

612.044

๗ 442 ๗

๗.3

การศึกษาการเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ

ปริญญานิพนธ์

ของ

ปราจิต ทิพย์ไธสง

12 พ.ธ. 2533

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

เมษายน 2533

170977

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และคณะกรรมการสอบ ใ้พิจารณาปริญญานิพนธ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควร เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

..... ประธาน

(อาจารย์ สหิ พานิชเจริญนาม)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ไพบูลย์ ศรีชัยสวัสดิ์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(อาจารย์ สหิ พานิชเจริญนาม)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ไพบูลย์ ศรีชัยสวัสดิ์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ แพน เจริญชัย)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ.ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่ 27 เดือนเมษายน พ.ศ. 2533

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือที่บังจากอาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม
ประธานที่ปรึกษา และอาจารย์ใหญ่ลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ กรรมการที่ปรึกษา ซึ่งกรุณาให้คำแนะนำ
ช่วยเหลือมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณอาจารย์แผน
เจียรระนัย กรรมการสอบปริญญานิพนธ์ ไว้มิพินิต

คุณค่า และประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา
มารดา ตลอดจนผู้มีพระคุณ และครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัย

ปราจิต ทัพย์โอสถ

สารบัญ

บท

หน้า

1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้	3
	ความสำคัญของการศึกษาครั้งนี้	3
	ขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้	4
	ข้อกีดขวาง	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
	เอกสารและงานวิจัยภายในประเทศ	7
	เอกสารและงานวิจัยต่างประเทศ	11
3	วิธีดำเนินการศึกษาครั้งนี้	15
	กลุ่มตัวอย่าง	15
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	15
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	16
	การวิเคราะห์ข้อมูล	16
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	18
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมาย	18

5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	25
ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้	25
กลุ่มตัวอย่าง	25
เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล	25
การวิเคราะห์ข้อมูล	26
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	26
อภิปรายผล	27
ข้อเสนอแนะทั่วไป	30
ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งนี้	30
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	34
ภาคผนวก ก	35
ภาคผนวก ข	43
ประวัติผู้วิจัย	48
บทคัดย่อ	49

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงเวลาในการวิ่งช่วงระยะทาง 20 เมตรสุดท้ายก่อนการกระโดด	19
2 แสดงมุมของการยกเข้าในขณะวิ่ง	20
3 แสดงมุมของการยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น	21
4 แสดงมุมของลำตัวขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น	22
5 แสดงมุมของไม้ค้ำขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น	23
6 แสดงมุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้พาด	24

บทนำ

๓๐

ปัจจุบันกีฬาได้รับความนิยมน้อย่างแพร่หลาย และมีพัฒนาการมาเป็นลำดับที่จะเห็นจากสถิติของการแข่งขันทั้งในประเทศและต่างประเทศ กีฬามีการจัดแข่งขันอยู่โดยทั่วไปนับตั้งแต่ระดับนักเรียน นักศึกษา จนถึงระดับใหญ่ ๆ เช่น ระดับโอลิมปิก และระดับชิงแชมป์โลก ซึ่งการแข่งขันกีฬาก็จะมีอยู่หลายประเภทด้วยกัน ในแต่ละประเภทนั้น นักกีฬาจะต้องใช้ทักษะ เทคนิค ตลอดจนการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะหรือรูปแบบของกีฬาประเภทนั้น ๆ ดังนั้น ความยากหรือความง่ายของทักษะแต่ละประเภทก็ย่อมแตกต่างกันไปเช่นเดียวกัน กล่าวคือ ในการฝึกกีฬาบางประเภทนักกีฬาต้องใช้ความอดทนสูง ใช้เวลานานกว่าจะเกิดทักษะที่ชำนาญ คล่องแคล่ว และประสบผลสำเร็จในการแข่งขัน โดยเฉพาะกีฬาประเภทกระโดดค้ำ นักกระโดดค้ำ นอกจากจะมีสมรรถภาพทางกายสูง เช่น มีความเร็ว ความอ่อนตัว ความว่องไว ความแข็งแรง และอดทน เป็นองค์ประกอบพื้นฐานแล้ว นักกระโดดค้ำจะต้องอาศัยทักษะ เทคนิคหลาย ๆ อย่าง หลายขั้นตอนที่มากกว่ากีฬาประเภทอื่น ๆ ตลอดจนความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อ และประสาทเป็นอย่างดี (จรวยพร ขวณินทร์. 2522 : 117) เริ่มตั้งแต่การจับไม้ค้ำ การถือไม้ค้ำวิ่ง ความแม่นยำในการปักไม้ค้ำลงที่รางค้ำ การเหวี่ยงตัวขึ้นจากพื้นไปในอากาศ การดึงตัวข้ามไม้ค้ำ และการปักตัวข้ามไม้ค้ำลงสู่พื้น (ฟอง เกิดแก้ว และสวัสดิ์ ทรัพย์จำนงค์. 2526 : 103)

จะเห็นว่า การกระโดดค้ำนั้น นักกระโดดค้ำจะต้องใช้ทักษะหลาย ๆ อย่าง และการเคลื่อนไหวหลายขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน ฉะนั้น ผู้ที่จะเป็นนักกระโดดค้ำที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องได้รับการฝึกทักษะที่ถูกต้อง ตลอดจนเทคนิคต่าง ๆ มาเป็นอย่างดี โดยทั่วไปแล้ว นักกระโดดค้ำที่ทำได้ถูกต้องตามทักษะ และเทคนิคของการกระโดดค้ำทุกทักษะนั้นแทบจะไม่มีเลย (Gordon. 1972 : 205)

เนื่องจากความซับซ้อนหลายขั้นตอนของการกระโดดคำทำให้หลาย ๆ คนเห็นว่า กระโดดคำ เป็นกีฬาที่ฝึกยาก และใช้อุปกรณ์การฝึกหลายอย่าง จึงไม่สนใจ และไม่เกิดแรงจูงใจที่จะฝึกกีฬา ประเภทนี้ จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักกระโดดคำเท่าที่ผ่านมา และปัจจุบันมีน้อยมาก ถึงแม้จะเห็น จากการส่งเสริมการแข่งขัน หรือบางครั้งขององค์การจัดการแข่งขัน เนื่องจากมีผู้เข้าแข่งขัน น้อยเกินไป และคุณภาพยังไม่ดีพอเมื่อเทียบกับสถิติของต่างประเทศ

ผู้วิจัยเคยได้ดูการแข่งขันกระโดดคำในการแข่งขันหลาย ๆ ระดับที่ผ่านมา เคยศึกษาจาก ภาพสไลด์ ภาพยนตร์เกี่ยวกับการฝึกทักษะ เทคนิค และขั้นตอนในการกระโดดคำ ซึ่งผู้วิจัยเอง ก็เคยมีประสบการณ์จากการเข้าร่วมการแข่งขันมาหลายครั้ง เห็นว่าการกระโดดคำเป็นกีฬาที่มีทักษะ แตกต่างไปจากกีฬาประเภทอื่น ๆ มาก เพราะนอกจากจะใช้เวลาในการแข่งขันนานหลายชั่วโมง แล้ว นักกระโดดคำจะต้องใช้ความสามารถ และทักษะเฉพาะตัวสูงมาก และในการเคลื่อนไหว แต่ละขั้นตอนนั้น ต้องใช้หลักวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว หรือกลศาสตร์ชีวภาพเข้ามาเกี่ยวข้องเป็น อย่างมาก สิ่งเหล่านี้ทำให้หลาย ๆ คน ซึ่งฝึกกระโดดคำในลักษณะลองถูกลองผิดโดยไม่เข้าใจถึง ขั้นตอน หรือลักษณะการเคลื่อนไหวที่ถูกต้องของการกระโดดคำ ซึ่งเทคนิคและทักษะในการกระโดดคำ ที่นักกีฬายังทำได้ไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์นั้น ผู้ฝึกสอนที่ดีควรจะโค้ตระหนักถึง และสนใจศึกษาให้ เข้าใจ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ซึ่งในปัจจุบันผู้ฝึกสอนที่มีความรู้ ประสบการณ์เกี่ยวกับการกระโดดคำมีน้อยเช่นเดียวกัน ฉะนั้น การกระโดดคำควรจะมีการศึกษาให้เข้าใจถึงรูปแบบ ลักษณะการเคลื่อนไหวของการกระโดดคำ เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาทักษะและเทคนิคให้ มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ กานดา ใจภักดิ์ และชูศักดิ์ เวรแพทย์ (2524 : 1) กล่าวว่า การวิเคราะห์การทำงาน และการเคลื่อนไหวของกีฬาในแง่กลศาสตร์ มีประโยชน์ต่อ การพัฒนาเทคนิคและตัวนักกีฬาเองด้วย

วิริยา บุญชัย และเจริญ กระบวนรัตน์ (2528 : 202) กล่าวว่า การแข่งขันกีฬา ในปัจจุบันจะอาศัยความสามารถของนักกีฬาเพียงอย่างเดียวไม่พอ ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาจำเป็นต้อง เรียนรู้ถึงความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์การกีฬา โดยรู้จักนำเอาหลัก และวิธีการนั้นมาใช้

ประกอบในการฝึกซ้อมและการแข่งขัน เพื่อสร้างขีดความสามารถของนักกีฬาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

จากเหตุผลดังกล่าวมาผู้วิจัยเห็นว่า การกระโดดค้ำเป็นกีฬาประเภทหนึ่งที่ควรส่งเสริมให้พัฒนาการที่ก้าวหน้าขึ้นไป โดยการศึกษา ค้นคว้า วิจัย เกี่ยวกับการกระโดดค้ำเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะ และเทคนิคต่าง ๆ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ ซึ่งการศึกษาค้นคว้ามุ่งเน้นถึงความเร็วในการวิ่ง มุมของการยกเข่าขณะวิ่ง มุมของการยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น มุมของลำตัวขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น มุมของไม้ค้ำขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น และมุมของไม้ค้ำขณะบิတ်ตัวข้ามไม้พาด จากการศึกษาครั้งนี้ จะทำให้เข้าใจถึงกลไกการเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงเทคนิคต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบความเร็วในการวิ่ง
2. เพื่อทราบมุมของการยกเข่าในขณะวิ่ง
3. เพื่อทราบมุมของการยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น
4. เพื่อทราบมุมของลำตัวขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น
5. เพื่อทราบมุมของไม้ค้ำขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น
6. เพื่อทราบมุมของไม้ค้ำขณะบิတ်ตัวข้ามไม้พาด

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบลักษณะของการเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ ได้แก่
 - 1.1 ความเร็วในการวิ่ง
 - 1.2 มุมของการยกเข่าขณะวิ่ง
 - 1.3 มุมของการยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น

1.4 มุมของลำตัวขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น

1.5 มุมของไม้ค้ำขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น

1.6 มุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้พาดไป

2. เพื่อเป็นแนวทางให้ครูพลศึกษา ผู้ฝึกสอน นักกีฬา และผู้สนใจในกีฬาประเภทกระโดดค้ำสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียน การสอน และการฝึกกระโดดค้ำให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 2 กลุ่ม คือ

1.1 นักกระโดดค้ำไคจากเขตต่าง ๆ ในการเข้าร่วมแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 23 ระหว่างวันที่ 4 - 10 มีนาคม 2533 ณ สนามกีฬาเทศบาลนครเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 8 คน

