

796.625

๙๖๓๑

๖๖

วิเคราะห์รูปแบบเข่งก้าวกระโดด

ปริญาพนธ์

ของ

ศุณิสา แก้วรุ่งเรือง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา


มีนาคม 2542

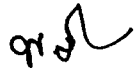
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๙๖๓๑


คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญาบัตรฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

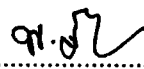
คณะกรรมการควบคุม


.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรนัย)

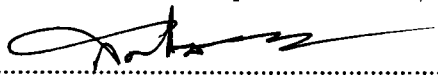

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพบูลย์ ศรีชัยสวัสดิ์)

คณะกรรมการสอบ

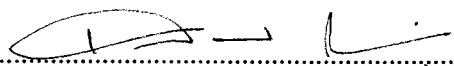

.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรนัย)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพบูลย์ ศรีชัยสวัสดิ์)


.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล)


.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาบัตรฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศวลาภรณ์)

วันที่ 5 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2542

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรระนัย ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ คณะกรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ การปรับปรุง แก้ไข ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างสูง จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณ อาจารย์เกียรติศักดิ์ แสงสีเหลือง คุณกฤษณะ ดาราเรือง ที่ช่วยให้ คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆ ที่ได้ให้ความช่วยเหลืออนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบคุณ นักกีฬาเข่งก้าวกระโดดชาย ซึ่งเป็นตัวแทนสโมสรต่างๆ จากในประเทศและต่างประเทศ ที่เข้าร่วมการแข่งขันกรีฑาชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ชิงถ้วยพระราชทาน ครั้งที่ 44 ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอขอบคุณทุก ๆ ท่านที่เป็นกำลังใจในการทำ ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุด ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครูบาอาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ รวมถึง พี่ๆ น้องๆ และญาติทุกคนที่ส่งเสริมสนับสนุนให้ความช่วยเหลือ และเป็น กำลังใจเสมอมา จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี

ศุภนิสา แก้วรุ่งเรือง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
คำนำ	1
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	3 3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4 3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4 4
ข้อตกลงเบื้องต้น	5 4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5 4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7 6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	7 6
งานวิจัยต่างประเทศ	12 11
งานวิจัยภายในประเทศ	15 13
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	21 17
กลุ่มตัวอย่าง	21 18
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	21 19
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	21 20
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	22 20
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	23
การวิเคราะห์ข้อมูล	23

บทที่	หน้า
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	38
บทย่อ	38
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	38
กลุ่มตัวอย่าง	38
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	38
การวิเคราะห์ข้อมูล	39
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	39
อภิปรายผล	40
ข้อเสนอแนะ	42
 บรรณานุกรม	 43
 ภาคผนวก	 46
 ประวัติย่อของผู้วิจัย	 62

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงความเร็วในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม 20 เมตรสุดท้าย โดยแจกแจง เป็นความถี่.....	24
2 แสดงมุมของลำตัวในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม โดยแจกแจงเป็นความถี่	25
3 แสดงมุมของขาในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม โดยแจกแจงเป็นความถี่	26
4 แสดงมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม โดยแจกแจงเป็นความถี่	27
5 แสดงมุมของลำตัวในขณะที่ถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว โดยแจกแจงเป็น ความถี่	28
6 แสดงมุมของขาในขณะที่ถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว โดยแจกแจงเป็น ความถี่	29
7 แสดงมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว โดยแจกแจงเป็น ความถี่	30
8 แสดงมุมของลำตัวในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด โดยแจกแจง เป็นความถี่.....	31
9 แสดงมุมของขาในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด โดยแจกแจง เป็นความถี่.....	32
10 แสดงมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด โดยแจกแจง เป็นความถี่.....	33
11 แสดงมุมของลำตัวในขณะที่ลงสู่พื้น โดยแจกแจงเป็นความถี่.....	34
12 แสดงมุมของขาในขณะที่ลงสู่พื้น โดยแจกแจงเป็นความถี่	35
13 แสดงมุมของแขนในขณะที่ลงสู่พื้น โดยแจกแจงเป็นความถี่	36
14 แสดงสรุปผล มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขน ในขณะที่ถีบตัวออกจาก กระดานเริ่ม ในขณะที่ถีบตัวออกการเขย่งสู่การก้าว ในขณะที่ถีบตัวออกจาก การก้าวสู่การกระโดด และในขณะที่ลงสู่พื้น	37
15 แสดงสถิติระยะทางของการเขย่งก้าวกระโดดของกีฬาเขย่งก้าวกระโดด	48
16 เวลาในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่มของนักกีฬาเขย่งก้าวกระโดด	49

ตาราง

หน้า

17	แสดงมุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม	50
18	แสดงมุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะถีบตัวออกจากกระดานแข่ง	51
19	แสดงมุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะถีบตัวออกจากกระดานก้าว	52
20	แสดงมุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะลงสู่พื้น	53

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ลักษณะของการเขย่งก้าวกระโดด	55
2 แสดงระยะทางในการวิ่งก่อนถึงกระดานเริ่ม	56
3 การวัดมุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม	58
4 การวัดมุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะถีบตัวออกจากกระดานเขย่ง สู่การก้าว	59
5 การวัดมุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะถีบตัวออกจากกระดานก้าว สู่การกระโดด	60
6 การวัดมุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในการลงสู่พื้น.....	61

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

กรีฑาประเภทเข่งก้าวกระโดดเป็นกีฬาอีกประเภทหนึ่งที่มีการจัดการแข่งขันในกีฬาโอลิมปิกซึ่งผู้ก่อตั้งกรีฑาประเภทเข่งก้าวกระโดดคือ ฟีน้องตระกูลเอเรน (Ahearn) ชาวไอร์แลนด์ จากนั้นได้มีการกำหนดเข้าแข่งขันในกีฬาโอลิมปิกครั้งแรก เมื่อปี 1896 ณ กรุงเอเรน ซึ่งแชมป์คนครั้งนั้นได้แก่ เจ บี คอนเนอร์ (J. B. Connolly) ชาวอเมริกัน ทำสถิติไว้ 13.50 เมตร หรือ 45 ฟุต (ขวัญชัย เซาว์สุข. 2516 : 211) และต่อมาสถิติเข่งก้าวกระโดดมีการพัฒนาขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งปัจจุบัน โจนธาณ เอ็ดเวิร์ด (Jonathan Edwards) ชาว Great Britain and Northern Ireland (GBR) ทำสถิติไว้ 18.29 เมตร ที่ประเทศสวีเดน (สมาคมกรีฑาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย)

จากผลการแข่งขันรายการต่างๆ จะเห็นได้ว่าการเข่งก้าวกระโดดมี การทำลายสถิติเกิดขึ้นเป็นประจำ ทั้งนี้มีใช้นักกีฬาในปัจจุบันมีความสามารถพิเศษนอกเหนือไปจากนักกีฬาในสมัยก่อนแต่อย่างใด ร่างกายยังคงประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ เช่นเดิม แต่สิ่งที่ทำให้นักกีฬาในปัจจุบันมีความสามารถดีขึ้นนั้นคือการนำเอาความรู้ทางด้านสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย เวชศาสตร์การกีฬา วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว และวิธีการฝึกแบบใหม่ๆ มาใช้เพื่อให้เกิดผลดีต่อการออกกำลังกายและการเคลื่อนไหวมากที่สุด (ธนิต ขำวัฒนพันธ์. 2517 : 39)

ฟอง เกิดแก้ว (2516 : 98) ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะที่เป็นองค์ประกอบที่จะส่งผลต่อการเข่งก้าวกระโดด และเป็นองค์ประกอบหลักในการเข่งก้าวกระโดดมีดังต่อไปนี้

1. การวิ่งก่อนกระโดด
2. การเข่ง
3. การก้าว
4. การกระโดด
5. การลงสู่พื้น

วิธีการเข่งก้าวกระโดดมีหลักการฝึกหัดคล้ายกับการกระโดดซึ่งเป็นช่วงที่สำคัญ เพราะเป็นช่วงที่เริ่มต้นของการเข่งก้าวกระโดดซึ่งต้องคำนึงถึงการกำหนดก้าววิ่งโดยแบ่งออกเป็น 2 ช่วง โดยแต่ละช่วงจะใช้เวลาเร็วที่แตกต่างกันเพื่อจะเป็นส่วนช่วยให้การเข่งก้าวกระโดดไม่เสียจังหวะ และยังคงเน้นในการยกขาให้สูงเพื่อเพิ่มพลังในการเข่ง ซึ่งสอดคล้อง

กับค่ากล่าวของ กานดา ใจภักดี (2524 : 48-50) ได้กล่าวว่า ในช่วงที่นักกระโดดไกลวิ่งเข้าหากระดานเริ่ม จะต้องวิ่งมาด้วยความเร็วเต็มที่และถีบตัวออกจากกระดานเริ่มให้แรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ การใช้แรงในลักษณะนี้จะเป็นไปตามกฎข้อที่ 3 ของนิวตัน ที่ว่าการกระทำหรือการเคลื่อนไหวทุกอย่าง เมื่อมีแรงกระทำ ก็จะมีแรงตอบสนองที่เท่ากันในทิศทางตรงกันข้ามกับแรงกระทำ ฉะนั้นยิ่งออกแรงกระทำมากเท่าใดก็จะมีแรงตอบสนองมากเท่านั้น แรงในการถีบตัวนี้ก็มีความสำคัญต่อความไกลของการเขย่งก้าวกระโดดเช่นกัน เพราะถ้าถีบตัวได้แรงก็จะช่วยทำให้เพิ่มระยะทางในจังหวะของการเขย่ง จากนั้นการก้าวจะต้องก้าวในทันทีที่เท้าเขย่งลงถึงพื้นเป็นจังหวะที่ 2 ในลักษณะง้าวเท้าที่กำลังก้าวอยู่นั้นโดยจะเหวี่ยงเท้าที่ก้าวอย่างแรงในลักษณะครึ่งก้าวครึ่งกระโดดโดยไม่เสียการทรงตัว และเมื่อเท้าที่ก้าวเริ่มจะตกถึงพื้นให้เหยียดเท้าที่ก้าวไปให้มากที่สุด เท้าหลังเตรียมที่จะเตะขึ้นเมื่อเท้าก้าวตกลงถึงพื้นก็ต้องเตะเท้าหลังทิ้งออกขยับออกไปให้ไกลที่สุด เท้าที่จะทำได้และกระโดดขึ้นเพื่อเพิ่มระยะทางในการกระโดดให้มากที่สุด นอกจากนั้นแล้วพื้นฐานของการเขย่งก้าวกระโดดจะต้องสัมพันธ์กันไม่เกร็งกล้ามเนื้อ ซึ่งสอดคล้องกับ ขวัญชัย เชาว์สุขโข (2516 : 211) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า

1. การเคลื่อนไหวตลอดช่วงของการเขย่งก้าวกระโดด จะต้องมีความสัมพันธ์กันไม่แน่นหนักหรือมีจุดอ่อนในช่วงใดเลย
2. วิ่งให้เร็วและช่วงก้าวเป็นไปตามปรกติจนกว่าจะเหยียบกระดานเริ่ม
3. ทุกๆ ช่วงขณะที่เท้าลอยขึ้นจากพื้น การเคลื่อนไหวในอากาศจะต้องปฏิบัติอย่างนิ่มนวลไม่เกร็งกล้ามเนื้อ

กานดา ใจภักดี (2524 : 1-2) กล่าวว่า ในสมัยปัจจุบันการพัฒนาการด้านกีฬาอาศัยความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก จึงได้มีการประยุกต์วิชาวิทยาศาสตร์เข้ากับการกีฬาหลายวิชาด้วยกันเช่น วิชาหลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว วิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกาย เป็นต้น

การวิเคราะห์การทำงานและการเคลื่อนไหวของนักกีฬาในแง่กลศาสตร์ มีประโยชน์ในการพัฒนาเทคนิคการกีฬาและการพัฒนาตัวนักกีฬา อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวต้องอาศัยพื้นฐานของวิชากลศาสตร์ วิชากายวิภาควิทยา วิชาการเรียนรู้ทักษะกลไก รวมทั้งสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย

หลักกลศาสตร์และวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวมีความสำคัญต่อการกีฬา ดังนั้นผู้ฝึกสอนที่ดีต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดีเพื่อนำความรู้จากวิชาเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในการฝึกซ้อมเพื่อให้นักกีฬาเกิดความชำนาญในทักษะ และมีการพัฒนาทักษะให้ดีขึ้น

วริยา บุญชัย (2528 : 202) กล่าวว่า การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวเป็นหัวใจสำคัญ ของวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว การวิเคราะห์นี้จะสามารถช่วยให้ เข้าใจกลไกของกีฬาประเภท ต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการปรับปรุงเทคนิคต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้นการวิเคราะห์การ เคลื่อนไหวมีความสำคัญต่อบุคคลที่ศึกษาด้านพลศึกษาและผู้ฝึกสอนกีฬาประเภทต่าง ๆ เป็น อย่างมาก การรู้จักประยุกต์หลักการต่าง ๆ ไปใช้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวและ ประกอบกิจกรรมได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาคควรจะต้องศึกษาเรียนรู้ถึง ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาโดยรู้จักนำเอาหลักและวิธีการเหล่านั้น มาใช้ในการ ฝึกซ้อมและการแข่งขันเพื่อสร้างเสริมขีดความสามารถให้กับนักกีฬามากที่สุดเท่าที่จะทำได้

นอกจากนั้นแล้วผู้ฝึกสอนควรมีความเข้าใจในตัวนักกีฬาของตนว่าควรมีการฝึกซ้อม หรือเสริมสร้างในด้านใด และมีวิธีการที่เหมาะสมแก่นักกีฬาของตนมากที่สุด รู้จักนำเอาหลัก กลศาสตร์มาใช้ควบคู่ไปด้วย

