

๒๕๔๒
๒๕๔๕
๒๕

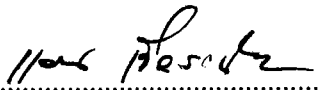
ศึกษาความเร็ว จำนวนก้าวและความยาวก้าวของนักกรีฑาทีมชาติไทย
และนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทยในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร


ปริญญานิพนธ์
ของ
ชาญวิทย์ อินสว่าง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
พฤษภาคม 2542
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญาบัตรฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

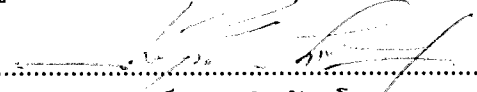
คณะกรรมการควบคุม

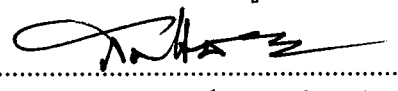

.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรนัย)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนกุล)

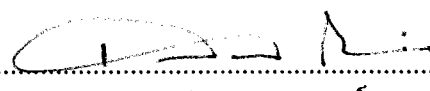
คณะกรรมการสอบ


.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรนัย)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนกุล)


.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาบัตรฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


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

วันที่.....เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2542

ประกาศขอบคุณ

ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์
แผน เจียรระนัย เป็นประธานกรรมการควบคุม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล
เป็นกรรมการควบคุม และผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ ตรวจสอบข้อบกพร่องในการทำปริญญาโทใน
ครั้งนี้ด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ สมาคมกรีฑาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บ
รวบรวมข้อมูล ตลอดจนพี่ๆ น้องๆ ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจมาตลอด

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่น้อง ลูกๆ และครอบครัว
ตลอดจนครูบาอาจารย์ ที่ให้การสนับสนุนและกำลังใจจนทำให้การศึกษาเล่าเรียนประสบความสำเร็จ
สำเร็จในครั้งนี้

ชาญวิทย์ อินสว่าง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
คำนำ	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	2
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	2
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	2
ข้อตกลงเบื้องต้น	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	4
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
งานวิจัยในต่างประเทศ	8
งานวิจัยในประเทศ	9
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	13
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	13
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	13
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	14
วิธีจัดกระทำกับข้อมูล	14
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า	15
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	15
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	15
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	16

บทที่	หน้า
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	23
บทย่อ	23
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	23
กลุ่มตัวอย่าง	23
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	23
การวิเคราะห์ข้อมูล	24
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	24
อภิปรายผล	26
ข้อเสนอแนะ	28
บรรณานุกรม	29
ภาคผนวก	32
ประวัติย่อของผู้วิจัย	35

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

- 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนก้าว ความยาวก้าวและเวลา
ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก 100 เมตรที่สอง 100 เมตรที่สาม
100 เมตรที่สี่ และการรวมวิ่ง 400 เมตร 16

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กราฟแสดงจำนวนก้าวของนักกรีฑาทีมชาติไทยชาย-หญิง และนักกรีฑาเยาวชน ทีมชาติไทยชาย-หญิง ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก 100 เมตรที่สอง 100 เมตรที่สาม และ 100 เมตรที่สี่.....	17
2 กราฟแสดงเวลาของนักกรีฑาทีมชาติไทยชาย-หญิง และนักกรีฑาเยาวชน ทีมชาติไทยชาย-หญิง ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก 100 เมตรที่สอง 100 เมตรที่สาม และ 100 เมตรที่สี่.....	18
3 กราฟแสดงความยาวก้าวของนักกรีฑาทีมชาติไทยชาย-หญิง และนักกรีฑา เยาวชนทีมชาติไทยชาย-หญิง ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก 100 เมตรที่สอง 100 เมตรที่สาม และ 100 เมตรที่สี่.....	19
4 แสดงเครื่องมือในการวัดปฏิกิริยาตอบสนองและความเร็ว	33
5 แสดงเครื่องมือใช้ในการทดสอบ.....	34

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

ปัจจุบันวงการกีฬาได้รับการพัฒนาให้ก้าวหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง ด้านวิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ผู้ฝึกสอนกีฬา นักกีฬา และผู้ที่เกี่ยวข้องที่สนใจมุ่งหวังจะพัฒนาขีดความสามารถไปสู่ความเป็นเลิศในการแข่งขัน จึงจำเป็นต้องสนใจติดต่อกีฬา ค้นคว้าข้อมูลรายละเอียด ตลอดจนรูปแบบวิธีการฝึกเทคนิคทักษะกลไกการเคลื่อนไหวแบบใหม่ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงและประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องเหมาะสมกับนักกีฬาและสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการแข่งขัน

ในการแข่งขันกรีฑาประเภทลู่ จัดเป็นประเภทกีฬาที่ต้องอาศัยทักษะ สมรรถภาพร่างกาย และความสามารถส่วนบุคคลเป็นสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันประเภทระยะสั้น ระยะกลาง ระยะไกล หรือมาราธอนก็ตาม แต่ละประเภทต้องการคุณสมบัติที่เป็นลักษณะเฉพาะตัวแตกต่างกันไปตามประเภทของการแข่งขัน

การวิ่งระยะทาง 400 เมตร จำเป็นที่นักวิ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความอดทน (Endurance) ความแข็งแรง (Strength) และความเร็ว (Speed) จึงจะประสบความสำเร็จในการแข่งขันซึ่งความเร็วในการวิ่งสามารถแยกได้เป็นสองอย่างคือ อัตราเร่ง และอัตราความเร็วสูงสุด อัตราเร่งมีความสำคัญมากในช่วงความเร็ว 20-30 เมตร และถ้าระยะทางมากกว่า 20-30 เมตร ความเร็วสูงสุดมีความสำคัญมาก ถ้าปัจจุบันทั้ง 2 อย่างนี้มีความสัมพันธ์กัน คือ สามารถออกตัววิ่งได้เร็ว และมีความเร็วสูงสุดด้วย ก็จะได้ว่าการวิ่งระยะทาง 400 เมตรที่สมบูรณ์แบบเมื่อพิจารณาความเร็วของการวิ่งเป็นพิเศษจะพบว่าความเร็วในการวิ่งขึ้นอยู่กับความยาวของก้าว (Step Length) และความถี่ของก้าว (Step Frequency) ด้วยความยาวของก้าวขึ้นอยู่กับความยาวของขา ส่วนความถี่ของก้าวขึ้นอยู่กับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อและร่วมงานกันของระบบกล้ามเนื้อ และระบบประสาท (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิรัช. 2528 : 212) ซึ่งสอดคล้องกับ เพียช (Paish. 1976 : 34) ที่กล่าวว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำความเร็วสูงสุด คือ ความยาวของก้าว และความถี่ของก้าว จะเห็นได้ว่าจำนวนก้าวและความเร็วจำเป็นต่อการวิ่งระยะทาง 400 เมตร

จากการศึกษาดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยมองเห็นความสำคัญของความเร็วและจำนวนก้าวในการวิ่งระยะสั้น ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดและสนใจที่จะศึกษาหาความเร็วและจำนวนก้าวในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ของนักกรีฑาทีมชาติไทยและนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติ ที่มีต่อการวิ่งเพื่อเป็นแนวทางให้ครูพลศึกษาผู้ฝึกสอนกีฬา นักกีฬา และบุคคลผู้สนใจทั่วไปเกิดความรู้และเข้าใจในการที่จะพัฒนาปรับปรุงความเร็วและจำนวนก้าวในการวิ่งระยะทาง 400 เมตรต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อทราบความเร็ว จำนวนก้าวและความยาวก้าวในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ของนักกรีฑาทีมชาติไทย และนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทย

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบถึงความเร็ว จำนวนก้าวและความยาวก้าวในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร
2. ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของเวลาที่ใช้ในการวิ่งกับจำนวนของก้าวที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร
3. ผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนพลศึกษา ผู้ฝึกสอนนักกีฬา และผู้ที่สนใจนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถของนักกรีฑาระยะ 400 เมตร ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 4 กลุ่ม ดังนี้
 - 1.1 นักกรีฑาชายประเภทวิ่งระยะทาง 400 เมตร ทีมชาติไทย จำนวน 6 คน
 - 1.2 นักกรีฑาหญิงประเภทวิ่งระยะทาง 400 เมตร ทีมชาติไทย จำนวน 6 คน
 - 1.3 นักกรีฑาชายประเภทวิ่งระยะทาง 400 เมตร เยาวชนทีมชาติไทย
จำนวน 6 คน
 - 1.4 นักกรีฑาหญิงประเภทวิ่งระยะทาง 400 เมตร เยาวชนทีมชาติไทย
จำนวน 6 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ

2.1 ตัวแปรต้น

2.1.1 เพศ

2.1.2 นักกรีฑาทีมชาติไทย และนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทย

2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 เวลาที่ใช้ในการวิ่งในแต่ละช่วง 100 เมตร

2.2.2 จำนวนก้าวในการวิ่งแต่ละ 100 เมตร

2.2.3 ความเร็ว จำนวนก้าวและความยาวก้าวที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง

400 เมตร

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมการพักผ่อน อาหาร การปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันและอื่นๆ ในระยะก่อนหรือระหว่างการทดสอบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความเร็วในการวิ่ง หมายถึง เวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร โดยเริ่มจับเวลา เมื่อผู้ปล่อยตัวได้ให้สัญญาณและจับเวลาจนถึงระยะทาง 400 เมตร
2. จำนวนก้าว หมายถึง จำนวนก้าวเท้าในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร
3. ความยาวก้าว หมายถึง ระยะทางจากปลายเท้าข้างหนึ่งถึงปลายเท้าอีกข้างหนึ่งของผู้รับการทดสอบสามารถก้าวได้ในขณะวิ่งระยะทาง 400 เมตร
4. นักกรีฑาทีมชาติไทย หมายถึง นักกรีฑาที่เป็นตัวแทนทีมชาติไทยที่เข้าร่วมการแข่งขันในระดับนานาชาติ
5. นักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทย หมายถึง นักกรีฑาที่เป็นตัวแทนทีมชาติไทยที่มีอายุไม่เกิน 18 ปีบริบูรณ์ ในการแข่งขันระดับนานาชาติ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะสรุปได้ดังนี้

จรรยาพร ธรณินทร์ (2522 : 60-61) ได้กล่าวถึงอิทธิพลที่มีต่อการเคลื่อนไหว ดังนี้

1. อัตราความเร็ว (Velocity) การเคลื่อนไหวนั้นขึ้นอยู่กับความเร็ว (Speed) และทิศทาง (Direction) ความเร็วของการเคลื่อนที่เรียกว่าอัตราเร็ว อัตราเร็ว หมายถึง อัตราการเปลี่ยนตำแหน่งในทิศทางที่กำหนดให้

2. อัตราเร่ง (Acceleration) คือ อัตราการเปลี่ยนในอัตราเร็ว อาจจะมีแบบแผนหรือไม่ก็ได้ อาจจะเป็นทั้งบวกหรือลบ สิ่งเหล่านี้มีบทบาทมากในเรื่องการเหวี่ยงไม้ตีกอล์ฟ ดีเบสบอล และวิ่งแข่งขัน เป็นต้น

3. ทิศทางของการเคลื่อนที่ในทางกีฬานั้น มีบทบาทสำคัญมากในการเคลื่อนไหว ส่วนต่างๆ ของร่างกายรวมกัน เพื่อทำกิจกรรมกีฬาให้ได้ดีที่สุดและประหยัดพลังงานมากที่สุด ทิศทางของการเคลื่อนที่อาจจะเป็นเส้นตั้ง (Vertical) และระดับหรือขนานพื้น (Horizontal) หรือทำมุมกับทั้งแนวตั้งหรือแนวระดับ

4. พลัง (Force) คือ แรงที่วัตถุหนึ่งออกไปกระทำต่ออีกวัตถุหนึ่ง พลังกับการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด การเคลื่อนที่ที่มีขึ้นจากพลังเท่านั้น พลังอาจจะโดยไม่ต้องเคลื่อนที่ แต่จะไม่มี การเคลื่อนที่ถ้าปราศจากพลัง

ฟอง เกิดแก้ว และสวัสดิ์ ทรัพย์จำนงค์ (2526 : 28-32) กล่าวถึงลักษณะสำคัญในการวิ่งประกอบด้วย

1. การเคลื่อนไหวของลำตัว
 - 1.1 โนม้ตัวไปข้างหน้าอย่างน้อย 20 องศา จากเส้นตั้งฉากในการวิ่งเต็มฝีเท้า
 - 1.2 จุดศูนย์กลางของร่างกายจะต้องอยู่บนเท้าที่ถีบส่ง และเข่าอยู่ข้างหน้า เพื่อเพิ่มกำลังสปริงเข้าและการถีบเท้า
 - 1.3 ในจังหวะที่ถีบตัวด้วยปลายเท้า นั้น ลำตัวจะต้องเป็นเส้นตรงจากข้อเท้า เข่า สะโพก และศีรษะ เพิ่มกำลังส่งไปข้างหน้า
 - 1.4 เท้าอีกข้างหนึ่งยกขึ้นและเป็นระยะพัก ให้งอเข่าอย่างรวดเร็ว สันเท้าสูง และอยู่ในระดับสะโพก
 - 1.5 เท้าที่เหวี่ยงไปข้างหลังให้เป็นแนวเส้นตรงกับลำตัวที่เคลื่อนไปข้างหน้า

1.6 นักวิ่งที่วิ่งได้เร็วจะยกเข่าขึ้นสูงข้างหน้า ขาตอนบนจะทำมุมกับสะโพกเป็นมุม 90 องศา

1.7 ศีรษะอยู่ในลักษณะตั้งตรง ทำมุมพอสบาย ตามลงไปข้างหน้า 15 ฟุตตามแนวการวิ่ง

2. การเคลื่อนไหวของขา

2.1 ขาจะต้องเคลื่อนตรงๆ ไปข้างหน้า สะโพกไม่เอียงไปมา

2.2 เน้นในเรื่องการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ

2.3 เท้าที่วางบนพื้นเป็นแนวเส้นตรง ขนานกันและห่างกันเล็กน้อย

2.4 เขายกสูงแนว 90 องศากับสะโพก

2.5 ช่วงก้าวยาวเต็มที่ น้ำหนักตัวอยู่บนเท้าที่สัมผัสพื้น

3. การเคลื่อนไหวของแขน คุณค่าของการเคลื่อนไหวของแขนส่วนใหญ่เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว มุมของลำตัวและการผ่อนคลาย คือในการรักษาการทรงตัวจะต้องเหวี่ยงแขนไปข้างหน้าข้างหลัง และไหล่ไม่เอียงออกข้าง ซึ่งจะช่วยให้ลำตัวโน้มไปข้างหน้าด้วยการผ่อนคลายมีความสำคัญมาก เพราะจะให้ประสิทธิภาพในการวิ่งยิ่งขึ้น วิธีปฏิบัติในการเคลื่อนไหวของแขน คือ

3.1 ไหล่คงที่ แขนเหวี่ยงจากหัวไหล่แต่ไม่ใช่เหวี่ยงด้วยหัวไหล่

3.2 กำมือหลวมๆ ไม่แน่น หรือกำนิ้วออกให้แตะหัวแม่มือที่ตรงกลางของนิ้วชี้

3.3 เน้นเกี่ยวกับการกระตุกข้อศอกไปข้างหลังในการเหวี่ยง

3.4 ข้อศอกชิดลำตัว สำหรับนักกีฬาที่แขนยาวมาก อาจจะห่างลำตัวเล็กน้อย

3.5 การเคลื่อนไหวไปข้างหน้า-ข้างหลัง ดัดลำตัวด้านหน้าเพียงเล็กน้อย

3.6 นึกถึงหลักที่ว่า ระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่าง 2 จุด คือระยะทางตรง ดังนั้น

การทำให้ลำตัวบิดหรือเอียงไปมาจะทำให้ความเร็วลดลง

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2528 : 209-214) กล่าวว่า ความเร็วในการวิ่งสามารถแยกได้เป็น 2 อย่าง คือ อัตราเร่งและอัตราเร็วสูงสุด อัตราเร่งมีความสำคัญมากในช่วงความเร็วเพียงระยะ 20-30 เมตร ซึ่งมีความสำคัญในการวิ่งระยะสั้น ปัจจุบันทั้ง 2 อย่างนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันมาก บางคนออกวิ่งได้ช้าแต่มีความเร็วสูงสุดมาก ส่วนบางคนออกวิ่งได้เร็วแต่ไม่มีความเร็วสูงสุด เมื่อพิจารณาความเร็วของการวิ่งเป็นพิเศษแล้วจะพบว่า ความเร็วในการวิ่งขึ้นอยู่กับความยาวของก้าวและความถี่ของก้าว ความยาวของก้าวขึ้นอยู่กับความยาวของขา ส่วนความถี่ของก้าวขึ้นอยู่กับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และการร่วมงานกันของระบบกล้ามเนื้อและประสาท

กานดา ใจดีภักดี (2531 : 5-6) ได้กล่าวถึง ชนิดของการเคลื่อนไหว (Kinds of Motion) ไว้ 4 ประเภท คือ

1. การเคลื่อนไหวเชิงมุม (Rotatory of Angular Motion) เป็นการเคลื่อนไหวของวัตถุ หรือของร่างกาย หรือของส่วนต่างๆ ของร่างกายรอบจุดหมุนอันหนึ่ง วัตถุจะเคลื่อนไหวเป็นเส้นโค้งของวงกลม เช่น การเคลื่อนไหวของเครื่องตัดกระดาษ การเคลื่อนไหวของแขนขาของร่างกายรอบข้อต่อ เป็นต้น

2. การเคลื่อนไหวเชิงเส้นหรือเปลี่ยนที่ (Translatory Motion or Linear Motion) วัตถุจะเคลื่อนไหวจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยแบ่งย่อยได้เป็น

2.1 การเคลื่อนไหวเป็นเส้นตรง (Rectilinear Motion or Simple Linear Motion) วัตถุจะเคลื่อนไหวเป็นเส้นตรง ทุกส่วนของวัตถุหรือของร่างกายจะเคลื่อนไหวในระนาบเดียวกันในทิศทางเดียวกัน เช่น การนั่งรถยนต์ไปบนถนนที่เป็นเส้นตรง หรือการนั่งรถเลื่อนหรือการโยนลูกโบว์ลิ่งไปกับพื้น

