในขณะที่ปั่นเตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 154-158 องศา

7. B2 ทำมุม 152 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 158 องศา จำนวน 1 ครั้ง

B2 ในขณะที่ปั่นเตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 155-156 องศา

8. B3 ทำมุม 154 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 158 องศา จำนวน 1 ครั้ง

B3 ในขณะที่ปั่นเตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 154-156 องศา

9. B4 ทำมุม 154 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 158 องศา จำนวน 2 ครั้ง

B4 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ อยู่ใน
ช่วงมุม 154-158 องศา

10. B5 ทำมุม 154 องศา จำนวน 2 ครั้ง
ทำมุม 156 องศา จำนวน 7 ครั้ง
ทำมุม 158 องศา จำนวน 1 ครั้ง

B5 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ อยู่ใน
ช่วงมุม 154-156 องศา

สรุป ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะของกลุ่มตัวอย่าง
ทั้งหมดอยู่ในช่วงมุม 154-158 องศา

ตาราง 2 มุมเข้าของขาที่เตะ ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม

ลำดับ	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	155	154	156	156	155	154	155	154	156	156
A2	158	155	156	158	155	154	156	158	154	155
A3	155	156	156	155	158	156	156	158	154	154
A4	156	154	156	158	156	156	156	154	156	155
A5	158	155	152	154	158	156	156	155	154	155
B1	156	158	155	155	152	154	155	155	155	154
B2	154	159	156	154	153	155	154	156	156	154
B3	154	154	155	156	158	155	155	155	156	154
B4	156	155	158	156	153	156	156	155	154	154
B5	156	155	154	156	155	154	154	154	155	153

จากตาราง 2 แสดงว่า ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่เตะของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน มีดังนี้

1. A1 ทำมุม 154 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 4 ครั้ง

A1 ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 154-156 องศา

2. A2 ทำมุม 154 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 158 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 A2 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 154-158 องศา
3. A3 ทำมุม 154 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 158 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 A3 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 154-158 องศา
4. A4 ทำมุม 154 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 6 ครั้ง
 ทำมุม 158 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 A4 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 154-156 องศา
5. A5 ทำมุม 152 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 158 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 A5 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 154-158 องศา

6. B1 ทำมุม 152 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 158 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 B1 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 154-155 องศา
7. B2 ทำมุม 153 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 159 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 B2 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 154-156 องศา
8. B3 ทำมุม 154 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 158 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 B3 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่เตะ อยู่ใน
 ช่วงมุม 154-156 องศา
9. B4 ทำมุม 153 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 158 องศา จำนวน 1 ครั้ง

B4 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่เตะ อยู่ใน
ช่วงมุม 154-156 องศา

10. B5 ทำมุม 153 องศา จำนวน 1 ครั้ง
ทำมุม 154 องศา จำนวน 4 ครั้ง
ทำมุม 155 องศา จำนวน 3 ครั้ง
ทำมุม 156 องศา จำนวน 2 ครั้ง

B5 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่เตะ อยู่ใน
ช่วงมุม 154-156 องศา

สรุป ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมเข้าของขาที่เตะของกลุ่มตัวอย่าง
ทั้งหมดอยู่ในช่วงมุม 154-158 องศา

ตาราง 3 มุมของลำตัว ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม

ลำดับ	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	152	150	152	152	152	152	152	150	150	150
A2	150	150	152	150	150	152	152	151	149	150
A3	151	150	151	151	152	150	150	149	150	150
A4	150	152	151	150	151	152	150	150	152	150
A5	150	148	150	150	152	152	151	152	152	150
B1	150	152	150	150	150	151	152	152	152	150
B2	151	150	152	152	150	150	150	150	150	150
B3	150	150	152	151	148	152	152	152	150	150
B4	151	152	152	150	150	150	152	152	150	150
B5	151	152	152	152	150	150	150	150	150	150

จากตาราง 3 แสดงว่า ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม มุมของลำตัวของ
กลุ่มตัวอย่างแต่ละคน มีดังนี้

1. A1 ทำมุม 150 องศา จำนวน 4 ครั้ง
ทำมุม 152 องศา จำนวน 6 ครั้ง

A1 ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม มุมของลำตัว อยู่ในช่วงมุม
150-152 องศา

2. A2 ทำมุม 149 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 150 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 151 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 152 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 A2 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมของลำตัว อยู่ในช่วงมุม
 150-152 องศา
3. A3 ทำมุม 149 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 150 องศา จำนวน 6 ครั้ง
 ทำมุม 151 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 152 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 A3 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมของลำตัว อยู่ในช่วงมุม
 150-151 องศา
4. A4 ทำมุม 150 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 151 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 152 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 A4 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมของลำตัว อยู่ในช่วงมุม
 150-152 องศา
5. A5 ทำมุม 148 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 150 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 151 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 152 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 A5 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมของลำตัว อยู่ในช่วงมุม
 150-152 องศา

6. B1 ทำมุม 150 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 151 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 152 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 B1 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมของลำตัว อยู่ในช่วงมุม
 150-152 องศา
7. B2 ทำมุม 150 องศา จำนวน 7 ครั้ง
 ทำมุม 151 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 152 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 B2 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมของลำตัว อยู่ในช่วงมุม
 150-152 องศา
8. B3 ทำมุม 148 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 150 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 151 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 152 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 B3 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมของลำตัว อยู่ในช่วงมุม
 150-152 องศา
9. B4 ทำมุม 150 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 151 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 152 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 B4 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมของลำตัว อยู่ในช่วงมุม
 150-152 องศา
10. B5 ทำมุม 150 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 151 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 152 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 B5 ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมของลำตัว อยู่ในช่วงมุม
 150-152 องศา

สรุป ในขณะที่เตรียมพร้อม มุมของลำตัวของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
อยู่ในช่วงมุม 150-152 องศา

ตาราง 4 มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์

ลำดับ	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	110	110	115	110	110	110	115	110	110	115
A2	108	110	115	110	110	118	115	110	110	110
A3	118	110	108	110	118	118	110	110	110	110
A4	110	110	117	110	110	105	110	116	110	115
A5	110	110	107	110	110	115	110	115	110	110
B1	120	127	110	125	110	115	110	115	105	105
B2	120	115	120	110	119	104	110	105	110	105
B3	125	117	126	115	110	105	126	116	110	104
B4	110	119	125	115	125	115	110	110	110	115
B5	118	125	110	105	120	105	120	104	105	115

จากตาราง 4 แสดงว่า ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน มีดังนี้

1. A1 ทำมุม 110 องศา จำนวน 7 ครั้ง
ทำมุม 115 องศา จำนวน 3 ครั้ง

A1 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะอยู่ในช่วงมุม 110-115 องศา

2. A2 ทำมุม 108 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 110 องศา จำนวน 6 ครั้ง
 ทำมุม 115 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 118 องศา จำนวน 1 ครั้ง

A2 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 110-115 องศา

3. A3 ทำมุม 108 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 110 องศา จำนวน 6 ครั้ง
 ทำมุม 118 องศา จำนวน 3 ครั้ง

A3 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 110-118 องศา

4. A4 ทำมุม 105 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 110 องศา จำนวน 6 ครั้ง
 ทำมุม 115 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 116 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 117 องศา จำนวน 1 ครั้ง

A4 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 110 องศา

5. A5 ทำมุม 107 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 110 องศา จำนวน 7 ครั้ง
 ทำมุม 115 องศา จำนวน 2 ครั้ง

A5 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 110-115 องศา

6.	B1	ทำมุม	105	องศา	จำนวน	2	ครั้ง
		ทำมุม	110	องศา	จำนวน	3	ครั้ง
		ทำมุม	115	องศา	จำนวน	2	ครั้ง
		ทำมุม	120	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	125	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	127	องศา	จำนวน	1	ครั้ง

B1 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
อยู่ในช่วงมุม 105-115 องศา

7.	B2	ทำมุม	104	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	105	องศา	จำนวน	2	ครั้ง
		ทำมุม	110	องศา	จำนวน	3	ครั้ง
		ทำมุม	115	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	119	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	120	องศา	จำนวน	2	ครั้ง

B2 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
อยู่ในช่วงมุม 105-120 องศา

8.	B3	ทำมุม	104	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	105	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	110	องศา	จำนวน	2	ครั้ง
		ทำมุม	115	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	116	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	117	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	125	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	126	องศา	จำนวน	2	ครั้ง

B3 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
อยู่ในช่วงมุม 110-126 องศา

9. B4 ทำมุม 110 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 115 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 119 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 125 องศา จำนวน 2 ครั้ง

B4 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 110-125 องศา

10. B5 ทำมุม 104 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 105 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 110 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 115 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 118 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 120 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 125 องศา จำนวน 1 ครั้ง

B5 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 105-120 องศา

สรุป ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะของ
 กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในช่วงมุม 110-115 องศา

ตาราง 5 มุมเข้าของขาที่เตะ ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์

ลำดับ	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	165	164	165	168	160	165	165	165	165	160
A2	160	165	165	165	169	165	157	165	160	168
A3	165	168	160	160	165	160	157	165	162	165
A4	170	165	165	165	169	165	165	165	164	158
A5	165	165	158	160	157	165	170	165	157	165
B1	165	158	155	158	165	161	165	165	157	165
B2	155	170	165	160	165	155	155	165	162	165
B3	165	164	165	158	165	155	160	165	158	158
B4	158	155	165	164	165	157	165	160	155	155
B5	165	158	165	158	160	165	158	165	155	158

จากตาราง 5 แสดงว่า ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่เตะของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน มีดังนี้

1. A1 ทำมุม 160 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 164 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 165 องศา จำนวน 6 ครั้ง
 ทำมุม 168 องศา จำนวน 1 ครั้ง

A1 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่เตะอยู่ในช่วงมุม 160-165 องศา

2.	A2	ทำมุม	157 องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	160 องศา	จำนวน	2	ครั้ง
		ทำมุม	165 องศา	จำนวน	5	ครั้ง
		ทำมุม	168 องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	169 องศา	จำนวน	1	ครั้ง

A2 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่เตะ
อยู่ในช่วงมุม 160-165 องศา

3.	A3	ทำมุม	157 องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	160 องศา	จำนวน	3	ครั้ง
		ทำมุม	162 องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	165 องศา	จำนวน	4	ครั้ง
		ทำมุม	168 องศา	จำนวน	1	ครั้ง

A3 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่เตะ
อยู่ในช่วงมุม 160-165 องศา

4.	A4	ทำมุม	158 องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	164 องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	165 องศา	จำนวน	6	ครั้ง
		ทำมุม	169 องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	170 องศา	จำนวน	1	ครั้ง

A4 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่เตะ
อยู่ในช่วงมุม 165 องศา

5.	A5	ทำมุม	157 องศา	จำนวน	2	ครั้ง
		ทำมุม	158 องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	160 องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	165 องศา	จำนวน	5	ครั้ง
		ทำมุม	170 องศา	จำนวน	1	ครั้ง

A5 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่เตะ
อยู่ในช่วงมุม 157-165 องศา

6. B1 ทำมุม 155 องศา จำนวน 1 ครั้ง
ทำมุม 157 องศา จำนวน 1 ครั้ง
ทำมุม 158 องศา จำนวน 2 ครั้ง
ทำมุม 161 องศา จำนวน 1 ครั้ง
ทำมุม 165 องศา จำนวน 5 ครั้ง

B1 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่เตะ
อยู่ในช่วงมุม 158-165 องศา

7. B2 ทำมุม 155 องศา จำนวน 3 ครั้ง
ทำมุม 160 องศา จำนวน 1 ครั้ง
ทำมุม 162 องศา จำนวน 1 ครั้ง
ทำมุม 165 องศา จำนวน 4 ครั้ง
ทำมุม 170 องศา จำนวน 1 ครั้ง

B2 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่เตะ
อยู่ในช่วงมุม 155-165 องศา

8. B3 ทำมุม 155 องศา จำนวน 1 ครั้ง
ทำมุม 158 องศา จำนวน 3 ครั้ง
ทำมุม 160 องศา จำนวน 1 ครั้ง
ทำมุม 164 องศา จำนวน 1 ครั้ง
ทำมุม 165 องศา จำนวน 4 ครั้ง

B3 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่เตะ
อยู่ในช่วงมุม 158-165 องศา

9.	B4	ทำมุม	155	องศา	จำนวน	3	ครั้ง
		ทำมุม	157	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	158	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	160	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	164	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	165	องศา	จำนวน	3	ครั้ง

B4 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่เตะ
อยู่ในช่วงมุม 155-165 องศา

10.	B5	ทำมุม	155	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	158	องศา	จำนวน	4	ครั้ง
		ทำมุม	160	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	165	องศา	จำนวน	4	ครั้ง

B5 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่เตะ
อยู่ในช่วงมุม 158-165 องศา

สรุป ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมเข้าของขาที่เตะของ
กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในช่วงมุม 158-165 องศา

ตาราง 6 มุมของลำตัว ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์

ลำดับ	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	190	190	192	192	192	189	191	190	190	189
A2	190	190	192	189	190	189	189	191	189	190
A3	191	190	191	191	189	190	190	189	190	190
A4	190	189	191	190	191	189	190	190	189	190
A5	188	190	190	190	191	189	190	190	190	190
B1	190	189	190	190	190	188	188	189	190	189
B2	189	190	188	188	190	190	190	188	190	190
B3	188	190	190	191	189	189	190	189	190	190
B4	191	191	192	190	190	190	190	190	190	190
B5	191	190	190	189	190	190	190	188	190	190

จากตาราง 6 แสดงว่า ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมของลำตัวของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน มีดังนี้

1. A1 ทำมุม 189 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 190 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 191 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 192 องศา จำนวน 3 ครั้ง

A1 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมของลำตัวอยู่ในช่วงมุม 189-192 องศา

2. A2 ทำมุม 189 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 190 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 191 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 192 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 A2 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมของลำตัวอยู่ใน
 ช่วงมุม 189-190 องศา
3. A3 ทำมุม 189 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 190 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 191 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 A3 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมของลำตัวอยู่ใน
 ช่วงมุม 189-191 องศา
4. A4 ทำมุม 189 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 190 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 191 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 A4 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมของลำตัวอยู่ใน
 ช่วงมุม 189-191 องศา
5. A5 ทำมุม 188 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 189 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 190 องศา จำนวน 7 ครั้ง
 ทำมุม 191 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 A5 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมของลำตัวอยู่ใน
 ช่วงมุม 190 องศา
6. B1 ทำมุม 188 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 189 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 190 องศา จำนวน 5 ครั้ง