1.2 นักศึกษาวิชาเอกพลศึกษา วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งผ่านการเรียนกระโดดค้ำมาแล้ว ที่กระโดดค้ำได้ และไม่เป็นตัวแทนของจังหวัด หรือระดับที่สูงกว่านี้ขึ้นไป จำนวน 10 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ความเร็วในการวิ่ง

2.2 มุมของการยกเข่าขณะวิ่ง

2.3 มุมของการยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น

2.4 มุมของลำตัวขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น

2.5 มุมของไม้ค้ำขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น

2.6 มุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้พาด

ข้อตกลงเบื้องต้น

การศึกษารังนี้จะพิจารณาจากสถิติที่สุ่มก่อนกับ 1 - 3 ของผู้เข้าแข่งขันแต่ละคนมาศึกษา โดยมุ่งศึกษาสิ่งต่อไปนี้

1. ความเร็วในการวิ่ง
2. มุมของการยกเข้าในขณะวิ่ง
3. มุมของการยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น
4. มุมของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น
5. มุมของไม้ค้ำขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น
6. มุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้ค้ำ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การเคลื่อนไหวในพื้นที่พิจารณาในสิ่งต่อไปนี้

1. ความเร็วในการวิ่ง หมายถึง เวลาในการวิ่งของระยะทางช่วง 20 เมตรสุดท้าย โดยเริ่มจับเวลาเมื่อนักกีฬาวิ่งผ่านจุดซึ่งห่างจากรางค้ำ 20 เมตร และหยุดเวลาเมื่อไม้ค้ำปักที่รางค้ำ
2. มุมของการยกเข้าในขณะวิ่ง หมายถึง มุมของขาตอนบนกับลำตัวในการวิ่งก้าวสุดท้าย ก่อนที่จะเริ่มลงไม้ค้ำไปที่รางไม้ค้ำ
3. มุมของการยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น หมายถึง มุมของขาข้างหน้าตอนบนกับลำตัวก่อนที่เท้าหลังจะพ้นจากพื้น
4. มุมของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น มุมของลำตัวขณะยกเข้าข้างหน้ากับพื้นก่อนที่เท้าหลังจะพ้นจากพื้น
5. มุมของไม้ค้ำขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น หมายถึง มุมของไม้ค้ำกับพื้นก่อนที่เท้าหลังจะพ้นจากพื้น

6. มุมของไม้ค้ำขณะบิक्तัวชันไม้พาด หมายถึง มุมของไม้ค้ำกับพื้นขณะบิक्तัวชัน
ไม้พาดก่อนที่จะปล่อยมือข้างใดข้างหนึ่ง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยภายในประเทศ

ขวัญชัย เชาวสุโข และปรีดา รอดโพธิ์ทอง (2516 : 234 - 236) ได้กล่าวถึงวิธีการปักกระโถกค้ำ ซึ่งปักหัดตามขั้นดังนี้

1. การจับไม้ค้ำ ใช้นิ้วที่ถนัดจับค้ำปลายไม้ค้ำ หัวแม่มือจะอยู่ค้ำนอก อีกมือหนึ่งจะจับทางโคนไม้ค้ำในลักษณะมือค้ำ มือทั้งสองห่างกันประมาณ 70 - 80 เซนติเมตร ขณะวิ่งตามทางวิ่งตลอดระยะทางจะเห็นโคนไม้ค้ำเข้าไปที่หลุมกระโถก อาจยกโคนไม้ค้ำขึ้นเป็นมุมราว 10 - 15 องศาได้ ไหลทั้งสองจะค่อยคลายตามสบาย ไม่เกร็ง หรือแข็งทื่อ อีกประมาณ 4 - 5 ก้าวจนถึงรางค้ำจึงเริ่มลดโคนไม้ค้ำลงหารางค้ำ

2. การวิ่งเหยียบที่หมาย นับเป็นเรื่องสำคัญที่นักกรีฑาจะวิ่งเหยียบที่หมายต่าง ๆ ใดพอดี และมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งจะต้องฝึกซ้อมอยู่เสมอ ขณะวิ่งระยะก้าวจะไม่เปลี่ยนแปลงไปจากที่หมายที่ 1 สู่ที่หมายที่ 2 วิ่งด้วยความเร็ว $\frac{3}{4}$ เป็นจำนวน 6 ก้าว และจากที่หมายที่ 2 สู่ที่หมายที่ 3 วิ่งด้วยความเร็ว $\frac{9}{10}$ เป็นจำนวน 10 ก้าว ซึ่งเป็นที่หมายสุดท้าย ที่หมายสุดท้ายนี้จะหารางไม้ค้ำเพียงโคนให้ไว้วิธีปักไม้ค้ำลงบนราง แล้วชูทรงหม้อจับขึ้นเหนือศีรษะขณะขึ้นตรง จากจุดที่วิ่งจากจากพื้นดินตรงปลายเท้าขึ้นไปหาหมอนนั้นคือ ที่หมายที่ 3 เวลาวิ่งมาต้องพยายามเหยียบที่หมายนี้ครั้งสุดท้ายพอดี

3. การปักไม้ค้ำลงรางไม้ค้ำและโทษตัวขึ้นก่อนจะปักไม้ค้ำลงรางค้ำ ขณะวิ่งมาเหลืออีก 4 - 5 ก้าวสุดท้ายจะลดโคนไม้ค้ำลงมาสู่รางไม้ค้ำ วิธีปักไม้ค้ำให้พุ่งไปยังก้นรางไม้ พร้อมกับรุกมือลงขึ้นมาชิดหมอนห่างกันประมาณ 3 - 4 นิ้ว พร้อมกับยกขึ้นเหนือศีรษะทันทีในลักษณะแขนงอเป็นมุมฉาก และอาศัยจังหวะขาเหยียดนำช่วยให้กระโถกโทษตัวขึ้นไป เมื่อกระโถกขึ้นแล้วให้พยายามดึงข้อ

ยกน้ำหนักทำให้ส่วนขาและลำตัวขึ้นจนเข้า และเท้าลอยสูงขึ้น และพุ่งขึ้นเหนือศีรษะ ทองระว้าง
อย่าให้แขนหน้าขึ้นสูง เพราะจะทำให้ถึงข้อไม้ขึ้น และยกตัวขึ้นยาก

4. การดึงข้อพุ่งตัวข้ามไม้พาด การพุ่งบิควัวข้ามไม้พาดจะเริ่มขึ้นโดยวิธีดึงแขนข้าง
ไม้ถนัด และกดข้อมือข้างถนัดขึ้นข้อพอสำคัญที่เท้าจะยกพุ่งจนเกือบจะคว่ำลง เขาจะบิควัวลง
สนเหาะจะเหวี่ยงขึ้นเพื่อให้ลำตัวบิควัวลงโดยสมบูรณ์ เมื่อสะโพกลอยข้ามไม้พาดไปแล้วให้ดึงขา
ห้อยเท้าลงทั้งสองข้าง พร้อมกับหันข้อส่งตามไปเพื่อใหทอง หนาก และศีรษะข้ามไม้พาดตามไป
เมื่อหนากจะพ้นไม้พาดให้ปล่อยมือที่จับล่างก่อน แล้วมือบนจึงผลักไม้คว่ำเหวี่ยงข้ามไม้พาดตามไป

5. การลงสู่พื้น หลังจากเหวี่ยงแขนข้ามไม้พาดไปแล้ว ตัวจะเริ่มตั้งตรงให้กลมมอง
พื้นปล่อยตามสบายจนกว่าจะถึงพื้น

กานดา ใจภักดี และฐศักดิ์ เวชแพทย์ (2524 : 1) ได้กล่าวถึง หลักกลศาสตร์
ชีวภาพที่เกี่ยวกับการกีฬาว่า เป็นการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิต โดยใช้หลักกลศาสตร์ ซึ่งหลักกลศาสตร์
แบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ

1. สถิติกส์ (Statics) เป็นการศึกษาวัตถุหรือร่างกายในภาวะที่อยู่นิ่ง หรืออยู่
ในสมดุล

2. ไคนามิกส์ (Dynamics) เป็นการศึกษาวัตถุหรือร่างกายในภาวะที่มีการเคลื่อนที่
ซึ่งแบ่งเป็นชนิดย่อยได้ 2 ชนิดคือ

2.1 คิเนแมติกส์ (Kinematics) ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวที่มีการเคลื่อนที่
มีอัตราเร็ว และอัตราเร่งเข้ามาสัมพันธ์ด้วย เช่น คิเนแมติกส์ของการเดิน จะศึกษาเกี่ยวกับการ
การเปลี่ยนแปลงของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การงอ การเหยียด เป็นต้น

2.2 คิเนติกส์ (Kinetics) ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวที่มีแรงมาสัมพันธ์ด้วย
เช่น คิเนติกส์ของการเดิน จะศึกษาแรงดึงของกล้ามเนื้อ แรงดึงดูดของโลก ซึ่งแรงเหล่านี้จะ
ทำให้เกิดการก้าวเดินได้

จรวทพร ธรณินทร (2522 : 60 - 61) ได้กล่าวถึง อิทธิพลที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่
ไว้ดังนี้

1. วัตถุตก (Falling Body) การตกของวัตถุมีอิทธิพลต่อกิจกรรมที่ตามมา ประการ เช่น ระยะทางของการกระโดดไกล หรือการพ่นน้ำหนัก ความสูงของการกระโดด หรือความไกลของการพุ่งแหลน สิ่งที่มีพันกันกับจุดตกก็คือ เส้นทางยิง (Path of Projectile) ถ้าหากของการระยะทางแล้ว เช่น พ่นน้ำหนัก หรือกระโดดไกลนั้น ร่างกายหรืออุปกรณ์น้ำหนักควรอยู่ในอากาศให้นานที่สุด แต่ถาของการเวลา เช่น วิ่งเร็ว หรือวิ่งช้ากว่า ร่างกายควรอยู่ในอากาศเป็นเวลาน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. อัตราความเร็ว (Velocity) การเคลื่อนที่ขึ้นอยู่กับความเร็ว (Speed) และทิศทาง (Direction) ความเร็วของการเคลื่อนที่เรียกว่า อัตราเร็ว อัตราเร็ว หมายถึง อัตราการเปลี่ยนตำแหน่งในทิศทางที่กำหนดให้

3. อัตราเร่ง (Accelation) คือ อัตราการเปลี่ยนในอัตราเร็ว อาจจะเป็น หักบวกหรือลบ สิ่งเหล่านี้มีบทบาทมากในเรื่องการเหวี่ยงไม้กอล์ฟ กีเบสบอล ขว้างเบสบอล และวิ่งแข่งชั้น เป็นต้น

4. ทิศทางของการเคลื่อนที่ ในทางกีฬามีบทบาทสำคัญมากในการเคลื่อนไหวนส่วนต่าง ๆ ของร่างกายรวมกัน เพื่อทำกิจกรรมกีฬาให้ได้ดีที่สุด และประหยัดพลังงานที่สุด ทิศทางของการเคลื่อนที่อาจจะเป็นแนวตั้ง (Vertical) และระดับหรือขนานพื้น (Horizontal) หรือทำมุมกับทั้งแนวตั้ง หรือแนวระดับ