2.2 การเคลื่อนไหวเป็นเส้นโค้ง (Curvilinear Motion) วัตถุเคลื่อนไหวเปลี่ยนที่โดยทางเดินของวัตถุเป็นเส้นโค้ง เช่น การเคลื่อนไหวของลูกตุ้มน้ำหนัก เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีการเคลื่อนไหวร่วมระหว่างการเคลื่อนไหวเชิงเส้นและเชิงมุม ซึ่งการเคลื่อนไหวเชิงเส้นนี้จะเกิดการเคลื่อนไหวเชิงมุมร่วมกับความเสียดทานที่เกิดขึ้น เช่น การเคลื่อนไหวของจักรยาน ของรถยนต์ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับร่างกายของมนุษย์ ได้แก่ การเดิน การวิ่ง การที่คนนั้นเคลื่อนไหวจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เป็นการเคลื่อนไหวเชิงเส้นที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนไหวเชิงมุมของข้อต่อต่างๆ ของขา และความเสียดทานที่เกิดขึ้นระหว่างพื้นกับเท้าที่จะทำให้เท้าออกไปได้

3. การเคลื่อนไหวกลับไปมา (Reciprocating Motion) คือการเคลื่อนไหวของวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งและทำซ้ำๆ กัน เช่นการเลี้ยงลูกบอลในการเล่นบาสเกตบอล การตอกตะปู เป็นต้น

4. การเคลื่อนไหวแบบแกว่ง (Oscillation Motion) คือการเคลื่อนไหวเชิงมุมที่ทำซ้ำๆ กัน เช่น การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา การออกกำลังกายชนิดแขวน (Suspension Exercise) หรือการแกว่งแขนไปมา เป็นต้น

เจนเซน และชูลท์ส (Jensen and Schults. 1970 : 279-380) กล่าวว่า ความยาวของก้าว และความถี่ของก้าวเป็นตัวตัดสินในเรื่องความเร็ว ซึ่งความยาวของก้าวขึ้นอยู่กับความยาวของขา และกำลังของขาในการก้าว ความถี่ของก้าวขึ้นอยู่กับการหดตัวของกล้ามเนื้อมากที่สุด และการทำงานประสานกันของระบบกล้ามเนื้อ และระบบประสาทสั่งงานในการวิ่ง

คอลเฟอร์ (Colfer. 1977 : 208-210) ได้กำหนดขอบเขตในการปรับปรุงความเร็วของการวิ่งไว้ดังนี้

1. ช่วงก้าว (Stride Length)
2. อัตราการก้าว (Rate of Leg Movement)
3. ความแข็งแรงและพลัง (Strength and Power)
4. ความอ่อนตัว (Flexibility)
5. ปฏิกริยาตอบสนอง (Reaction Time)
6. ท่าทางในการวิ่ง (Running Posture)
7. ความอดทนทางกาย (Physical Endurance)

เฮย์ (Hay. 1978 : 282) กล่าวว่า ในการแข่งขันประเภทลู่ วัตถุประสงค์ของนักกรีฑาคือการทำเวลาให้น้อยที่สุด ซึ่งความเร็วในการวิ่งนั้นมาจากส่วนที่เกี่ยวข้อง 2 อย่างคือ

1. ความยาวของช่วงก้าว (Step Length)
2. ความถี่ของก้าว (Step Frequency)

ด้วยเหตุนี้นักวิ่งซึ่งมีความยาวของช่วงก้าวเท่ากับ 6 ฟุต และมีความถี่ของก้าวเท่ากับ 3 ก้าว ต่อวินาที จะวิ่งได้ 18 ฟุต ต่อวินาที ถ้านักวิ่งจะเพิ่มความถี่ของก้าวด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งให้ได้ 4 ก้าวต่อวินาที ต้องใช้การฝึกความยาวของช่วงก้าวก่อนความเร็วจึงจะเพิ่มความถี่

เพน (Payne. 1985 : 13) กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่จะปรับปรุงการวิ่ง ไว้ ดังนี้

1. เวลาปฏิกริยา
2. รูปแบบการออกสตาร์ท
3. การใช้พลังงานของกล้ามเนื้อ
4. การออกสตาร์ทและเทคนิคในการเร่งความเร็ว
5. เทคนิคการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด (โดยมีช่วงก้าวที่เหมาะสม)
6. การฝึกเฉพาะเพื่อรักษาความเร็วสูงสุดในการวิ่ง
7. เทคนิคการวิ่งทางโค้ง (เฉพาะการวิ่ง 200 และ 400 เมตร)
8. เทคนิคการเข้าเส้นชัย
9. สภาพพื้นผิวของลู่วิ่ง
10. แรงแลมและสภาพดินฟ้าอากาศ

งานวิจัยในต่างประเทศ

ริการ์ต (Ricard. 1986 : 122) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับหลักการเคลื่อนไหวของแต่ละช่วงในการแสดงท่าสปริงมือลึงกาหน้าบนอุปกรณ์ม้ายาว นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับมุมของการเคลื่อนไหวและพลังงานที่ใช้ในการแสดงท่าสปริงมือลึงกาหน้า โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็น นักยิมนาสติกชาย 5 คน การศึกษาใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์ขนาด 16 ม.ม. ถ่ายด้วยฟิล์มความเร็ว 200 ภาพต่อวินาที ซึ่งนักยิมนาสติกแต่ละคนจะแสดงท่าสปริงมือลึงกาหน้าคนละ 5 ครั้ง จากการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของความสูงของสะโพก ในขณะที่กำลังแสดงท่าสปริงมือลึงกาหน้าสูงจากม้ายาว 1.45 เมตร และค่าเฉลี่ยระยะทางของจุดตก ซึ่งวัดจากปลายสุดของม้ายาวถึงจุดที่เท้าลงสู่พื้นวัดได้ 2.78 เมตร ส่วนกระดานสปริงสามารถปรับให้เหมาะสมกับตัวนักกีฬา แต่อย่างไรก็ตามความเหมาะสมของตัวแปรย่อยในการสัมผัสกระดานสปริง อาจจะมีผลช่วยให้การกระโดดนั้นสูงขึ้น การแสดงท่าสปริงมือลึงกาหน้าบนอุปกรณ์ม้ายาวที่ดี ควรประกอบด้วย

1. ความเร็วในแนวนานกับพื้น (ความเร็วในการวิ่ง)
2. พลังในการเคลื่อนไหว (พลังงานทางกลไก) ต้องมาก
3. มุมของการเคลื่อนไหวจะต้องถูกต้อง

ทั้ง 3 อย่างต้องเกิดขึ้นพร้อมกันในขณะที่เท้าอยู่บนกระดานสปริง ในการปรับมุมของการเคลื่อนไหวในระหว่างที่เท้าสัมผัสกระดานสปริงจะต้องสัมพันธ์กับขา มุมของลำตัวในขณะที่เข้าสัมผัสกระดานสปริงก็ต้องสัมพันธ์หรือควบคุมขาให้ได้ความเร็วในการเคลื่อนผ่านม้ายาวประมาณ 3.25 เมตร/วินาที ความเร็วในแนวดิ่งประมาณ 2.51 เมตร/วินาที และมุมของโมเมนต์มาเป็น 46.60 กิโลเมตร/วินาที ในขณะที่สัมผัสม้ายาวของโมเมนต์ควรเป็น 26.50 กิโลเมตร/วินาที การวิเคราะห์พลังงานของกลไกที่ใช้ในการแสดงท่าสปริงมือลึงกาหน้า ซึ่งให้เห็นว่า ส่วนของลำตัวและขา ใช้ 80% ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในการเคลื่อนไหวร่างกาย

สรุปผลของการวิจัยชี้ให้เห็นว่า นักยิมนาสติกควรพัฒนาปรับปรุงมุมของการเคลื่อนไหวเน้นพลังงานของการเคลื่อนไหว ในขณะที่เท้าสัมผัสกระดานสปริงให้มากที่สุดแล้วจึงค่อยๆ ลดลงทีละน้อย

อ็อตเตอร์ (Ottor. 1981 : 1047-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องมุมของการกระโดดและแรงที่จะสามารถปฏิบัติได้ในการกระโดด โดยทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความสำเร็จในการกระโดดไกลในระยะทาง 21 ฟุต และการใช้แรงในการยกตัวในการกระโดดไกลให้ผู้เข้ารับการทดลองพยายามกระโดดให้ได้มุมสูงสุดเท่าที่จะทำได้ ทำการศึกษาโดยการถ่ายภาพยนตร์ด้วยความเร็ว 64 ภาพต่อวินาที

ผลของการวิจัยพบว่า สำหรับนักกระโดดไกลที่เริ่มฝึกขั้นพื้นฐาน มุมที่เหมาะสมในการวิ่งกระโดดไกลควรอยู่ในช่วง 17-21 องศาจากแนวระดับ สำหรับในนักกระโดดไกลที่มีทักษะดีจะสามารถทำมุมได้ 23-27 องศาจากแนวระดับ มุมของการกระโดดมีความสัมพันธ์กับระยะทาง ความเร็วในการวิ่งและความเร็วสูงสุดในการวิ่งในแนวระดับ มีความสัมพันธ์ผกผันระหว่างระยะทางกระโดดกับแนวแรงที่ตั้งฉากกับแนวระดับความเร็วในช่วงสุดท้ายก่อนการกระโดดประมาณ 90% ของระดับความเร็วสูงสุดในการวิ่ง