ผู้วิจัยได้มีโอกาสศึกษาเทปบันทึกภาพการแข่งขันเขย่งก้าวกระโดดในรายการต่าง ๆ หลายรายการ เช่น การแข่งขันกีฬาโอลิมปิก การแข่งขันกรีฑาชิงแชมป์โลก กีฬาเอเชียนเกมส์ และจากการที่ผู้วิจัยเป็นนักกีฬาเขย่งก้าวกระโดด ซึ่งได้เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ครั้งที่ 18 ที่เชียงใหม่ และผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า นักเขย่งก้าวกระโดดแต่ละคนจะมีองค์ประกอบของ ทักษะที่แตกต่างกันออกไป เช่น ในด้านของความเร็ว และมุมแต่ละช่วงของจังหวะต่าง ๆ ในการ เขย่งก้าวกระโดดนั้น การเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งในขณะวิ่ง มุมของลำตัวในขณะวิ่ง มุมของเท้าใน ขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม มุมของการก้าวและการกระโดด สุดท้ายคือมุมของการลงสู่พื้น นั้นล้วนแต่มีความสำคัญในการเขย่งก้าวกระโดดเป็นอย่างมากในการที่จะทำให้นักกีฬาประสบ ผลสำเร็จในการแข่งขัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะวิเคราะห์รูปแบบการเขย่งก้าวกระโดด เพื่อที่จะนำผลการวิจัยมาเป็นแนวทางในการพัฒนา การปรับปรุง เทคนิคในการฝึกซ้อม การแข่งขันในโอกาสต่อไป

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม
2. เพื่อวิเคราะห์มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะถีบตัวออกจาก กระดานเริ่ม
3. เพื่อวิเคราะห์มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะถีบตัวออกจาก การ เขย่งสู่การก้าว

4. เพื่อวิเคราะห์มุมมองของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถือตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด

5. เพื่อวิเคราะห์มุมมองของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในการลงสู่พื้น

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบผลของการวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถือตัวออกจากกระดานเริ่ม มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถือตัวออกจากการแข่งขันก้าว มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถือตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด และมุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ลงสู่พื้น

2. เพื่อเป็นแนวทางให้ครูพลศึกษา ผู้ฝึกสอน นักกีฬา และผู้สนใจในกีฬาแข่งก้าวกระโดดสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน และการฝึกแข่งก้าวกระโดดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาแข่งก้าวกระโดดประชาชนชายที่เข้าร่วมการแข่งขันกรีฑาชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ซึ่งถ้วยพระราชทาน ครั้งที่ 44 ประจำปี 2540 ระหว่างวันที่ 21-24 เมษายน 2540

2. ตัวแปรที่จะศึกษา คือ ความเร็วในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถือตัวออกจากกระดานเริ่ม มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถือตัวออกจากการแข่งขันก้าว มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถือตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด และมุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถือตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด และมุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ลงสู่พื้น

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ความเร็วในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด และมุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะลงสู่พื้น
2. ผู้วิจัยถือว่าการเขย่งก้าวกระโดดทุกคนจะแข่งขันด้วยความตั้งใจจริง
3. ทักษะและเทคนิคในการเขย่งก้าวกระโดด จะเป็นรูปแบบเฉพาะของแต่ละบุคคล ซึ่งได้รับการฝึกซ้อมและการสอนมาโดยเฉพาะเป็นอย่างดี

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความเร็ว หมายถึง ช่วงการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งในการวิ่งก่อน เขย่ง-ก้าว-กระโดด 20 เมตรสุดท้ายก่อนถึงกระดานเริ่ม
2. มุมของขาในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม หมายถึง ในช่วงที่นักกีฬาเขย่งก้าวกระโดดกำลังถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม โดยวัดมุมจากกึ่งกลางตาตุ่ม ผ่านไปจนถึงกึ่งกลางลำตัวโดยทำมุมกับเส้นตั้งฉากที่ลากจากกระดานเริ่มขึ้นไป
3. มุมของลำตัวขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม หมายถึง ในช่วงที่นักกีฬาเขย่งก้าวกระโดดกำลังถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม โดยวัดมุมจากกึ่งกลางลำตัว ตั้งแต่ช่วงเอวขึ้นไปจนถึงกึ่งกลางหัวไหล่โดยทำมุมกับท่อนขา
4. มุมของลำตัวและมุมของขาในขณะที่ถีบตัวออกจากพื้นหลังจากเขย่งจากกระดานเริ่มเข้าสู่การก้าว โดยวัดมุมของขาจากกึ่งกลางตาตุ่มผ่านไปจนถึงกึ่งกลางลำตัวโดยทำมุมกับเส้นตั้งฉากที่ลากจากจุดตกของการเขย่งและมุมของลำตัววัดจากกึ่งกลางลำตัวตั้งแต่ช่วงเอวขึ้นไปจนถึงกึ่งกลางหัวไหล่โดยทำมุมกับท่อนขา
5. มุมของลำตัวและมุมของขาในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด หมายถึง ในช่วงที่นักกีฬาเขย่งก้าวกระโดดกำลังถีบตัวออกจากพื้นหลังจากการก้าวเข้าสู่การกระโดด โดยวัดมุมของขาจากจุดกึ่งกลางตาตุ่มผ่านไปจนถึงกึ่งกลางลำตัว โดยทำมุมกับเส้นตั้งฉากที่ลากจากจุดตกของการก้าว และมุมของลำตัววัดจากกึ่งกลางลำตัวตั้งแต่ช่วงเอวขึ้นไปจนถึงกึ่งกลางหัวไหล่ โดยทำมุมกับท่อนขา

6. มุมของลำตัวและมุมของขาในการลงสู่พื้น หมายถึง ในช่วงที่นักกีฬาเขย่งก้าวกระโดดกำลังลงสู่ถึงพื้นทราย โดยวัดมุมจากขาที่กึ่งกลางต่าต่มผ่านไปจนถึงกึ่งกลางลำตัว โดยทำมุมกับเส้นตั้งฉากที่ลากจากจุดตกในการลงสู่พื้น และมุมของลำตัววัดจากกึ่งกลางลำตัวตั้งแต่ช่วงเอวขึ้นไปจนถึงกึ่งกลางหัวไหล่ โดยทำมุมกับท่อนขา

7. มุมของแขน หมายถึง ลักษณะของแขนในช่วงที่นักกีฬาเขย่งก้าวกระโดดถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม ถีบตัวจากการเขย่งสู่การก้าว ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด และขณะลงสู่พื้น โดยวัดจากกึ่งกลางหัวไหล่ไปจนถึงกึ่งกลางศอกโดยทำมุมกับกึ่งกลางลำตัว

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

กานดา ใจภักดี (2524 : 1) ได้กล่าวถึงหลักทางชีวกลศาสตร์ที่สำคัญต่อการกีฬาไว้ ดังนี้ คือ

1. คิเนสิโอโลยีและชีวกลศาสตร์ เป็นวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่กำลังถึงการเคลื่อนไหวของมนุษย์ซึ่งเปรียบเสมือนเครื่องจักร วิชาขั้นพื้นฐานที่นำมาประกอบในการศึกษา คือวิชาชีวกลศาสตร์ (Biomechanics)

ชีวกลศาสตร์ (Biomechanics) มาจากคำ 2 คำ คือ

ไบโอ (Bio) ซึ่งมาจาก ไบโอโลยี (Biology) แปลว่า เกี่ยวกับสิ่งที่มีชีวิต

เมคานิกส์ (Mechanics) แปลว่า การศึกษาเกี่ยวกับแรงที่กระทำต่อวัตถุแล้วทำให้เกิดการสมดุลและการเคลื่อนที่

ชีวกลศาสตร์ (Biomechanics) หมายถึง การศึกษาการเคลื่อนไหวของสิ่งที่มีชีวิตโดยใช้หลักกลศาสตร์

การศึกษาทางกลศาสตร์แบ่งได้ 2 ส่วน คือ

1. สถิติกส์ (Statics) เป็นการศึกษาวัตถุหรือส่วนของร่างกายในภาวะที่อยู่หนึ่งมีความสมดุล

2. ไดนามิกส์ (Dynamics) ศึกษาวัตถุหรือส่วนของร่างกายในภาวะที่มีการเคลื่อนไหวซึ่งแบ่งย่อยเป็น 2 วิธี คือ

2.1 คิเนแมติกส์ (Kinematics) ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของวัตถุหรือร่างกาย โดยคำนึงถึงลักษณะ และส่วนประกอบของการเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนแปลงไปโดยไม่นำเรื่องพลังงาน และโมเมนตัมเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ศึกษาการวัดระยะการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่าง ๆ ว่าจะได้ระยะการเคลื่อนไหวกึ่งศาและในระนาบต่าง ๆ เหล่านั้น ข้อต่อมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ในแต่ละช่วงของการเดิน เช่น การงอขา เขยียดขา กางขา หุบขา หรือมีการหมุนของขาออกด้านนอก ด้านใน เป็นต้น

2.2 คิเนติกส์ (Kinetics) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของวัตถุหรือของร่างกาย โดยคำนึงถึงแรงที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว อาจจะเป็นแรงภายในกล้ามเนื้อหรือ

แรงภายนอกร่างกายได้ เช่น ในการศึกษาคิเนติกส์ของการเดินจะศึกษาถึงแรงดึงของกล้ามเนื้อแรงดึงดูดของโลกและแรงตอบโต้ ซึ่งแรงเหล่านี้จะทำให้เกิดการเดินไปข้างหน้า

สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนที่ตามหลักกลศาสตร์ ได้แก่

วัตถุตก กฎของวัตถุตกที่มีอิทธิพลต่อกิจกรรมกีฬาพานานาประการ ระยะทางของการกระโดดเป็นประเภทหนึ่งของนักกีฬาทั่ว ๆ ไป ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องวัตถุตก และสัมพันธ์สอดคล้องกับเส้นทางยิง (Path of Projectile) คือถ้าหากต้องการระยะทางที่ไกล เราจะต้องอยู่ในอากาศให้นานที่สุด โดยที่มุมของการเริ่มต้น หรือเริ่มออก (Angle of-Take-off) คือสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาด้วย

ทิศทางของการเคลื่อนที่ ในทางกีฬานั้นมีบทบาทสำคัญมากในการเคลื่อนไหวนั้นส่วนต่าง ๆ ของร่างกายรวมกัน เพื่อทำกิจกรรมกีฬาให้ดีที่สุดและประหยัดพลังงานที่สุด ทิศทางของการเคลื่อนที่อาจจะเป็นเส้นตั้ง (Vertical) หรือขนานพื้น (Horizontal) หรือเป็นมุมทั้งแนวตั้งและแนวนอน

พลัง (Force) คือแรงที่วัตถุหนึ่งออกไปกระทำต่ออีกวัตถุหนึ่ง พลังกับการเคลื่อนที่สัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด การเคลื่อนที่จะมีขึ้นจากพลังเท่านั้น โดยที่จะไม่มีการเคลื่อนที่ถ้าหากปราศจากพลัง การจะใช้พลังให้ได้ประโยชน์ตามหลักกลศาสตร์มากที่สุด จะต้องคำนึงถึงอิทธิพลต่อไปนี้คือ

1. ทิศทางของพลัง
2. จุดที่ใช้พลังที่มีอยู่ (Point of application of the available force)
3. การใช้พลังที่ได้ให้ถูกจังหวะ
4. เวลาของการใช้พลัง
5. อำนาจหรืออิทธิพลที่จะให้ผลของพลังที่ใช้ไป

กานดา ใจภักดี (2524 : 71-73) กล่าวว่า การวิ่งเป็นการเคลื่อนไหวนั้นการแกว่งมีลักษณะที่แตกต่างกับการเดิน 2 ประการ คือ (1) มีระยะหนึ่งที่เท้าไม่แตะพื้น และ (2) ไม่มีระยะที่เท้าทั้งสองแตะพื้น ในการวิ่งทั้งการวิ่งเหยาะหรือวิ่งเต็มที สิ่งที่ต้องการคือการทำให้ได้งานมากที่สุดและให้เสียพลังงานน้อยที่สุด ดังนั้นจะต้องคำนึงถึงหลักต่อไปนี้

1. หลักเมคานิกส์ของการวิ่ง

1.1 ตามกฎข้อที่หนึ่งของการเคลื่อนไหวนั้น ร่างกายที่อยู่เฉยจะอยู่กับที่นอกจากจะมีแรงภายนอกมากกระทำ ในการวิ่งนั้นความเฉื่อยลดลงเมื่อความเร็วของการวิ่งเพิ่มขึ้น ความฝืดจะมากที่สุดตอนเริ่มออกวิ่ง และน้อยที่สุดเมื่อมีความเร็วเต็มที่แล้ว

1.1.1 ตอนเริ่มออก นักวิ่งสามารถออกแรงตามแนวขนานมากที่สุดโดย

- ทำควมมีที่ยันให้ตัวพุ่งออกไปตามแนวขนาน
- ขาออกแรงดันตามแนวขนาน
- ผู้วิ่งสามารถใช้การเหยียดสะโพก, เข่า, ข้อเท้า ของขาทั้งสองข้าง

อย่างเต็มที่

1.1.1 ในระยะการเพิ่มอัตราเร่ง แรงขับของขาทางด้านแนวราบจะค่อยๆ ลดลง จนกระทั่งได้ความเร็วคงที่ ในระยะเพิ่มอัตราเร่งนี้ตัวที่เอนไปข้างหน้าจะค่อยๆ ลดการเอนลง เพิ่มความยาวของก้าว (เป็นไปได้โดยการยกจุดศูนย์ถ่วงให้สูงขึ้น เมื่อลำตัวตั้งตรงมากขึ้น) ลดการกระแทกที่หัวเข่า เป็นผลจากการเหยียดเข่าเมื่อทำสัมผัสกับพื้น