B1 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมของลำตัวอยู่ใน
ช่วงมุม 188-190 องศา

7. B2 ทำมุม 188 องศา จำนวน 3 ครั้ง
ทำมุม 189 องศา จำนวน 1 ครั้ง
ทำมุม 190 องศา จำนวน 6 ครั้ง

B2 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมของลำตัวอยู่ใน
ช่วงมุม 188-190 องศา

8. B3 ทำมุม 188 องศา จำนวน 1 ครั้ง
ทำมุม 189 องศา จำนวน 3 ครั้ง
ทำมุม 190 องศา จำนวน 5 ครั้ง
ทำมุม 191 องศา จำนวน 1 ครั้ง

B3 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมของลำตัวอยู่ใน
ช่วงมุม 189-190 องศา

9. B4 ทำมุม 190 องศา จำนวน 7 ครั้ง
ทำมุม 191 องศา จำนวน 2 ครั้ง
ทำมุม 192 องศา จำนวน 1 ครั้ง

B4 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมของลำตัวอยู่ใน
ช่วงมุม 190-191 องศา

10. B5 ทำมุม 188 องศา จำนวน 1 ครั้ง
ทำมุม 189 องศา จำนวน 1 ครั้ง
ทำมุม 190 องศา จำนวน 7 ครั้ง
ทำมุม 191 องศา จำนวน 1 ครั้ง

B5 ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมของลำตัวอยู่ใน
ช่วงมุม 190 องศา

สรุป ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ มุมของลำตัวของ
กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในช่วงมุม 189-191 องศา

ตาราง 7 มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกเตะกรือ

ลำดับ	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	150	150	154	150	154	150	150	150	150	155
A2	150	154	150	154	150	154	150	154	150	152
A3	150	157	150	154	150	154	150	154	150	156
A4	147	149	150	154	150	148	150	155	149	150
A5	157	154	150	154	150	150	150	157	150	149
B1	150	154	150	148	150	144	154	148	147	150
B2	150	147	150	154	150	154	147	152	157	150
B3	148	150	145	150	154	150	150	152	150	147
B4	150	147	150	145	150	154	150	149	148	148
B5	148	150	155	149	150	148	150	145	150	154

จากตาราง 7 แสดงว่า ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกเตะกรือ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน มีดังนี้

1. A1 ทำมุม 150 องศา จำนวน 7 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 1 ครั้ง

A1 ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกเตะกรือ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ อยู่ในช่วงมุม 150-154 องศา

2. A2 ทำมุม 150 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 152 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 4 ครั้ง

A2 ในขณะที่ลอยตัวเพื่อสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 150-154 องศา

3. A3 ทำมุม 150 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 156 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 157 องศา จำนวน 1 ครั้ง

A3 ในขณะที่ลอยตัวเพื่อสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 150-154 องศา

4. A4 ทำมุม 147 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 148 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 149 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 150 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 155 องศา จำนวน 1 ครั้ง

A4 ในขณะที่ลอยตัวเพื่อสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 149-150 องศา

5. A5 ทำมุม 149 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 150 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 157 องศา จำนวน 2 ครั้ง

A5 ในขณะที่ลอยตัวเพื่อสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 150-157 องศา

6. B1 ทำมุม 144 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 147 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 148 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 150 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 2 ครั้ง

B1 ในขณะที่ลอยตัวเพื่อสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 148-154 องศา

7. B2 ทำมุม 147 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 150 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 152 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 157 องศา จำนวน 1 ครั้ง

B2 ในขณะที่ลอยตัวเพื่อสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 147-154 องศา

8. B3 ทำมุม 145 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 147 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 148 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 150 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 152 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 154 องศา จำนวน 1 ครั้ง

B3 ในขณะที่ลอยตัวเพื่อสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 150 องศา

9.	B4	ทำมุม	145	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	147	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	148	องศา	จำนวน	2	ครั้ง
		ทำมุม	149	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	150	องศา	จำนวน	4	ครั้ง
		ทำมุม	154	องศา	จำนวน	1	ครั้ง

B4 ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
อยู่ในช่วงมุม 148-150 องศา

10.	B5	ทำมุม	145	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	148	องศา	จำนวน	2	ครั้ง
		ทำมุม	149	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	150	องศา	จำนวน	4	ครั้ง
		ทำมุม	154	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	155	องศา	จำนวน	1	ครั้ง

B5 ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ
อยู่ในช่วงมุม 148-150 องศา

สรุป ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะของ
กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในช่วงมุม 150-154 องศา

ตาราง 8 มุมเข้าของขาที่เตะ ในขณะที่ลอยตัว เท้าสัมผัสลูกเตะกรือ

ลำดับ	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	168	168	168	165	168	165	170	165	165	170
A2	168	168	168	168	165	165	171	170	168	170
A3	168	168	170	168	170	165	165	165	171	165
A4	168	168	170	168	168	170	165	171	165	165
A5	168	170	170	170	165	170	165	165	165	165
B1	170	168	168	170	168	165	165	165	165	165
B2	168	165	170	165	168	165	165	165	170	170
B3	168	165	165	165	170	168	165	165	165	165
B4	168	170	168	165	165	170	168	165	165	170
B5	170	168	165	165	165	165	170	168	165	170

จากตาราง 8 แสดงว่า ในขณะที่ลอยตัว เท้าสัมผัสลูกเตะกรือ มุมเข้าของขาที่เตะของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน มีดังนี้

1. A1 ทำมุม 165 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 168 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 170 องศา จำนวน 2 ครั้ง

A1 ในขณะที่ลอยตัว เท้าสัมผัสลูกเตะกรือ มุมเข้าของขาที่เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 165-170 องศา

2. A2 ทำมุม 165 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 168 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 170 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 171 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 A2 ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข้าของขาที่เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 165-170 องศา
3. A3 ทำมุม 165 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 168 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 170 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 171 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 A3 ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข้าของขาที่เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 165-170 องศา
4. A4 ทำมุม 165 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 168 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 170 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 171 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 A4 ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข้าของขาที่เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 165-170 องศา
5. A5 ทำมุม 165 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 168 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 170 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 A5 ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข้าของขาที่เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 165-170 องศา

6. B1 ทำมุม 165 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 168 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 170 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 B1 ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข่าของขาที่เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 165-170 องศา
7. B2 ทำมุม 165 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 168 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 170 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 B2 ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข่าของขาที่เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 165-170 องศา
8. B3 ทำมุม 165 องศา จำนวน 7 ครั้ง
 ทำมุม 168 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 170 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 B3 ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข่าของขาที่เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 165-170 องศา
9. B4 ทำมุม 165 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 168 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 170 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 B4 ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข่าของขาที่เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 165-170 องศา
10. B5 ทำมุม 165 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 168 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 170 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 B5 ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ มุมเข่าของขาที่เตะ
 อยู่ในช่วงมุม 165-170 องศา

สรุป ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสสลุทะกร้อ มุมเข้าของขาที่เตะของ
กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในช่วงมุม 165-170 องศา

ตาราง 9 มุมของลำตัว ในขณะที่ลอยตัว เพ้าสัมผัสลูกตะกร้อ

ลำดับ	ครั้งที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A1	92	90	92	92	92	93	91	90	90	89
A2	90	90	92	93	90	89	92	91	93	92
A3	91	90	91	91	89	90	90	89	90	91
A4	92	93	91	90	91	93	90	90	92	91
A5	94	90	90	90	91	93	90	90	90	90
B1	90	92	90	90	90	92	92	92	90	89
B2	93	92	93	93	90	90	90	92	90	92
B3	93	90	90	91	89	89	90	92	90	90
B4	91	91	92	90	90	93	90	90	90	90
B5	91	90	90	89	90	90	93	89	92	92

จากตาราง 9 แสดงว่า ในขณะที่ลอยตัว เพ้าสัมผัสลูกตะกร้อ มุมของลำตัวของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน มีดังนี้

1. A1 ทำมุม 89 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 90 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 91 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 92 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 93 องศา จำนวน 1 ครั้ง

A1 ในขณะที่ลอยตัว เพ้าสัมผัสลูกตะกร้อ มุมของลำตัว
 อยู่ในช่วงมุม 90-92 องศา

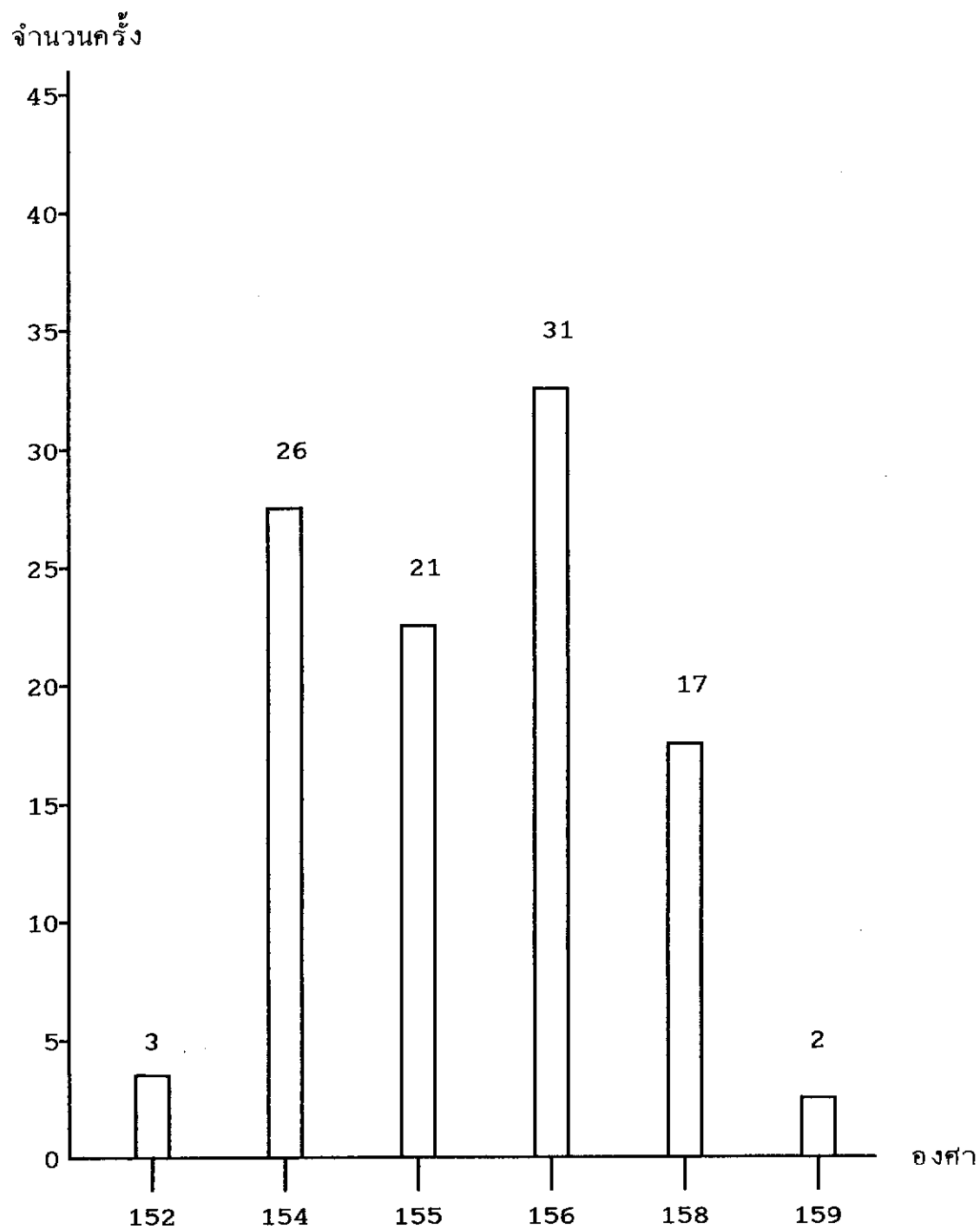
2. A2 ทำมุม 89 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 90 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 91 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 92 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 93 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 A2 ในขณะที่ลอยตัวเพื่อสัมผัสลูกตะกร้อ มุมของลำตัว
 อยู่ในช่วงมุม 90-93 องศา
3. A3 ทำมุม 89 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 90 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 91 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 A3 ในขณะที่ลอยตัวเพื่อสัมผัสลูกตะกร้อ มุมของลำตัว
 อยู่ในช่วงมุม 89-91 องศา
4. A4 ทำมุม 90 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 91 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 92 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 93 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 A4 ในขณะที่ลอยตัวเพื่อสัมผัสลูกตะกร้อ มุมของลำตัว
 อยู่ในช่วงมุม 90-93 องศา
5. A5 ทำมุม 90 องศา จำนวน 7 ครั้ง
 ทำมุม 91 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 93 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 94 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 A5 ในขณะที่ลอยตัวเพื่อสัมผัสลูกตะกร้อ มุมของลำตัว
 อยู่ในช่วงมุม 90 องศา

6. B1 ทำมุม 89 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 90 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 92 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 B1 ในขณะที่ลอยตัวทำสัมผัสลูกตะกร้อ มุมของลำตัว
 อยู่ในช่วงมุม 90-92 องศา
7. B2 ทำมุม 90 องศา จำนวน 4 ครั้ง
 ทำมุม 92 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 ทำมุม 93 องศา จำนวน 3 ครั้ง
 B2 ในขณะที่ลอยตัวทำสัมผัสลูกตะกร้อ มุมของลำตัว
 อยู่ในช่วงมุม 90-93 องศา
8. B3 ทำมุม 89 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 90 องศา จำนวน 5 ครั้ง
 ทำมุม 91 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 92 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 93 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 B3 ในขณะที่ลอยตัวทำสัมผัสลูกตะกร้อ มุมของลำตัว
 อยู่ในช่วงมุม 89-90 องศา
9. B4 ทำมุม 90 องศา จำนวน 6 ครั้ง
 ทำมุม 91 องศา จำนวน 2 ครั้ง
 ทำมุม 92 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 ทำมุม 93 องศา จำนวน 1 ครั้ง
 B4 ในขณะที่ลอยตัวทำสัมผัสลูกตะกร้อ มุมของลำตัว
 อยู่ในช่วงมุม 90-91 องศา