งานวิจัยในประเทศไทย

เจริญ กระบวนรัตน์ และประเวช วัชรพุกษ์ (2528 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขา จำนวนก้าวในการวิ่งและเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย-หญิง วิชาเอกพลศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปีที่ 2-3 ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2527-2528 จำนวน 77 คน เป็นนิสิตชาย 55 คน นิสิตหญิง 22 คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบเลือกกลุ่มนำมาทดสอบความแข็งแรงของขาและความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร ในสัปดาห์แรกของการเรียนการสอน จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเรียนกิจกรรมทักษะพลศึกษาตามปกติ ทำการทดสอบอีกในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 บันทึกผลการทดสอบแต่ละครั้งไว้เป็นข้อมูลทางสถิติ นำผลการทดสอบความแข็งแรงขา จำนวนก้าวในการวิ่ง และเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร ที่เก็บรวบรวมไว้ตั้งแต่สัปดาห์แรกของการเรียนการสอน สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 มาวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ ผลการวิจัยปรากฏว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขา จำนวนก้าวและเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัชร์ (2528 : 209-214) กล่าวว่า ความเร็วในการวิ่งสามารถแยกได้เป็น 2 อย่าง คือ อัตราเร่งและอัตราเร็วสูงสุด อัตราเร่งมีความสำคัญมากในช่วงความเร็วเพียงระยะ 20-30 เมตร ซึ่งมีความสำคัญในการวิ่งระยะสั้น ปัจจัยทั้ง 2 อย่างนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันมาก บางคนออกวิ่งได้ช้าแต่มีความเร็วสูงสุดมาก ส่วนบางคนออกวิ่งได้เร็วแต่ไม่มีความเร็วสูงสุด เมื่อพิจารณาความเร็วของการวิ่งเป็นพิเศษแล้วจะพบว่า ความเร็วในการวิ่งขึ้นอยู่กับความยาวของก้าวและความถี่ของก้าว ความยาวของก้าวขึ้นอยู่กับความยาวของขา ส่วนความถี่ของก้าวขึ้นอยู่กับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และการร่วมงานกันของระบบกล้ามเนื้อและประสาท

การวิ่งเร็วอาศัยการใช้กำลัง (Power) ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถของคนที่จะพุ่งตัวออกไปข้างหน้าโดยอาศัยการทำงานของเขาทั้งสองร่วมกัน ความเร็วสูงสุดเกิดขึ้นเมื่ออายุ 21 ปี

สำหรับชาย และ 18 ปี สำหรับหญิง เราสามารถจะเพิ่มความเร็วได้บ้างแต่อยู่ในขอบเขตจำกัด เชื่อกันว่าสามารถเพิ่มความเร็วในการวิ่งได้โดย

1. เพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อที่ใช้เหยียดขา
2. ฝึกการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการร่วมงานกันของกล้ามเนื้อ

3. แก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ เกี่ยวกับเมคานิกส์ของการวิ่ง

จากการวิเคราะห์โดยการถ่ายรูปแสดงว่า การวิ่งระยะสั้นที่มีประสิทธิภาพนั้น มีการยกหัวเข้าสูง ช่วงก้าวยาวและเท้าลงในตำแหน่งที่อยู่ใต้จุดศูนย์กลางของผู้วิ่ง สิ่งที่มีความสำคัญในการวิ่งก็คือ แรงขบต้องตรงไปข้างหน้า ขาคควรเคลื่อนไหวตรงไปข้างหน้าและข้างหลัง แขนและไหล่ควรเคลื่อนไหวในแนวที่จะดึงร่างกายให้เหมาะสมไปตามทิศทางที่ต้องการและมุมของการพุ่งของร่างกาย (ที่ทำกับพื้น) ควรจะเหมาะสม เพื่อให้ได้ความเร็วมากที่สุด

นรินทร์ สุทธิศักดิ์ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความถี่ความยาวของก้าวในการวิ่ง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้า คือ นักเรียนชายตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีอายุตั้งแต่ 7 ปี ถึง 18 ปี ของโรงเรียนวัดมหานามและโรงเรียนราชสถิติวิทยา จังหวัดอ่างทอง กลุ่มอายุละ 12 คน รวม 144 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผลการศึกษาพบว่า

1. ความถี่ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในระยะทาง 20 เมตร 30 เมตรสุดท้าย และ 50 เมตร ใกล้เคียงกันกล่าวคือ ความถี่ของก้าวในระยะทาง 20 เมตร อยู่ระหว่าง 3.64 - 4.32 ก้าว/วินาที
2. ความยาวของก้าวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระยะทาง 20 เมตร 30 เมตรสุดท้าย และ 50 เมตร มีการพัฒนาขึ้นตามระดับอายุ กล่าวคือ ความยาวของก้าวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระยะทาง 20 เมตร เริ่มตั้งแต่ 1.01 - 4.43 เมตร ในระยะทาง 30 เมตรสุดท้าย เริ่มตั้งแต่ 1.18 - 1.87 เมตร ในระยะทาง 50 เมตร เริ่มตั้งแต่ 1.11 - 1.66 เมตร

วิสุทธิ์ จิ่งสกุล (2534 : บทคัดย่อ) ได้วิเคราะห์การเดินของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อวิเคราะห์หลักการเดินโดยศึกษาจากลักษณะของการเดิน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดภูเก็ต ปีการศึกษา 2533 จำนวน 350 คน เป็นชาย 173 คน และเป็นหญิง 177 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แล้วทำการทดสอบวัดส่วนสูง นำหน้าร่างกาย และพิมพ์รอยเท้าขณะเดิน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย

และแบบเพียร์สัน (Pearson Product - Moment Correlation Coefficient) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติที (t-test Dependent)

ผลการศึกษาพบว่า

1. ในเพศชาย ส่วนสูงของร่างกายมีค่าเฉลี่ย 159.65 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.06 เซนติเมตร น้ำหนักร่างกายมีค่าเฉลี่ย 48.76 กิโลกรัม ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.90 กิโลกรัม ความยาวของก้าวการเดินมีค่าเฉลี่ย 61.30 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.77 เซนติเมตร ความกว้างของฐานรองรับการเดินมีค่าเฉลี่ย 7.55 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.51 เซนติเมตร มุมของเท้าซ้ายในการเดินมีค่าเฉลี่ย 8.09 องศา ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.45 องศา และมุมของเท้าขวาในการเดินมีค่าเฉลี่ย 7.45 องศา ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.87 องศา

2. ในเพศหญิง ส่วนสูงของร่างกายมีค่าเฉลี่ย 154.0762 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.9001 เซนติเมตร น้ำหนักของร่างกายมีค่าเฉลี่ย 46.5649 กิโลกรัม ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.3900 กิโลกรัม ความยาวของก้าวการเดินมีค่าเฉลี่ย 58.7102 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.8100 เซนติเมตร ความกว้างรองรับการเดินมีค่าเฉลี่ย 6.5920 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.3968 เซนติเมตร มุมของเท้าขวา ค่าเฉลี่ย 7.3503 องศา ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.0695 องศา

3. ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงของร่างกายกับความยาวของก้าวการเดินและน้ำหนักของร่างกายกับความกว้างของฐานรองรับการเดิน ทั้งเพศชายและหญิง พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การทดสอบค่าเฉลี่ยของเท้าซ้ายและเท้าขวา พบว่า ทั้งเพศชายและเพศหญิง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิสุทธิ์ วัฒนสิน (2534 : บทคัดย่อ) ได้วิเคราะห์ลักษณะการวิ่งระยะสั้นในช่วงความเร็วต้น ได้แก่ มุมเข่า ลำตัวและศีรษะเมื่ออยู่ในท่าที่พร้อมจะออกวิ่ง มุมลำตัวขณะวิ่ง จำนวนก้าวความเร็วในการวิ่ง และกำลังกล้ามเนื้อขา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ นักกรีฑาชายประเภทวิ่งระยะสั้นทีมชาติไทย จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง มาดำเนินการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อขา บันทึกภาพการวิ่งและจับเวลาในการวิ่ง

ผลการศึกษาพบว่า

1. เมื่ออยู่ในท่าที่พร้อมจะออกวิ่ง มุมเข่าเท้านำอยู่ในช่วง 86-95 องศา มุมเข่าเท้าตามอยู่ในช่วง 111-120 องศา มุมลำตัวอยู่ในช่วง 201-210 องศา มุมศีรษะเป็นมุมก้ม