5. พลัง (Force) คือ แรงที่วัตถุหนึ่งออกไปกระทำต่ออีกวัตถุหนึ่ง พลังกับการเคลื่อนที่สัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด การเคลื่อนที่จะมีขึ้นจากแรงเท่านั้น

จรรยาพร ชรฉินทร (2522 : 117 - 118) ได้กล่าวถึง เทคนิคของการกระโดดคำว่า "ว่า นักกระโดดค้ำต้องอาศัยความเร็วเพื่อเหวี่ยงตัวให้พ้นพื้นไปสู่เสา และข้ามไม้พาดให้ได้ นักกระโดดค้ำจะวิ่งเร็วมากไม่ได้ เพราะต้องถือไม้ค้ำด้วย

นักกระโดดค้ำไม่สามารถใช้มือเหวี่ยงเพื่อช่วยในการวิ่งและหมุนสะโพกเพราะต้องจับไม้ค้ำ จึงควรเขย่าเสากระโดดโดยหันหน้าเขาดตรง ๆ ไม่เอียงตัวเขา นักกระโดดค้ำต้องยกไม้ค้ำสูงพอที่จะทำให้ทรงตัวได้ และลงสู่พื้นโดยไม่ต้องหมุนตัวมากนัก แต่ไม่ควรยกไม้ค้ำสูงมากเมื่อปักไม้ค้ำ

ลงที่รางคำ มือที่จับไม้ค้ำควรให้สูงกว่าศีรษะ การทำเช่นนี้จะช่วยเพิ่มความแข็งแรงถึงตัวขึ้น ตัวจะถูกดึงขึ้น
ศอกงอเล็กน้อย

ขณะเริ่มออกควรงอเข่าในท่าข่อเพื่อช่วยสปริงตัวขึ้น ทำให้แข็งแรงจากพื้น ถ้าโค้งหลัง
อีกควยขณะเริ่มออกจะทำให้แข็งแรงเพียงชามกขึ้น เมื่อลำตัวลอยจากพื้นควรโน้มมือถึงลำตัวขึ้น
จุดศูนย์กลางควรอยู่เหนือหัวมือเพราะจะช่วยเพิ่มความแข็งแรงถึงตัวขึ้นในแนวตั้ง

เมื่อเริ่มถึงตัวขึ้น เขาคควรจะงอเพื่อช่วยให้เคลื่อนไหวสูงขึ้นแล้วรีบดึงขาเข้ามาหาตัว
ทันที และใช้แรงแขนในการดึงตัวให้แรง การเคลื่อนไหวของรอกเร็วและต่อเนื่อง มือจะต้องเริ่ม
ใช้แรงผลัก สิ่งนี้เป็นสิ่งสำคัญมากในการกระโดดค้ำ เพราะต้องเปลี่ยนแรงจากดึงเป็นผลักโดยไม่ให้
สูญเสียความเร็ว เมื่อเริ่มใช้แรงผลักขาต้องเหยียดสูง มือที่อยู่ต่ำปล่อยไม้ค้ำให้หลุดยกขึ้น
แรงผลักยังคงดำเนินต่อไปโดยปล่อยมือบนและขาเข้ามาหา

เมื่อสะโพกพ้นไม้ค้ำยกไหล่ขึ้นปล่อยไม้ค้ำ และไต่จากพื้นจากไม้ การประสานงานของมือ
แขน ขา ลำตัวจะช่วยไต่มากที่สุด การกระโดดค้ำต้องใช้แรงหนักๆ เหยียดตัวจากกล้ามเนื้อ
มากที่สุด กล้ามเนื้อจะเปลี่ยนและไม่ยืดหยุ่นเท่าที่ควรถ้าเหยียดมากเกินไป ดังนั้น นักกระโดดค้ำ
ควรอบอุ่นร่างกายโดยฝึกค้ำเพียง 2 - 3 ครั้ง ก่อนการแข่งขันจริง

พงษ์ศักดิ์ คงแถม (2525 : ง - ฉ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของความเร็วในการวิ่ง
และมุมของการกระโดดที่มีต่อการกระโดดไกล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกระโดดไกลชาย ตัวแทนทีมชาติ
ตัวแทนเขตที่แข็งแรง สมบูรณ์ จำนวน 7 คน กำหนดให้เข้ารับการทดลองทุกคนทดสอบวิ่งกระโดดไกล
สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 3 สัปดาห์ รวม 9 วัน มีช่วงพักระหว่างวันที่ทำการทดสอบอย่างน้อย
1 วัน นำผลการทดสอบทั้ง 3 สัปดาห์ ในด้านความเร็วในการวิ่ง มุมของการกระโดด และ
ระยะทางที่กระโดด ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เขียนกราฟ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ ผลการศึกษา
พบว่า

1. ในการกระโดดไกลเพื่อผลของระยะการกระโดดไกลที่ดีที่สุดเช่นเดียวกับการแข่งขัน
กลุ่มผู้รับการทดลองใช้ความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 89 - 91 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วสูงสุดใน
การวิ่ง และมุมกระโดดไกลที่ระดับ 23 - 28 องศา

2. ในการวิเคราะห์มุมของการกระโดดในระดัปกติ (23 - 29 องศา) ระดับท่ำสุด (16 - 22 องศา) และระดัที่สูงสุด (30 - 36 องศา) มีความแตกต่างกันทางระยะการกระโดด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมุมของการกระโดดในระดัท่ำสุดและสูงสุด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และค่าเฉลี่ยของระยะการกระโดดระดัมุมของการกระโดดปกติ มีค่ามากที่สุด

3. ในการวิเคราะห์การใช้ความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ 80 เปอร์เซ็นต์ 85 เปอร์เซ็นต์ 90 เปอร์เซ็นต์ และ 95 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระดัความเร็วในการวิ่งที่ 80 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกับความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 85 เปอร์เซ็นต์ ความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วสูงสุดในการวิ่ง มีความแตกต่างกันกับระดัความเร็วในการวิ่งอื่น ๆ ทุกระดัความเร็วที่ระดับนัยสำคัญ .01 ค่าเฉลี่ยของระยะการกระโดดของระดัความเร็วในการวิ่งที่ 90 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วสูงสุดในการวิ่งมีค่ามากที่สุด อันดับรองลงมา คือ ที่ระดับ 95 เปอร์เซ็นต์

4. ในการกระโดดไกลโดยใช้ระดัความเร็วในการวิ่ง และมุมของการกระโดดที่ปฏิบัติเช่นเดียวกับการแข่งขัน เพื่อผลต่อการกระโดดที่ต่ำสุด กลุ่มผู้รับการทดลองใช้เวลาการลอยตัวในอากาศ (ตั้งแต่เท้าทั้งสองข้างพ้นพื้นในการกระโดดถึงระยะที่ส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย หรือแขนขาสัมผัสพื้น เฉลี่ยเท่ากับ 0.84 วินาที)

เอกสารและงานวิจัยทางประเทศ

เบรสนาฮัน (Bresnahan. 1964 : 243 - 245) ได้กล่าวถึง คุณสมบัติที่จำเป็นของนักกระโดดค้ำ มีดังนี้

1. อายุ อยู่ในวัยที่มีความแข็งแรง พร้อมทั้งจะฝึกฝนเทคนิค และทักษะต่าง ๆ ได้
แชมป์โลกกระโดดค้ำมีอายุอยู่ในช่วง 20 - 30 ปี

2. ความอดทน การกระโดดค้ำใช้เวลามากกว่า 3 ชั่วโมง หรือบางทีอาจจะข้ามวันก็ได้ นักกระโดดค้ำต้องใช้ความอดทนต่อการแข่งขันมาก

3. ความสูงของร่างกาย นักกระโดดค้ำที่มีขนาดร่างกายสูงจะได้เปรียบคนรูปร่างเล็ก ในขณะที่วางไม้ปักรางค้ำ คนที่รูปร่างสูงกวาจะจับไม้ค้ำไคสูงกวา และในขณะที่เหวี่ยงตัวขึ้น ช่วงความยาวของรัศมีในการเหวี่ยงตัวจะมีแรงหนีศูนย์กลางมากกว่าจึงช่วยเพิ่มแรงในการเหวี่ยงตัวขึ้นไคไค

4. สปริงข้อเท้า นักกระโดดค้ำต้องมีสปริงข้อเท้าและความแข็งแรงของขาในการที่จะยันพื้นลอบตัวขึ้น

5. ความสัมพันธ์และจังหวะในการกระโดดค้ำ ต้องใช้ความสัมพันธ์ระหว่างประสาทและกล้ามเนื้อเป็นอย่างดี มีจังหวะที่ผสมผสานกลมกลืน

6. ความเร็ว ต้องใช้ความเร็วในการที่จะใช้แรงในการยันรางค้ำเพื่อที่จะส่งตัวขึ้น

7. แขนและหัวไหล่ ต้องมีความแข็งแรงสามารถที่จะดึงตัวขึ้นให้ข้ามไม้ค้ำไป

8. การลอบตัวในอากาศ ต้องมีความเคยชินต่อความสูงขณะอยู่ในอากาศ

กอร์ดอน (Gordon. 1972 : 215) ไคกล่าวเสนอแนะถึง การเลือกไม้ค้ำที่ไคไว้ดังนี้

1. ไม่ควรเลือกไม้ค้ำที่รับน้ำหนักไคน้อยกว่าน้ำหนักตัวของนักกีฬา
2. ไม่ควรเลือกไม้ค้ำที่มีความยาวเกินไปสำหรับตัวนักกีฬา
3. ไม่ควรเลือกไม้ค้ำที่มีความอ่อนไคมากเกินไป
4. ไม่ควรเลือกไม้ค้ำตามคำบอกเล่าของคนอื่นไคโดยยังไม่ไคค้นหาข้อเท็จจริงไคด้วยตนเองก่อน
5. เลือกไม้ค้ำที่จับไคขนาดเหมาะสมกับมือนักกีฬาเอง
6. เลือกไม้ค้ำที่รับน้ำหนักไคมากกว่าน้ำหนักตัวเอง ประมาณ 15 - 20 ปอนด์ หรือ

มากกว่านั้น

7. เลือกไม้ค้ำที่เหมาะสมกับระดับความสามารถและเทคนิคของนักกีฬาเอง

กอร์ดอน (Gordon. 1972 : 205) ไคกล่าวว่า การกระโดดค้ำเป็นการแข่งขันที่มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์ชั้นสูง ไค นักกีฬาต้องใช้กลไคการเคลื่อนไหวร่างกายที่ไคแล้ว ยังต้องเข้าใจถึงหลักการ ความรู้ในเชิงทฤษฎี การวิเคราะห์เกี่ยวกับลักษณะของการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง

และยังได้กล่าวต่อไปว่า เทคนิคขั้นสูงในการกระโดดค้ำนั้น นักกระโดดค้ำในระดับชั้นนำจะมีเทคนิคทักษะเฉพาะตัวสูงมาก แล้วแต่ลักษณะเฉพาะตัวของนักกีฬาที่ได้รับการฝึกมาจากระบบการฝึก และนักกระโดดค้ำระดับชั้นนำของโลกนั้น จะต้องฝึกฝนขั้นพื้นฐานของการกระโดดค้ำมาเป็นอย่างดีก่อน ซึ่งเทคนิค ทักษะขั้นสูงเหล่านี้ต้องใช้เวลานาน ใช้ความอดทนในการฝึกจนเกิดความคล่องแคล่ว