1.2 ตามกฎของการเคลื่อนที่ข้อที่หนึ่งเช่นเดียวกันที่ว่า วัตถุที่เคลื่อนที่ไหวจะเคลื่อนเป็นเส้นตรง นอกจากจะถูกกระทำโดยแรง ทิศทางจึงจะถูกเปลี่ยนไป ในการที่จะวิ่งบนทางโค้งจะต้องแรงเพิ่มขึ้นเพื่อเอาชนะร่างกายไม่ให้พุ่งตรงไป ซึ่งกระทำได้โดยการเอียงตัวเข้าทางด้านในของผู้วิ่ง

1.3 ตามกฎข้อที่สองของการเคลื่อนที่ไหว มีอยู่ว่าอัตราเร่งจะได้ส่วนโดยตรงกับแรงที่ทำให้เกิด ดังนั้นเมื่อกำลังดันของขาเพิ่มขึ้นจะทำให้อัตราเร่งของนักวิ่งเพิ่มขึ้น

1.4 ตามกฎข้อที่สามของการเคลื่อนที่ไหว ที่กล่าวว่ากระทำทุกอย่างมีปฏิกิริยาโต้ตอบตรงกันข้ามที่เท่ากัน

1.5 เนื่องจากคานยาวจะได้ความเร็วที่ปลายคานมากกว่าคานสั้น ดังนั้นความยาวของขาในระยะขับ (Driving Phase) ควรจะให้มากเมื่อต้องการความเร็วมาก ซึ่งกระทำได้โดยให้เหยียดข้อเข่าเต็มที่

1.6 เมื่อแรงตามแนวตั้งลดลง จะทำให้แรงตามแนวขนานซึ่งเป็นแรงขับให้ตัวเคลื่อนไปข้างหน้าเพิ่มขึ้น

1.6.1 ในการวิ่งให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด ควรจะลดการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์ถ่วงตามแนวตั้งให้น้อยที่สุด

1.6.2 แรงตามแนวตั้งควรมีเพียงแต่เพื่อใช้ต่อต้านแรงโน้มถ่วงเท่านั้น

1.7 แรงที่จะดันให้ตัวเคลื่อนไปข้างหน้าตามแนวราบได้ดี ควรจะเป็นแรงที่มีทิศทางตรงมาจากข้างหลัง การเคลื่อนที่ไหวแขน ขา หรือลำตัวไปข้างหน้า จะทำให้แรงที่จะดันตัวไปข้างหน้าถูกลดลงโดยไม่จำเป็น

การที่จะทำให้ลำตัวเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้ดังนี้

1.7.1 ควรยกเข้าขึ้นตรงและไปข้างหน้า โดยให้ขาอยู่ในแนวที่ขนานกับลู่

1.7.2 การแกว่งแขนควรใช้ชุดเซกการบิดของกระดูกเชิงกราน ไม่ควรทำให้เกิดการเคลื่อนไหวไปทางด้านข้าง

1.8 ประสิทธิภาพของการวิ่ง ต้องการกำจัดแรงอื่นๆ ที่ไม่จำเป็น

1.8.1 คานที่สั้นกว่า ย่อมต้องการแรงมากกว่าเพื่อให้เคลื่อนที่และย่อมมีปฏิกิริยาต่อต้านน้อยกว่าด้วย โดยการงอเข่าและยกสันเท้าสูงเข้ามาได้สะโพกในระยะดึงเท้ากลับของการวิ่ง จะทำให้ขาเคลื่อนที่ได้เร็วกว่า และได้พลังงานน้อยกว่าด้วย

1.8.2 ความต้านทานภายในของกล้ามเนื้อที่เกิดจากความหนืดของ Sarcolemma ในกล้ามเนื้อ ทำให้ลดลงได้โดยการอุ่นเครื่องก่อน

1.8.3 ความต้านทานภายในที่เกิดจากความตึงของกล้ามเนื้อ, พังผืด และเอ็น ทำให้ลดลงได้โดยการออกกำลังกายแบบยืด

1.8.4 แรงที่ไม่จำเป็นซึ่งเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อเร็วมากเกินไปสามารถกำจัดออกไปได้ โดยการก้าวให้ยาวเท่าที่จะควบคุมได้

ฟอง เกิดแก้ว (2516 : 98) กล่าวว่า กริธาประเภทวิ่งเขย่งก้าวกระโดดมีลักษณะคล้ายคลึงกับกริธาประเภทวิ่งกระโดดไกล วิวัฒนาการก็มีความเป็นมาพร้อม ๆ กับวิ่งกระโดดไกล นักกีฬาวิ่งเขย่งก้าวกระโดดที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับนักกีฬากระโดดไกล คือผู้ที่มีรูปร่างสูงจะได้เปรียบคนเดียว นอกจากนี้ นักกีฬาวิ่งเขย่งก้าวกระโดดยังต้องอาศัยความเร็วในการวิ่ง การสปริงของเท้า ความสัมพันธ์อันดีในการเคลื่อนไหว และความแม่นยำในการวิ่งตามกำหนดที่หมายต่าง ๆ รวมทั้งการเหยียบกระดานเริ่มอย่างถูกต้องเช่นเดียวกับการกระโดดไกลด้วย

ทักษะเกี่ยวกับการวิ่งเขย่งก้าวกระโดด มีดังนี้

1. การวิ่งก่อนกระโดด (Approach)
2. การเขย่ง (Hop)
3. การก้าว (Step)
4. การกระโดด (Jump)
5. การลงสู่พื้น (Landing)

เนื่องจากการวิ่งเขย่งก้าวกระโดด มีเทคนิคคล้ายคลึงกับการกระโดดไกลดังได้กล่าวแล้ว ดังนั้น ทักษะบางอย่างจึงปฏิบัติเหมือนกับวิ่งกระโดดไกล คือ การวิ่งก่อนกระโดด การกระโดด และการลงสู่พื้นตอนสุดท้าย ทักษะที่นอกเหนือออกไปจากการกระโดด คือ การเขย่ง และการก้าว

ขวัญชัย เชาว์สุโข (2516 : 211-214) กล่าวถึง ข้อควรคำนึงในการวิ่งแข่งก้าวกระโดด ดังนี้

1. การเคลื่อนไหวตลอดช่วงของการแข่งก้าวกระโดด จะต้องมีความสัมพันธ์กัน ไม่เน้นหนักหรือมีจุดอ่อนในช่วงใดเลย
2. วิ่งให้เร็วและช่วงก้าวเป็นไปตามปรกติจนกว่าจะเหยียบกระดานเริ่ม
3. ทุก ๆ ช่วงขณะที่เท้าลอยขึ้นจากพื้น การเคลื่อนไหวในอากาศจะต้องปฏิบัติอย่าง นิ่มนวลไม่เกร็งกล้ามเนื้อ หมายถึงว่าช่วงก้าว (ช่วงที่ 2) จะต้องยาวใกล้เคียงกับช่วงอื่น ๆ ส่วนมากนักแข่งก้าวกระโดด มักจะก้าวสั้นมากเกินไป อันเป็นจุดอ่อน ทำให้ผลรวมความไกล เสียไป

ข้อแนะนำเกี่ยวกับทางวิ่ง กระดานเริ่ม และหลุมทราย

ทางวิ่ง มีลักษณะเดียวกันกับทางวิ่งกระโดดไกล

กระดานเริ่ม มีขนาดเดียวกับกระดานเริ่มกระโดดไกล แต่มีข้อแตกต่างกันไปเล็กน้อย คือ การฝังกระดานเริ่มนั้นต้องให้ห่างจากขอบบ่อ ไม่น้อยกว่า 11 เมตร (36 ฟุต)

บ่อทราย ความกว้างของบ่อทรายต้องไม่น้อยกว่า 2.75 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 6.25 เมตร พื้นผิวบนของบ่อทรายต้องเรียบได้ระดับเดียวกับกระดานเริ่มและทางวิ่ง

โดยปกติบ่อทรายสำหรับการวิ่งแข่งก้าวกระโดด จะทำคู่กับบ่อกระโดดไกล เพราะมีความคล้ายคลึงกัน และเป็นการประหยัดพื้นที่ด้วย

วิธีการวิ่งแข่ง ก้าว กระโดด กรีฑาประเภทนี้มีหลักการฝึกหัดคล้ายกับการวิ่งกระโดดไกล ควรแบ่งศึกษาเป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. การหาระยะก้าววิ่งก่อนการกระโดด ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับการวิ่งกระโดดไกล จึงไม่กล่าวซ้ำ
2. การแข่งช่วงที่ 1 เมื่อวิ่งมาเหยียบกระดานเริ่ม และกระโดดขึ้น ปล่อยให้ตัวเอนไปข้างหน้า ศีรษะเป็นเส้นตรงเดียวกับลำตัวไม่เงยหน้า เมื่อตัวลอยถึงจุดสูงสุดให้เหวี่ยงขาขวา กลับพับเข้าซ้ายและเหยียดไปข้างหน้า เหยียดเท้าซ้ายลงสู่พื้นเป็นครั้งที่ 2 มือเหวี่ยงให้สัมพันธ์กับการก้าวขา
3. การก้าวช่วงที่ 2 ในทันทีที่เท้าซ้ายลงสู่พื้นเป็นครั้งที่ 2 เท้าขวาซึ่งตามมาในลักษณะข้างอยู่นั้น จะเหวี่ยงเลยไปข้างหน้าอย่างแรงและส่งตามขึ้นจากพื้นด้วยเท้าซ้ายในลักษณะครึ่งก้าวครึ่งกระโดดโดยไม่เสียการทรงตัว เมื่อตัวเริ่มตกลงพื้นให้เหยียดเท้าขวาลง ส่วนเท้าซ้ายยังคงลากตามติดมาข้างหลังในลักษณะเข่างอ

4. การกระโดดครั้งที่ 3 ในทันทีที่เท้าขวาจรดพื้นเท้าซ้ายซึ่งยกงออง่างเตรียมตะอยู่ข้างหลังนั้น ก็จะตะนำมาข้างหน้าและกระโดดขึ้น ปฏิบัติเช่นเดียวกับท่ากระโดดไกลต่อไป

ข้อควรคำนึงสำหรับการฝึกวิ่งเขย่งก้าวกระโดด

- ก่อนเหยียบกระดานเริ่ม ไม่ต้องเปลี่ยนมุมวิ่งตั้งวิธีวิ่งกระโดดไกล
- ขณะลอยตัวต้องรักษาการตั้งตัวให้ตรง ไม่เงยหน้า
- ในช่วงเขย่งและช่วงก้าว ความสัมพันธ์ของแขนและขาสำคัญมาก
- ช่วงก้าวควรปฏิบัติในลักษณะครึ่งก้าวครึ่งกระโดด อย่าก้าวให้สั้นเกินไป เพราะจะทำให้ระยะทางรวมพลอยสั้นไปด้วย

5. การลงสู่พื้นขั้นสุดท้าย ทั้งประเภทกระโดดไกลและเขย่งก้าวกระโดด สิ่งที่ต้องฝึกหัดก็คือ พยายามเหยียดเท้าไปข้างหน้าด้วยการเหยียดเข่า ส่วนเอวยังคงพับและเหวี่ยงแขนกลับหลังเพื่อให้ตัวโน้มไปข้างหน้า

งานวิจัยต่างประเทศ

ฟอร์แมน และฮัทซ์ (Foreman and Husted. 1966 : 118) กล่าวว่า การกระโดดไกลคือการผสมผสานระหว่างความเร็วในการยกตัวให้สูงที่สุดของความสามารถที่กระทำได้ การกระโดดไกลคือการกระโดดให้สูงที่สุดในขั้นสุดท้ายของความเร็วในการวิ่ง (Sprint) วิธีเริ่ม (Approach) การทรงตัว (Balance) เครื่องกำหนดการก้าวเท้า (Check-Mark) การยกตัว (Lift) การลอยตัวในอากาศ (Flight) การลงสู่พื้นดิน (Landing) ล้วนมีผลต่อแรงดึงดูดของโลกทั้งสิ้น นักกีฬาที่สามารถวิ่งได้เร็ว โดยใช้เวลาน้อยกว่า และสามารถยกตัวในการกระโดดได้ดีกว่า จะให้ผลทางสถิติที่ดีกว่านักกีฬาที่วิ่งช้า การกระโดดจากกระดานเริ่มสำคัญอย่างยิ่ง ในอันที่จะต้องกระทำอย่างทันทีทันใดในการพุ่งไปข้างหน้าและยกขึ้น มุมของการกระโดดควรเป็นประมาณ 25 องศา จากแนวระดับ

แจ๊คสัน (Jackson. 1968 : 97) กล่าวว่า ความเร็วในการวิ่งของนักกีฬาวิ่งกระโดดไกลอยู่ระหว่าง 85-98% ของความสามารถสูงสุดที่สามารถกระทำได้ และมุมในการกระโดดควรจะเป็นมุมที่ตนเองสามารถกระทำได้สูงสุด

กอร์ดอน (Gordon. 1972 : 183-185) พบว่า ปัญหาสำคัญที่พบของนักวิ่งกระโดดไกล คือ การเพิ่มระยะทางในการวิ่งเกือบถึงจุดสูงสุด รวมถึงการยกตัวไปข้างหน้าและข้างบน และพบว่า การกระโดดสูงมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับการวิ่งกระโดดไกล มุมของการกระโดดควรมากที่สุด แต่ไม่เป็นหลักว่าจะต้องเป็น 45 องศาเสมอไป ความเร็วในการวิ่ง 95-100% ระยะทางวิ่ง 60 ฟุต จากระยะทางวิ่งทั้งหมด 120-130 ฟุต เป็นการเพิ่มความเร็ว

ขึ้น นักกีฬาบางคนเริ่มวิ่งจาก 150 ฟุต ซึ่งแล้วแต่สภาพสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของแต่ละบุคคล