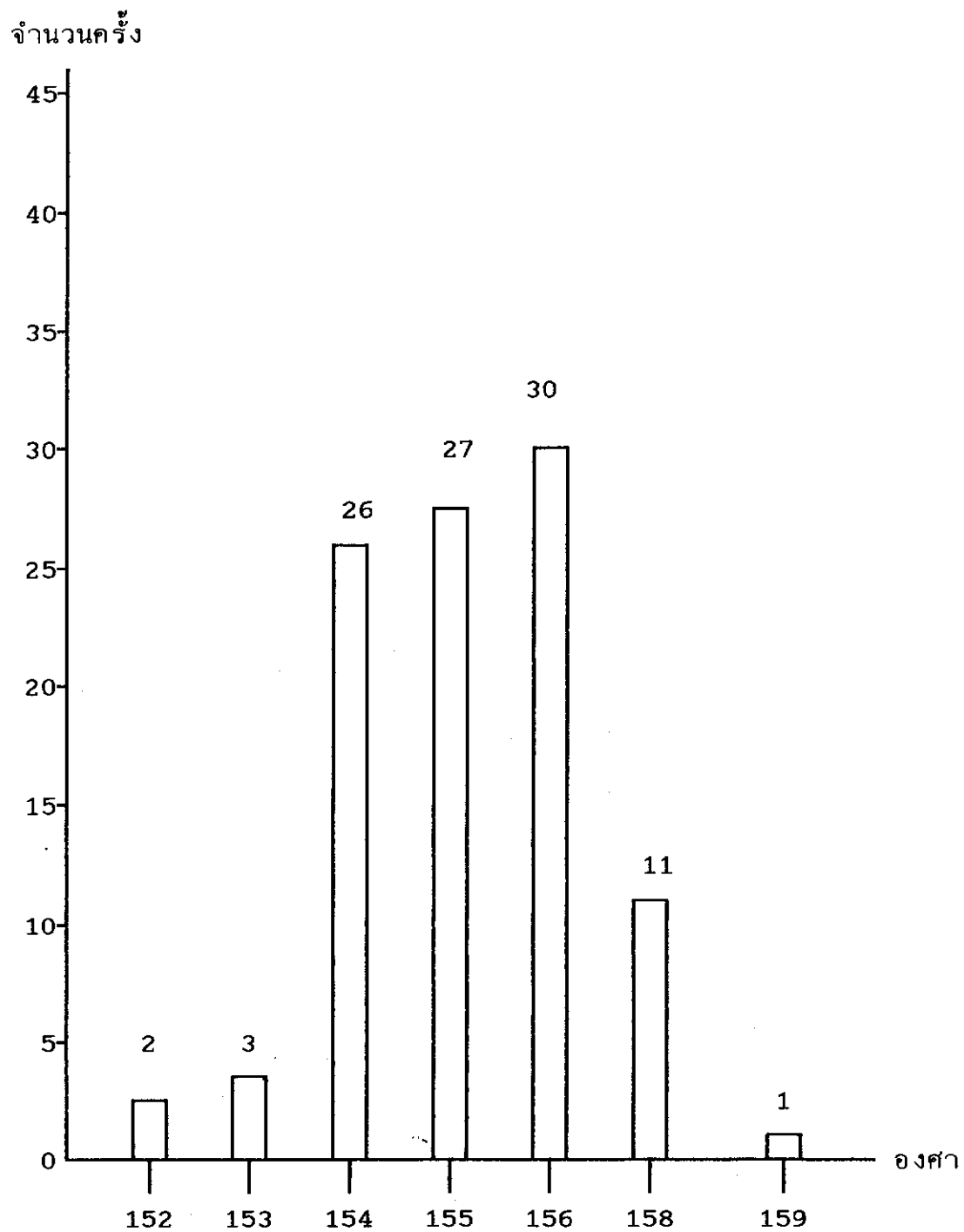
10.	B5	ทำมุม	89	องศา	จำนวน	2	ครั้ง
		ทำมุม	90	องศา	จำนวน	4	ครั้ง
		ทำมุม	91	องศา	จำนวน	1	ครั้ง
		ทำมุม	92	องศา	จำนวน	2	ครั้ง
		ทำมุม	93	องศา	จำนวน	1	ครั้ง

B5 ในขณะลอบตัวเพื่อสัมผัสสลุทะกรือ มุมของลำตัว
อยู่ในช่วงมุม 89-92 องศา

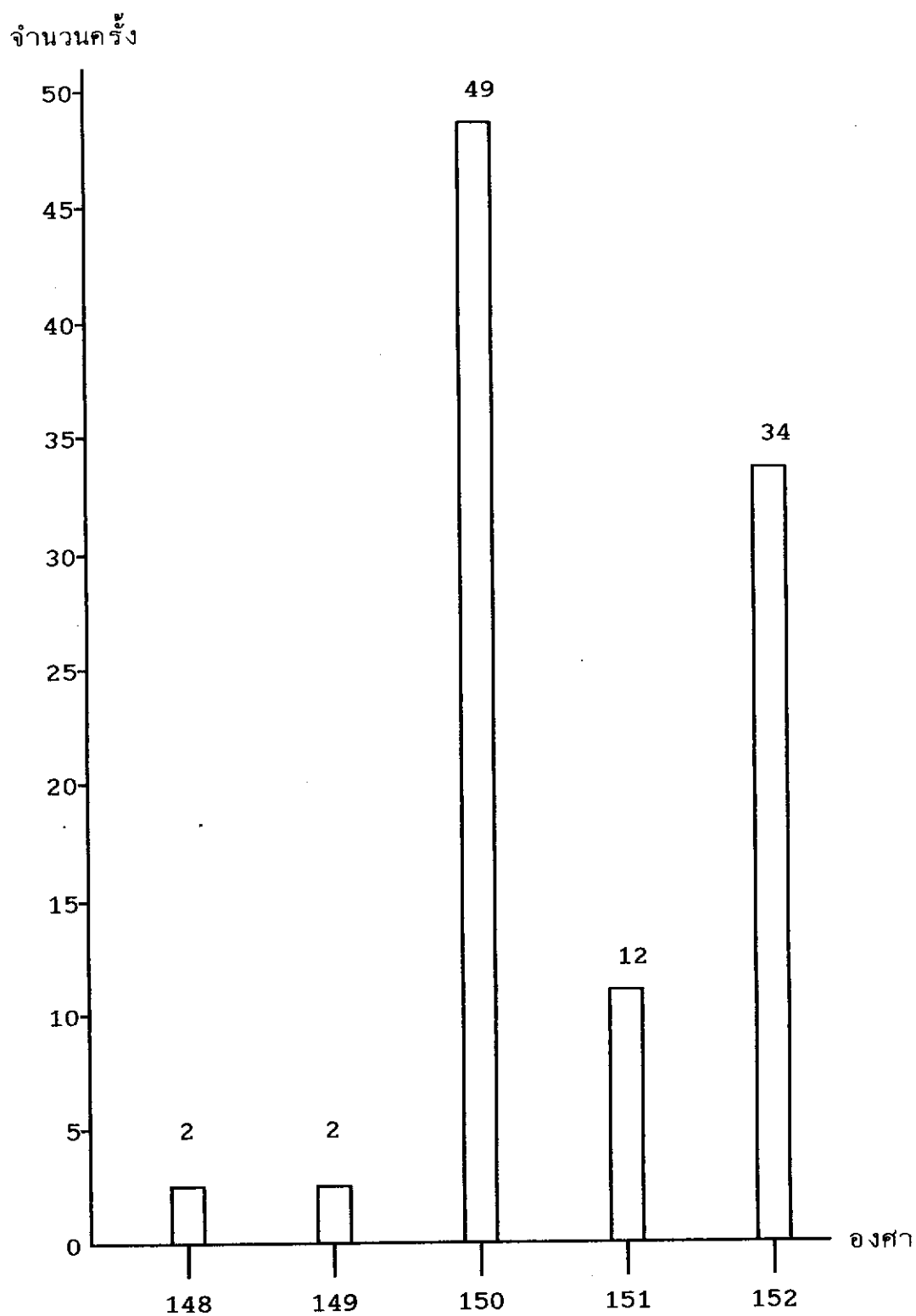
สรุป ในขณะลอบตัวเพื่อสัมผัสสลุทะกรือ มุมของลำตัวของ
กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในช่วงมุม 90-93 องศา



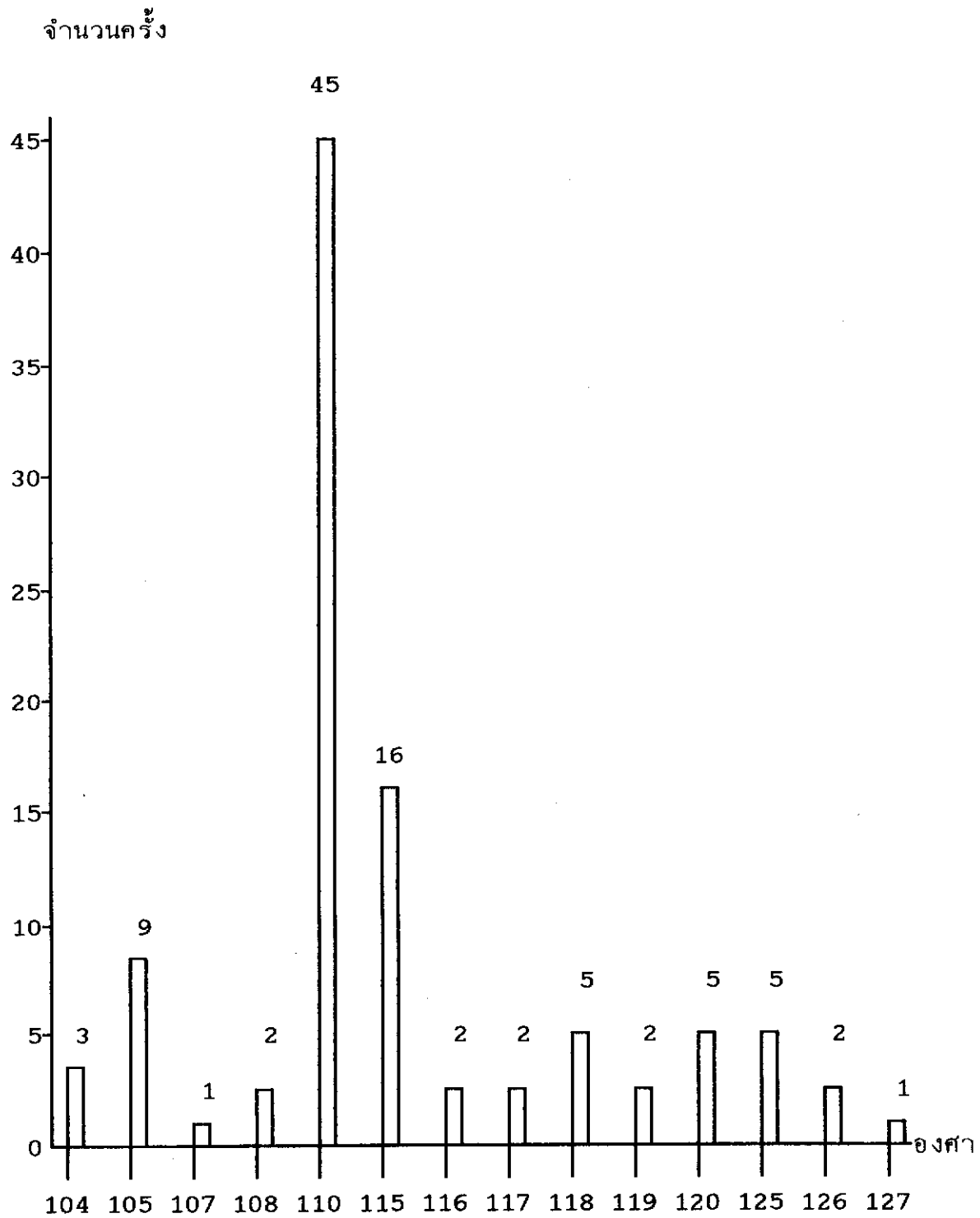
ภาพประกอบ 1 จำนวนครั้งของมุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม
ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รวม 100 ครั้ง อยู่ในช่วงมุม 154-158 องศา



ภาพประกอบ 2 จำนวนครั้งของมุมเข้าของขาที่เตะ ในขณะปีนเตรียมพร้อมของ
กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รวม 100 ครั้ง อยู่ในช่วงมุม 154-158 องศา