โดเออร์ตี (Doherty. 1955 : 346) ได้กล่าวถึง พัฒนาการของกระโดดค้ำว่า เริ่มแรกนั้นได้เน้นถึง ความเร็วในการวิ่ง การเหวี่ยงตัวขึ้นจากพื้น และการลอยตัวอยู่ในอากาศ ซึ่งรูปแบบเหล่านี้ได้มีการพัฒนาขึ้นเป็นลำดับ และยังได้กล่าวถึง นักกระโดดค้ำที่เคยชนะเลิศจากการแข่งขันว่า ส่วนมากจะเป็นผู้ที่มีรูปร่างสูง มีความเร็วสูง และเป็นผู้ที่มีความสามารถทางยิมนาสติก

ฮิลด์เรธ (Hildreth. 1963 : 116 - 117) ได้กล่าวถึง การฝึกกระโดดค้ำไว้ว่า ในการฝึกกระโดดค้ำ นักกระโดดค้ำต้องใช้เวลาในการสร้างความแข็งแรงให้ร่างกาย โดยเฉพาะร่างกายตอนบน โดยการฝึกใช้น้ำหนักต้านทานทำเป็นประจำ โดยทำให้น้ำหนักมากพอ และทำซ้ำหลาย ๆ เทียะ เช่น นอนหงายไขว้มือค้ำน้ำหนักขึ้น (press-ups) คืบราวเดี่ยวให้ทรงขีกราวไว้นาน ๆ (Chining the bar) และลุก-นั่ง (Sit-ups) หรือการฝึกในลักษณะยิมนาสติก เช่น การโหนเชือก การฝึกบนราวคู้ และการฝึกความคล่องตัวโดยการฝึกแบบยิมนาสติกบนแผ่นพูก หรือบนแผ่นสปริง (Trampoline) ซึ่งลักษณะของการฝึกเหล่านี้เป็นพื้นฐานของการกระโดดค้ำโดยเฉพาะ

ส่วนการฝึกเรื่องความสูงนั้น ควรฝึกจากระดับความสูงที่ไม่สูงมากจนยากต่อการฝึก และควรฝึกความสูงอย่างน้อยสัปดาห์ละไม่ต่ำกว่า 1 ครั้ง และในช่วงที่ไม่มีการแข่งขัน ก็ควรเตรียมร่างกายไว้ให้พร้อมเช่นเดียวกัน

บอลล์ (Ball. 1964 : 231 - 253) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาลักษณะการฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริก (Isometric) เพื่อทดสอบความสามารถในการกระโดดสูง โดยศึกษาจากผู้รับการทดลองจำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยให้กลุ่มทดลองฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริก วันละ 16 วินาที สัปดาห์ละ 3 วัน รวมทั้งสิ้น 6 สัปดาห์

และกลุ่มควบคุมไม่ต้องการทำการฝึกตามโปรแกรมดังกล่าว เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองกระโดดสูง ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่าง 2 กลุ่ม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน แต่พบว่า กล้ามเนื้อในกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

บูเซย์ (Boosey. 1980 : 101) ได้ทำการวิเคราะห์ทักษะการกระโดดไกลของ โรเบิร์ต บีมอน (Robert Beamon) จากภาพถ่ายใต้น้ำสรุปออกมาว่า ท่าในการกระโดดไกล ขณะลอยตัวอยู่ในอากาศ เขาใช้ท่าการเหวี่ยงในอากาศ (Walking-in-air) ในขณะวิ่ง เขาวิ่งมาด้วยความเร็วเต็มที่ ช่วงของการก้าวเท้าแต่ละช่วงจะเป็นช่วงก้าวที่ยาว ขาตอนบนยกสูง ในขณะที่เขายกสูงกว่าสะโพก

อ็อตโต (Ottor. 1981 : 1047 - A) ได้ทำการศึกษาเรื่องมุมของการกระโดด และแรงที่จะสามารถปฏิบัติได้ในการกระโดด ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความสำเร็จในการกระโดดไกลในระยะทาง 21 ฟุต และการใช้แรงในการยกตัวในการกระโดดไกล ใ้ผู้เข้ารับการทดลองพยายามกระโดดให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำการศึกษาโดยการถ่ายภาพยนต์ ความเร็ว 64 ภาพต่อวินาที ผลของการวิจัยพบว่า ในนักกระโดดไกลที่เริ่มฝึกพื้นฐาน มุมที่เหมาะสมในการวิ่งกระโดดไกลอยู่ในช่วง 17 - 21 องศา จากแนวระดับ สำหรับนักกระโดดไกลที่มีทักษะดี จะสามารถทำมุมได้ 23 - 27 องศา จากแนวระดับ มุมของการกระโดดไกลมีความสัมพันธ์กับระยะทางความเร็วในการวิ่ง และความเร็วสูงสุดในการวิ่งในแนวระดับ มีความสัมพันธ์ผกผันระหว่างระยะทางการกระโดดกับแนวแรงที่ตั้งฉากกับแนวระดับความเร็วในช่วงสุดท้ายก่อนการกระโดดประมาณ 90 องศา เซ็นต์ของระดับความเร็วสูงสุดในการวิ่ง

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษครั้งนี้ มี 2 กลุ่มคือ

1. ตัวแทนนักกรีฑากระโดดค้ำจากเขตต่าง ๆ ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 23 ระหว่างวันที่ 4 - 10 มีนาคม 2533 ณ สนามกีฬาเทศบาล นครเชียงใหม่ ใ้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 8 คน

2. นักศึกษาวิชาเอกพลศึกษา วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งผ่านการเรียน กระโดดค้ำมาแล้ว ที่กระโดดค้ำได้และไม่เป็นตัวแทนของจังหวัด หรือระดับที่สูงกว่าขึ้นไป ใ้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องถ่ายวิดีโอ
2. ม้วนวิดีโอสำหรับบันทึกภาพ
3. เครื่องเล่นวิดีโอ
4. เครื่องรับโทรทัศน์
5. เทปวัดระยะ
6. นาฬิกาจับเวลา
7. อุปกรณ์การแข่งขันได้แก่ ไมค์คำ เสาค้ำไม้พาด ไม้พาด รางไมค์คำ และ

ฟุตกรองรับ

8. อุปกรณ์การวัดมุม ได้แก่ แผ่นโปร่งใสที่มีช่องตารางกราฟ แผ่นโปร่งใสครึ่งวงกลม นอกองศา

สถานพหุคลอง

สนามกีฬาเทศบาลนคร เชียงใหม่ ซึ่งคณะกรรมการจัดการแข่งขันได้จัดเตรียมไว้ เพื่อ
แข่งขันกระโดดค้ำในกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 23

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อติดต่อไปยังคณะกรรมการจัดการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ
ครั้งที่ 23 ในการขอความร่วมมือโดยขออนุญาตบันทึกเทปวิดีโอ การแข่งขันกระโดดค้ำ
2. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อติดต่อไปยังผู้อำนวยการวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัด
มหาสารคาม ในการขออนุญาตนำนักศึกษาเข้ามาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
3. ทำเนียบการบันทึกเทปวิดีโอการแข่งขันกระโดดค้ำ ตั้งแต่เริ่มแข่งขันจนสิ้นสุด
การแข่งขัน และนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาที่ขอความร่วมมือในการทำวิจัย
4. นำเทปการบันทึกวิดีโอ มาศึกษาถึงลักษณะการเคลื่อนไหว โดยการวัดมุมในการเคลื่อนไหว
ต่อไปนี้
 - 4.1 มุมของการยกเข้าในขณะวิ่ง
 - 4.2 มุมของการยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น
 - 4.3 มุมของลำตัวขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น
 - 4.4 มุมของไม้ค้ำขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น
 - 4.5 มุมของไม้ค้ำขณะจับตัวข้ามไม้พาด
 (รายละเอียดวิธีการวัดมุมอยู่ในภาคผนวก)

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาแจกแจงความถี่ และแปลงเป็นร้อยละของสิ่งต่อไปนี้

1. ความเร็วในการวิ่ง
2. มุมของการยกเข่าในขณะวิ่ง
3. มุมของการยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น
4. มุมของลำตัวขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น
5. มุมของไม้ค้ำขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น
6. มุมของไม้ค้ำขณะยกตัวข้ามไม้พาด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้อจากการศึกษามาวิเคราะห์และแปลความหมาย ดังนี้

1. หาค่าความถี่และแปลงเป็นร้อยละของความเร็วในการวิ่งช่วงระยะทาง 20 เมตร สุกท้ายก่อนการกระโดดของกลุ่มนักศึกษา และนักกีฬากระโดดค้ำ
2. หาค่าความถี่และแปลงเป็นร้อยละของมุมของการยกเข้าในขณะวิ่งช่วงระยะทาง 20 เมตร สุกท้ายก่อนการกระโดดของกลุ่มนักศึกษา และนักกีฬากระโดดค้ำ
3. หาค่าความถี่และแปลงเป็นร้อยละของมุมของการยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของกลุ่มนักศึกษา และกลุ่มนักกีฬากระโดดค้ำ
4. หาค่าความถี่และแปลงเป็นร้อยละของมุมของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น ของกลุ่มนักศึกษา และกลุ่มนักกีฬากระโดดค้ำ
5. หาค่าความถี่และแปลงเป็นร้อยละของมุมของไม้เท้าขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น ของกลุ่มนักศึกษา และกลุ่มนักกีฬากระโดดค้ำ
6. หาค่าความถี่และแปลงเป็นร้อยละของมุมของไม้เท้า ของกลุ่มนักศึกษา และกลุ่มนักกีฬากระโดดค้ำ

ตาราง 1 แสดงเวลาในการวิ่งช่วงระยะทาง 20 เมตร ก่อนการกระโดดของกลุ่มนักศึกษาและ
กลุ่มนักกีฬา โดยแจกแจงเป็นความถี่และแปลงเป็นร้อยละ

เวลาในการวิ่ง (วินาที)	นักศึกษา		นักกีฬา	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
2.00 - 2.29	2	8.33	4	16.67
2.30 - 2.59	3	12.50	9	37.50
2.60 - 2.89	8	33.33	7	29.17
2.90 - 3.19	4	16.67	2	8.33
3.20 - 3.49	1	4.17	2	8.33
3.50 - 3.79	6	25.00	-	-

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า

เวลาในการวิ่งช่วงระยะทาง 20 เมตรก่อนการกระโดดของกลุ่มนักศึกษา ความถี่สูงสุด
อยู่ในช่วงเวลา 2.90 - 3.19 วินาที ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 8 คิดเป็นร้อยละ 33.33
คิดเป็นอัตราเร็วเฉลี่ย เท่ากับ 361.31 เมตรต่อนาที ส่วนกลุ่มนักกีฬากะโดดค่า เวลาในการวิ่ง
ช่วงระยะทาง 20 เมตรก่อนการกระโดดของกลุ่มนักกีฬา ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 2.30 -
2.59 วินาที ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 9 คิดเป็นร้อยละ 37.50 คิดเป็นอัตราเร็วเฉลี่ย
405.73 เมตรต่อนาที