สติเบน และเบลล์ (Steben and Bell. 1978 : 222) ได้กล่าวว่า ความสำเร็จของการกระโดดไกล ควรเป็นไปในลักษณะพัฒนาถึงระดับสูงสุดที่สามารถควบคุมได้ในการวิ่งเข้าสู่กระดานเริ่มกระโดด (Take-off Broad) ระยะทางวิ่งที่เหมาะสมควรอยู่ช่วงระหว่าง 120-140 ฟุต มุมของการกระโดด 15-20 องศา การคำนวณทางเดินของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายโดยอาศัยความเร็ว ความสูง และมุมของการกระโดดเป็นตัวประกอบในการพิจารณา ซึ่งปัญหาที่พบคือ การปราศจากรูปแบบที่แน่นอนในการเคลื่อนไหวของร่างกายซึ่งเกี่ยวกับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายขณะลอยตัวในอากาศและการลงสู่พื้น

บูเซย์ (Boosey. 1980 : 101) ได้ทำการวิเคราะห์ทักษะการกระโดดไกลของ โรเบิร์ต บีมอน (Robert Beamon) จากภาพถ่ายได้ผลสรุปออกมาว่า ทำในการกระโดดไกลขณะลอยตัวอยู่ในอากาศ เขาใช้เท้าก้าวเท้าในอากาศ (Walking-in-air) ในขณะที่วิ่ง เขาวิ่งมาด้วยความเร็วเต็มที่ ช่วงของการก้าวเท้าแต่ละช่วงจะเป็นช่วงก้าวที่ยาว ขาที่อ่อนบ่นยกสูงในขณะที่เขายกสูงกว่าสะโพก

อ็อตโต (Ottor. 1981 : 1047-A) ได้ทำการศึกษาเรื่องมุมของการกระโดดและแรงที่จะสามารถปฏิบัติได้ในการกระโดด ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความสำเร็จในการกระโดดไกลในระยะทาง 21 ฟุต และการใช้แรงในการยกตัวในการกระโดดไกล ให้ผู้เข้ารับการทดลองพยายามกระโดดให้ได้มุมสูงสุดเท่าที่จะทำได้ ทำการศึกษาโดยการถ่ายภาพยนตร์ความเร็ว 64 ภาพต่อวินาที ผลของการวิจัยพบว่า ในนักกระโดดไกลที่เริ่มฝึกพื้นฐาน มุมที่เหมาะสมในการวิ่งกระโดดไกลอยู่ในช่วง 17-21 องศา จากแนวระดับ สำหรับนักกระโดดไกลที่มีทักษะดี จะสามารถทำมุมได้ 23-27 องศา จากแนวระดับ มุมของการกระโดดไกลมีความสัมพันธ์กับระยะทางความเร็วในการวิ่ง และความเร็วสูงสุดในการวิ่งในแนวระดับ มีความสัมพันธ์ผกผันระหว่างระยะทางการกระโดดกับแนวแรงที่ตั้งฉากกับแนวระดับความเร็วในช่วงสุดท้ายก่อนการกระโดดประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ของระดับความเร็วสูงสุดในการวิ่ง

คลิฟฟอร์ด (Clifford. 1987 : 457) ได้ทำการศึกษาผลจากการแกว่งแขนข้างเดียวและการแกว่งแขนคู่ในการเขย่งก้าวกระโดด โดยวิธีการเปรียบเทียบระหว่างนักกีฬาที่เพิ่งหัดเขย่งก้าวกระโดด กับนักกีฬาเขย่งก้าวกระโดดชาย จำนวน 7 คน จากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ซึ่งไม่ได้รับการฝึกซ้อมมาก่อนหน้านี้ นำมาทดสอบก่อนการทดลอง โดยแต่ละคนต้องพยายามกระโดดให้ได้ระยะทางไกลที่สุด จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกทักษะแกว่งแขนข้างเดียวและกลุ่มที่ฝึกทักษะแกว่งแขนคู่

ผลทำการศึกษาโดยการบันทึกภาพจากกล้องวิดีโอ Locam แบบ 16 มม. (ช/ว) จำนวน 4 ตัว กล้องตัวที่ 1, 2, 3 บันทึกภาพด้านข้าง และด้านหลัง ส่วนกล้องตัวที่ 4 บันทึกภาพด้านหน้า ภาพที่ปรากฏบนฟิล์มจะถูบันทึกในรูปของระบบดิจิตอล เพื่อเข้าคอมพิวเตอร์ โปรแกรมฟอร์แทรน (Fortran) โดยพิจารณาถึงอัตราเร่งระยะออกตัว และแรงเสริมโดยเฉลี่ย จากภาพด้านหลังและด้านข้าง ความสมดุลของแรงเสริมในแต่ละจังหวะจะถูกคำนวณออกมา จากภาพด้านหน้า

จากการศึกษาพบว่าการเขย่งก้าวกระโดดโดยการแกว่งแขนทั้ง 2 วิธี มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10 ไม่ว่าจะมีความแปรปรวนเข้ามาเกี่ยวข้องกับวันแต่จังหวะที่เกิด แรงเสริมและแรงส่งในแนวราบ

อัล, มาเฮอร์ (Al, Maher. 1991 : Abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเขย่งก้าว กระโดดอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อเลียนแบบการ เคลื่อนไหวของจุดศูนย์กลางมวลภายในร่างกายมนุษย์ในแต่ละจังหวะของการลอยตัวในการเขย่งก้าว กระโดด สมการของทั้ง 3 จังหวะถูกนำมาใช้เป็นสมการที่เชื่อมกันโดยมีอัตราเร่งเป็นตัวแปร อิสระ สมการสุดท้ายของการเคลื่อนไหวถูกสร้างขึ้นเพื่อแสดงถึงแรงส่งในทั้ง 3 จังหวะของการ เขย่งก้าวกระโดด การเคลื่อนที่ในการลอยตัวของนักกีฬาเขย่งก้าวกระโดดจะมีค่าสูงกว่าค่าที่ ปรากฏในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นผลให้การเขย่งก้าวกระโดดมีประสิทธิภาพสูงสุด

ผลของการสร้างประสิทธิภาพในการเขย่งก้าวกระโดดของนักกีฬาดังกล่าวแสดงให้เห็น ว่าการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนระยะทางในจังหวะเขย่งเป็น 1.8% และระยะทางจังหวะก้าวลดลง 4.44% จะทำให้นักกีฬาเพิ่มระยะในการกระโดดได้เพิ่มขึ้น 2.6% ซึ่งทำได้โดยใช้พลังงานในการ เขย่งก้าวกระโดดเท่ากับการกระโดดแบบปกติ ด้วยหลักการดังกล่าวนักกีฬาสามารถเขย่งก้าว กระโดดได้ไกลขึ้น 0.56 เมตร

ยู, บิงค์ (Yu, Bing. 1994 : Abstract) ได้ทำการศึกษาลักษณะของแขน ขา ในการ เขย่งก้าวกระโดด ความสัมพันธ์ของแขน ขา ในการเขย่งก้าวกระโดด และผลสัมฤทธิ์ของ ลักษณะการเหวี่ยงแขนในลักษณะต่าง ๆ จากกลุ่มตัวอย่างของเด็กอายุ 13 ปี

ลักษณะของแขน ขา มีความสัมพันธ์กับอัตราความเร็วในการวิ่ง และลักษณะของแขน จะถูกเปลี่ยนขณะเขย่งก้าวกระโดด โดยทั่วไป ลักษณะของแขนขาไม่ได้ถูกนำมาเปรียบเทียบใน ส่วนที่จะช่วยทำให้สถิติในการเขย่งก้าวกระโดดดีขึ้น และการเหวี่ยงแขนมีส่วนสำคัญยิ่งต่ออัตรา เร็วในการวิ่ง นอกจากนี้การใช้แขนคู่เหวี่ยงไปข้างหน้าจะมีส่วนทำให้สถิติดีขึ้น

งานวิจัยภายในประเทศ

พงษ์ศักดิ์ คงแยม (2525 : ง-ฉ) ทำการวิจัยเรื่องผลของความเร็วในการวิ่ง และมุมของการกระโดดที่มีต่อการวิ่งกระโดดไกล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกระโดดไกลชายตัวแทนชาติตัวแทนเขต และนักกีฬากระโดดไกลชั้นหนึ่งที่มีสมรรถภาพทางกายดี แข็งแรงสมบูรณ์ จำนวน 7 คน กำหนดให้ผู้เข้ารับการทดลองทุกคนทำการทดสอบวิ่งกระโดดไกลสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 3 สัปดาห์ รวม 9 วัน มีช่วงพักระหว่างวันที่ทำการทดสอบอย่างน้อย 1 วัน ในแต่ละสัปดาห์ทำการทดสอบดังนี้

วันที่ 1 ของแต่ละสัปดาห์ทำการทดสอบ ให้ผู้รับการทดลองวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดเป็นระยะทาง 30.00 เมตร บันทึกเวลาช่วงระยะทาง 10 เมตรสุดท้าย จำนวน 5 ครั้ง หาค่าเฉลี่ยตั้งเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วสูงสุดในการวิ่งของแต่ละสัปดาห์ และทำการวิ่งกระโดดไกลในระดับความเร็วในการวิ่ง และมุมของการกระโดดที่ให้ผลต่อระยะการกระโดดที่ดีที่สุดของตนจำนวน 10 ครั้ง

วันที่ 2 ของแต่ละสัปดาห์ทำการทดสอบ ให้ผู้รับการทดลองวิ่งกระโดดไกลด้วยระดับความเร็วเดียวกัน (80-90 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วสูงสุดในการวิ่งของตน) กระโดดขึ้นด้วยมุมของการกระโดด 3 ระดับ คือ ระดับต่ำสุดที่สามารถปฏิบัติได้ ระดับปกติที่ปฏิบัติและระดับสูงสุดที่สามารถปฏิบัติ โดยให้ทำการกระโดดไกล ระดับมุมจำนวน 3 ครั้ง รวม 9 ครั้ง

วันที่ 3 ของแต่ละสัปดาห์ทำการทดสอบให้ผู้รับการทดลองทำการวิ่งกระโดดไกลด้วยมุมของการกระโดดเดียวกัน (ค่าเฉลี่ยมุมการกระโดดที่ 29 องศา) โดยให้ความเร็วในการวิ่งอยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ความเร็วที่ 75 80 85 90 และ 95 เปอร์เซ็นต์ ของความเร็วสูงสุดในการวิ่งจำนวนทั้งหมด 10 ครั้ง

นำผลจากการทดสอบทั้ง 3 สัปดาห์ ในด้านความเร็วในการวิ่ง มุมของการกระโดด และระยะทางที่กระโดดได้มาวิเคราะห์ โดยใช้ค่าสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เขียนกราฟ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ โดยวิธีของเซฟเฟย์

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ในการกระโดดไกลเพื่อผลของระยะการกระโดดที่ดีที่สุด เช่นเดียวกับการแข่งขัน กลุ่มผู้รับการทดลองใช้ความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 89-91% ของความเร็วสูงสุดในการวิ่ง และมุมของการกระโดดที่ระดับ 23-28 องศา

2. ในการวิเคราะห์มุมของการกระโดด ในระดับปกติ (23-29 องศา) ระดับต่ำสุด (16-22 องศา) และระดับสูงสุด (30-36 องศา) มีความแตกต่างกันทางระยะการกระโดด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมุมของการกระโดดในระดับต่ำสุดและสูงสุดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และค่าเฉลี่ยของระยะการกระโดด ระดับมุมของการกระโดดปกติ มีค่ามากที่สุด

3. ในการวิเคราะห์ การใช้ความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 75% 80% 85% 90% และ 95% ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระดับความเร็วในการวิ่งที่ 80% มีความแตกต่างกับความเร็วในระดับการวิ่งที่ระดับ 85% ความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 75% ของความเร็วสูงสุดในการวิ่งมีความแตกต่างกันกับระดับความเร็วในการวิ่งอื่น ๆ ทุกระดับความเร็ว ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ค่าเฉลี่ยของระยะการกระโดดของระดับความเร็วในการวิ่งที่ 90% ของความเร็วสูงสุดในการวิ่งมีค่ามากที่สุด อันดับรองลงมาตามลำดับ คือ ที่ระดับ 95%

4. ในการกระโดดไกลโดยใช้ระดับความเร็วในการวิ่งและมุมของการกระโดดที่ปฏิบัติ เช่นเดียวกับการแข่งขัน เพื่อผลต่อระยะการกระโดดที่ดีที่สุด กลุ่มผู้รับการทดลองใช้เวลาการลอยตัวในอากาศ (ตั้งแต่เท้าทั้งสองข้างพ้นพื้นในการกระโดดถึงระยะที่ส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย หรือแขนขาสัมผัสพื้น) เฉลี่ยเท่ากับ 0.84 วินาที (สูงสุด .93 ต่ำสุด 0.71)

สิทธิพันธ์ สโมทัย (2532 : 82) วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของการกระโดดไกลอันได้แก่ ความเร็วของการวิ่ง มุมของการยกขาในขณะวิ่ง มุมของขาและของลำตัวในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม และมุมของการกระโดด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือตัวแทนนักกรีฑากระโดดไกลชายของสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ทั้งของรัฐบาลและเอกชน ซึ่งเข้าร่วมการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัย ครั้งที่ 16 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 12 คน เรียงตามลำดับผลการแข่งขัน แล้วจัดแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน โดยนำเอาเทปบันทึกภาพการแข่งขันมาวิเคราะห์ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าพิสัยและมัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

ผลของการศึกษาพบว่า

1. ค่าพิสัยและมัชฌิมเลขคณิต ของความเร็วของการวิ่งในช่วง 40 เปอร์เซ็นต์ และ 60 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการกระโดดไกลอยู่ในระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ มีค่า 1.29 5.67 1.17 9.18 .99 5.65 1.01 9.08 1.19 5.74 1.46 และ 8.57 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ

2. ค่าพิสัย และมัชฌิมเลขคณิต ของมุมของการยกขาในขณะวิ่งในช่วง 40 เปอร์เซ็นต์ และ 60 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการกระโดดไกลอยู่

ในระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ มีค่า 15 67 8 79.75 15 64.25 8 76 22 67.5 9 และ 81.25 องศา ตามลำดับ

3. ค่าพิสัยและมัธยฐานเลขคณิต ของมุมของขาและมุมของลำตัวในขณะที่ปีบตัวออกจาก กระดานเริ่ม ของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการกระโดดไกลอยู่ในระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ มีค่า 13 56.25 14 83.25 9 60.5 13 78.75 18 55.25 12 และ 84.75 องศา ตามลำดับ

4. ค่าพิสัยและมัธยฐานเลขคณิต ของมุมของการกระโดด ของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการกระโดดไกลอยู่ในระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ มีค่า 8 23 8 24.25 4 และ 24.25 องศา ตามลำดับ

ปราจิต ทิพย์โอสถ (2533 : 50) การศึกษาของการเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ โดยมุ่งเน้นถึงความเร็วในการวิ่ง มุมของการยกเข้าในขณะวิ่ง มุมของการยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น มุมของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น มุมของไม้ค้ำขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น และมุมของไม้ค้ำ ขณะบิดตัวข้ามไม้พาด กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักกระโดดค้ำจากเขตต่าง ๆ ที่เข้าร่วมการแข่งขัน กีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 23 ที่จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 8 คน และนักศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม ได้จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 10 คน ดำเนินการ ทดลองโดยจับเวลาในการวิ่งช่วงระยะทาง 20 เมตร ก่อนการกระโดดพร้อมกับบันทึกภาพวิดีโอ การแข่งขันของกลุ่มนักกีฬา และการทดลองกระโดดค้ำของกลุ่มนักศึกษา แล้วนำมาศึกษาการ เคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ

ผลการศึกษาพบว่า

1. เวลาในการวิ่งของนักกระโดดค้ำ ที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 2.30 - 2.59 วินาที คิดเป็นอัตราเร็วเฉลี่ย 405.73 เมตรต่อนาที
2. มุมของการยกเข้าในขณะวิ่งก่อนกระโดดของนักกระโดดค้ำ ที่มีความถี่สูงสุดอยู่ใน ช่วงมุม 90 - 99 องศา
3. มุมของการยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 100 - 109 องศา
4. มุมของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ใน ช่วงมุม 70 - 79 องศา
5. มุมของไม้ค้ำขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ใน ช่วงมุม 30 - 39 องศา

6. มุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้พาดของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง มุม 85 - 90 องศา

วิสุทธิ์ จึงสกุล (2534 : 110-111) ได้วิเคราะห์ลักษณะการเดิน โดยศึกษาจาก ลักษณะของการเดิน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดภูเก็ต ปีการศึกษา 2533 จำนวน 350 คน เป็นชาย 173 คน และเป็นหญิง 177 คน ซึ่งได้มาโดยการ สุ่มแบบหลายขั้นตอน แล้วทำการทดสอบวัดส่วนสูง น้ำหนักร่างกาย และพิมพ์รอยเท้าขณะเดิน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย แบบเพียร์สัน (Pearson Product-moment Correlation Coefficient) และทดสอบความ แตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติที (t-test Dependent)

ผลการศึกษาพบว่า

1. ในเพศชาย ส่วนสูงของร่างกายมีค่าเฉลี่ย 159.6503 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน 8.0681 เซนติเมตร น้ำหนักร่างกายมีค่าเฉลี่ย 48.7688 กิโลกรัม ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน 10.9021 กิโลกรัม ความยาวของก้าวการเดินมีค่าเฉลี่ย 61.3064 เซนติเมตร ความ เบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.7790 เซนติเมตร ความกว้างของฐานรองรับการเดินมีค่าเฉลี่ย 7.5555 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.5165 เซนติเมตร มุมของเท้าซ้ายในการเดินมีค่าเฉลี่ย 8.0983 องศา ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.4587 องศา และมุมของเท้าขวาในการเดินมีค่าเฉลี่ย 7.4509 องศา ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.8781 องศา

2. ในเพศหญิง ส่วนสูงของร่างกายมีค่าเฉลี่ย 154.0762 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน 5.9001 เซนติเมตร น้ำหนักของร่างกายมีค่าเฉลี่ย 46.5649 กิโลกรัม ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน 8.3900 กิโลกรัม ความยาวของก้าวการเดินมีค่าเฉลี่ย 58.7102 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.8100 เซนติเมตร ความกว้างของฐานรองรับการเดินมีค่าเฉลี่ย 6.5920 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.3968 เซนติเมตร มุมของเท้าซ้ายมีค่าเฉลี่ย 8.0113 องศา ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.3965 องศา และมุมของเท้าขวามีค่าเฉลี่ย 7.3503 องศา ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.0692 องศา

3. ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงของร่างกายกับความยาวของก้าวการเดิน และ น้ำหนักของร่างกายกับความกว้างของฐานรองรับการเดิน ทั้งเพศชายและเพศหญิง พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การทดสอบค่าเฉลี่ยมุมของเท้าซ้ายและเท้าขวา พบว่า ทั้งเพศชายและเพศหญิงมี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิสุทธิ วัฒนสิน (2534 : 119) วิเคราะห์ลักษณะการวิ่งระยะสั้นในช่วงความเร็วต้น ได้แก่ มุมเข้า ลำตัวและศีรษะ เมื่ออยู่ในท่าที่พร้อมจะออกวิ่ง มุมลำตัวขณะวิ่ง จำนวนก้าว ความเร็วในการวิ่ง และกำลังกล้ามเนื้อขา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ นักกรีฑาชายประเภทวิ่งระยะสั้นทีมชาติไทย จำนวน 10 คน และนักกรีฑาชายประเภทวิ่งระยะสั้นทีมชาติมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง มาดำเนินการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อขา บันทึกภาพการวิ่งและจับเวลาในการวิ่ง

ผลการศึกษาพบว่า

1. เมื่ออยู่ในท่าที่พร้อมจะออกวิ่ง มุมเข้าเท้านำอยู่ในช่วง 86-95 องศา มุมเข้าเท้าตามอยู่ในช่วง 111-120 องศา มุมลำตัวอยู่ในช่วง 201-210 องศา มุมศีรษะเป็นมุมก้ม
 2. มุมลำตัวขณะพุ่งออกจากสตาร์ทตั้งบล็อก มุมลำตัวขณะวิ่งที่ระยะทาง 1, 3, 5, 7, 9, 15, 20, 25 และ 30 เมตร มีมุมอยู่ในช่วง 41-45, 41-45, 46-50, 51-55, 56-60, 61-65- 66-70, 71-75- 71-75 และ 71-75 องศา ตามลำดับ
 3. จำนวนก้าวที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร อยู่ในจำนวน 18 ก้าว
 4. ความเร็วในการวิ่งในระยะทาง 30 เมตร อยู่ในช่วงเวลา 3.50-4.00 วินาที
 5. กำลังกล้ามเนื้อขาที่สามารถย่นกระโดดไกล อยู่ในช่วงระยะ 2.41-2.60 เมตร
- อรรถพล เพ็ญสุภา (2535 : ง) ได้ทำการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลิป สำหรับนักกระโดดสูงไทย โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านชีวกลศาสตร์ของการกระโดดสูง และปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลิป สำหรับนักกระโดดสูงไทย

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ มีความเร็วแนวราบในการวิ่งเข้าหาที่หมาย 3 ก้าวสุดท้ายมากกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ
2. กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ มีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมากกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ
3. กลุ่มนักกีฬาทีมชาติใช้เวลาในการกระโดดที่จุดกระโดดน้อยกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ
4. มุมของขาข้างที่ไชน์พื้น กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีค่ามากที่สุด มุมข้อเท้าข้างอิสระ กลุ่มนักกีฬาเขตมีค่ามากที่สุด มุมเข้าของขาที่ไชน์พื้น ทุกกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกัน มุมเข้าของขาอิสระ กลุ่มนักกีฬาทั่วไปมีค่ามากที่สุด มุมการเอนลำตัว กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีค่ามากที่สุด มุมข้อศอกด้านชิดไม้พาด และมุมข้อศอกด้านนอก กลุ่มนักกีฬาทั่วไปมีค่ามากที่สุด

5. จุดศูนย์ถ่วงร่างกายที่จุดกระดูกที่ต่ำกว่า ย่อมกระดูกได้สูงกว่า ทางเดินของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายของทุกกลุ่มเป็นเส้นโค้งแบบพาราโบลา

6. ในการวิเคราะห์สมรรถภาพทางกาย พบว่า กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ มีความอ่อนตัวมากกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการกระโดดแต่ละทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

7. รูปแบบการฝึกซ้อมกระดูกสูง มี 2 รูปแบบ คือ

7.1 การฝึกซ้อมที่ไม่มีการกำหนดตารางการฝึกซ้อมที่แน่นอน

7.2 การฝึกซ้อมที่มีการกำหนดตารางการฝึกซ้อมที่แน่นอน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้ คือ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเข่งก้าวกระโดดประชาชนชาย จากสโมสรต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่เข้าร่วมการแข่งขันกรีฑาชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทยชิงถ้วยพระราชทาน ครั้งที่ 44 ประจำปี 2540 ระหว่างวันที่ 21-24 เมษายน 2540 ซึ่งได้มาด้วยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องถ่ายวิดีโอ จำนวน 4 เครื่อง
2. ม้วนวิดีโอสำหรับบันทึกภาพ
3. เครื่องเล่นวิดีโอ
4. เครื่องรับโทรทัศน์
5. นาฬิกาจับเวลา
6. อุปกรณ์การวัดมุม ได้แก่ แผ่นโปร่งใสที่มีช่องตารางกราฟ แผ่นโปร่งใสครึ่งวงกลม

บอกองศา

7. เทปวัดระยะทางพร้อมกระดาษกาว
8. หลุมทรายพร้อมกระดานเริ่ม

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อติดต่อไปยังคณะกรรมการจัดการแข่งขันกรีฑาชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทยชิงถ้วยพระราชทาน ครั้งที่ 44 ประจำปี 40 ในการขอความร่วมมือเพื่อขออนุญาตบันทึกเทปวิดีโอการแข่งขันเข่งก้าวกระโดด

2. ผู้ช่วยในการบันทึกเทปวิดีโอ จำนวน 4 คน และผู้บันทึกเวลา จำนวน 3 คน
3. ดำเนินการอัดเทปวิดีโอการแข่งขันแข่งก้าวกระโดดประชาชนชาย
4. นำเทปการบันทึกวิดีโอมาศึกษาถึงลักษณะการเคลื่อนไหว โดยการวัดมุมในการเคลื่อนไหวต่อไปนี้

- 4.1 ความเร็วในการเหยียบกระดานเริ่ม
- 4.2 มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในการถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม
- 4.3 มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว
- 4.4 มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด
- 4.5 มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในการลงสู่พื้น

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลและเทปบันทึกภาพวิดีโอจากการแข่งขันแข่งก้าวกระโดดประชาชนชายจากการแข่งขันกรีฑาชิงแชมป์ประเทศไทย ครั้งที่ 44 ประจำปี 2540 มาวิเคราะห์

- ความเร็วในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม
- มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม
- มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว
- มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การ

กระโดด

- มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในการลงสู่พื้น

โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาแจกแจงความถี่ดังต่อไปนี้

1. ความเร็วในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม 20 เมตรสุดท้าย
2. มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม
3. มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว
4. มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด
5. มุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในการลงสู่พื้น

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลและเทปบันทึกภาพวิดีโอจากการแข่งขันแข่งก้าวกระโดดประชาชนชายจากการแข่งขันกรีฑาชิงแชมป์ประเทศไทย ครั้งที่ 44 ประจำปี 2540 มาวิเคราะห์และแปลความหมาย ดังนี้

1. หาค่าความถี่ ความเร็ว ในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม
2. หาค่าความถี่ มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม
3. หาค่าความถี่ มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว
4. หาค่าความถี่ มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะถีบตัวออกจากก้าวสู่การกระโดด
5. หาค่าความถี่ มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะลงสู่พื้น

ตาราง 1 แสดงความเร็วในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม 20 เมตรสุดท้าย โดยแจกแจงเป็น
ความถี่

เวลาในการวิ่ง (วินาที)	ความถี่
2.10 - 2.16	2
2.17 - 2.23	3
2.24 - 2.30	2
2.31 - 2.37	2
2.38 - 2.44	10
2.45 - 2.51	3

จากตาราง 1 แสดงว่า เวลาในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่มช่วง 20 เมตรสุดท้าย
มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 2.38-2.44 วินาที ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 10

ตาราง 2 แสดงมุมมองของลำตัวในขณะถือตัวออกจากกระดานเริ่ม โดยแจกแจงเป็นความถี่

มุมมองของลำตัวในขณะถือตัวออกจากกระดานเริ่ม (องศา)	ความถี่
65 - 69	1
70 - 74	0
75 - 79	10
80 - 84	6
85 - 89	4
90 - 94	1

จากตาราง 2 แสดงว่า มุมของลำตัวในขณะถือตัวออกจากกระดานเริ่ม ความถี่สูงสุด อยู่ในช่วง 75-79 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 10

ตาราง 3 แสดงมุมมองของขาในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม โดยแจกแจงเป็นความถี่

มุมมองของขาในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม (องศา)	ความถี่
50 - 54	1
55 - 59	0
60 - 64	10
65 - 69	5
70 - 74	5
75 - 79	1

จากตาราง 3 แสดงว่า มุมของขาในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 60-64 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 10