2. มุมลำตัวขณะพุ่งออกจากสตาร์ทตั้งบล็อก (Starting Block) มุมลำตัวขณะวิ่งที่ระยะทาง 1, 3, 5, 7, 9, 15, 20, 25 และ 30 เมตร มีมุมอยู่ในช่วง 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. กล้ามเนื้อขาที่สามารถยืนกระโดดไกล อยู่ในช่วงระยะ 2.41 - 2.60 เมตร
- อภิวัฒน์ โอนสูงเนิน (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความถี่และความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร และความสัมพันธ์ของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง กับความถี่ของก้าว เวลาที่ใช้ในการวิ่งกับความยาวของก้าว และความถี่ของก้าวกับความยาวของก้าว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ นักกรีฑาประเภทวิ่งระยะสั้นทีมชาติไทย ประเภทชายและหญิง กลุ่มละ 8 คน ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความถี่ของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของนักกรีฑาชายอยู่ในช่วง 3.69 - 4.62 ก้าว/วินาที โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.28 ก้าว/วินาที และนักกรีฑาหญิงอยู่ในช่วง 4.07 - 4.19 ก้าว/วินาที โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.53 ก้าว/วินาที
2. ความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของนักกรีฑาชายอยู่ในช่วง 2.00 - 2.50 เมตร โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.17 เมตร และนักกรีฑาหญิงอยู่ในช่วง 1.56 - 1.88 เมตร โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1.75 เมตร
3. ความสัมพันธ์ของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง กับความถี่ของก้าวของนักกรีฑาชายและหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย ในระดับปานกลาง (-0.35 และ -0.31)
4. ความสัมพันธ์ของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง กับความถี่ของก้าวของนักกรีฑาชายและหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย ในระดับต่ำ (0.26 และ -0.10)
5. ความสัมพันธ์ของความถี่ของก้าว และความยาวของก้าวของนักกรีฑาชายและหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย ในระดับสูง (-0.99 และ -0.91)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 4 กลุ่ม ดังนี้

1. นักกรีฑาชายประเภทวิ่งระยะทาง 400 เมตร ทีมชาติไทย ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 คน
2. นักกรีฑาหญิงประเภทวิ่งระยะทาง 400 เมตร ทีมชาติไทย ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 คน
3. นักกรีฑาชายประเภทวิ่งระยะทาง 400 เมตร เยาวชนทีมชาติไทย ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 คน
4. นักกรีฑาหญิงประเภทวิ่งระยะทาง 400 เมตร เยาวชนทีมชาติไทย ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ลู่วิ่ง
2. อุปกรณ์การแข่งขัน เช่น สตาร์ทตั้งบล็อก (Starting Block) สัญญาณปล่อยตัว
3. เครื่องจับเวลาอัตโนมัติ (Infra Red Electronic Time Seiko Japan) ประกอบด้วย กล้องฉายรับแสง (Photo - Beam - Beam P.B. 500) ไมโครโฟนรับเสียงปืน และ เครื่องแสดงค่าและบันทึกเวลา (Sports Printer CT-916)
4. เทปวัดระยะ
5. เครื่องรับโทรทัศน์
6. ม้วนเทปวิดีโอสำหรับบันทึกภาพ
7. เครื่องเล่นวิดีโอ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อติดต่อไปกรมพลศึกษาขอความร่วมมือในการใช้สนามศุภชลาศัย เพื่อเก็บข้อมูล
2. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อติดต่อไปยังสมาคมกรีฑาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ในการนำนักกรีฑาทีมชาติไทยและนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทยเป็นกลุ่มตัวอย่าง
3. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อติดต่อไปยังศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย ในการนำอุปกรณ์มาทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง
4. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลให้ผู้รับการทดสอบทราบ
5. ชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงของผู้เข้ารับการทดสอบทุกคน
6. ดำเนินการทดสอบวิ่งระยะทาง 400 เมตร ของผู้เข้ารับการทดสอบ
7. ดำเนินการถ่ายภาพ และบันทึกเทปวิดีโอ ตั้งแต่เริ่มต้นวิ่งจนถึงระยะทาง 400 เมตร ของนักกรีฑาทีมชาติไทยและนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทย
8. บันทึกเวลาในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร และทุกๆ ระยะ 100 เมตร
9. นับจำนวนก้าวที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร และทุกๆ ระยะ 100 เมตร
10. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์และแปลผล

วิธีจัดกระทำข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร และทุกๆ ระยะทาง 100 เมตร ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง
2. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนก้าวในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร และทุกๆ ระยะทาง 100 เมตร ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง
3. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาวก้าวในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร และทุกๆ ระยะทาง 100 เมตร ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

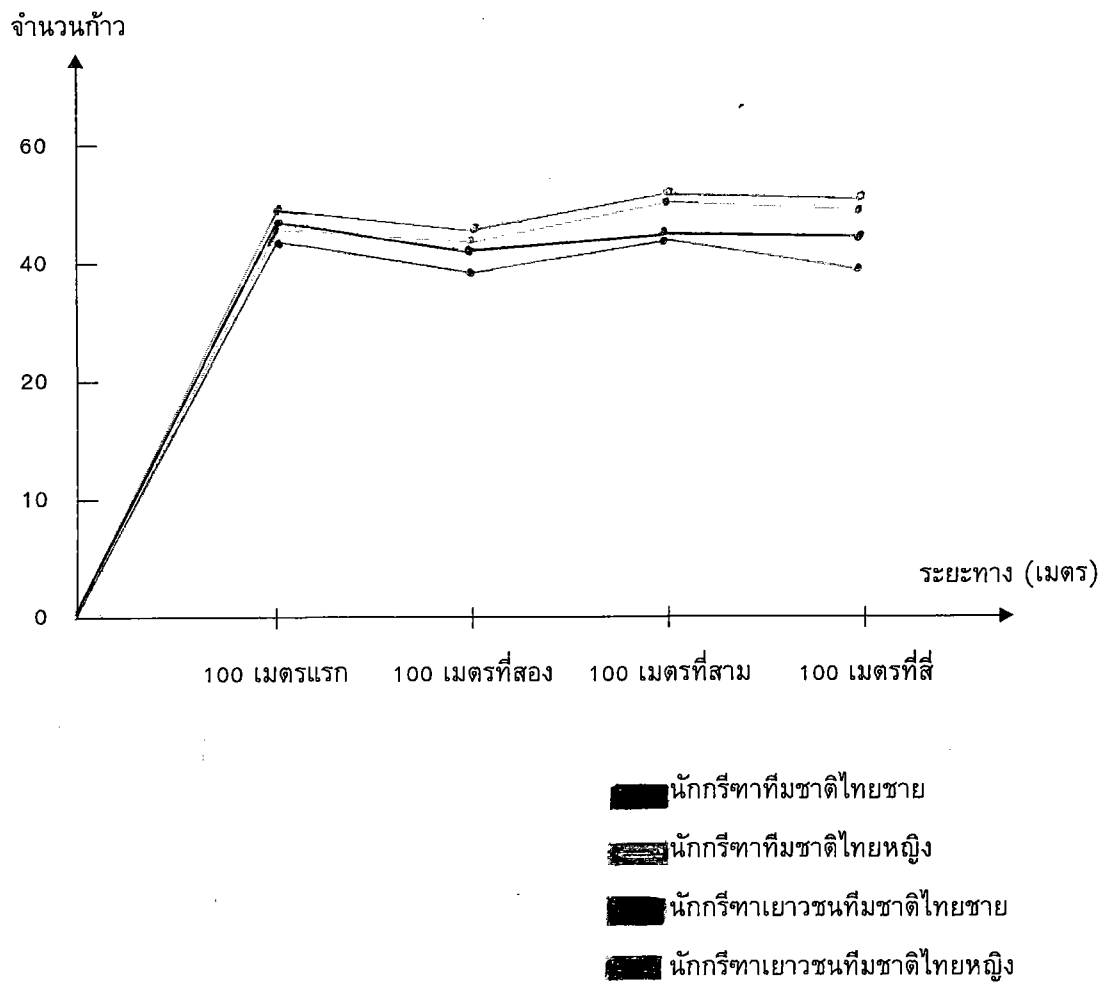
นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาผลวิเคราะห์และแปลความหมาย ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร และ
ทุกๆ ระยะทาง 100 เมตร ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง
2. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนก้าวในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร
และทุกๆ ระยะทาง 100 เมตร ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง
3. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาวก้าวในการวิ่งระยะทาง 400
เมตร และทุกๆ ระยะทาง 100 เมตร ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