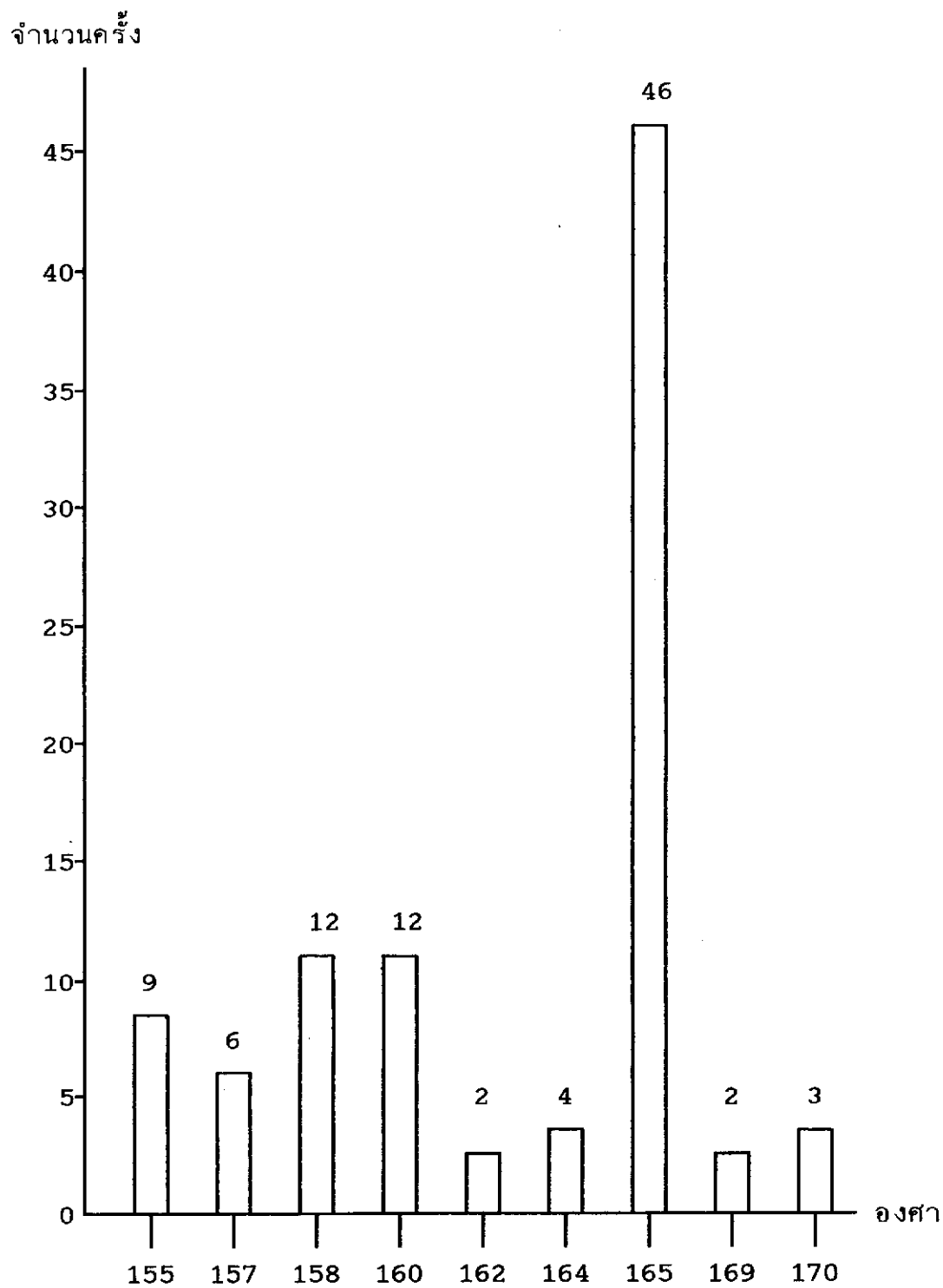
ภาพประกอบ 3 จำนวนครั้งของมุมของลำตัว ในขณะยืนเตรียมพร้อมของกลุ่ม
ตัวอย่างทั้งหมด รวม 100 ครั้ง อยู่ในช่วงมุม 150-152 องศา



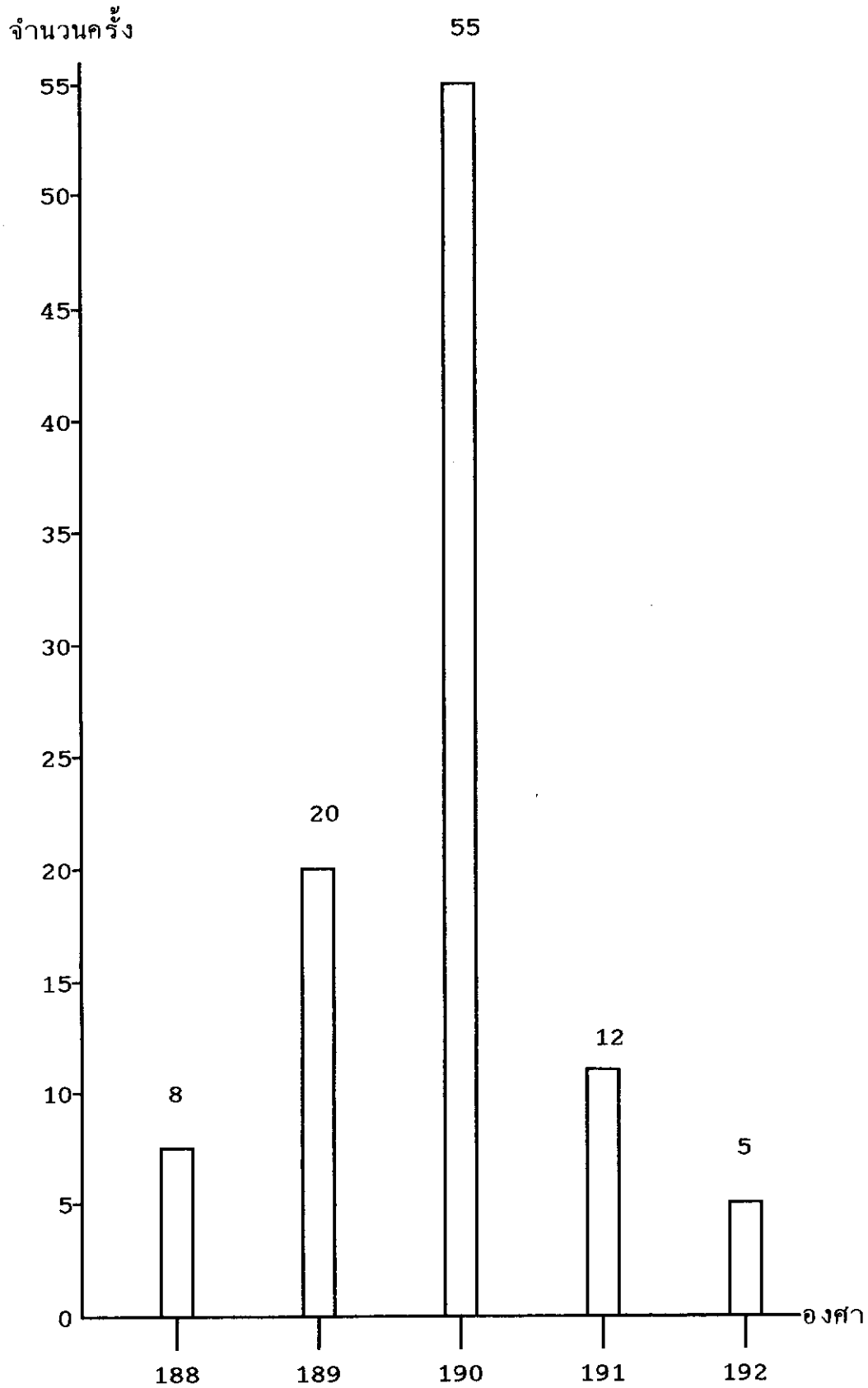
ภาพประกอบ 4 จำนวนครั้งของมูมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ในขณะที่เริ่มกระโดด

เตะวอลเลย์บอลของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รวม 100 ครั้ง อยู่ในช่วงมูม 110-115

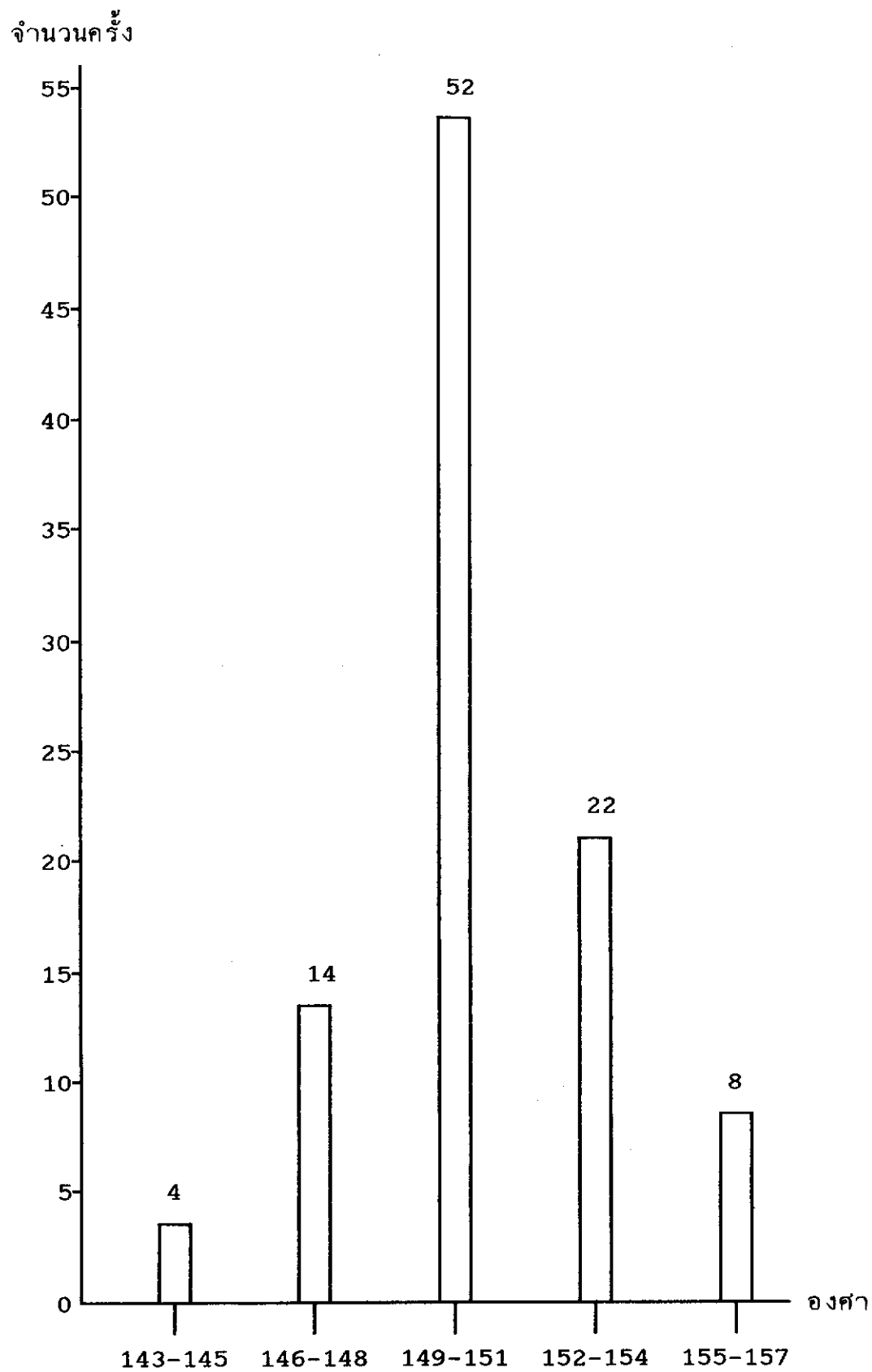
องศา



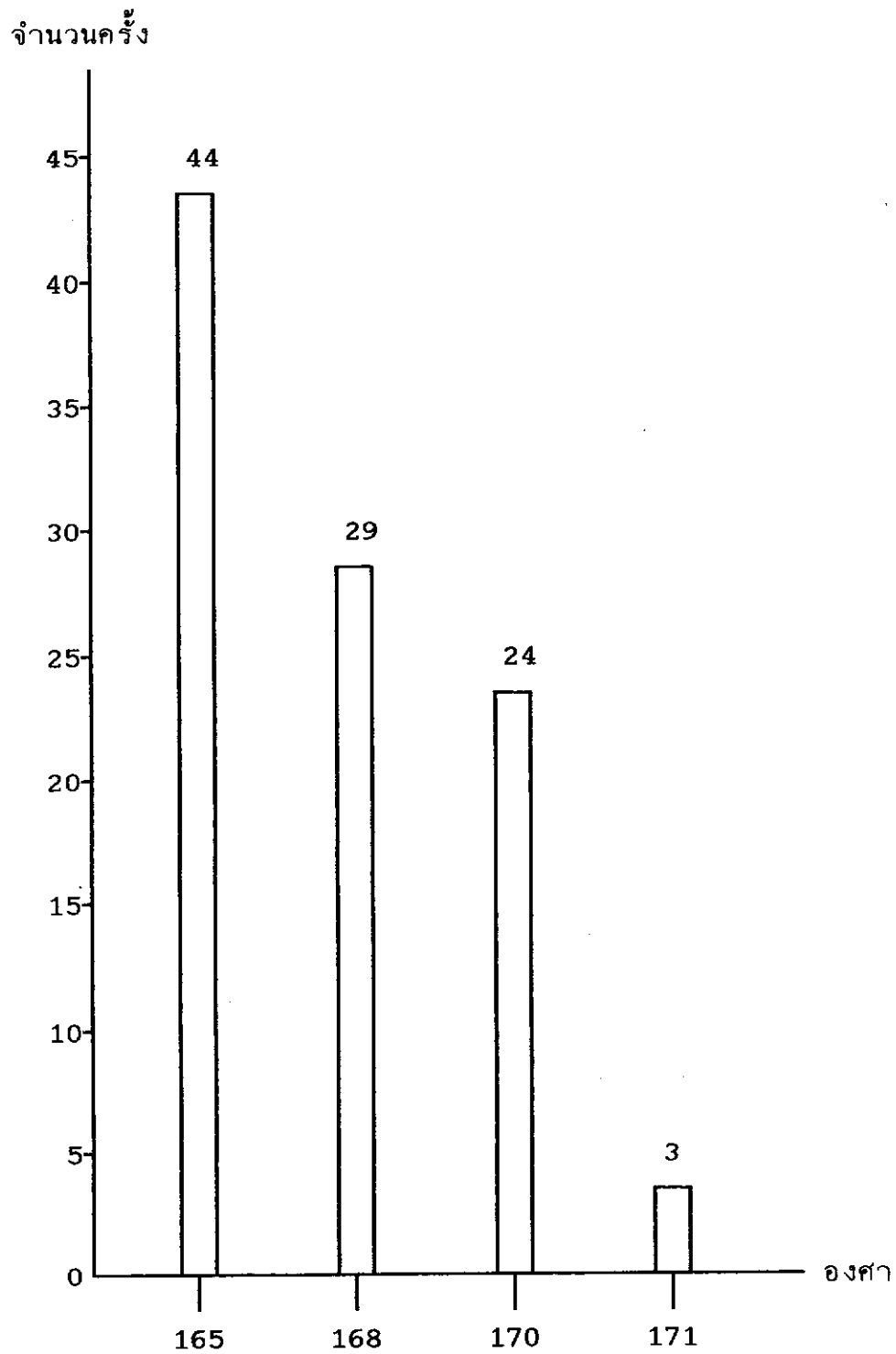
ภาพประกอบ 5 จำนวนครั้งของมูมเข้าของขาที่เตะ ในขณะที่เริ่มกระโดดเตะ
 วอลเลย์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รวม 100 ครั้ง อยู่ในช่วงมูม 158-165
 องศา