ตาราง 4 แสดงมุมมองของแขนในขณะถือตัวออกจากกระดานเริ่ม โดยแจกแจงเป็นความถี่

มุมมองของแขนในขณะถือตัวออกจากกระดานเริ่ม (องศา)	ความถี่
20 - 29	3
30 - 39	5
40 - 49	4
50 - 59	6
60 - 69	3
70 - 79	1

จากตาราง 4 แสดงว่า มุมของแขนในขณะถือตัวออกจากกระดานเริ่ม ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 50-59 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 6

ตาราง 5 แสดงมุมมองของลำตัวในขณะถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว โดยแจกแจงเป็นความถี่

มุมมองของลำตัวในขณะถีบตัวออกจากการเขย่ง (องศา)	ความถี่
60 - 67	3
68 - 75	12
76 - 83	3
84 - 91	4

จากตาราง 5 แสดงว่า มุมของลำตัวในขณะถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 68-75 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 12

ตาราง 6 แสดงมุมมองของขาในขณะถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว โดยแจกแจงเป็นความถี่

มุมมองของขาในขณะถีบตัวออกจากการเขย่ง (องศา)	ความถี่
50 - 55	5
56 - 61	12
62 - 67	5

จากตาราง 6 แสดงว่า มุมของขาในขณะถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 56-61 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 12

ตาราง 7 แสดงมุมมองของแขนในขณะถือตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว โดยแจกแจงเป็นความถี่

มุมมองของแขนในขณะถือตัวออกจากการเขย่ง (องศา)	ความถี่
21 - 31	2
32 - 42	2
43 - 53	1
54 - 64	7
65 - 75	6
76 - 86	4

จากตาราง 7 แสดงว่า มุมของแขนในขณะถือตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 54-64 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 7

ตาราง 8 แสดงมุมมองของลำตัวในขณะถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด โดยแจกแจงเป็น
ความถี่

มุมมองของลำตัวในขณะถีบตัวออกจากการก้าว (องศา)	ความถี่
51 - 60	1
61 - 70	8
71 - 80	11
81 - 90	2

จากตาราง 8 แสดงว่า มุมของลำตัวในขณะถีบตัวออกจากการก้าว ความถี่สูงสุดอยู่ใน
ช่วง 71-80 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 11

ตาราง 9 แสดงมุมมองของขาในขณะถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด โดยแจกแจงเป็นความถี่

มุมมองของขาในขณะถีบตัวออกจากการก้าว (องศา)	ความถี่
51 - 60	1
61 - 70	8
71 - 80	11
81 - 90	2

จากตาราง 9 แสดงว่า มุมของขาในขณะถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 65-69 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 16

ตาราง 10 แสดงมุมของแขนในขณะถือตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด โดยแจกแจงเป็น
ความถี่

มุมของแขนในขณะถือตัวออกจากการก้าว (องศา)	ความถี่
30 - 50	5
51 - 71	2
72 - 92	0
93 - 113	3
114 - 134	7
135 - 155	5

จากตาราง 10 แสดงว่า มุมของแขนในขณะถือตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด
ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 114-134 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 7

ตาราง 11 แสดงมุมมองของลำตัวในขณะลงสู่พื้น โดยแจกแจงเป็นความถี่

มุมมองของลำตัวในขณะลงสู่พื้น (องศา)	ความถี่
45 - 65	5
66 - 86	0
87 - 107	15
108 - 128	2

จากตาราง 11 แสดงว่า มุมของลำตัวในขณะลงสู่พื้น มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 87-107 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 15

ตาราง 12 แสดงมุมมองของขาในขณะลงสู่พื้น โดยแจกแจงเป็นความถี่

มุมมองของขาในขณะลงสู่พื้น (องศา)	ความถี่
140 - 149	9
150 - 159	10
160 - 169	3

จากตาราง 12 แสดงว่า มุมของขาในขณะลงสู่พื้น มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 150-159 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 10

ตาราง 13 แสดงมุมมองของแขนในขณะลงสู่พื้น โดยแจกแจงเป็นความถี่

มุมมองของแขนในขณะลงสู่พื้น (องศา)	ความถี่
15 - 35	8
36 - 56	4
57 - 77	6
78 - 98	4

จากตาราง 13 แสดงว่า มุมของแขนในขณะลงสู่พื้น มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 15-35 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 10

ตาราง 14 แสดงสรุปผล มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขน ในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม ในขณะถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว ในขณะถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด และในขณะลงสู่พื้น

ลักษณะมุมในการเคลื่อนที่	มุมของลำตัว (องศา)	มุมของขา (องศา)	มุมของแขน (องศา)
ในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม	75 - 79	60 - 64	50 - 59
ในขณะถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว	68 - 75	56 - 61	54 - 64
ในขณะถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด	71 - 80	71 - 80	114 - 134
ในขณะลงสู่พื้น	87 - 107	150 - 159	15 - 35

จากตาราง 14 แสดงว่า มุมของลำตัว ในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม ในขณะถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว ในขณะถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด และในขณะลงสู่พื้น โดยมีนักกีฬาที่ทำมากที่สุดในช่วง 75-79 องศา, 68-75 องศา, 71-80 องศา และ 87-107 องศา ตามลำดับ

มุมของขา ในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม ในขณะถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว ในขณะถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด และในขณะลงสู่พื้น โดยมีนักกีฬาที่ทำมากที่สุดในช่วง 60-64 องศา, 56-61 องศา, 71-80 องศา และ 150-159 องศา ตามลำดับ

มุมของแขน ในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม ในขณะถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว ในขณะถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด และในขณะลงสู่พื้น โดยมีนักกีฬาที่ทำมากที่สุดในช่วง 50-59 องศา, 54-64 องศา, 114-134 องศา, และ 15-35 องศา ตามลำดับ

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม ในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่มสู่การก้าว ในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่มสู่การกระโดด และในการลงสู่พื้น ซึ่งส่งผลต่อการเขย่งก้าวกระโดด

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเขย่งก้าวกระโดดประชาชนชายจากสโมสรต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่เข้าร่วมการแข่งขันกรีฑาชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ซึ่งถ้วยพระราชทาน ครั้งที่ 44 ประจำปี 2540 ระหว่างวันที่ 21-24 เมษายน 2540 ซึ่งได้มาด้วยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องถ่ายวิดีโอ จำนวน 4 เครื่อง
2. ม้วนวิดีโอสำหรับบันทึกภาพ
3. เครื่องเล่นวิดีโอ
4. เครื่องรับโทรทัศน์
5. นาฬิกาจับเวลา
6. อุปกรณ์การวัดมุม ได้แก่ แผ่นโปร่งใสที่มีช่องตารางกราฟ แผ่นโปร่งใสครึ่งวงกลม

บอกองศา

7. เทปวัดระยะทางพร้อมกระดาษขาว
8. หลุมทรายพร้อมกระดานเริ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาแจกแจงความถี่ดังต่อไปนี้

1. ความเร็วในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม 20 เมตรสุดท้าย
2. มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม
3. มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว
4. มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การ

กระโดด

5. มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในการลงสู่พื้น

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เวลาในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่มช่วง 20 เมตรสุดท้าย มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 2.38-2.44 วินาที ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 10
2. มุมของลำตัวในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 75-79 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 10 มุมของขาในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 60-64 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 10 มุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 50-59 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 6
3. มุมของลำตัวในขณะที่ถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว ความถี่สูงสุดในช่วง 68-75 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 12 มุมของขาในขณะที่ถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 56-61 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 12 มุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 54-64 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 7
4. มุมของลำตัวในขณะที่ถีบตัวจากการก้าวสู่การกระโดด ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 71-80 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 11 มุมของขาในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 65-69 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 16 มุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 114-134 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 7
5. มุมของลำตัวในการลงสู่พื้น ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 87-107 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 15 มุมของขาในการลงสู่พื้น ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 150-159 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 10 มุมของแขนในการลงสู่พื้น ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 15-35 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 8

อภิปรายผล

เมื่อพิจารณาค่าความถี่ของความเร็วในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม มุมของลำตัว มุมของแขน มุมของขา ในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม ในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม การก้าว ในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม การก้าวสู่การกระโดด และในการลงสู่พื้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่างค์ประกอบทั้ง 5 อย่างที่กล่าวมาแล้วนั้นอาจจะมีเพียง 2 องค์ประกอบ คือ ความเร็วของการวิ่ง มุมของลำตัว แขนและขา ที่จะเป็นองค์ประกอบสำคัญในการที่จะส่งผลต่อการเขย่งตัวกระโดด

องค์ประกอบที่ 1 จากการศึกษาเวลาในการเหยียบกระดานเริ่ม 20 เมตรสุดท้าย มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 2.38-2.44 วินาที ซึ่งน่าจะเป็นความเร็วที่เหมาะสมของนักกีฬา ส่วนใหญ่ที่วิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม ดังนั้นในการฝึกวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม นักกีฬาจะต้องฝึกวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่มให้มีความเร็วสูงเพียงพอที่จะเข้าเหยียบกระดานเริ่ม และถีบตัวออกจากกระดานเริ่มให้แรงที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ ดังคำกล่าวของ กานดา ใจภักดี (2524 : 71-73) กล่าวว่า การวิ่งเข้าหากระดานเริ่ม จะต้องวิ่งมาด้วยความเร็วเต็มที่และถีบตัวออกจากกระดานเริ่มให้แรงที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ การใช้แรงในลักษณะนี้จะเป็นไปตามกฎข้อที่ 3 ของนิวตันที่ว่า การกระทำหรือการเคลื่อนไหวกุ่อย่างเมื่อมีแรงกระทำ ก็ต้องมีแรงตอบสนองที่เท่ากันในทิศทางตรงกันข้ามกับแรงกระทำ ฉะนั้นยิ่งออกแรงกระทำมากเท่าใดก็จะมีแรงตอบสนองมากเท่านั้น แรงในการถีบตัวนี้ก็มีความสำคัญต่อการเพิ่มระยะทางของการเขย่งอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งจะสังเกตได้จากนักกีฬาผู้ที่ได้อันดับ 1 นั้น นักกีฬาทำสถิติได้ 16.00 เมตร และ 15.91 เมตร มีเวลาในการเข้าเหยียบกระดานเริ่มเพียง 2.14 วินาที และ 2.16 วินาที เป็นต้น

องค์ประกอบที่ 2 มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม ขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม การเขย่งสู่การก้าว ขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม การก้าวสู่การกระโดด และในการลงสู่พื้น ซึ่งมีค่าความถี่ดังนี้

มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขน ในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 75-79 องศา, 60-64 องศา และ 50-59 องศา ตามลำดับ

มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขน ในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม การเขย่งสู่การก้าว ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 68-75 องศา, 56-61 องศา และ 54-64 องศา ตามลำดับ

มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขน ในการก้าวสู่การกระโดด ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 71-80 องศา, 65-69 องศา และ 114-134 องศา ตามลำดับ

มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะที่ลงสู่พื้น มีความถี่สูงสุดในช่วง 87-107 องศา, 150-159 องศา และ 15-35 องศา ตามลำดับ

จากการศึกษา มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม ขณะถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว ขณะถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดด และในการลงสู่พื้น จะเห็นได้ว่า มุมของลำตัวไม่ตั้งฉาก มีลักษณะโน้มไปข้างหน้าเล็กน้อย ซึ่งมีมุมของลำตัวในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่มอยู่ในช่วง 75-79 องศา ทั้งนี้เพราะการวิ่งเข้ากระดานเริ่มด้วยความเร็วสูง ถ้าลำตัวต่ำก็ทำให้จุดตกไกล มุมของลำตัวในขณะที่ถีบตัวออกจากเขย่งสู่การก้าวอยู่ในช่วง 68-75 องศา แตกต่างจากมุมของการถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม ทั้งนี้เพราะเมื่อนักกีฬาเขย่งไปแล้ว ความเร็วก็จะเริ่มลดลง จึงทำให้มุมของลำตัวต่ำกว่าการถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม และมุมของลำตัวในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดดอยู่ในช่วง 71-80 องศา ทั้งนี้เพราะความเร็วจากการเขย่ง-ก้าวนั้นเริ่มลดลงไปมาก ลำตัวจึงมีมุมสูงขึ้นมาเล็กน้อยเพราะต้องการใช้ลำตัวส่งแรงให้กระโดดได้ไกลขึ้น มุมของขาในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่มอยู่ในช่วง 60-64 องศา มุมของขาในขณะที่ถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าวอยู่ในช่วง 56-61 องศา มุมของขาในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดดอยู่ในช่วง 65-69 องศา จะสังเกตเห็นได้ว่า มุมของขามีลักษณะเดียวกับมุมของลำตัวคือ มุมของการถีบตัวออกจากกระดานเริ่มนั้นจะสูงปานกลาง มุมของการถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าวต่ำลง และมุมของการถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดดนั้นจะสูงขึ้นจากเดิมเล็กน้อย ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะต้องการเพิ่มระยะในแต่ละช่วงของการเขย่งตัวกระโดด และนอกจากมุมของลำตัวและมุมของขาที่มีปัจจัยทำให้นักกีฬาทำสถิติได้นั้น มุมของแขนก็มีส่วนช่วยในการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าให้ได้ระยะทางได้ไกลขึ้น โดยมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่มอยู่ในช่วง 50-59 องศา มุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าวอยู่ในช่วง 54-64 องศา มุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าวสู่การกระโดดอยู่ในช่วง 114-134 องศา ที่มุมของแขนใน 3 ลักษณะการเคลื่อนไหวยนี้แตกต่างกัน เพราะในขณะที่ถีบตัวออกจากกระดานเริ่มนั้นนักกีฬามีความเร็วช่วยเพิ่มระยะทางในการเขย่ง เมื่อถึงจังหวะการก้าวความเร็วเริ่มลดลง แขนจึงเป็นมุมสูงขึ้นเพื่อที่จะเพิ่มแรงเหวี่ยงแขนให้ไปข้างหน้าช่วยเพิ่มระยะทางในการก้าว และมุมของแขนในจังหวะกระโดดก็สูงขึ้นอีก เพราะความเร็วในการเคลื่อนที่นั้นลดลงไปมาก จึงต้องใช้การเหวี่ยงแขนช่วยเพิ่มระยะทางในการกระโดด ทั้งนี้ก็ส่งผลมาจากความเร็วในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่มด้วย ถ้าลำตัว ขาและแขนตั้งฉาก ทิศทางของแรงที่กระทำก็จะเคลื่อนที่สูงขึ้น จุดตกก็จะใกล้ ดังคำกล่าวของ ทวีศักดิ์ ศูนย์กลาง (2534 : 67-74) กล่าวว่า เมื่อวัตถุถูกแรงกระทำให้ลอยไปในอากาศ แล้ววัตถุนั้นน่าจะลอยไปในทิศทางเดิม และความเร็วเดิมตลอดไป นั่นคือ