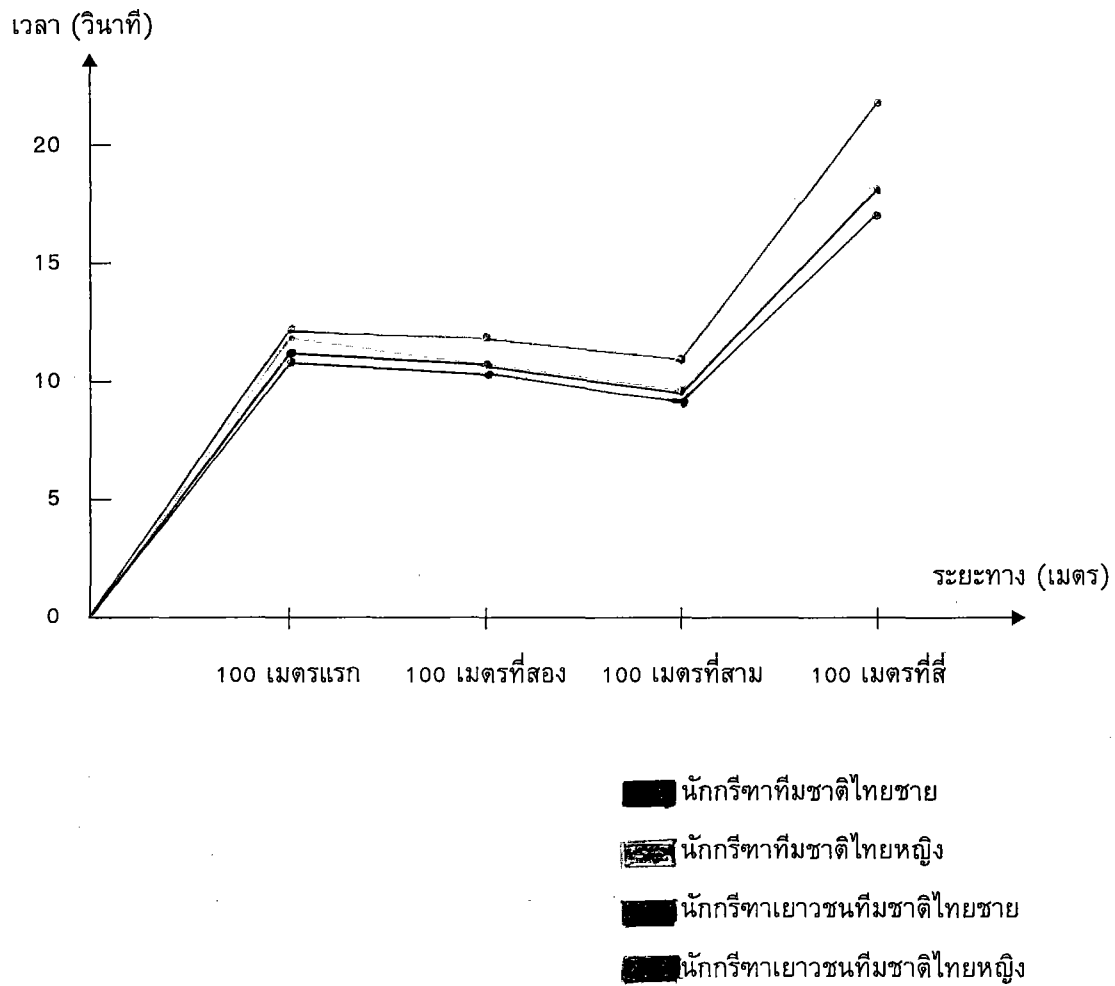
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนก้าว ความยาวก้าวและเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก 100 เมตรที่สอง 100 เมตรที่สาม 100 เมตรที่สี่ และการรวมวิ่ง 400 เมตร

ประเภท	ค่าเฉลี่ย		100 เมตรแรก			100 เมตรที่สอง			100 เมตรที่สาม			100 เมตรที่สี่			รวม 400 เมตร		
	จำนวนก้าว	เวลารั้งก้าว	จำนวนก้าว	เวลารั้งก้าว	ความยาวก้าว	จำนวนก้าว	เวลารั้งก้าว	ความยาวก้าว	จำนวนก้าว	เวลารั้งก้าว	ความยาวก้าว	จำนวนก้าว	เวลารั้งก้าว	ความยาวก้าว	จำนวนก้าว	เวลารั้งก้าว	ความยาวก้าว
นักกรีฑาทักษะดีไทยชาย	\bar{X}	44.33	12.59	2.22	2.51	38.50	11.17	2.51	44.16	8.68	2.26	38.83	17.72	2.52	165.82	50.16	2.40
	S.D.	1.21	0.30	0.94	1.08	1.97	0.38	1.08	1.83	0.90	0.87	2.71	0.30	1.87	1.82	0.26	0.15
นักกรีฑาทักษะดีไทยหญิง	\bar{X}	46.00	14.08	2.15	2.25	43.50	11.80	2.25	51.33	9.75	1.94	49.50	18.27	2.02	190.33	53.90	2.10
	S.D.	5.513	0.57	0.54	0.97	1.97	0.69	0.97	3.72	0.81	0.15	2.73	0.86	0.87	1.74	0.64	0.18
นักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทยชาย	\bar{X}	46.16	12.62	2.14	2.30	42.16	11.80	2.30	45.00	9.75	2.20	44.00	18.27	2.25	177.32	52.44	2.25
	S.D.	2.78	0.59	1.02	1.25	3.71	0.69	1.25	6.35	0.81	0.98	3.74	0.86	0.56	0.95	0.79	0.38
นักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทยหญิง	\bar{X}	47.33	14.64	2.09	2.15	45.50	14.00	2.15	51.66	12.63	1.93	52.16	23.60	1.91	196.65	64.87	2.03
	S.D.	3.32	0.39	0.75	0.19	4.03	0.96	0.19	5.71	2.37	1.02	4.02	3.43	0.15	0.38	0.95	0.74

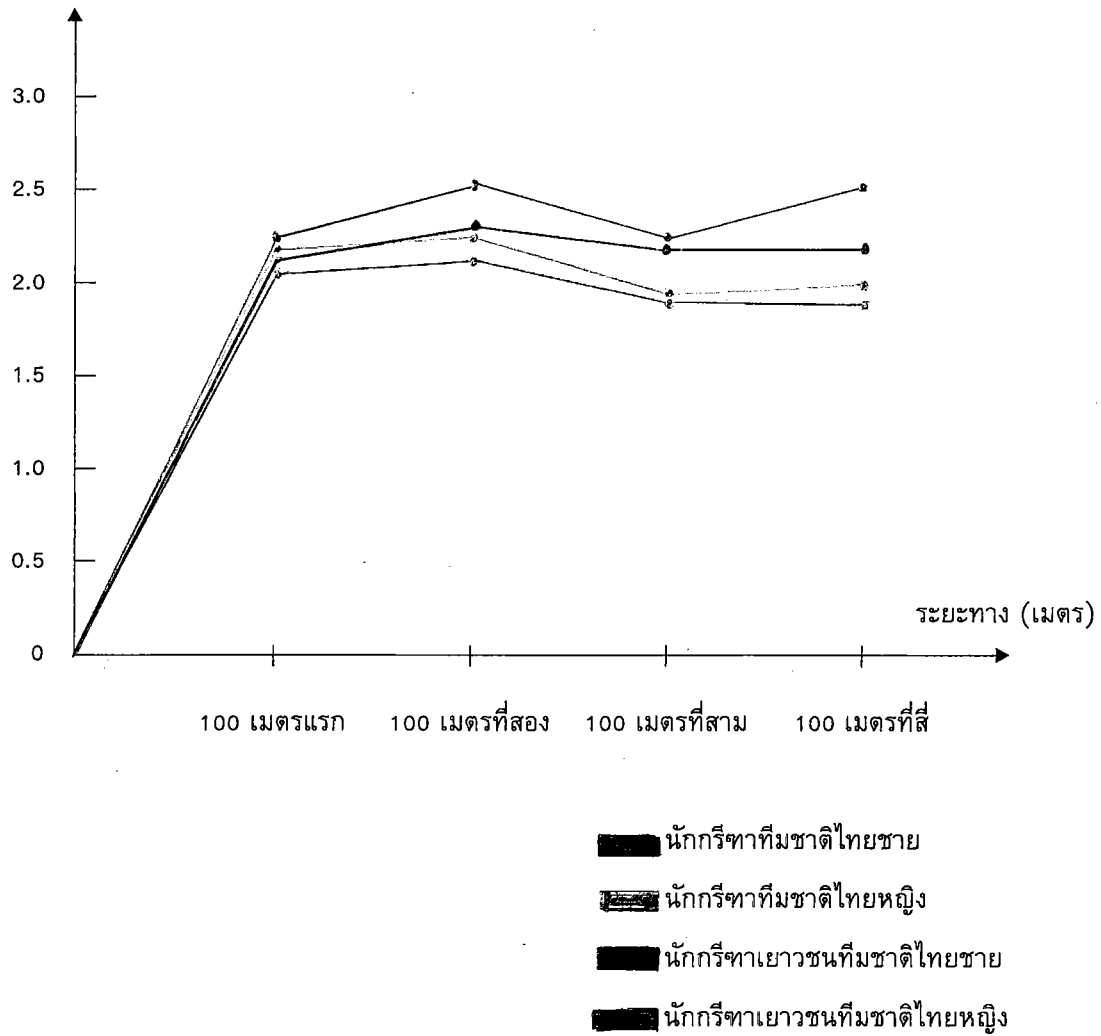


ภาพประกอบ 1 กราฟแสดงจำนวนก้าวของนักกรีฑาทิมชาติไทยชาย-หญิง และนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทยชาย-หญิง ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก 100 เมตรที่สอง 100 เมตรที่สาม และ 100 เมตรที่สี่



ภาพประกอบ 2 กราฟแสดงเวลาของนักกรีฑาทีมชาติไทยชาย-หญิง และนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทยชาย-หญิง ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก 100 เมตรที่สอง 100 เมตรที่สาม และ 100 เมตรที่สี่

ค่าเฉลี่ยความยาวก้าว (เมตร)



ภาพประกอบ 3 กราฟแสดงความยาวก้าวของนักกรีฑาทิมชาติไทยชาย-หญิง และนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทยชาย-หญิง ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก 100 เมตรที่สอง 100 เมตรที่สาม และ 100 เมตรที่สี่

จากตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักกรีฑาทีมชาติไทยและนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทย ซึ่งมีจำนวนก้าว ความยาวก้าวและเวลาในการวิ่ง ดังนี้

จำนวนก้าวของนักกรีฑาทีมชาติไทยชาย ในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ซึ่งมีจำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยเท่ากับ 44.33 ก้าว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.21 ก้าว จำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยเท่ากับ 38.50 ก้าว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.97 ก้าว จำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยเท่ากับ 44.16 ก้าว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.83 ก้าว จำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยเท่ากับ 38.83 ก้าว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.71 ก้าว และจำนวนก้าวรวมในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร เฉลี่ยเท่ากับ 165.82 ก้าว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.82 ก้าว