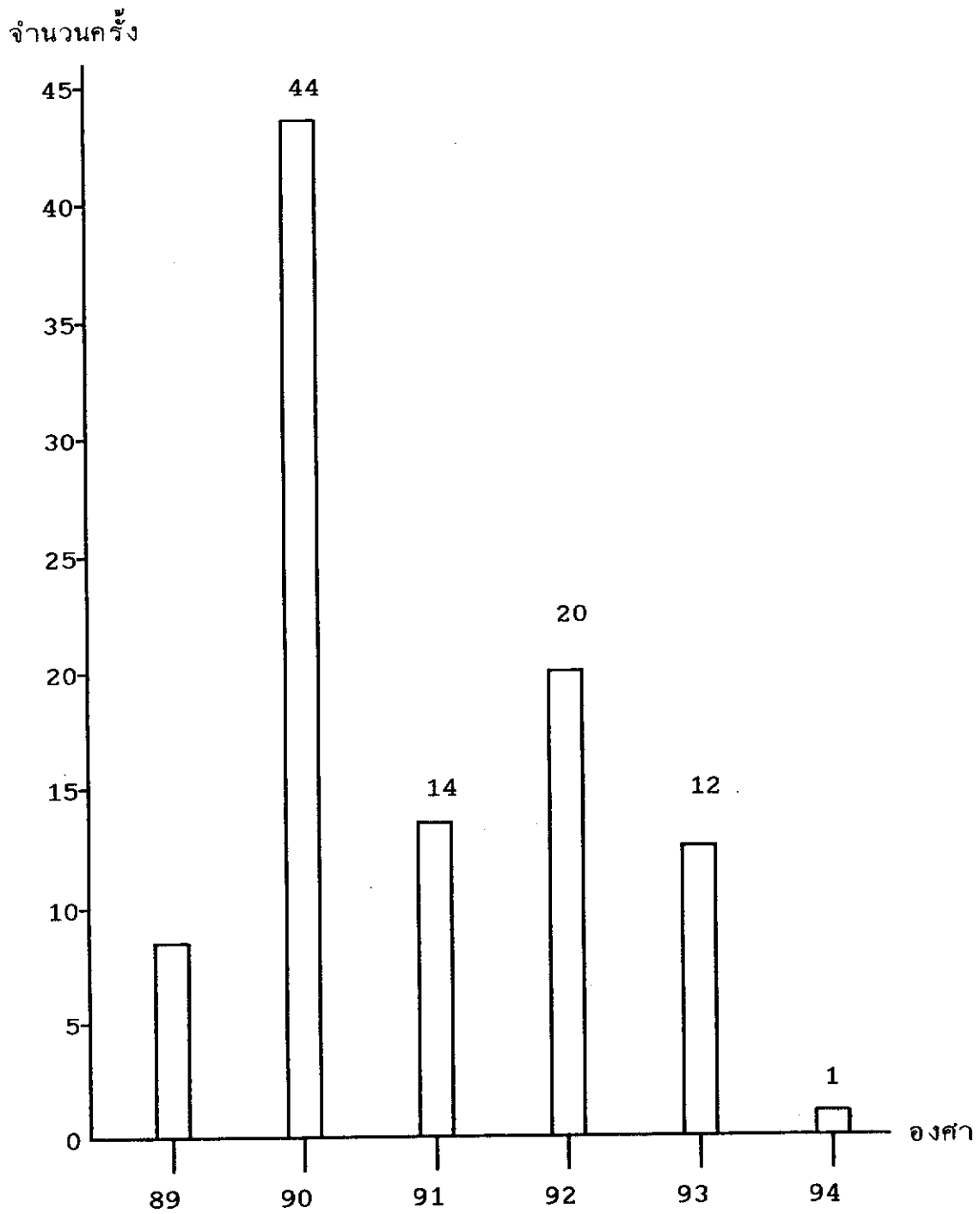
ภาพประกอบ 6 จำนวนครั้งของมุมของลำตัว ในขณะที่เริ่มกระโดดเตะวอลเลย์
ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รวม 100 ครั้ง อยู่ในช่วงมุม 189-191 องศา



ภาพประกอบ 7 จำนวนครั้งของมุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ ในขณะที่ลอยตัวเท้า
สัมผัสลูกเตะกร้อของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รวม 100 ครั้ง อยู่ในช่วงมุม
150-154 องศา



ภาพประกอบ 8 จำนวนครั้งของมุมเข้าของขาที่เตะ ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัส
ลูกตะกร้อของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รวม 100 ครั้ง อยู่ในช่วงมุม 165-170 องศา



ภาพประกอบ 9 จำนวนครั้งของมุมของลำตัว ในขณะที่ลอยตัวเพื่อสัมผัสลูกตะกร้อ
ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รวม 100 ครั้ง อยู่ในช่วงมุม 90-93 องศา

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายในการค้นคว้า

1. เพื่อวิเคราะห์มุมมองของเข้า มุมของลำตัว ขณะยืนเตรียมพร้อม
2. เพื่อวิเคราะห์มุมมองของเข้า มุมของลำตัว ขณะเริ่มกระโดดขึ้น

เตะวอลเลย์

3. เพื่อวิเคราะห์มุมมองของเข้า มุมของลำตัว ขณะลอยตัวเท้าสัมผัส

ลูกตะกร้อ

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักกีฬาทีมชาติไทย ที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นตัวแทนทีมชาติไทย ในการเข้าร่วมการแข่งขันเซปักตะกร้อชิงถ้วยพระราชทานคิงส์คัพ ครั้งที่ 10 พ.ศ.2536 จำนวน 10 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเจาะจง (Purposive Sampling)

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือในการวิจัย
2. ผู้วิจัยชี้แจงถึงการวิจัยให้ผู้เข้าทดสอบทราบถึงจุดประสงค์ในการ

วิจัย และอธิบายให้ทราบถึงขั้นตอนและตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้น

3. วางเครื่องหมายต่าง ๆ เพื่อช่วยในการทดสอบบนพื้นสนาม และตำแหน่งของร่างกาย

4. ดำเนินการบันทึกภาพวีดิทัศน์ โดยให้กลุ่มตัวอย่างแสดงการกระโดดเตะวอลเลย์ลูกกลางอากาศ คนละ 10 ครั้ง โดยทำ 1 ครั้ง แล้วคนลำดับถัดไปมาทำต่อจนครบทุกคน แล้วจึงวนมาทำใหม่เป็นครั้งที่ 2 ทำเช่นนี้จนครบคนละ 10 ครั้งทุกคน

5. นำเทปวีดิทัศน์มาศึกษา เพื่อทำการวัดมุมตามที่ต้องการ ได้แก่

5.1 มุมของเข่าและมุมของลำตัว ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม

5.2 มุมของเข่าและมุมของลำตัว ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์

5.3 มุมของเข่าและมุมของลำตัว ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ

การจัดกระทำข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์และแปลความหมาย โดยการศึกษาหาความถี่ของมุม ดังนี้

1. มุมของเข่า มุมของลำตัว ในขณะที่ยืนเตรียมพร้อม
2. มุมของเข่า มุมของลำตัว ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์
3. มุมของเข่า มุมของลำตัว ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูก

สรุปผลการค้นคว้า

การเตะวอลเลย์ในเซปักตะกร้อ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนที่สำคัญ คือ ขณะที่ร่างกายยืนอยู่ในท่าเตรียมพร้อม ก่อนที่จะก้าวเท้าเริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ ขั้นที่สองคือ ขณะที่เริ่มกระโดด ซึ่งเป็นจุดที่ร่างกายกำลังจะเหวี่ยงตัวขึ้นไปในอากาศ แรงที่ส่งให้ร่างกายขึ้นไปในอากาศนั้นมาจากการเหวี่ยงของแขน ขณะที่ทำการกระโดด (Take off) ให้ร่างกายลอยไปในอากาศ และส่วนที่สามคือ ในขณะที่ร่างกายอยู่ในอากาศจะต้องเคลื่อนไหวร่างกาย เพื่อที่จะเตะลูกตะกร้อที่ลอยมาในอากาศให้ได้อย่างแม่นยำ และลงสู่พื้นได้อย่างปลอดภัย ซึ่งผลจากการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของร่างกายได้ดังนี้

1. ขณะยืนอยู่ในท่าเตรียมพร้อม

ในขณะที่ยืนอยู่ในท่าเตรียมพร้อม เข่าของขาที่ไม่ได้เตะท่ามุม อยู่ในช่วง 154-158 องศา และเข่าของขาที่เตะงอท่ามุมอยู่ในช่วง 154-158 องศา ส่วนลำตัวงอท่ามุมอยู่ในช่วง 150-152 องศา

2. ขณะเริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์

ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ เข่าของขาที่ไม่ได้เตะงอท่ามุม อยู่ในช่วง 110-115 องศา และเข่าของขาที่เตะงอท่ามุมอยู่ในช่วง 158-165 องศา ส่วนลำตัวงอท่ามุมอยู่ในช่วง 189-191 องศา

3. ขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ

ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ เข่าของขาที่ไม่ได้เตะงอท่ามุม อยู่ในช่วง 150-154 องศา และเข่าของขาที่เตะงอท่ามุมอยู่ในช่วง 165-170 องศา ส่วนลำตัวงอท่ามุมอยู่ในช่วง 90-93 องศา

อภิปรายผล

การเตะวอลเลย์ในเซปักตะกร้อ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนที่สำคัญ คือ ขณะ ที่ร่างกายยืนอยู่ในท่าเตรียมพร้อม ก่อนที่จะก้าวเท้าเริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ ขั้นที่สองคือ ขณะที่เริ่มกระโดด ซึ่งเป็นจุดที่ร่างกายกำลังจะเหวี่ยงตัวขึ้นไปใน อากาศ แรงที่ส่งให้ร่างกายขึ้นไปในอากาศนั้นมาจากการเหวี่ยงของแขน ขณะที่ จะทำการกระโดด (Take off) ให้ร่างกายลอยไปในอากาศ และส่วนที่สามคือ ในขณะที่ร่างกายอยู่ในอากาศจะต้องเคลื่อนไหวร่างกาย เพื่อที่จะเตะลูกตะกร้อที่ ลอยมาในอากาศให้ได้อย่างแม่นยำ และลงสู่พื้นได้อย่างปลอดภัย ซึ่งผลจากการ วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของร่างกายได้ดังนี้

1. ขณะยืนอยู่ในท่าเตรียมพร้อม

ในขณะที่ยืนอยู่ในท่าเตรียมพร้อม เข่าของขาที่ไม่ได้เตะท่ามุม อยู่ใน ช่วง 154-158 องศา และเข่าของขาที่เตะงอท่ามุมอยู่ในช่วง 154-158 องศา ส่วนลำตัวงอท่ามุมอยู่ในช่วง 150-152 องศา

ในลักษณะนี้จะเห็นได้ว่า ร่างกายอยู่ในท่าที่มีความยืดหยุ่นตัวโดยมี การงอเข่าและลำตัวเล็กน้อย เตรียมพร้อมที่ยืดกล้ามเนื้อออกเพื่อให้เกิดแรงที่จะ เคลื่อนที่ไปข้างหน้า อันจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของท่าทางร่างกายในลักษณะ ที่จะนำไปสู่การกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ ทั้งนี้สอดคล้องกับ กานดา ใจภักดี และ ชุศักดิ์ เวชแพศย์ (2524 : 44) ที่กล่าวว่า พลังงานศักย์ที่ทำให้เกิดแรงที่มา จากความยืดหยุ่น เป็นพลังงานที่ได้มาจากวัตถุที่มีลักษณะและความยืดหยุ่นที่ทำให้ เกิดแรงได้ ดังนั้น การงอเข่าและลำตัว คือการสร้างความยืดหยุ่นให้กับร่างกาย เป็นการเตรียมพร้อมที่จะทำให้เกิดแรงทั้งในแนวดิ่งและในแนวนอน หรือแรงกระทบ เองเส้นและแรงกระทบเชิงมุม คือ ถ้าต้องการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าก็จะโน้มตัวไป ข้างหน้าให้มากขึ้น เพื่อให้เกิดแรงกระทบเชิงมุมมีผลทำให้เคลื่อนไปข้างหน้าได้ ในขณะที่เดียวกันถ้าต้องการกระโดดขึ้นไปในอากาศก็จะดันตัวขึ้นตรง ๆ เพื่อให้เกิด แรงกระทบเองเส้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นแต่ละครั้งว่า นักกีฬาจะปรับ ทิศทางของแรงที่กระทำอย่างไร เพื่อที่จะ เคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่ต้องการได้

2. ขณะเริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์

ในขณะที่เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ เข่าของขาที่ไม่ได้เตะงอทำมุมอยู่ในช่วง 110-115 องศา และเข่าของขาที่เตะงอทำมุมอยู่ในช่วง 158-165 องศา ส่วนลำตัวงอทำมุมอยู่ในช่วง 189-191 องศา

ในลักษณะนี้จะเห็นได้ว่า ร่างกายอยู่ในท่าที่เอนไปทางด้านหลังโดยขาที่ไม่ได้เตะยกขึ้นมา เข่าปล่อยตามสบาย ส่วนขาที่เตะกำลังจะถีบพื้น เพื่อให้ร่างกายพุ่งไปในอากาศได้

ทั้งนี้ เป็นลักษณะของการที่ส่งร่างกายพ้นพื้น (Take off) ขาที่ไม่ได้เตะจะลากมาจากด้านหลังมายกขึ้นด้านหน้าพร้อมกับเหวี่ยงแขนขึ้น และเข่าของขาที่เตะจะงอเล็กน้อย เพื่อให้เท้าถีบพื้น ทำให้เกิดแรงส่งร่างกายยกขึ้น ซึ่งทั้งนี้ เพื่อให้เกิดแรงต้านกับแรงโน้มถ่วง ทำให้เกิดแรงกระทบเชิงเส้น เป็นผลให้ร่างกายพุ่งขึ้นไปในอากาศได้ ส่วนลำตัวจะเอนไปด้านหลังเล็กน้อย ซึ่งในลักษณะนี้จะทำให้ส่วนเอวเป็นศูนย์ถ่วงหรือจุดหมุนของร่างกาย อันเป็นส่วนให้เกิดแรงกระทบเชิงมุม ซึ่งแรงกระทบเชิงมุมนี้จะทำให้ร่างกายหมุนตัว ซึ่งโมเมนตัมที่เกิดขึ้นทั้งหมดนี้ ทำให้เกิดแรงในการส่งร่างกายลอยขึ้นไปในอากาศ ซึ่งเป็นลักษณะที่ทำให้ร่างกายมีการหมุนหมุนตัวกลับหลัง โดยมีเอวเป็นแกน ซึ่งเป็นตามกฎนิวตันข้อ 1 วัตถุที่กำลังหมุนจะยังคงหมุนต่อไปเรื่อย ๆ รอบแกนของมันด้วยโมเมนตัมเชิงมุมที่คงที่ทั้งในด้านขนาดและทิศทาง (กานดา ใจภักดี และชูศักดิ์ เวชแพศย์. 2524 : 48) และสอดคล้องกับ จรรยาพร ธรณินทร์ (2523 : 114) ที่กล่าวว่า ในการเหวี่ยงตัวขึ้นต้องอาศัยการเคลื่อนไหวแบบเหวี่ยงตัวและเตะขา เพื่อให้หัวไหล่แคบเข้ามา อันจะทำให้จุดศูนย์ถ่วงอยู่ใกล้จุดหมุน ซึ่งจะทำให้รัศมีสั้นลง เพื่อลดแรงต้านจากแรงโน้มถ่วง อันเป็นผลทำให้ร่างกายหมุนขึ้นได้อย่างรวดเร็ว

3. ขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ

ในขณะที่ลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ เข่าของขาที่ไม่ได้เตะงอทำมุมอยู่ในช่วง 150-154 องศา และเข่าของขาที่เตะงอทำมุมอยู่ในช่วง 165-170 องศา ส่วนลำตัวงอทำมุมอยู่ในช่วง 90-93 องศา

ในลักษณะนี้จะเห็นได้ว่า ร่างกายอยู่ในท่าที่นอนอยู่ในอากาศ โดยที่ลำตัวตั้งแต่เอวขึ้นไปจนถึงศีรษะเอนต่ำกว่าแนวระดับ ส่วนขาที่ไม่ได้เตะปล่อยอิสระส่วนขาที่เตะหัวเข่าทำมุมในลักษณะงอเล็กน้อย ลักษณะขาเหยียดเกือบเป็นเส้นตรง

ทั้งนี้เป็นผลมาจากการส่งร่างกายให้พ้นขึ้นพื้นมา ซึ่งจะมีแรงทำให้ร่างกายหมุน (ตามกฎของนิวตันข้อ 1) เหตุที่ลำตัวเอนลงมาต่ำกว่าแนวระดับทั้งนี้เป็นเพราะว่า ร่างกายกำลังลงสู่พื้น ในขณะที่เดียวกันส่วนท่อนล่างของลำตัวจะอยู่สูงกว่าแนวระดับ ซึ่งทั้งนี้เป็นเพราะ การเคลื่อนไหวนี้เป็นแรงที่อยู่ภายในระบบของร่างกายไม่มีแรงภายนอกมากระทำอีกหลังจากพ้นพื้นแล้ว ฉะนั้น เมื่อร่างกายส่วนหนึ่งลดระดับลงมา จะทำให้ร่างกายส่วนอื่นยกระดับสูงขึ้นเองโดยอัตโนมัติ โดยการปรับการเคลื่อนไหวให้เหมาะสมนี้จะทำให้สามารถหมุนร่างกายรอบจุดศูนย์ถ่วงได้ (กานดา ใจภักดี และชูศักดิ์ เวชแพศย์. 2524 : 15)

ในการหมุนของร่างกายต้องการภาวะรัศมีของการหมุนยาว การใช้เท้าเตะ การเหยียดข้อเข่าให้ตรง จะทำให้รัศมีของการหมุนยาวขึ้น เพื่อให้ได้ความเร็วมาก ๆ เป็นผลทำให้ร่างกายกลับลงมาสู่พื้นได้ทันกรอบ และในขณะที่เท้าสัมผัสลูกตะกร้อนั้น ปลายเท้าของขาที่เตะจะเป็นส่วนที่อยู่สูงสุดของร่างกาย ในขณะนั้น ซึ่งเกิดผล 2 กรณี คือ ทำให้ร่างกายสามารถหมุนตัวกลับลงมาสู่พื้นได้ทัน และขาที่เหยียดเกือบตรงจะเพิ่มความเร็วในการหมุน ซึ่งนั่นก็หมายถึงแรงที่มากกระทำกับลูกตะกร้อมีความรุนแรงตามไปด้วย (กานดา ใจภักดี และชูศักดิ์ เวชแพศย์. 2524 : 42) ในขณะที่เดียวกันขาที่ไม่ได้เตะจะไม่ได้มีผลกับการเตะตะกร้อ เข่าจะงอใกล้เคียงกับตอนที่กระโดดขึ้นจากพื้น เพราะไม่มีผลกับการหมุนของร่างกาย แต่เป็นเพียงส่วนของการรักษาความสมดุลของร่างกาย

ซึ่งสอดคล้องกับ ประพันธ์ กิ่งมิ่งแฮ (2518 : 64-66) กล่าวถึงการเคลื่อนไหวของวัตถุในแนวโค้งไว้ว่า ในขณะที่วัตถุถูกทำให้เคลื่อนไหว่นั้น วัตถุจะเคลื่อนไหวในแนวเส้นตรงก่อน และเมื่อถึงจุดหนึ่งของแนวการเคลื่อนไหวของวัตถุจะถูกแรงดึงเข้าสู่จุดศูนย์กลางกระทำต่อวัตถุนั้น ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวเป็นแนวเส้นโค้งหรือวงกลม ดังนั้น การที่มุมของลำตัวงอหรือพับอยู่ในลักษณะประมาณ 90 องศาเป็นลักษณะการพับตัว ซึ่งเป็นการทำให้เกิดการกระตุกหรือแรงดึงในแนวเส้นตรง อันจะทำให้ร่างกายหมุนได้

ข้อเสนอแนะ

1. นำผลที่ได้จากการวิจัยไปใช้ในการฝึกเตะวอลเลย์
2. ในการคัดเลือกนักกีฬาเซปักตะกร้อ ส่วนสูงของนักกีฬามีผลในการเพิ่มความรุนแรงของการเตะวอลเลย์

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาแรงที่เข้ามามีผลในการเตะวอลเลย์
2. ศึกษาเทคนิควิธีการฝึกเตะวอลเลย์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กานดา ใจภักดี และชูศักดิ์ เวชแพศย์. วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของการกีฬา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โรงพยาบาลศิริราชพยาบาล คณะแพทย-ศาสตร์ ศิริราชพยาบาล, 2525.
- เกียรติวัฒน์ วัชฎากาญจน์. ผลการฝึกกล้ามเนื้อเนื้อตัวน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการเลี้ยวเซปักตะกร้อ. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- จรวพร ธรณินทร์. คินิสิโอโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2523.
- ชวลิต จิรายุกุล เป็นผู้ให้สัมภาษณ์, สราวุธ หมิ่นไธสง เป็นผู้สัมภาษณ์, ที่ สนามกีฬาแห่งชาติ เมื่อ วันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2536.
- ถาวร ทรัพย์เพิ่ม. การศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของการพุ่งแหลน. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- พงษ์ศักดิ์ คงแยม. ผลของความเร็วในการวิ่งและมุมของการกระโดดที่มีต่อการวิ่งกระโดดไกล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. อัดสำเนา.
- ประพันธ์ กิ่งมิ่งแซ. คินิสิโอโลยี. พระนคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2518.
- ปราวณจิต ทิพย์ไอสถ. การศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- วิริยา บุญชัย. วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.

วิสนศักดิ์ อ่วมเพ็ง. เทคนิคทักษะตะกร้อ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

สมรรถชัย น้อยศิริ. ตะกร้อ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.

สมศักดิ์ ทองแดง เป็นผู้ให้สัมภาษณ์, สราวุธ หมั่นไธสง เป็นผู้สัมภาษณ์, ที่ สนามกีฬาแห่งชาติ เมื่อ วันที่ 3 สิงหาคม พ.ศ. 2536.

สลักเกียรติ ชุมพรพันธ์. การศึกษารูปแบบของทักษะการกำลังกาหลังออกจาก ราวเดี่ยว. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

สุพจน์ ปราณี เป็นผู้ให้สัมภาษณ์, สราวุธ หมั่นไธสง เป็นผู้สัมภาษณ์, ที่ สนามกีฬาแห่งชาติ เมื่อ วันที่ 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2536.

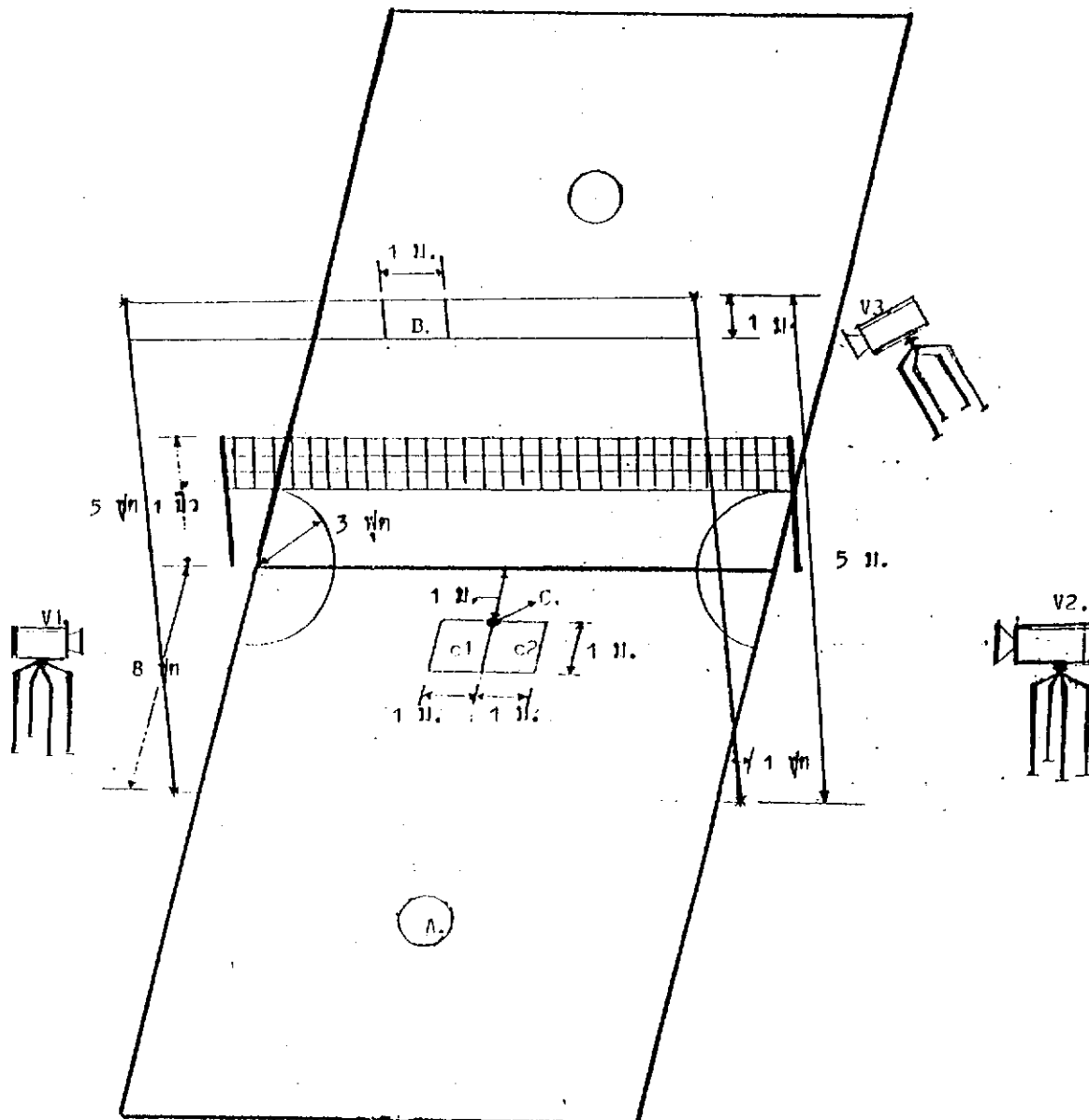
สุรัตน์ เสียงหล่อ. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังในขนาดมุมต่าง ๆ ของ ข้อต่อที่สะโพก. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

El-Gumal, Fatima Ali. Akinematic Comparison Between Skilled and Unskilled College Women Gymnastic Performing A Trunk Back Sumersault Dismount from the Blaunce Beam. Minasota : Physical Education, University of Minasota, 1987.

Ottor, Jubella Robert. "Angle of Projection and Available Force in the Long Jump," Dissertation Abstracts International. 42 : 1047-A; September, 1981.