เคลื่อนที่เชิงเส้นตรงไปเรื่อย ๆ ด้วยความเร็วคงที่ แต่เนื่องจากขณะที่วัตถุลอยอยู่ในอากาศนั้น จะมีแรงภายนอก 2 แรงกระทำต่อวัตถุอย่างต่อเนื่อง คือ แรงต้านทานจากอากาศ ซึ่งจะต้านการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของวัตถุ และในหลาย ๆ กรณีทำให้เกิดแรงยกวัตถุให้สูงขึ้น อีกแรงหนึ่งคือ แรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งดึงวัตถุให้ตกลงสู่พื้นโลก ดังนั้น วัตถุที่ลอยอยู่ในอากาศนั้น จะไม่สามารถเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงไปด้วยความเร็วคงที่ได้ การเคลื่อนที่ลักษณะนี้เรียกว่า การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ปัจจัยต่าง ๆ ที่จะทำให้นักกีฬาแข่งก้าวกระโดดทำสถิติได้ดีนั้น มีปัจจัยต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วยกันนั้นหลายประการ ดังที่กล่าวมาแล้ว และนอกจากนี้การฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเพิ่มสมรรถภาพให้กับร่างกาย อีกทั้งรูปร่างของนักกีฬา ก็มีผลต่อการแข่งก้าวกระโดดด้วยกันทั้งนั้น ฉะนั้น ถ้าต้องการนักกีฬาแข่งก้าวที่มีประสิทธิภาพ ก็จะต้องหารูปร่างของนักกีฬาให้เหมาะสม หมั่นฝึกซ้อม เทคนิค ให้มีความสัมพันธ์กันทุกส่วนในขณะเคลื่อนที่ มีความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อกับข้อต่อในการเคลื่อนที่ และแรงเสริมจากการที่เท้าสัมผัสพื้นอย่างสม่ำเสมอ และมีการรับประทานอาหารตามหลักโภชนาการในช่วงการฝึกซ้อม และการแข่งขันอย่างครบถ้วน ก็จะทำให้นักกีฬาแข่งก้าวกระโดดทำสถิติได้ดี หรือมีประสิทธิภาพอย่างเยี่ยมยอด

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษามุมของการลอยตัวในอากาศที่จะส่งผลต่อการแข่งก้าวกระโดด
2. ควรศึกษาการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของนักแข่งก้าวกระโดดกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้หญิงในระดับต่าง ๆ
3. ควรศึกษาถึงวิธีการฝึกรูปแบบต่าง ๆ ที่จะส่งผลต่อการแข่งก้าวกระโดด
4. ควรศึกษาเวลาในขณะที่ถือตัวออกจากกระดานเริ่ม และเวลาในขณะที่เท้าสัมผัสพื้น แล้วลอยตัวขึ้นในจังหวะเข่ง-ก้าว-กระโดด
5. ควรศึกษา ความยาว ช่วงก้าว ในการแข่งก้าวกระโดดของนักกีฬาในระดับต่าง ๆ
6. ควรศึกษามุมของขาที่เคลื่อนที่ในอากาศในขณะที่เข่งก้าวกระโดด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กานดา ใจภักดี. วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว. กรุงเทพฯ : หน่วยพิมพ์ โรงพิมพ์โรงพยาบาล ศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 2524.
- ขวัญชัย เชาวส์ุโข. ตำรากีฬา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญธรรม, 2516.
- ขวัญชัย เชาวส์ุโข และปรีดา รอดโพธิ์ทอง. ตำรากีฬา. มหาสารคาม : วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดมหาสารคาม, 2523.
- ทวีศักดิ์ ศูนย์กลาง. ชีวกลศาสตร์. มหาสารคาม : วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม, 2534.
- ชนิด ขำวัฒนพันธ์. เอกสารประกอบการเรียนวิชาการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2517.
- ปราจิต ทิพย์โอสถ. การศึกษาการเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- พงษ์ศักดิ์ คงแย้ม. ผลของความเร็วในการวิ่งและมุมของการกระโดดที่มีต่อการวิ่งกระโดดไกล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. อัดสำเนา.
- ฟอง เกิดแก้ว และสวัสดิ์ ทรัพย์จางค์. กีฬาทennis. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2526.
- วิริยา บุญชัย และเจริญ กระบวนรัตน์. วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528. อัดสำเนา.
- วิสุทธิ จึงสกุล. การวิเคราะห์การเดินของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- วิสุทธิ วัฒนสิน. การวิเคราะห์ลักษณะการวิ่งระยะสั้นในช่วงความเร็วต้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- สิทธิพันธ์ สโมทัย. การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของการกระโดดไกล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- อรรคพล เพ็ญสุภา. วิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลิป สำหรับนักกระโดดสูงไทย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535. อัดสำเนา.

- Al-Kilani, Maker Adnan. Optimizetion of Triple Jump. Performance : A Simple Model. Perdue University Degree : PHD, 1990.
- Boosey, Derek. "Conditioning and Technique Training," The Jumps. Victoria : Beatrice Publishing PTy, Ltd., October 1980.
- Clifford, Larkins. A Blomechanical Analysis of the Single Arm Versus the Parallel Double arm Takeoffs in The Triple Jump. Michigan State University. Degree : PHD, 1987.
- Foreman, Ken. and Verginia Husted. Track and Field Techniques for Girls and Woman. 3rd ed. Iowa : Wm.C. Brown Company Publishers, 1977.
- Gordon, James A. Track and Field Changing Concepts and Modern Techniques. 2nd ed. Boston : Library of Congress Catalog No. 77, 1972.
- Jackson, Nell C. "Technique of Long Jump," Track and Field for Girls and Woman. Minneapolis : Burgess Publishing Company, 1968.
- Ottor, Jubella Robert. "Angle of Projection and Available Force in the Long Jump," Dissertation Abstracts International. 42 : 1047-9 ; September, 1981.
- Steben, Ralph E. and Sam Bell. Track and Field and Administrative Approach to The Science of Coaching. New York : Library of Congress in Publication Data, 1978.
- Yu, Bing. The Actions of the Free Limbs and Their Relationships with Performance in the Triple Jump. The University of Iowa Degree : PHD, 1993.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตาราง 15 แสดงสถิติระยะทางของการเข่งก้าวกระโดดของกีฬาเข่งก้าวกระโดด

ลำดับ	หมายเลข	สถิติ ครั้งที่ 1	สถิติ ครั้งที่ 2	สถิติ ครั้งที่ 3	สถิติ ครั้งที่ 4	สถิติ ครั้งที่ 5	สถิติ ครั้งที่ 6
1	175	13.09	13.28	X	13.12	-	-
2	221	X	14.40	X	-	-	-
3	226	13.22	13.24	X	-	-	-
4	130	14.51	14.66	X	14.61	14.36	14.81
5	167	14.92	15.61	15.50	15.50	15.58	15.60
6	144	15.73	15.86	16.00	15.70	X	15.91

ตาราง 16 แสดงเวลาในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่มของนักกีฬาเข่งก้าวกระโดด

ลำดับ	หมายเลข	เวลาในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม (วินาที)					
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6
1	175	2.4	2.5	X	2.47	-	-
2	221	X	2.29	X	-	-	-
3	226	2.45	2.43	X	-	-	-
4	130	2.35	2.36	X	2.25	2.47	2.38
5	167	2.42	2.42	2.39	2.41	2.39	2.41
6	144	2.20	2.22	2.14	2.20	X	2.16

ตาราง 17 แสดงมุมมองของลำตัว มุมของขา และมุมมองของแขนในขณะถือตัวออกจากกระดานเริ่ม

ลำดับ	หมายเลข	การกระโดดครั้งที่ 1			การกระโดดครั้งที่ 2			การกระโดดครั้งที่ 3			การกระโดดครั้งที่ 4			การกระโดดครั้งที่ 5			การกระโดดครั้งที่ 6		
		มุมมอง ลำตัว	มุมมอง ขา	มุมมอง แขน	มุมมอง ลำตัว	มุมมอง ขา	มุมมอง แขน	มุมมอง ลำตัว	มุมมอง ขา	มุมมอง แขน	มุมมอง ลำตัว	มุมมอง ขา	มุมมอง แขน	มุมมอง ลำตัว	มุมมอง ขา	มุมมอง แขน	มุมมอง ลำตัว	มุมมอง ขา	มุมมอง แขน
1	175	79	75	58	79	73	56	-	-	-	78	68	43	-	-	-	-	-	-
2	221	-	-	-	81	73	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	226	86	70	31	86	62	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	130	94	61	38	88	69	39	-	-	-	81	62	30	89	64	40	82	70	20
5	167	79	63	53	80	67	50	75	60	60	77	50	70	80	60	65	77	69	60
6	144	76	65	43	80	63	53	69	63	56	75	62	43	-	-	-	75	70	38

ตาราง 18 แสดงมุมมองลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะถือตัวออกจากกการเขย่ง

ลำดับ	หมายเลข	การกระโดดครั้งที่ 1			การกระโดดครั้งที่ 2			การกระโดดครั้งที่ 3			การกระโดดครั้งที่ 4			การกระโดดครั้งที่ 5			การกระโดดครั้งที่ 6		
		มุมมองลำตัว	มุมมองขา	มุมมองแขน	มุมมองลำตัว	มุมมองขา	มุมมองแขน	มุมมองลำตัว	มุมมองขา	มุมมองแขน	มุมมองลำตัว	มุมมองขา	มุมมองแขน	มุมมองลำตัว	มุมมองขา	มุมมองแขน	มุมมองลำตัว	มุมมองขา	มุมมองแขน
1	175	72	55	21	78	52	40	-	85	55	35	-	-	-	-	-	-	-	-
2	221	-	-	-	81	54	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	226	79	57	58	83	63	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	130	65	60	79	72	55	73	-	75	56	64	72	56	73	61	75	67	68	68
5	167	82	61	56	68	67	59	77	64	60	58	68	60	81	61	75	58	60	60
6	144	72	64	63	74	60	76	69	69	61	70	-	61	-	-	70	60	77	77

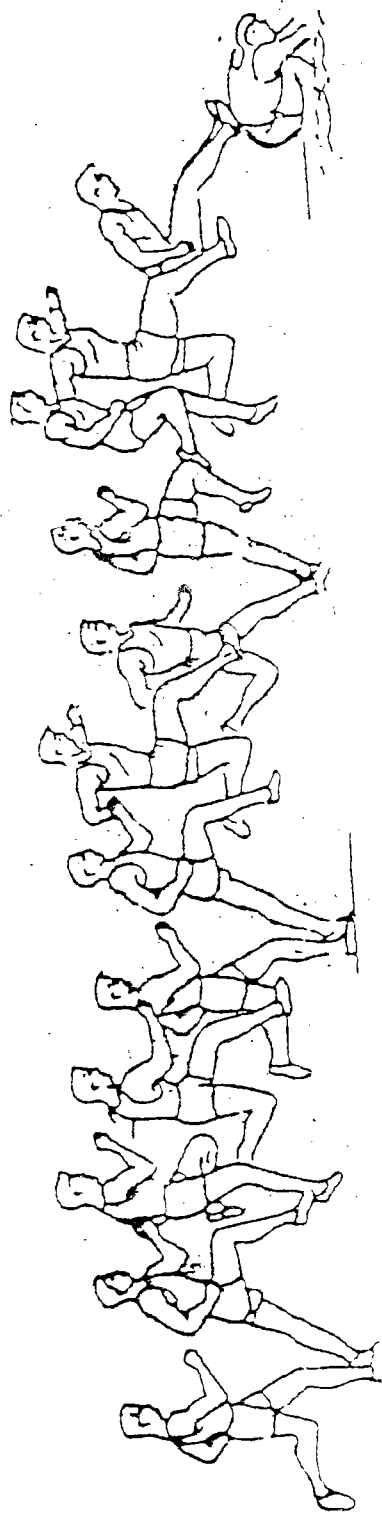
ตาราง 19 แสดงมุมมองของลำตัว มุมของขา และมุมมองแขนขณะถือตัวออกจากกรงก้าว

ลำดับ	หมายเลข	การกระโดดครั้งที่ 1			การกระโดดครั้งที่ 2			การกระโดดครั้งที่ 3			การกระโดดครั้งที่ 4			การกระโดดครั้งที่ 5			การกระโดดครั้งที่ 6		
		มุมมอง ลำตัว	มุมมอง ขา	มุมมอง แขน	มุมมอง ลำตัว	มุมมอง ขา	มุมมอง แขน	มุมมอง ลำตัว	มุมมอง ขา	มุมมอง แขน	มุมมอง ลำตัว	มุมมอง ขา	มุมมอง แขน	มุมมอง ลำตัว	มุมมอง ขา	มุมมอง แขน	มุมมอง ลำตัว	มุมมอง ขา	มุมมอง แขน
1	175	54	66	405	66	65	115	-	-	-	67	67	113	-	-	-	-	-	-
2	221	-	-	-	70	73	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	226	75	66	30	77	68	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	130	78	65	70	81	63	61	-	-	-	79	65	48	80	66	44	78	65	48
5	167	81	64	118	69	66	122	71	64	117	80	65	121	75	69	128	75	60	128
6	144	70	64	150	75	66	414	67	68	146	67	66	152	-	-	-	64	67	149