ตาราง 2 แสดงผลของการยกเข้าในขณะวิ่งก่อนการกระโดดของกลุ่มนักศึกษาและกลุ่มนักกีฬา โดยแจกแจงเป็นความถี่ และแปลงเป็นร้อยละ

ผลของการยกเข้าในขณะวิ่ง (องศา)	นักศึกษา		นักกีฬา	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
80 - 89	3	12.50	8	33.33
90 - 99	4	16.67	11	45.83
100 - 109	7	29.17	5	20.83
110 - 119	5	20.83	-	-
120 - 129	5	20.83	-	-

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า

ผลของการยกเข้าในขณะวิ่งก่อนการกระโดดของกลุ่มนักศึกษา ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงผล 100 - 109 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 7 คิดเป็นร้อยละ 29.17 ส่วนกลุ่มนักกีฬากะโดดค่าผลของการยกเข้าในขณะวิ่งก่อนการกระโดด ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงผล 90 - 99 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 11 คิดเป็นร้อยละ 45.83

ตาราง 3 แสดงมุมมองของการยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของกลุ่มนักศึกษา และกลุ่มนักกีฬา โดยแจกแจง
เป็นความถี่ และแปลงเป็นร้อยละ

มุมมองของการยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น (องศา)	นักศึกษา		นักกีฬา	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
90 - 99	-	-	10	41.67
100 - 109	9	37.50	12	50.00
110 - 119	13	54.17	2	8.33
120 - 129	2	8.33	-	-

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า

มุมมองของการยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของกลุ่มนักศึกษา ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 110 - 119 องศา ซึ่งมีความถี่สูงสุดเท่ากับ 13 คิดเป็นร้อยละ 54.17 ส่วนกลุ่มนักกีฬาระดับโคคค่า ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 100 - 109 ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 12 คิดเป็นร้อยละ 50.00

ตาราง 4 แสดงมุมมองของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น ของกลุ่มนักศึกษาและกลุ่มนักกีฬา โดย
แจกแจงเป็นความถี่และแปลงเป็นร้อยละ

มุมมองของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น (องศา)	นักศึกษา		นักกีฬา	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
60 - 69	-	-	3	12.50
70 - 79	8	33.33	14	58.33
80 - 89	16	67.67	7	29.17

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า

มุมมองของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของกลุ่มนักศึกษา ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 80 - 89 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 16 คิดเป็นร้อยละ 66.67 ส่วนกลุ่มนักกีฬาระดับโคตค่า ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 70 - 79 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 14 คิดเป็นร้อยละ 58.33

ตาราง 5 แสดงผลของโมค่าขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น ของกลุ่มนักศึกษา และกลุ่มนักศึกษา
โดยแจกแจงความถี่ และแปลงเป็นร้อยละ

ผลของโมค่าขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น (องศา)	นักศึกษา		นักกีฬา	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
30 - 39	2	8.33	13	54.17
40 - 49	17	70.83	11	45.83
50 - 59	5	20.83	-	-

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า

ผลของโมค่าขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของกลุ่มนักศึกษา ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงผล 40 - 49 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 17 คิดเป็นร้อยละ 70.83 ส่วนกลุ่มนักกีฬา ความถี่สูงสุดจะอยู่ในช่วงผล 30 - 39 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 13 คิดเป็นร้อยละ 54.17

ตาราง 6 แสดงมูลค่าคะแนนบิตัวสามไม่ว่าของกุ่มนักศึกษา และกุ่มนักกีฬา โดยแจกแจงเป็นความถี่และแปลงเป็นร้อยละ

มูลค่าคะแนนบิตัวสามไม่ว่า (องศา)	นักศึกษา		นักกีฬา	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
80 - 84	2	8.33	4	16.67
85 - 90	22	91.67	20	83.33

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า

มูลค่าคะแนนบิตัวสามไม่ว่าของกุ่มนักศึกษา ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 85 - 90 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 22 คิดเป็นร้อยละ 91.67 และกุ่มนักกีฬา ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 85 - 90 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 20 คิดเป็นร้อยละ 83.33

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ ซึ่งมุ่งเน้นถึง ความเร็วในการวิ่ง มุมของการยกเข่าในขณะวิ่ง มุมของการยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น มุมของลำตัวขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น มุมของไม้ค้ำขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น และมุมของไม้ค้ำขณะปักตัวข้ามไม้พาด

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มี 2 กลุ่มคือ

1. นักกระโดดค้ำจากเขตต่าง ๆ ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 23 ที่จังหวัดเชียงใหม่ ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)
2. นักศึกษาวิชาเอกพลศึกษา วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดมหาสารคาม ที่ผ่านการเรียนกระโดดค้ำมาแล้ว ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องถ่ายวิดีโอ
2. ม้วนวิดีโอสำหรับบันทึกภาพ
3. เครื่องเล่นวิดีโอ
4. เครื่องรับโทรทัศน์
5. เทปวัดระยะ

6. นาฬิกาจับเวลา
7. อุปกรณ์การแข่งขัน ไค้แก๊ว ไม้คำ เสาทั้งไม้พาค ไม้พาค รางไม้คำ และ
ทุกรองรับ
8. อุปกรณ์การวัดมุม ไค้แก๊ว แผนโปร่งใส่พิมพ์ของตารางกราฟ แผนโปร่งใส่
ครึ่งวงกลมบอกองศา

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา มาแจกแจงความถี่และแปลงเป็นร้อยละของจำนวนครั้งทั้งหมด
ที่นำมาศึกษาจากสถิติที่หาค่าอันดับ 1 - 3 ของผู้เข้าแข่งขันแต่ละคน ของสิ่งต่อไปนี้

1. ความเร็วในการวิ่ง
2. มุมของการยกเข้าในขณะวิ่ง
3. มุมของการยกเข้าขณะยกตัวก่อนยกตัวขึ้น
4. มุมของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น
5. มุมของไม้คำขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น
6. มุมของไม้คำขณะยกตัวข้ามไม้พาค

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เวลาในการวิ่งช่วงระยะทาง 20 เมตรก่อนการกระโดด กลุ่มนักศึกษามีความถี่สูงสุดในช่วงเวลา 2.50 - 2.89 วินาที ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 8 คิดเป็นร้อยละ 33.33 คิดเป็นอัตราเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 361.31 เมตรต่อวินาที ส่วนกลุ่มนักกีฬา เวลาในการวิ่งช่วงระยะทาง 20 เมตรก่อนการกระโดด ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 2.30 - 2.59 วินาที ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 9 คิดเป็นร้อยละ 37.50 คิดเป็นอัตราเร็ว เฉลี่ย 405.73 เมตรต่อวินาที

2. มุมของการยกเข้าในขณะวิ่งก่อนกระโดดของกลุ่มนักศึกษา ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 100 - 109 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 7 คิดเป็นร้อยละ 29.17 ส่วนกลุ่มนักกีฬา มุมของการยกเข้าในขณะวิ่งก่อนการกระโดด ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 90 - 99 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 11 คิดเป็นร้อยละ 45.83

3. มุมของการยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของกลุ่มนักศึกษา ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 110 - 119 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 13 คิดเป็นร้อยละ 54.17 ส่วนกลุ่มนักกีฬา มุมของการยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 100 - 109 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 12 คิดเป็นร้อยละ 50.00

4. มุมของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของกลุ่มนักศึกษา ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 80 - 89 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 16 คิดเป็นร้อยละ 66.67 ส่วนกลุ่มนักกีฬามุมของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 70 - 79 ซึ่งความถี่เท่ากับ 14 คิดเป็นร้อยละ 58.33

5. มุมของไม้ค้ำขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของกลุ่มนักศึกษา ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 40 - 49 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 17 คิดเป็นร้อยละ 70.83 ส่วนกลุ่มนักกีฬามุมของไม้ค้ำขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 30 - 39 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 13 คิดเป็นร้อยละ 54.17

6. มุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้พาดของกลุ่มนักศึกษา ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 85 - 90 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 22 คิดเป็นร้อยละ 91.67 และกลุ่มนักกีฬามุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้พาด ความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 85 - 90 องศา ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 20 คิดเป็นร้อยละ 83.33

อภิปรายผล

1. เวลาในการวิ่งช่วงระยะทาง 20 เมตรก่อนการกระโดดเวลาที่มีความถี่สูงสุด อยู่ในช่วงเวลา 2.30 - 2.59 วินาที คิดเป็นอัตราเร็ว 405.73 เมตรต่อวินาที ซึ่ง น่าจะเป็นช่วงความเร็วที่เหมาะสมของการวิ่งก่อนกระโดด ถึงแม้จะเห็นจากช่วงเวลาวิ่งของ นักกีฬาส่วนใหญ่ ทั้งนี้ ในการฝึกกระโดดค้ำ นักกระโดดค้ำจะต้องฝึกใช้ความเร็วในการวิ่ง ก่อนกระโดดเพื่อที่จะเปลี่ยนทิศทางจากแนวระดับไปในแนวโค้งพุ่งขึ้นไปในอากาศ ซึ่ง เบรสนาฮัน (Bresnahan. 1964 : 245) ได้กล่าวถึง คุณสมบัติที่จำเป็นของนักกระโดดค้ำว่า ความเร็ว เป็นคุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของนักกระโดดค้ำ ซึ่งสอดคล้องกับ โบเวอร์แมน (Bowerman. 1974 : 224) กล่าวไว้ว่า ในการกระโดดค้ำ นักกระโดดค้ำจะต้องวิ่งก่อนการกระโดดเป็น ระยะทางไม่ต่ำกว่า 100 ฟุตเป็นอย่างน้อย ผู้ฝึกสอนที่ฝึกนักกระโดดค้ำได้รับผลสำเร็จจาก การแข่งขัน ส่วนมากจะฝึกนักกระโดดค้ำใช้ความเร็วสูงสุดในการวิ่งก่อนกระโดดค้ำลงบนรางค้ำ เพื่อ มีแรงระเบิด (Explosive power) ส่งตัวขึ้นสูงในอากาศ แสดงว่า ความเร็วในการวิ่ง ก่อนการกระโดดเป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งของการกระโดดค้ำ กล่าวคือ ถ้ามีความเร็ว ที่เหมาะสมก็จะส่งผลต่อการกระโดดที่สูง

2. มุมของการยกเข้าในขณะวิ่งก่อนการกระโดด มุมที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 90 - 99 องศา จะเห็นว่า มุมของการยกเข้าในขณะวิ่งของนักกระโดดค้ำมีมุมแคบ ซึ่ง การวิ่งยกเข้าในมุมแคบก็แสดงว่า วิ่งยกเข้าสูง ซึ่งการวิ่งยกเข้าสูงนั้นจะมีผลทำให้วิ่งได้เร็วขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ กานดา ใจภักดิ์ และชูศักดิ์ เวชแพทย (2524 : 210) ได้กล่าวถึง หลักกลศาสตร์ของการวิ่งว่า การวิ่งยกเข้าสูง และทิ้งส้นเท้าให้ชิดลำตัวเป็นมุมแคบจะช่วยให้อัตรา การวิ่งเร็วขึ้น