เวลาวิ่งของนักกรีฑาทีมชาติไทยชาย ในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ซึ่งใช้เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยเท่ากับ 12.59 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 วินาที เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยเท่ากับ 11.17 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 วินาที เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยเท่ากับ 8.68 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.90 วินาที เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยเท่ากับ 17.72 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 วินาที และเวลารวมในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร เฉลี่ยเท่ากับ 50.16 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 วินาที

ความยาวก้าวของนักกรีฑาทีมชาติไทยชาย ในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ซึ่งมีความยาวก้าวระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยเท่ากับ 2.22 เมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.94 เมตร ความยาวก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยเท่ากับ 2.51 เมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.08 เมตร ความยาวก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยเท่ากับ 2.26 เมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.87 เมตร ความยาวก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยเท่ากับ 2.52 เมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.87 เมตร และความยาวก้าวรวมในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร เฉลี่ยเท่ากับ 2.40 เมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 เมตร

จำนวนก้าวของนักกรีฑาทีมชาติไทยหญิง ในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ซึ่งมีจำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยเท่ากับ 46.00 ก้าว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.513 ก้าว จำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยเท่ากับ 43.50 ก้าว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.97 ก้าว จำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยเท่ากับ 51.33 ก้าว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.72 ก้าว จำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยเท่ากับ 49.50 ก้าว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.73 ก้าว และจำนวนก้าวรวมในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร เฉลี่ยเท่ากับ 190.33 ก้าว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.74 ก้าว

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อทราบความเร็วและจำนวนของก้าวในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ของนักกรีฑาทีมชาติไทย และนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ครั้งนี้ ได้แก่ นักกรีฑาทีมชาติไทยชาย จำนวน 6 คน นักกรีฑาทีมชาติไทยหญิง จำนวน 6 คน นักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทยชาย จำนวน 6 คน และนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทยหญิง จำนวน 6 คน ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) รวมทั้งสิ้น 24 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ลู่วิ่ง
2. สตาร์ทตั้งบล็อก (Starting Block)
3. ปืนปล่อยตัว
4. เครื่องจับเวลาอัตโนมัติ (Infra Red Electronic Time Seiko Japan)

ประกอบด้วย กล้องฉายรับแสง (Photo - Beam - Beam P.B.500) ไมโครโฟนรับเสียงปิ่น และเครื่องแสดงค่าและบันทึกเวลา (Sports Printer CT-916)

5. เทปวัดระยะทาง
6. เครื่องถ่ายวิดีโอ
7. ม้วนเทปสำหรับบันทึกภาพ
8. เครื่องเล่นวิดีโอ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาทำการวิเคราะห์ดังนี้

หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนก้าว ความยาวก้าวและเวลาในการวิ่ง ระยะทาง 400 เมตร ของแต่ละกลุ่มในระยะทาง 100 เมตร, 200 เมตร, 300 เมตร และ 400 เมตร

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. จำนวนก้าวของนักกรีฑาทีมชาติไทยชาย ในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ซึ่งมีจำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยเท่ากับ 44.33 ก้าว จำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยเท่ากับ 38.50 ก้าว จำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยเท่ากับ 44.16 ก้าว จำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยเท่ากับ 38.83 ก้าว จำนวนก้าวรวมในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร เฉลี่ยเท่ากับ 165.82 ก้าว และเวลาวิ่งของนักกรีฑาทีมชาติไทยชาย ในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ซึ่งใช้เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยเท่ากับ 12.59 วินาที เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยเท่ากับ 11.17 วินาที เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยเท่ากับ 8.68 วินาที เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยเท่ากับ 17.72 วินาที เวลารวมในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร เฉลี่ยเท่ากับ 50.16 วินาที และความยาวก้าวของนักกรีฑาทีมชาติไทยชาย ในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ซึ่งมีความยาวก้าวระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยเท่ากับ 2.22 เมตร ความยาวก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยเท่ากับ 2.51 เมตร ความยาวก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยเท่ากับ 2.26 เมตร ความยาวก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยเท่ากับ 2.52 เมตร ความยาวก้าวรวมในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร เฉลี่ยเท่ากับ 2.40 เมตร

2. จำนวนก้าวของนักกรีฑาทีมชาติไทยหญิง ในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ซึ่งมีจำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยเท่ากับ 46.00 ก้าว จำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยเท่ากับ 43.50 ก้าว จำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยเท่ากับ 51.33 ก้าว จำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยเท่ากับ 49.50 ก้าว จำนวนก้าวรวมในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร เฉลี่ยเท่ากับ 190.33 ก้าว และเวลาวิ่งของนักกรีฑาทีมชาติไทยหญิง ในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ซึ่งใช้เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยเท่ากับ 14.08 วินาที เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยเท่ากับ 11.80 วินาที เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยเท่ากับ 9.75 วินาที เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยเท่ากับ 18.27

ความยาวก้าวระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยเท่ากับ 2.09 เมตร ความยาวก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยเท่ากับ 2.15 เมตร ความยาวก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยเท่ากับ 1.93 เมตร ความยาวก้าวระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยเท่ากับ 1.91 เมตร ความยาวก้าวรวมในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร เฉลี่ยเท่ากับ 2.03 เมตร

อภิปรายผล

จำนวนก้าวในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ของนักกรีฑาทิมชาติไทยและนักกรีฑาเยาวชนทิมชาติไทย ซึ่งมีความแตกต่างกันออกไปของแต่ละช่วง 100 เมตร โดยมีจำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 44.33 - 47.33 ก้าว จำนวนก้าววิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 38.50 - 45.50 ก้าว จำนวนก้าววิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 44.16 - 51.66 ก้าว และจำนวนก้าววิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 38.83 - 52.16 ก้าว

เวลาในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ของนักกรีฑาทิมชาติไทยและนักกรีฑาเยาวชนทิมชาติไทย ซึ่งมีความแตกต่างกันออกไปของแต่ละช่วง โดยใช้เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.59 - 14.64 วินาที จำนวนเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 11.17 - 14.00 วินาที จำนวนเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.68 - 12.63 วินาที และจำนวนเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 17.72 - 23.60 วินาที

ความยาวก้าวในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ของนักกรีฑาทิมชาติไทยและนักกรีฑาเยาวชนทิมชาติไทย ซึ่งมีความแตกต่างกันออกไปของแต่ละช่วง โดยมีความยาวก้าวในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.09 - 2.20 เมตร ความยาวก้าวในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.15 - 2.51 เมตร ความยาวก้าวในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.93 - 2.26 เมตร ความยาวก้าวในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.91 - 2.52 เมตร

จำนวนก้าวและเวลาในการวิ่งขึ้นอยู่กับความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง (Stride Length) และอัตราความเร็วหรือความถี่ในการก้าวเท้า (Stride Rate) ของนักกีฬาเอง ซึ่งสอดคล้องกับ เจริญ กระบวนรัตน์ (2538 : 31) ได้กล่าวว่า การพัฒนาความเร็วในการวิ่งจึงจำเป็นต้องพัฒนาความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง และอัตราความเร็วหรือความถี่ในการก้าวเท้าของนักกีฬาควบคู่กันไป นอกจากนี้ปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบสนับสนุนและมีส่วนช่วย

เสริมให้การวิ่งสามารถพัฒนาไปสู่ความเร็วสูงสุดไว้อย่างมีประสิทธิภาพคือ ความยาวของช่วงขานักกีฬา แต่อย่างไรก็ตาม มิได้หมายความว่านักกีฬาที่มีช่วงขายาวจะวิ่งได้เร็วกว่านักกีฬาที่มีช่วงขาสั้นเสมอไป ถ้าหากอัตราความเร็วหรือความถี่ในการก้าวเท้าช้ากว่า ดังนั้นการที่นักกีฬาจะสามารถวิ่งได้เร็วขึ้นนั้น จำเป็นต้องอาศัยการพัฒนาความยาวของช่วงก้าวหรือความถี่ในการก้าวเท้าอย่างใดอย่างหนึ่งเพิ่มขึ้น ถ้ายังสามารถพัฒนาองค์ประกอบทั้ง 2 ประการได้ควบคู่พร้อมกันไปก็จะยิ่งทำให้เกิดผลดียิ่งขึ้น