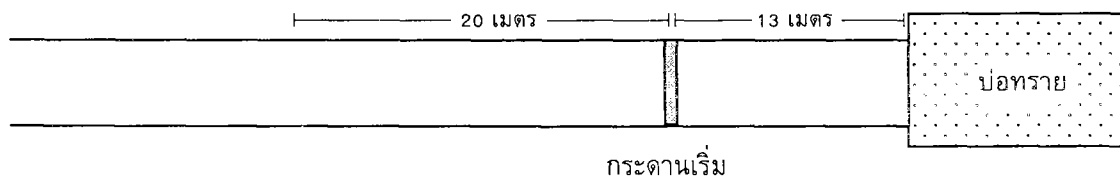
ตาราง 20 แสดงมูลค่าของลำตัว มุมของขา และมุมของแขนในขณะลงสู่พื้น

ลำดับ	หมายเลข	การกระโดดครั้งที่ 1			การกระโดดครั้งที่ 2			การกระโดดครั้งที่ 3			การกระโดดครั้งที่ 4			การกระโดดครั้งที่ 5			การกระโดดครั้งที่ 6		
		มูลค่าของลำตัว	มูลค่าของขา	มูลค่าของแขน	มูลค่าของลำตัว	มูลค่าของขา	มูลค่าของแขน	มูลค่าของลำตัว	มูลค่าของขา	มูลค่าของแขน	มูลค่าของลำตัว	มูลค่าของขา	มูลค่าของแขน	มูลค่าของลำตัว	มูลค่าของขา	มูลค่าของแขน	มูลค่าของลำตัว	มูลค่าของขา	มูลค่าของแขน
1	175	104	144	50	140	144	31	-	-	-	103	150	31	-	-	-	-	-	-
2	221	-	-	-	90	146	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	226	90	150	65	115	145	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	130	58	145	23	55	154	30	-	-	-	53	144	28	49	154	20	46	149	25
5	167	102	149	68	103	160	40	104	160	71	104	158	61	94	161	45	101	159	65
6	144	95	149	82	97	157	98	96	151	94	98	152	92	-	-	-	96	157	95

ภาคผนวก ข

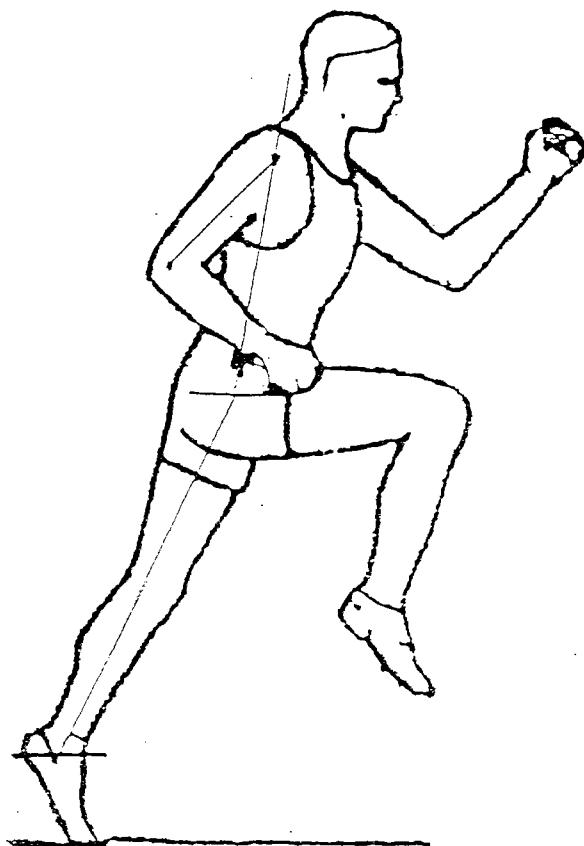


ภาพประกอบ 1 ลักษณะของการวิ่งก้าวกระโดด

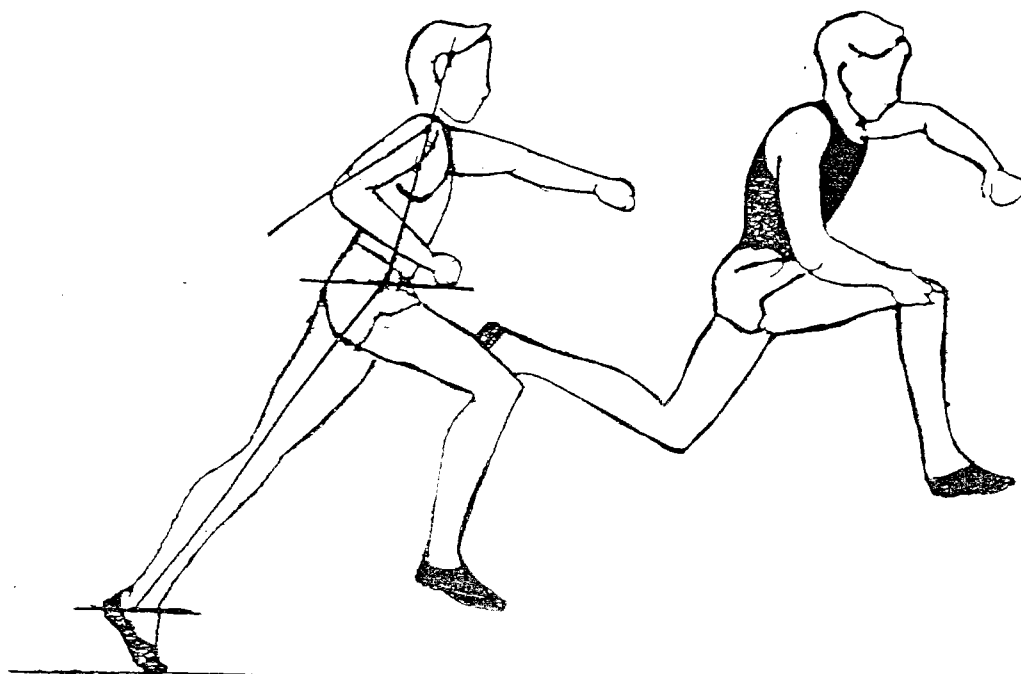


ภาพประกอบ 2 แสดงระยะทางในการเริ่มจับเวลา 20 เมตร ก่อนถึงกระดานเริ่ม

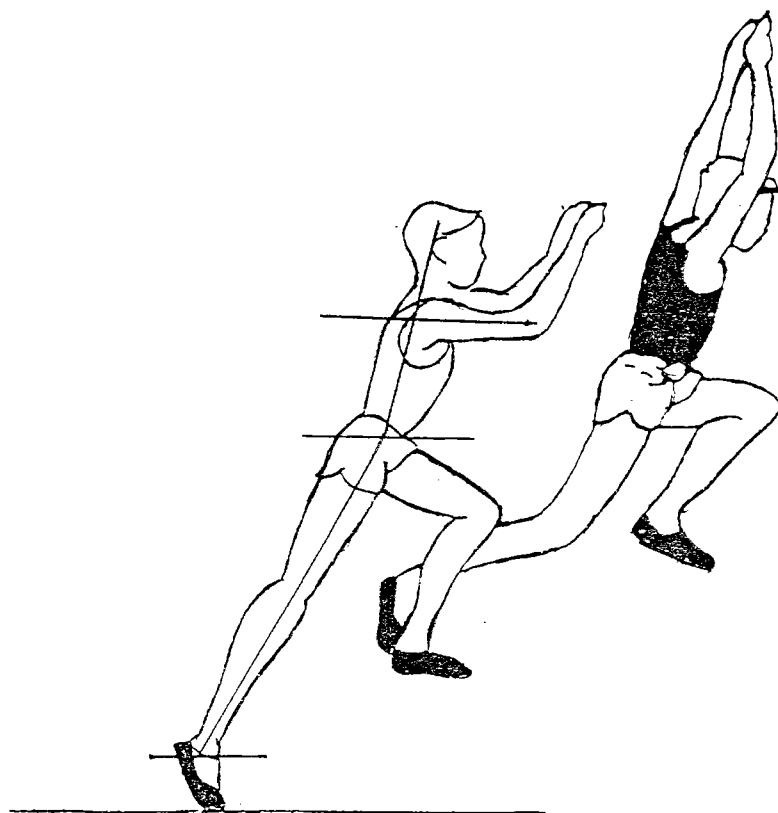
ภาคผนวก ค



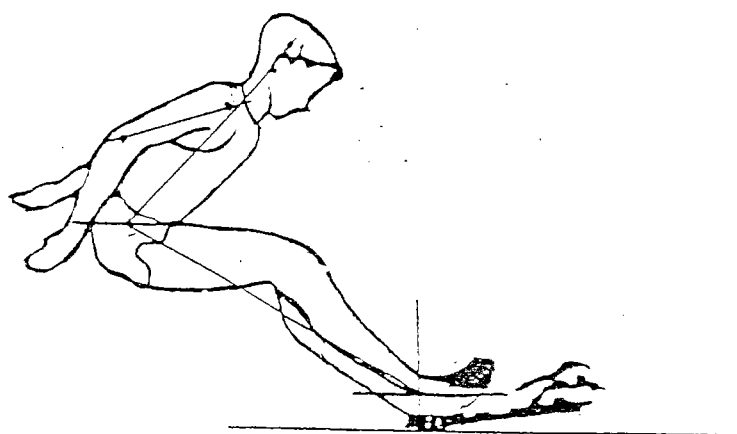
ภาพประกอบ 3 การวัดมุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่เท้าออกจากกระดานเริ่ม



ภาพประกอบ 4 การวัดมุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะตีบตัวออกจากการเขย่งสู่การก้าว



ภาพประกอบ 5 การวัดมุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในขณะที่ถีบตัวออกจากการก้าว
สู่การกระโดด



ภาพประกอบ 6 การวัดมุมของลำตัว มุมของขาและมุมของแขนในการลงสู่พื้น

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวศุภนิสา แก้วรุ่งเรือง
เกิดวันที่	29 มกราคม 2515
ภูมิลำเนา	55 หมู่ 4 ตำบลแม่กลอง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 3
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนกีฬาจังหวัดนครสวรรค์

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2527	ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบางป่อ
พ.ศ. 2530	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบางป่อวิทยาคม
พ.ศ. 2533	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบางป่อวิทยาคม
พ.ศ. 2535	ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (พลศึกษา) วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี
พ.ศ. 2537	การศึกษาระดับบัณฑิต (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2541	การศึกษามหาบัณฑิต (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

วิเคราะห์รูปแบบเข่งก้าวกระโดด

บทคัดย่อ

ของ

ศุภิสรา แก้วรุ่งเรือง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

มีนาคม 2542

จุดมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อวิเคราะห์รูปแบบการแข่งก้าวกระโดด ได้แก่ ความเร็วในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่ม มุมของลำตัว มุมของขา มุมของแขน ในขณะถีบตัว ออกจากกระดานเริ่ม ขณะถีบตัวจากการเขย่งสู่การก้าว ขณะถีบตัวจากการก้าวสู่การกระโดด และในการลงสู่พื้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ นักกรีฑาแข่งก้าวกระโดดชายที่ เข้าร่วมการแข่งขันกรีฑาชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ซึ่งถ้วยพระราชทาน ครั้งที่ 44 ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 6 คน และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือ การวัดมุมของร่างกายจากเทปบันทึกภาพการแข่งขัน และนาฬิกาจับเวลา

ผลการศึกษาพบว่า

1. เวลาในการวิ่งเข้าเหยียบกระดานเริ่มช่วง 20 เมตรสุดท้าย มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 2.38-2.44 วินาที
2. มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขน ขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 75-79 องศา, 60-64 องศา และ 50-59 องศา ตามลำดับ
3. มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขน ขณะถีบตัวจากการเขย่งสู่การก้าว มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 68-75 องศา, 56-61 องศา และ 54-64 องศา ตามลำดับ
4. มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขน ขณะถีบตัวจากการก้าวสู่การกระโดด มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 71-80 องศา, 65-69 องศา และ 114-134 องศา ตามลำดับ
5. มุมของลำตัว มุมของขา และมุมของแขน ขณะลงสู่พื้น มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 87-107 องศา, 150-159 องศา และ 15-35 องศา

AN ANALYSIS OF TRIPLE JUMP

AN ABSTRACT

BY

SUNISA KAEWRUNGRUANG

Presented in partial fulfillment of the requirements for the Master of
Education degree in Physical Education
at Srinakharinwirot University
March 1999

The objective of the study was to analyze the triple jump pattern. This depends on the running speed through the take of board; the angle of the body, arms and legs when jumping off the take of board; the jumping out from hop to the step, the jumping out from step to jump; and the larding. Six male triple jumpers were selected by purposive sampling during. The process of the study was the measurement of body angle from the videotape and stop watch.

Results of the study were:

1. The maximum time recorded for the last 20 meters to the take of board was between 2.38-2.44 seconds.
2. The majority most body angles, leg angles and arm angles on jumping from the take of board were 75-79 degrees, 60-64 degrees and 50-59 degrees respectively.
3. The majority most body angles, leg angles and arm angles on jumped out from hop to take a step were 68-75 degrees, 51-61 degrees and 54-64 degrees respectively.
4. The majority most body angles, leg angles and arm angles on jumped out from a step to jump were 71-80 degrees, 65-69 degrees and 114-134 degrees respectively.
5. The majority most body angles, leg angles and arm angles on landing were 87-107 degrees, 150-159 degrees and 15-35 degrees respectively.