ทั้งนี้ มุมของการยกเข้าในขณะวิ่งในช่วงมุม 90 - 99 องศา น่าจะเป็นมุมที่เหมาะสม ของการยกเข้าในขณะวิ่ง ถึงแม้จะเห็นจากมุมการยกเข้าของนักกีฬาส่วนใหญ่

3. มุมของการยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น มุมที่มีความสูงที่สุดอยู่ในช่วงมุม 100 - 109 องศา จะเห็นว่า นักกระโดดค้ำมีมุมการยกเข้าขึ้นสูงใกล้ลำตัวมากกว่าเมื่อเทียบกับนักศึกษา และการยกเข้าขึ้นสูงใกล้ลำตัวเป็นลักษณะการ เคลื่อนไหวที่ถูกต้องก่อนการยกตัวขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ กอร์ดอน (Gordon. 1972 : 10) กล่าวไว้ว่า ลักษณะท่าทางเบื้องต้นประการหนึ่งในขณะที่ไม้ค้ำยันที่วางค้ำก่อนที่จะยกตัวขึ้น นักกระโดดค้ำจะต้องรีบยกเข้าเพื่อยังขึ้นข้างหน้าให้เข้าใกล้กับลำตัวในระดับอก ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นของการเริ่มยกตัวขึ้น

4. มุมของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น มุมที่มีความสูงที่สุดอยู่ในช่วงมุม 70 - 79 องศา ซึ่งเป็นมุมที่แคบเมื่อเทียบกับมุมลำตัวของกลุ่มนักศึกษา ผู้วิจัยเห็นว่า อาจจะมีผลจากการยกเข้าชิดลำตัว กล่าวคือ นักกระโดดค้ำจะยกเข้าสูงชิดลำตัวก่อนยกตัวขึ้นมาก การยกเข้าสูงชิดลำตัวขณะไม้ค้ำยันที่วางค้ำ ถ้ายกเข้าชิดลำตัวมากลำตัวก็จะเอนไปข้างหลังมาก อีกประการหนึ่งมีผลมาจากความอ่อนโค้งของไม้ค้ำ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบดูไม้ค้ำของนักกีฬาแล้วจะมีความอ่อนโค้งอิดเมื่อความอ่อนโค้งของไม้ค้ำขณะยันรางค้ำออกมา ก็จะทำให้ลำตัวเอนไปข้างหลังไ้มากขึ้น ก็จึงเห็นจากมุมของลำตัวนักกีฬาส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงมุมนี้อย่างชัดเจน

5. มุมของไม้ค้ำขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น มุมที่มีความสูงที่สุดอยู่ในช่วงมุม 30 - 39 องศา ซึ่งถือเป็นมุมที่แคบเมื่อเทียบกับมุมไม้ค้ำของกลุ่มนักศึกษา ผู้วิจัยเห็นว่า ความอ่อนโค้งของไม้ค้ำจะมีผลต่อมุมของไม้ค้ำขณะยันที่วางค้ำ เมื่อไม้ค้ำมีความอ่อนโค้งมากก็จะมีมุมของไม้ค้ำแคบขึ้น และความอ่อนโค้งของไม้ค้ำก็จะส่งผลต่อการส่งตัวขึ้นไปในอากาศ ซึ่งสอดคล้องกับ กอร์ดอน (Gordon. 1972 : 205) กล่าวไว้ว่า ไม้ค้ำที่มีความโค้งจะมีส่วนได้เปรียบไม้ค้ำที่มีลักษณะแข็งทื่อ กล่าวคือ นักกีฬาสามารถจับไม้ค้ำได้สูงกว่าไม้ค้ำที่แข็งทื่อประมาณ

6 - 12 นิ้ว และอีกประการหนึ่ง ไม้ค้ำที่มีความอ่อนโค้งจะช่วยส่งตัวให้สูงขึ้นไปในอากาศได้ดี

6. มุมของไม้ค้ำขณะจับตัวข้ามไม้พาด กลุ่มนักกระโดดค้ำมีมุมของไม้ค้ำที่มีความสูงที่สุดอยู่ในช่วง 85 - 90 องศา เช่นเดียวกันกับกลุ่มนักศึกษา ดังนั้นจะเห็นว่า มุมของไม้ค้ำขณะจับตัวข้ามไม้พาดไม่มีผลต่อความสูงของการกระโดด ทั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่า ขณะที่ยกตัวสูงในอากาศ เพื่อรักษาความสมดุลย์ในการทรงตัวเพื่อที่จะจับตัวข้ามไม้พาดในขณะไม้ค้ำส่งตัวสูงเต็มที่แล้ว มุมไม้ค้ำควรอยู่ในลักษณะที่งอจากกับพื้นหรือมุมใกล้เคียงกับมุมฉาก

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการฝึกกระโดดค้ำควรฝึกวิ่งยกเข้าสูง ใช้ความเร็วสูงสุดในการวิ่งก่อนการกระโดด
2. ควรจะมีการส่งเสริมการกระโดดค้ำให้มากยิ่งขึ้น เพราะนักกระโดดค้ำมีผู้เข้าแข่งขันน้อย และสถิติยังไม่ดีพอ

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาคนควา

1. ควรมีการศึกษาถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่าง ๆ ของร่างกายที่มีผลต่อการกระโดดค้ำ
2. ควรมีการศึกษาถึงแรงกระแทกของไม้ค้ำที่วางค้ำ และปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการกระโดดค้ำ

ဘဏ္ဍာစာရင်း

บรรณานุกรม

- กานดา ใจภักดิ์ และฐศักดิ์ เวชแพทย. วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของการกีฬา. กรุงเทพฯ : หน่วยพิมพ์โรงพิมพ์โรงพยาบาลศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 2524.
- ขวัญชัย เขาว์สุโข และปรีดา รอดโพธิ์ทอง. ตำรากีฬา. วิทยาลัยพลศึกษามหาสารคาม, 2523.
- จรวพร ขรนิทร. คินิโอสไอลีในการกีฬา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไตรรงค์การพิมพ์, 2522.
- พงษ์ศักดิ์ คงแย้ม. ผลของความเร็วในการวิ่งและมุมของการกระโดดที่ขึ้นต่อวิ่งกระโดดไกล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. อักสำเนา.
- พอง เกิดแก้ว และสวัสดิ์ ทรัพย์จำนงค์. กรีฑามันปรับปรุง. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พัฒนาพาณิชย์, 2526.
- วิริยา บุญชัย และเจริญ กระบวนรัตน์. วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528. อักสำเนา.
- Ball, Jerry R., George Q Rich and Eral L. Wallis. "Effects of Isometric Training on Vertical Jumping" The Research Quarterly. 35 : 231, October, 1964.
- Boosey, Darek. "Conditioning and Technique Training. " The Jumps. Victoria : Beatrice Publishing Pty, Ltd., October, 1980.
- Boweman, William J. Coaching Track and Field. Boston : Houghton Mifflin Company, 1974.
- Breshnahan, George T., W.W. Tuttle and T. Framdis Zmeyer. Track and Field Athletics. 4th ed., St. Louis : The C.V. Mosby Company, 1956.
- Doherty, Kenneth J. Modern Track and Field. Englewood Cliffs, Company, 1956.
- Gordon, James A. Track and Field. Boston : Library of Congress Catalog, 1972.

Hildreth, Peter. How to train For track and Field. New York :
by Louis J. Fisher, 1963.

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

ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်း

ח. חננאל

รายละเอียดวิธีการวัดมุมต่าง ๆ ของร่างกายในการเคลื่อนไหวขณะทำการกระโดดค้ำจากวิกีโอเพ

1. นำวิกีโอเพที่บันทึกภาพการแข่งขันกระโดดค้ำ มาเข้าเครื่องเปิดฉายแล้วหยุดภาพในช่วงที่ต้องการจะศึกษามุมให้เป็นภาพนิ่ง ซึ่งแบ่งเป็น 5 ช่วงคือ

- 1.1 มุมของการยกเข่าขณะวิ่ง
- 1.2 มุมของการยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น
- 1.3 มุมของลำตัวขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น
- 1.4 มุมของไม้ค้ำขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น
- 1.5 มุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้พาด

2. นำแผ่นใสที่ทำเป็นตารางกราฟมาทาบลงบนจอโทรทัศน์

3. ใช้ปากกาเขียนแผ่นใสทำเครื่องหมายบนแผ่นใสที่เป็นตารางกราฟตามจุดที่กำหนดจะวัด คือ

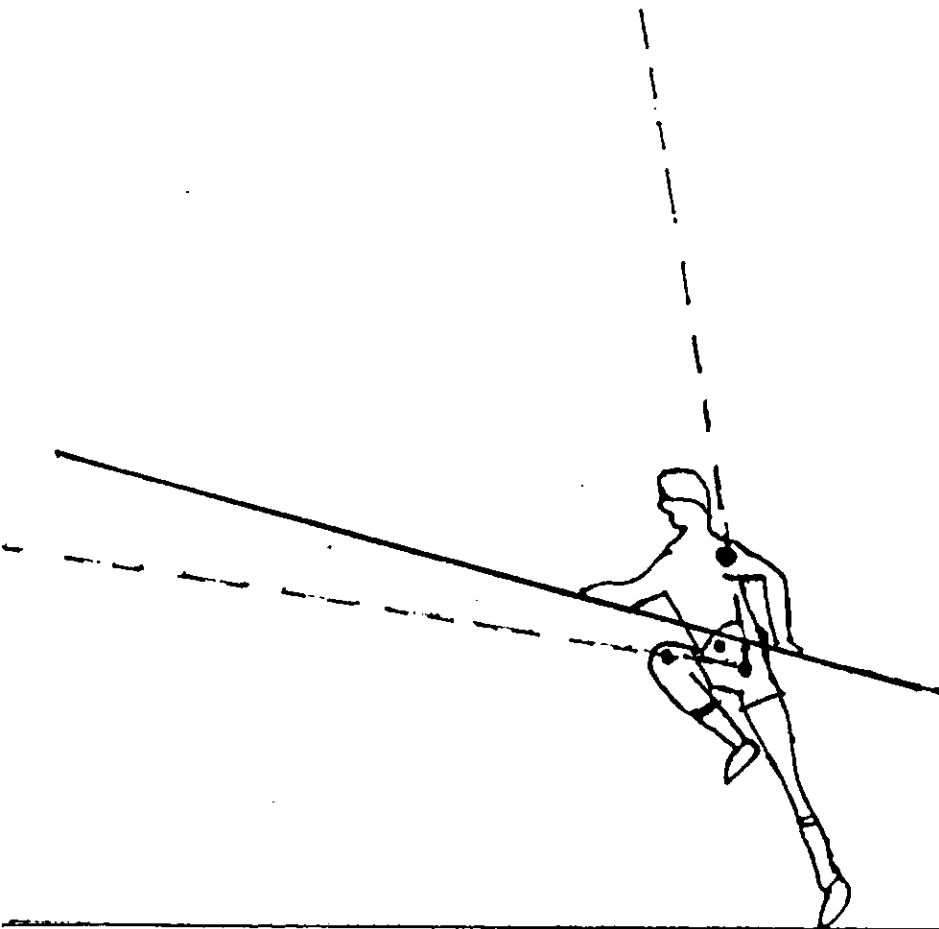
3.1 มุมของการยกเข่าในขณะวิ่ง วัดจากเส้นแนวตั้งกลางของหัวเข่าที่ผ่านถึงกลางสะโพกมาทำมุมกับเส้นแนวตั้งกลางของหัวไหล่ผ่านถึงกลางสะโพก ในก้าวสุดท้ายก่อนที่จะเริ่มลดไม้ค้ำไปปักที่รางค้ำ (ภาพประกอบ 1)