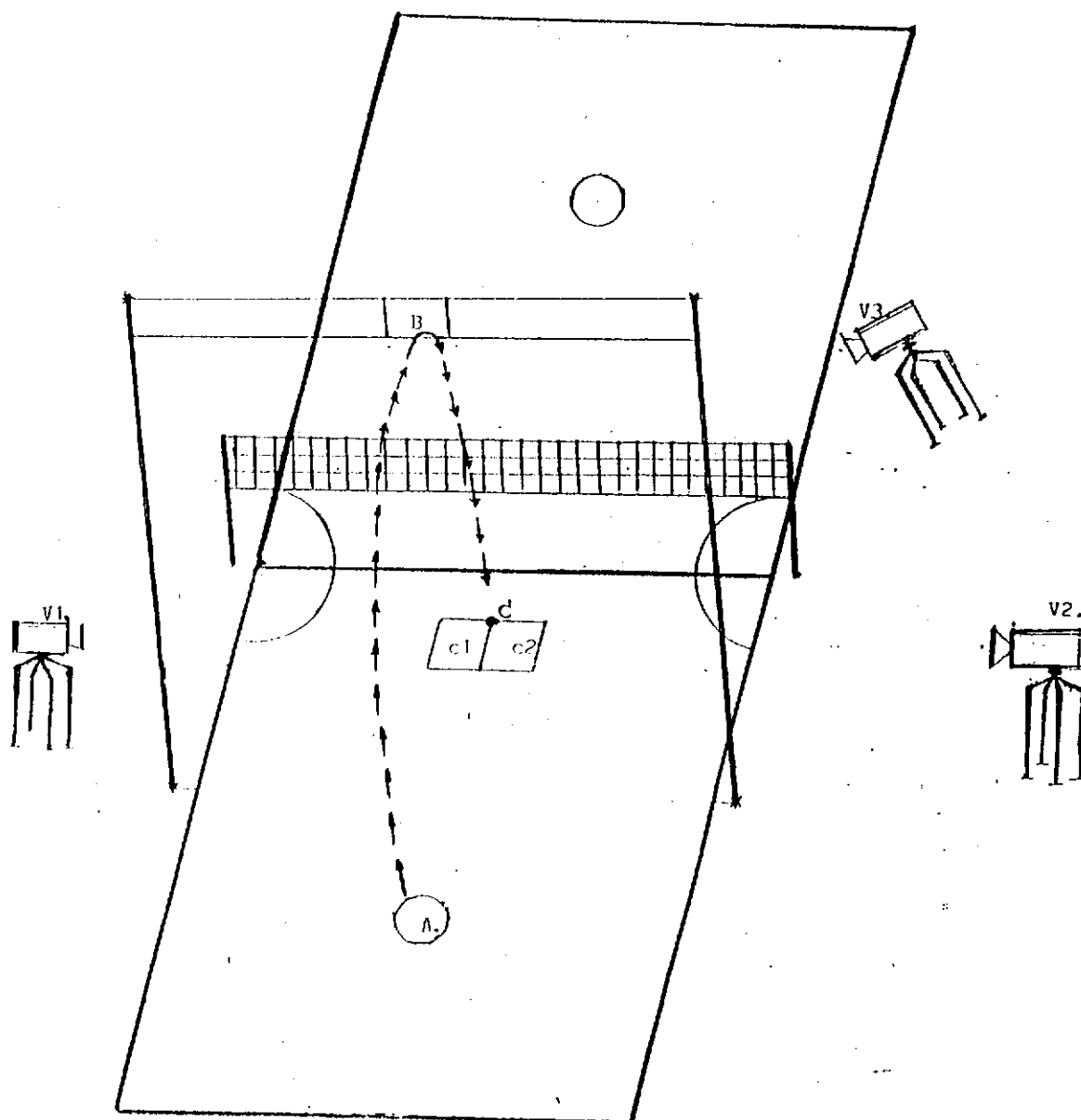
Ricard, Mark Donald. A Biomechanical Analysis of Energy and Momentum in The Men's Front Handspring Front Salto Vaully. Illinois : Physical Education, Southern Illinois University at Carbondale, 1986.

ภาคผนวก



- A : จุดสำหรับโยนลูกตะกร้อ B : ช่องโยนตะกร้อลดขนาด 1 เมตร²
C : จุดยืนของนักกีฬาที่ทดสอบ
C1 : บริเวณที่ขึ้นเตะคนถนัดซ้าย C2 : บริเวณที่ขึ้นเตะคนถนัดขวา
V1 V2 V3 : เครื่อง V.D.O.

ภาพประกอบ 11 แสดงขนาดและจุดตั้งของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

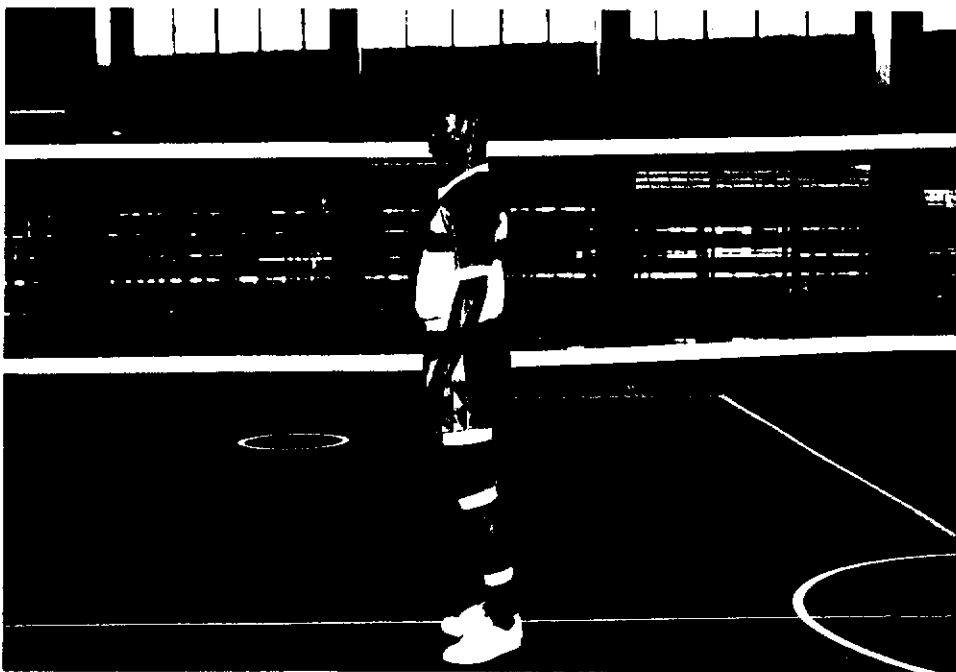


ทิศทางของการโยนลูกตะกร้อให้ผู้ทดสอบกระโดดเตะ เริ่มจาก A ไป B และ C

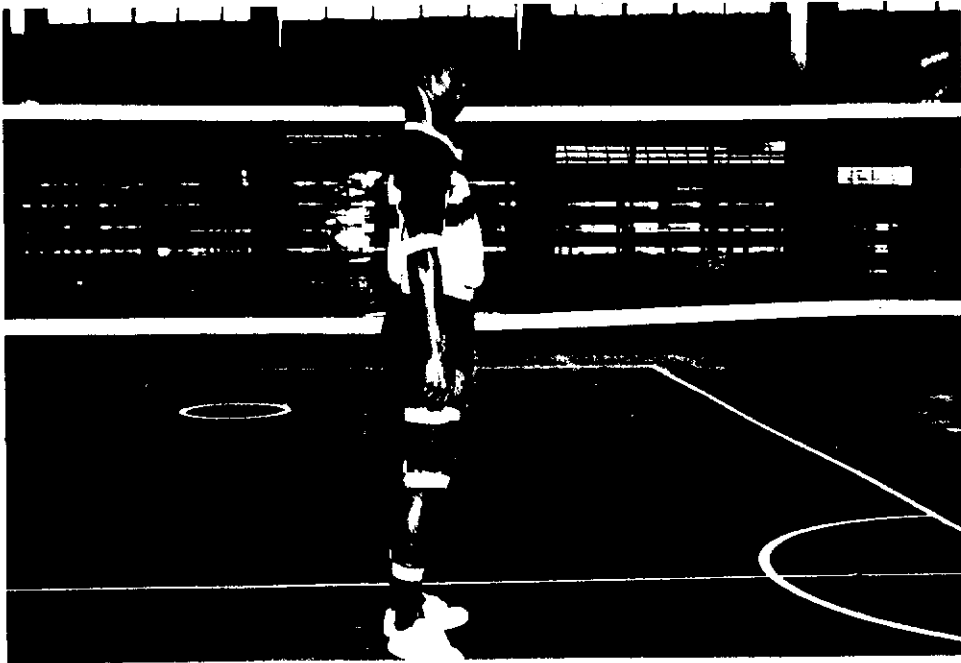
C1 : บริเวณที่กระโดดเตะของคนนัดซ้าย

C2 : บริเวณที่กระโดดเตะของคนนัดขวา

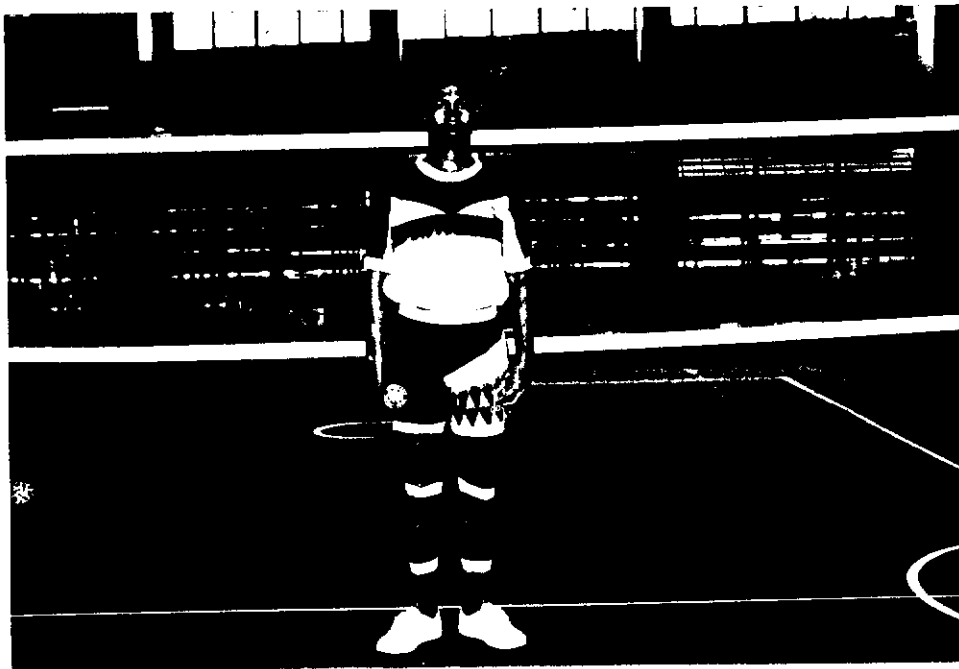
ภาพประกอบ 12 แสดงทิศทางของการโยนตะกร้อให้ผู้ทดสอบ



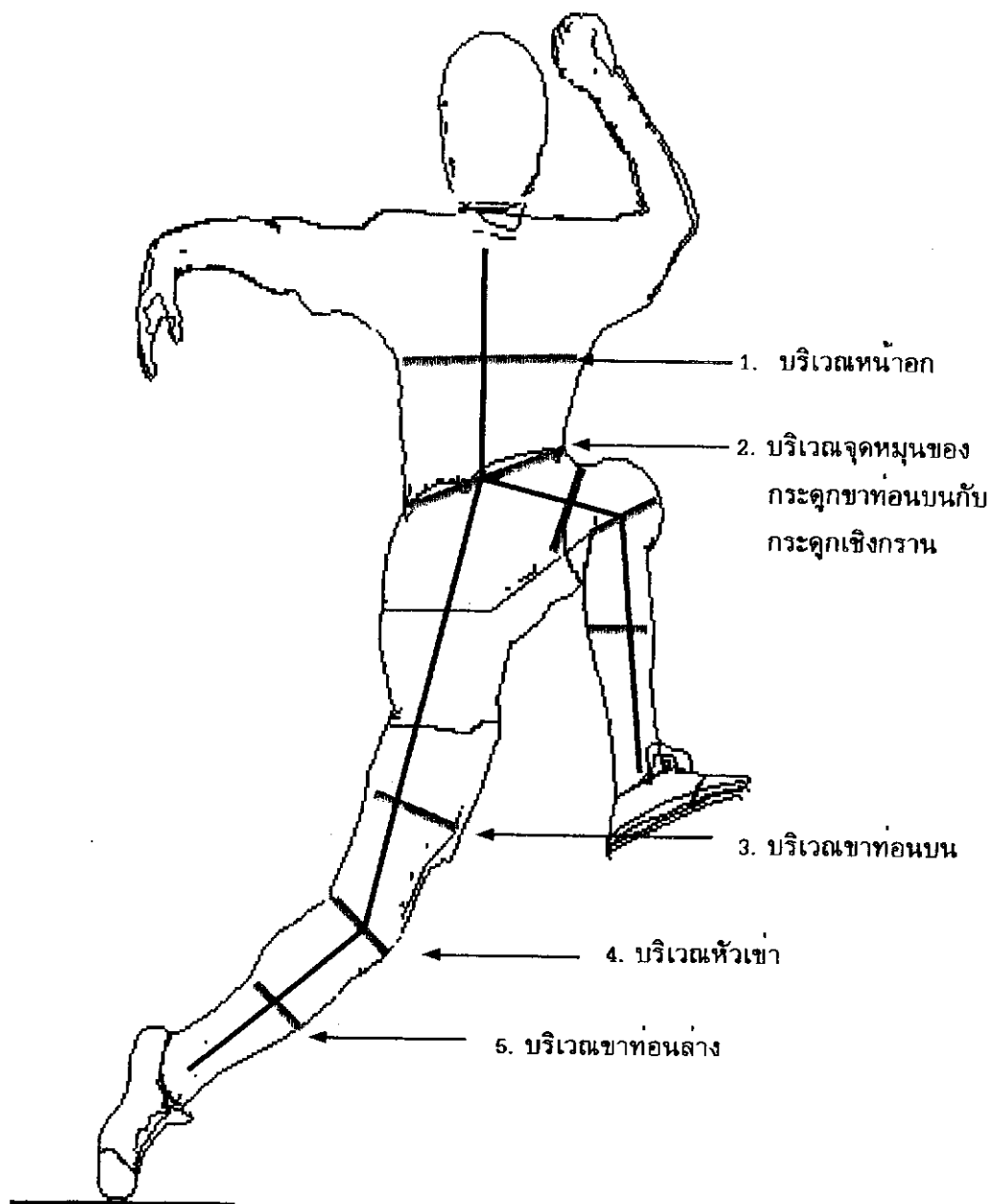
ภาพประกอบ 13 แสดงตำแหน่งที่สังเกตในการวัดมุมทางด้านซ้ายของร่างกาย



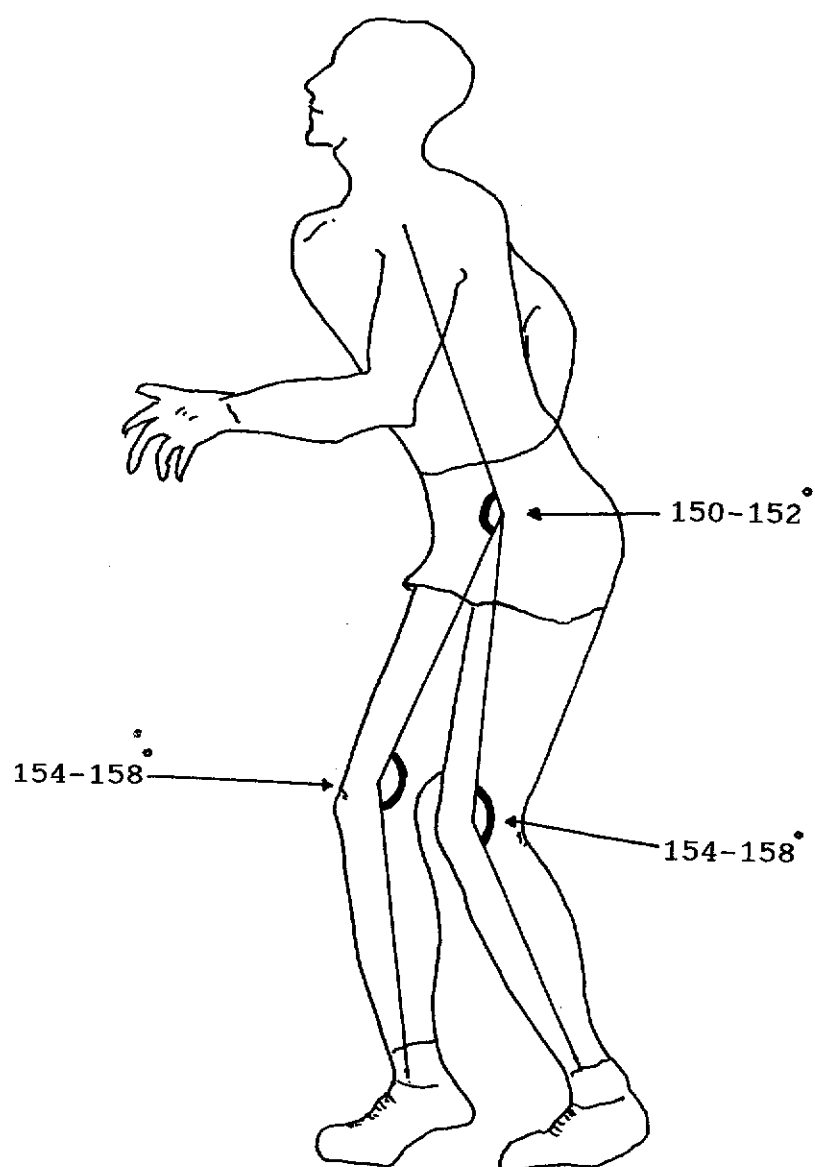
ภาพประกอบ 14 แสดงตำแหน่งที่สังเกตในการวัดมุมทางด้านขวาของร่างกาย



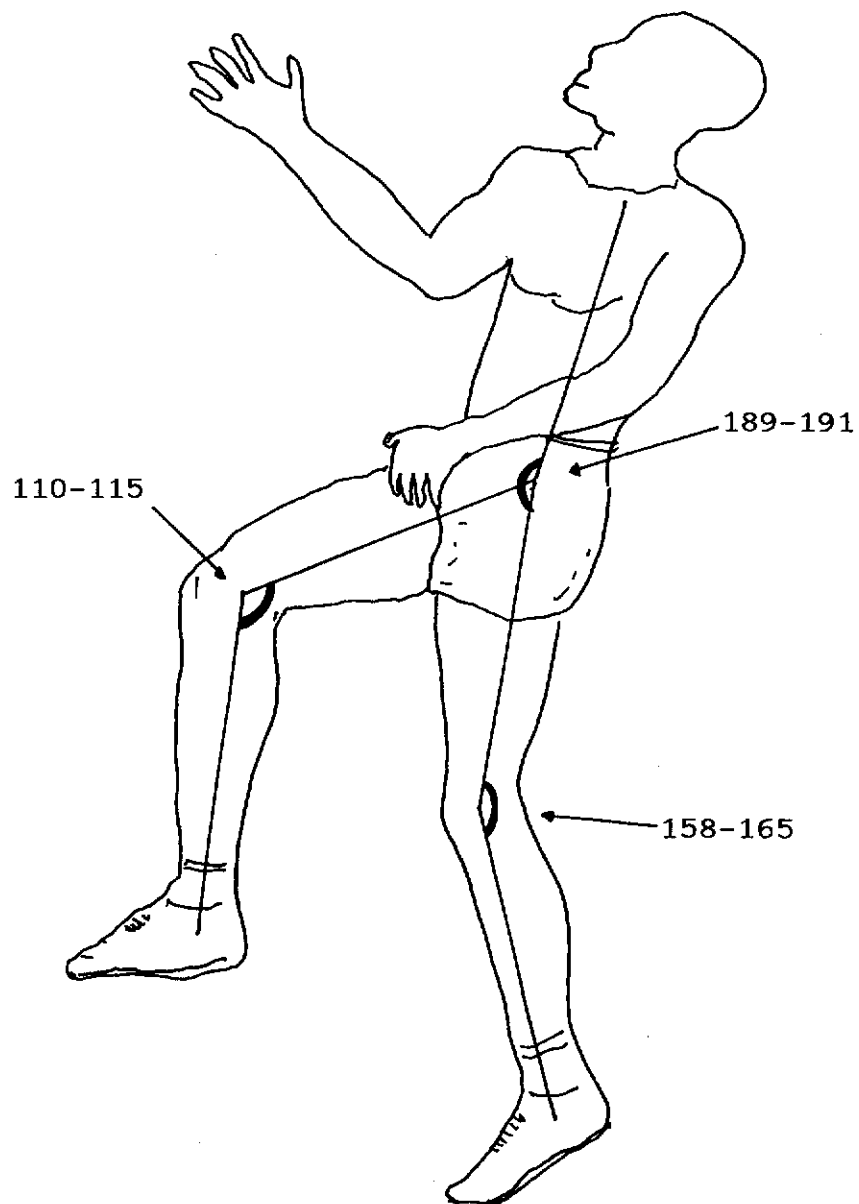
ภาพประกอบ 15 แสดงตำแหน่งที่สังเกตในการวัดมุมทางด้านหน้าของร่างกาย



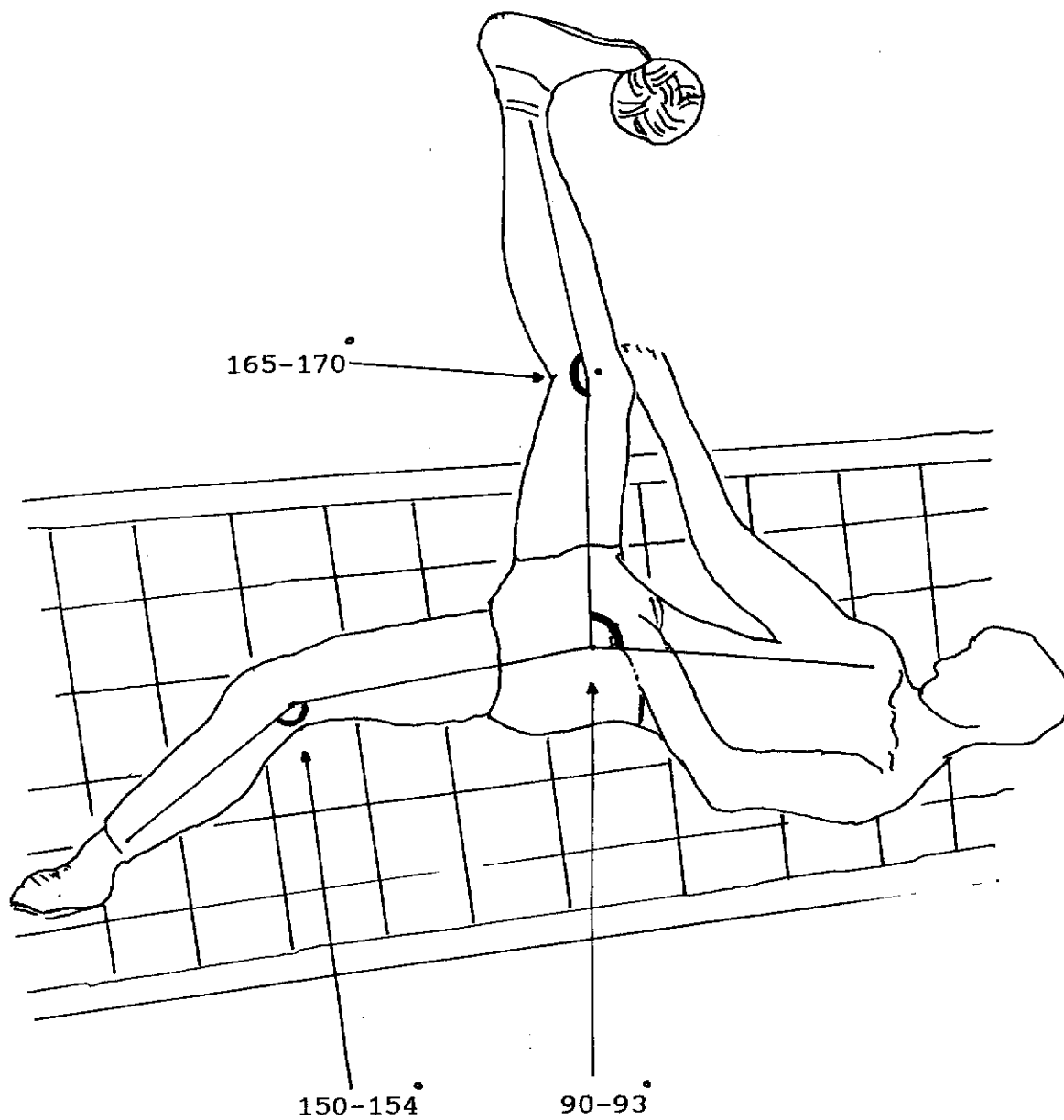
ภาพประกอบ 16 แสดงตำแหน่งการวัดมุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ เข้าของขาที่เตะและมุมของลำตัว



ภาพประกอบ 17 แสดงช่วงมุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ เข้าของขาที่เตะ และมุมของลำตัว ขณะยืนเตรียมพร้อม



ภาพประกอบ 18 แสดงช่วงมุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ เข้าของขาที่เตะ และมุมของลำตัว ขณะเริ่มกระโดดเตะวอลเลย์



ภาพประกอบ 19 แสดงช่วงมุมเข้าของขาที่ไม่ได้เตะ เข้าของขาที่เตะ และมุมของลำตัว ขณะลอยตัว เท้าสัมผัสลูกตะกร้อ

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายสรายุทธ หมื่นไธสง

วัน/ เดือน/ปี เกิด 6 ธันวาคม 2500

สถานที่เกิด บ้านทุ่งไธสงใต้ ตำบลทุ่งไธสง อำเภอเมือง
จังหวัดแพร่

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 96/62 เมืองทองธานี ถนนแจ้งวัฒนะ
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี (11000)
โทร. 574-5636

สถานที่ทำงานปัจจุบัน ฝ่ายการเจ้าหน้าที่ สำนักงานเลขาธิการกรม
กรมพลศึกษา (10330) โทร.214-0206
ต่อ 1022

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2519 ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.)
วิทยาลัยครูอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี

พ.ศ.2522 ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (พลศึกษา)
วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดอุดรธานี

พ.ศ.2524 การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.บ. พลศึกษา)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางแสน

พ.ศ.2537 การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม. พลศึกษา)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การศึกษารูปแบบของการ เตะตะกร้อท่ากระโดด เตะวอลเลย์

บทคัดย่อ
ของ
สราวุธ หมั่นไธสง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชา เอกพลศึกษา

ธันวาคม 2537

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบขนาดมุมของเข้า มุมของลำตัว ขณะ ยืนเตรียมพร้อม ขณะ เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ และขณะลอยตัวเท้าสัมผัสลูก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักกีฬาทีมชาติไทยที่ได้รับการคัดเลือก ให้เป็นตัวแทนทีมชาติไทยที่จะเข้าร่วมการแข่งขันเซปักตะกร้อ ซึ่งด้วยพระราชทาน คิงส์คัพ ครั้งที่ 10 พ.ศ.2536 จำนวน 10 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือก เจาะจง (Purposive Sampling) ในการวิจัยนี้ใช้เครื่องถ่ายวีดิทัศน์ 3 ชุด และสนามตะกร้อที่ผู้วิจัยได้กำหนดตำแหน่งเพื่อการทดสอบ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มา วดมุมในวีดิทัศน์ทั้งหมดมาหาความถี่ของมุมที่เกิดขึ้น

ผลการวิจัยพบว่า

1. ขณะยืนเตรียมพร้อม

ในขณะยืนเตรียมพร้อม เข้าของขาที่ไม่ได้เตะทำมุมอยู่ในช่วง 154-158 องศา เข้าของขาที่เตะทำมุมอยู่ในช่วง 154-158 องศา และลำตัวงอทำมุม อยู่ในช่วง 150-152 องศา

2. ขณะ เริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์

ในขณะเริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ เข้าของขาที่ไม่ได้เตะทำมุม อยู่ในช่วง 110-115 องศา เข้าของขาที่เตะทำมุมอยู่ในช่วง 158 องศา และ ลำตัวงอทำมุมอยู่ในช่วง 189-191 องศา

3. ขณะลอยตัวเท้าสัมผัสลูกตะกร้อ

ในขณะเริ่มกระโดดขึ้นเตะวอลเลย์ เข้าของขาที่ไม่ได้เตะทำมุมอยู่ ในช่วง 150-154 องศา เข้าของขาที่เตะทำมุมอยู่ในช่วง 165-170 องศา และ ลำตัวงอทำมุมอยู่ในช่วง 90-93 องศา

A STUDY ON THE TAKRAW KICKING PATTERNS BY JUMPING VOLLEY

AN ABSTRACT

BY

SARAVUT MERGHONG

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Physical Education
at Srinakharinwirot University

December 1994

The main purpose of this investigation was to study the takraw kicking patterns by Jumping Volley which consisted of the knee angles and the trunk angles. The subjects, purposively sampled, were 10 male sapak takraw players of the Thai national team participated in the 10th King's Cup Sapak Takraw Tournament, 1993. The 3 videotape recorders were used as research instrument to record the takraw kicking patterns by Jumping Volley. The data were then distributed into frequency.

The results were as follows :

1. Ready-Standing position, Knee angles of the non-kicking leg were between 154-158 degrees, Knee angles of the kicking leg were between 154-158 degrees, and the trunk angles were between 150-152 degrees.

2. In starting jumping volley kick, Knee angles of the nonkicking leg were between 110-115 degrees, Knee angles of the kicking leg were between 158-165 degrees, and the trunk angles were between 189-191 degrees.

3. In flying kick, Knee angles of the nonkicking leg were between 150-154 degrees, Knee angles of the kicking leg were between 165-170 degrees, and the trunk angles were between 189-191 degrees.