3.2 มุมของการยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น วัดจากเส้นแนวตั้งกลางของหัวเข่าผ่านถึงกลางสะโพก มาทำมุมกับเส้นแนวตั้งกลางของหัวไหล่ผ่านถึงกลางสะโพก ก่อนที่เท้าหลังจะพ้นจากพื้น (ภาพประกอบ 2)

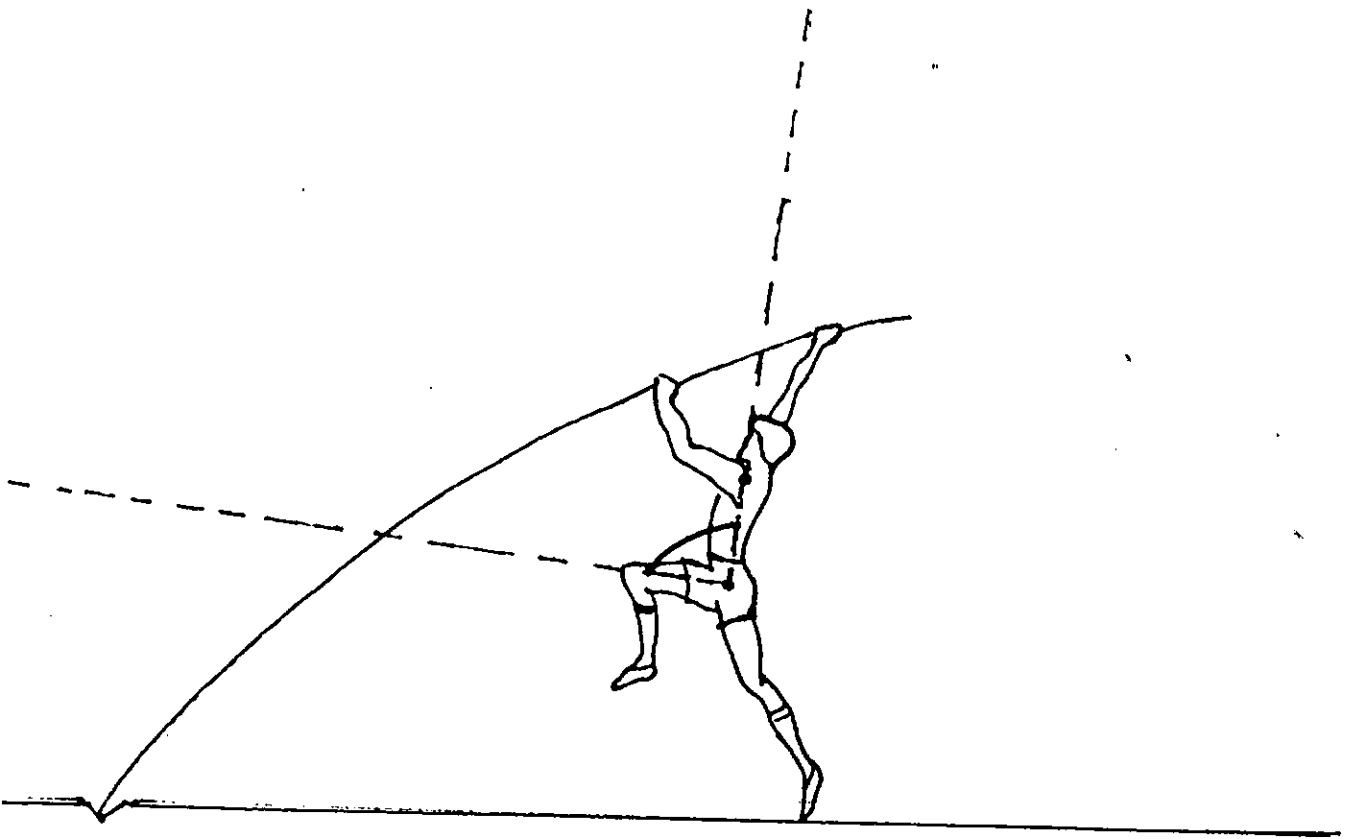
3.3 มุมของลำตัวขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น วัดจากเส้นแนวตั้งกลางของหัวไหล่ผ่านถึงกลางสะโพกมาทำมุมกับพื้นขณะที่ยกเข่าข้างหนาก่อนที่เท้าหลังจะพ้นจากพื้น (ภาพประกอบ 3)

3.4 มุมของไม้ค้ำขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น วัดจากเส้นสมมติที่ลากจากจุดที่ปักไม้ค้ำผ่านไปยังมือบนท่อนไม้ค้ำกับพื้นก่อนที่เท้าหลังจะพ้นจากพื้น (ภาพประกอบ 4)

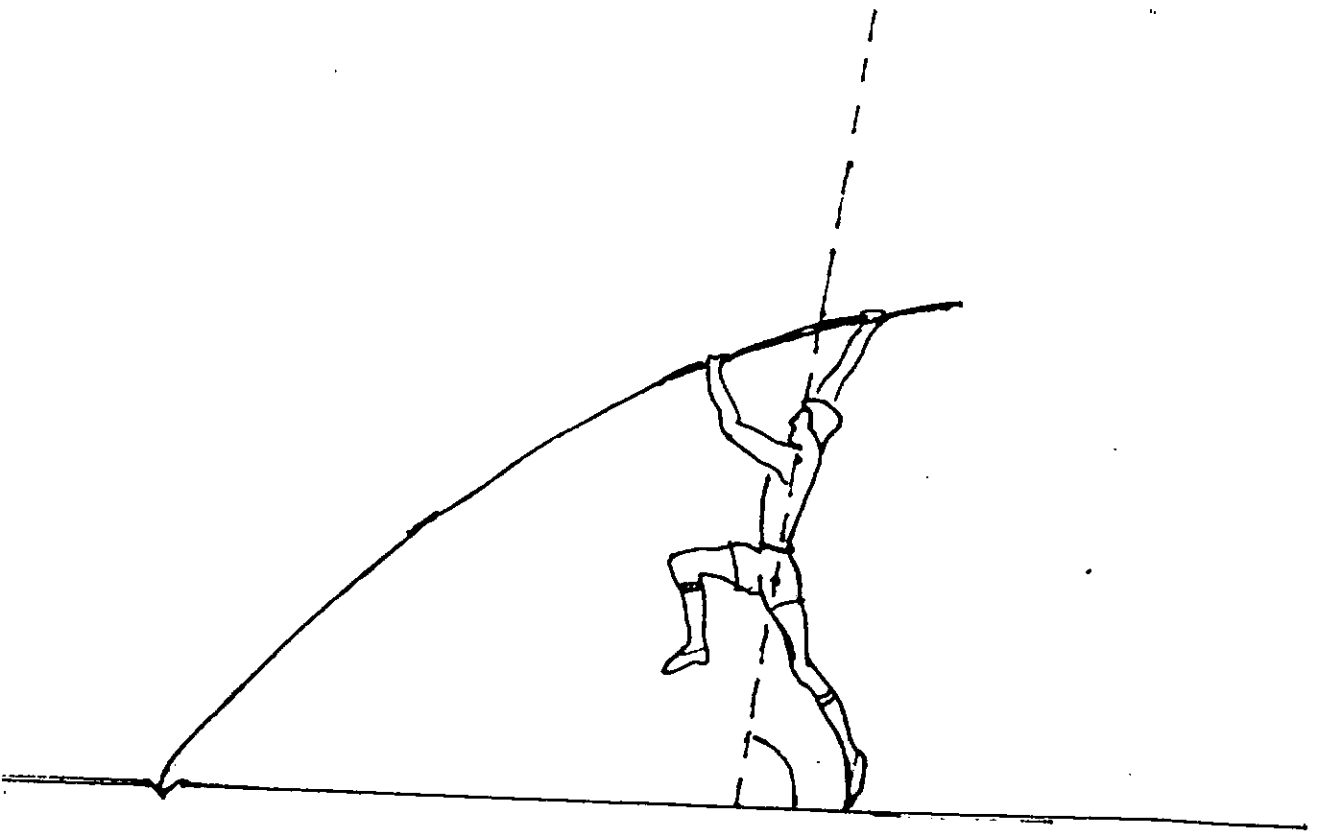
3.5 มุมของไม้ค้ำขณะบิถั่วข้ามไม้พาด วัดจากจุดที่ปักไม้ค้ำยันไปยังมือคนที่
จับไม้ค้ำกับพื้น ขณะที่บิถั่วข้ามไม้พาดก่อนที่จะปล่อยมือข้างใดข้างหนึ่งจากไม้ค้ำ (ภาพประกอบ 5)



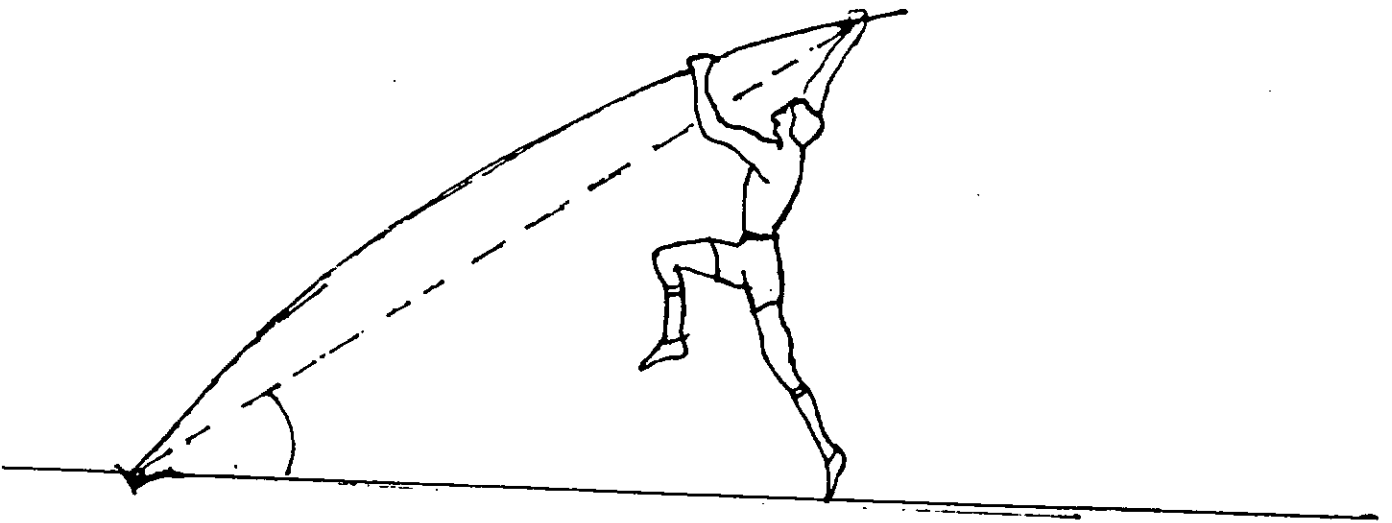
ภาพประกอบ 1 แสดงมุมของยกเข้าในขณะวิ่ง



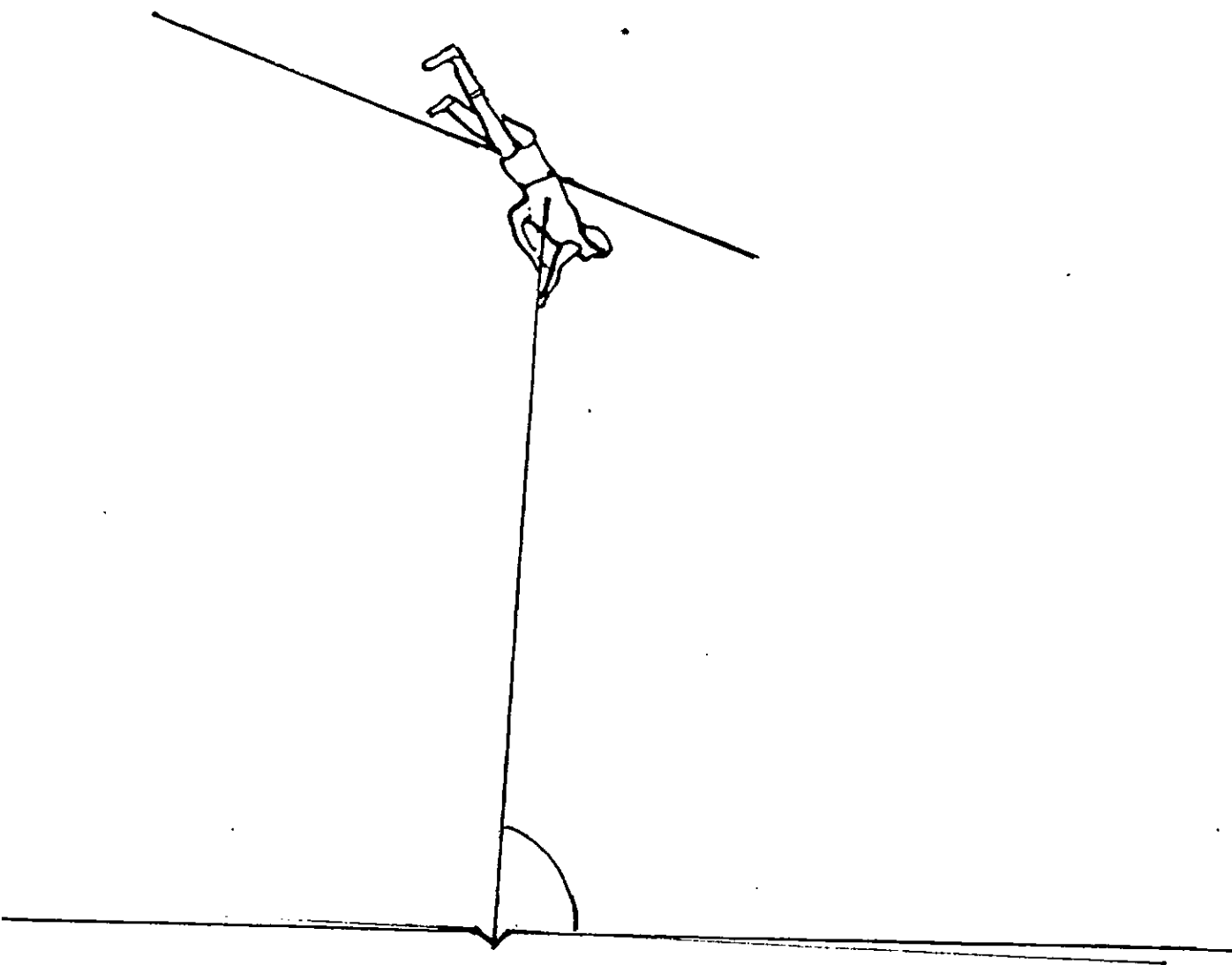
ภาพประกอบ 2 แสดงมุมของการยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น



ภาพประกอบ 3 แสดงมุมของลำตัวขณะยกเข่าก่อนยกตัวขึ้น



ภาพประกอบ 4 แสดงมุมของไม้คำชะนียกเข้าก่อนยกตัวขึ้น



ภาพประกอบ 5 แสดงมุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้ทาก

ภาคผนวก ข.

ตารางแสดงรายชื่อนักกระโดดค้ำจากเขตต่าง ๆ

ลำดับที่	หมายเลข	ชื่อ - สกุล	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
1	825	นายบุญทิ รุ่งเรือง	60	175
2	215	นายอำนาจ บำเรอจิตต์	61	180
3	403	นายปรีชา ศิริระภูมิ	63	167
4	721	นายสมมิตร ทนสิงห์	62	170
5	203	นายใจเพชร อ่วมกระทุม	57	170
6	824	นายวิรพล คุ้มภัย	59	165
7	511	นายพะเยาว์ คำนุช	64	172
8	116	นายบุญส่ง นวลยอง	65	167

ตารางแสดงรายชื่อนักศึกษาวิชาเอกพลศึกษาที่ทดลองทำการกระโดดค้ำ

ลำดับที่	หมายเลข	ชื่อ - สกุล	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
1	0	นายพิทักษ์ชัย มิ่งขวัญทอง	56	159
2	1	นายวิสิทธิ์ กางสำโรง	53	162
3	2	นายละคร แสงวงศ์	59	164
4	3	นายพุทธพงษ์ โพธิ์ศรี	60	171
5	4	นายธีระวัฒน์ ภูมิภาค	57	173
6	5	นายณัฏฐ์ ศรีสารคาม	69	161
7	6	นายสุพล ศรีจันดี	60	166
8	7	นายปรีดา สะทาพันธ์	60	170
9	8	นายสวัสดิ์ สายชัยโท	61	170
10	9	นายสมเกียรติ เครื่องวิชา	64	172

ตารางแสดงสถิติความสูงในการกระโดดค้ำของกลุ่มนักกีฬากระโดดค้ำของเขตต่าง ๆ

หมายเลข	ความสูง (เมตร)																	
	3.30			3.40			3.50			3.60			3.70			3.90		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
825	x	0	-	0	-	-	0	x	x	x	x	x						
215	0	-	-	x	x	0	x	x	0	x	x	x						
403	0	-	-	x	0	-	x	0	-	x	0	-	x	x	x			
721	x	0	-	x	0	-	x	x	0	x	x	x						
203	0	-	-	x	0	-	x	0	-	x	x	x						
824	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	x	0	-	x	x	x
511	0	-	-	0	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x
116	0	-	-	0	-	-	0	-	-	x	x	x						

ตารางแสดงสถิติความสูงในการกระโดดค้ำของกลุ่มนักศึกษาวิชาเอกพลศึกษา

หมายเลข	ความสูง (เมตร)																	
	2.40			2.50			2.60			2.70			2.80			2.90		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0	0	-	-	x	0	-	0	-	-	0	-	-	x	x	x			
1	0	-	-	x		0	-	0	-	x	x	x						
2	0	-	-	0	-	-	x	x	0	x	x	x						
3	0	-	-	0	-	-	x	0	-	0	-	-	x	x	x			
4	0	-	-	x		0	0	-	-	x	0	-	x	x	x			
5	0	-	-	x	0	-	x	x	0	x	x	x						
6	0	-	-	0	-	-	0	-	-	x	x	0	x	0	-	x	x	x
7	x	0	-	x	0	-	0	-	-	0	-	-	x	x	0	x	x	x
8	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	x	x			
9	0	-	-	0	-	-	0	-	-	x	x	0	x	x	x			

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	ว่าที่ ร.ต.ปราจิต ทัพยโสด
เกิดวันที่	14 พฤษภาคม 2504
สถานที่เกิด	อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	536/3 ศรีสวัสดิ์คันทาเนิน อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น 40170
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2521 จบมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนสารคามพิทยาคม
	พ.ศ. 2523 ป.กศ.สูง (วิชาเอกพลศึกษา วิชาโทสุขศึกษา)
	จากวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดมหาสารคาม
	พ.ศ. 2525 ศษ.บ. (วิชาเอกพลศึกษา วิชาโทสุขศึกษา)
	จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น
	พ.ศ. 2533 กศ.ม. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
	ประสานมิตร

การศึกษาการเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ

บทคัดย่อ

ของ

ปราจิณ หิตยไธสง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

เมษายน 2533

การศึกษาค้นคว้ามุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ โดยมุ่งเน้นถึงความเร็วในการวิ่ง มุมของการยกเข้าในขณะวิ่ง มุมของการยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น มุมของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น มุมของไม้ค้ำขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้น และมุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้พาด กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักกระโดดค้ำจากเขตต่าง ๆ ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 23 ที่จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 8 คน และนักศึกษาวิชาเอกพลศึกษา วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม ได้จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 10 คน ดำเนินการทดลองโดยจับเวลาในการวิ่งช่วงระยะทาง 20 เมตรก่อนการกระโดดพร้อมกับบันทึกภาพวิดีโอการแข่งขันของกลุ่มนักกีฬา และการทดลองกระโดดค้ำของกลุ่มนักศึกษา แล้วนำมาศึกษาการเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ

ผลการศึกษาพบว่า

1. เวลาในการวิ่งของนักกระโดดค้ำ ที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 2.30 - 2.59 วินาที คิดเป็นอัตราเร็วเฉลี่ย 405.73 เมตรต่อนาที
2. มุมของการยกเข้าในขณะวิ่งก่อนกระโดดของนักกระโดดค้ำ ที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 90 - 99 องศา
3. มุมของการยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 100 - 109 องศา
4. มุมของลำตัวขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 70 - 79 องศา
5. มุมของไม้ค้ำขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 30 - 39 องศา
6. มุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้พาดของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 85 - 90 องศา

A STUDY ON MOVEMENT OF THE POLE VAULTING

AN ABSTRACT

BY

PRAJIT THIPOSOD

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

April 1990

The purpose of this study was to analyze the pole vaulting movements. These movements were the running speed, running knee angles, the knee angle before take-off, the trunk angle with knee raising before take-off, the pole angle at point of knee raising before take-off, and the pole angle while crossing over the bar.

These were 8 subjects chosen from the pole vault athletes who participated in the 23rd National Games in Chiangmai, 1990. These were also 10 subjects of Physical Education majoring students at the College of Physical Education, Mahasarakham Campus.

The subjects were recorded their running speeds at the distance of 20 meters before vaulting by the video tape. The pole vaulting competitions in the National Games tournament were also recorder. Beside, the second group of the subjects was also recorded when they performed the pole vaulting. The pole vaulting actions were analyzed to secure the data.

After the data were treated, it was found that :

1. The highest frequency ranges of their running speeds were 2.30 - 2.59 seconds. The velocity was 405.73 meters per minute.
2. The highest frequency ranges of the raising knee angles before vaulting were 90 - 99 degrees.
3. The highest frequency ranges of the raising knee angles before take-off were 100 - 109 degrees.
4. The highest frequency ranges of the trunk angle before take-off were 70 - 79 degrees.

5. The highest of frequency ranges of the pole angle with knee raising before take-off were 30 - 34 degrees.

6. The highest frequency ranges of the pole angle while crossing over the bar were 85 - 90 degrees.