จากการศึกษาจะเห็นได้ว่า จำนวนก้าว เวลา และความยาวก้าวในแต่ละช่วงนั้นมีความแตกต่างกันออกไป เพราะในการวิ่งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของกล้ามเนื้อของแต่ละคน และยังเกี่ยวข้องไปถึงระบบประสาทในการสั่งงานให้กล้ามเนื้อยึดและหดตัวให้มีจำนวนก้าวที่พอกับการวิ่ง ซึ่งสอดคล้องกับ พิชิต ภูติจันทร์ (2535 : 274) ได้กล่าวว่า มนุษย์นั้นมีความแตกต่างกันตั้งแต่ปฏิสนธิ ทั้งนี้เพราะมีสารพันธุกรรมที่เรียกว่า ยีนส์ (Gene) เป็นตัวกำหนด เมื่อพัฒนาเป็นมนุษย์จะเห็นความแตกต่างได้ชัดเจน เช่น เพศ ความยาวของกระดูก ไขมันในร่างกาย ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ และโครงสร้างอื่นๆ ของนักกีฬา เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ตามหลักสรีรวิทยาการออกกำลังกายการที่จะพัฒนาปรับปรุงความเร็วให้บังเกิดผลสูงสุดกับนักกีฬาสสามารถกระทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงร้อยละของหน่วยควบคุมกลไกการเคลื่อนไหว (Motor Units) ของเส้นใยกล้ามเนื้อแดงที่หดตัวช้า (Slow-twitch) ให้มีลักษณะและคุณสมบัติในการทำงานเหมือนหน่วยควบคุมการเคลื่อนไหวของเส้นใยกล้ามเนื้อขาวที่หดตัวเร็ว (Fast-twitch) ในร้อยละที่เพิ่มสูงขึ้น การฝึกที่ถูกวิธีเป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะช่วยกระตุ้นให้กล้ามเนื้อเกิดการเปลี่ยนแปลงและมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้นหรือเพิ่มความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อให้เร็วยิ่งขึ้น การฝึกกำลังความแข็งแรงด้วยการยกน้ำหนักและการฝึกกระโดดในรูปแบบต่างๆ กัน (Plyometrics) รวมทั้งการฝึกเสริมความเร็วด้วยวิธีการใช้เครื่องบังคับลากจูง การฝึกวิ่งเร็วบนลูกล การฝึกวิ่งเร็วลงเนินและขึ้นเนิน การขี่จักรยานแบบตั้งอยู่กับที่ ซึ่งดูเหมือนว่าวิธีการดังกล่าวเหล่านี้จะไม่เป็นที่เข้าใจและได้รับความสนใจแพร่หลายนัก ทั้งที่ในความเป็นจริงจากผลการศึกษาทดลองพบว่า การฝึกเสริมความเร็วด้วยวิธีการดังกล่าว สามารถพัฒนาอัตราความเร็วในการก้าวเท้าและความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40-50 เมตรให้ดีขึ้นได้ นอกจากนี้การฝึกเสริมความเร็วด้วยวิธีการลากจูงผสมผสานกับการฝึกวิ่งเร็วลงเนินและขึ้นเนินติดต่อกัน สามารถเพิ่มอัตราความเร็วในการก้าวเท้าและความเร็วในการวิ่งช่วงระยะทางสั้นๆ ได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกด้วยวิธีการลากจูงนี้ได้ถูกนำมาใช้ในการฝึกปฏิบัติมากที่สุด และยังคงเป็นวิธีฝึกเสริมความเร็วที่ใช้ได้ผลดีมาจนกระทั่งถึงปัจจุบัน ทั้งนี้เนื่องจากหน่วยควบคุมกลไกการเคลื่อนไหวชนิดหดตัวช้า

(Slow-twitch motor units) จะได้รับการกระตุ้นหรือควบคุมให้ทำงานเร็วขึ้นตามสภาพความเร็วที่ใช้ในการลากจูง จนกระทั่งในที่สุดถูกเปลี่ยนสภาพให้มีลักษณะการทำงานเหมือนหน่วยควบคุมกลไกการเคลื่อนไหวชนิดหดตัวเร็ว (Fast-twitch motor units) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานของระบบประสาท อันเนื่องมาจากสภาวะเงื่อนไขของการฝึก

ในการพัฒนาปรับปรุงความเร็วให้ได้ผลดี สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ไม่ควรมองข้าม และเป็นจุดสำคัญของการปรับปรุงจังหวะการก้าวเท้าวิ่งให้เร็วยิ่งขึ้นก็คือ การพัฒนาอัตราส่วนระหว่างความแข็งแรงกับน้ำหนักตัวให้สมดุลกันโดยเฉพาะนักกีฬาหญิง อาจกล่าวได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งเลยทีเดียว เพราะจะช่วยให้แรงปฏิกิริยาการเคลื่อนไหวในจังหวะที่วางเท้าสัมผัสพื้นรับน้ำหนักตัวในขณะวิ่งเสียเวลาน้อย หรือสามารถถีบเท้าส่งตัวก้าวไปข้างหน้าได้เร็วยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรดำเนินการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักกรีฑาทุกคนก่อน เพื่อทราบความสามารถและข้อบกพร่องของนักกีฬา
2. ควรศึกษาถึงปัจจัยของการวิ่งควบคู่กับจำนวนก้าวและเวลาในการวิ่งด้วยกัน
3. ควรศึกษาการพัฒนาของก้าวของนักกีฬาควบคู่กับความเร็วและมุมของการวิ่งด้วย
4. สามารถนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปปรับปรุงพัฒนาความยาวของก้าวและความเร็วในการก้าวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

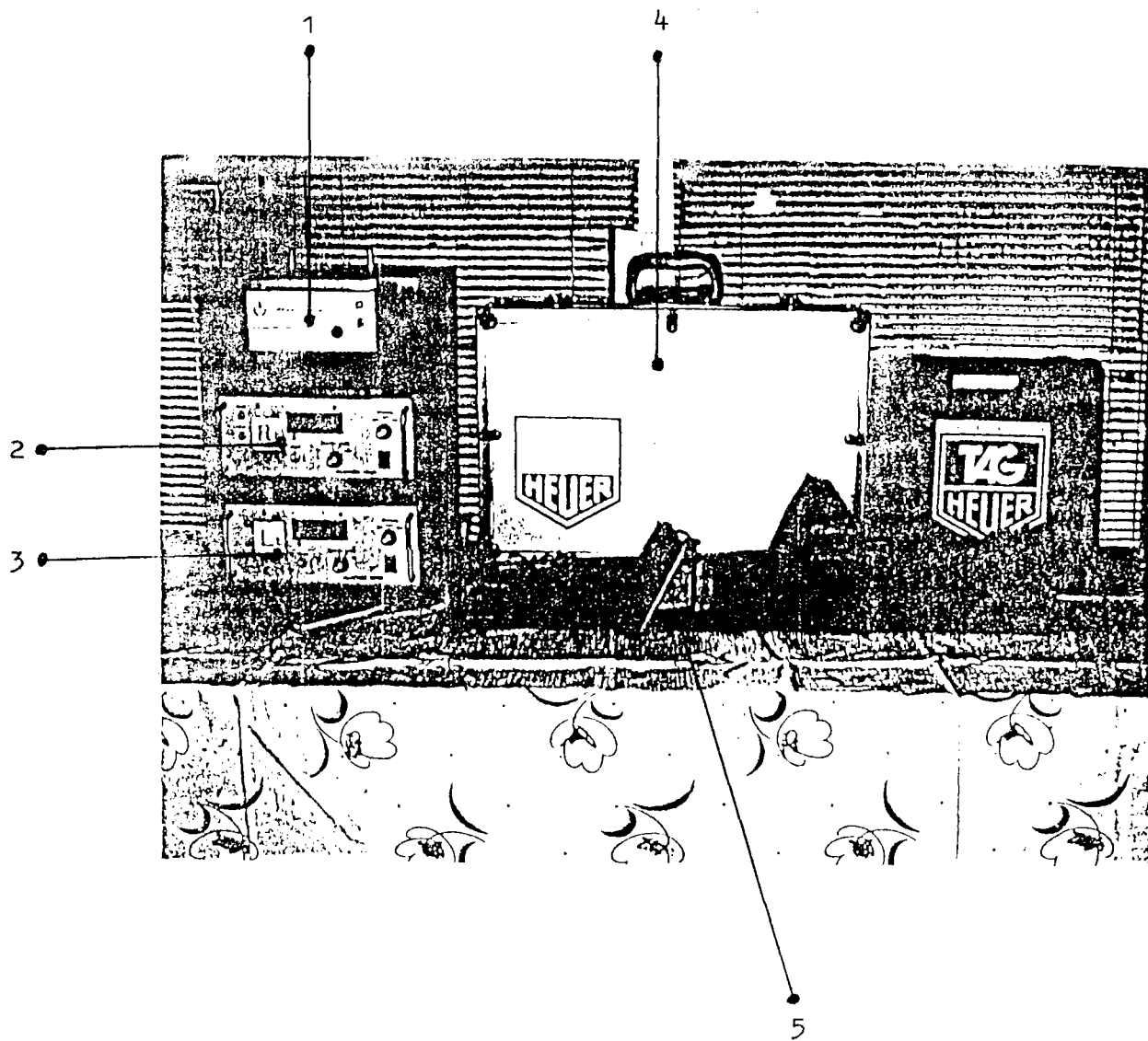
- กานดา ใจภักดี. วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว. กรุงเทพฯ : หน่วยพิมพ์ โรงพิมพ์โรงพยาบาล ศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 2531.
- จรรยาพร ธรณินทร์. คินิสิโอโลยีในการกีฬา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไตรรงค์การพิมพ์. 2522.
- เจริญ กระบวนรัตน์ และประเวศ วัชรพุกฤษ. ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขา จำนวนก้าวในการวิ่งและเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528. อัดสำเนา.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์. สรีระวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : เทพรัตน์การพิมพ์, 2528.
- นรินทร์ สุทธิศักดิ์. การศึกษาความถี่และความยาวก้าวในการวิ่ง 50 เมตร. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- ฟอง เกิดแก้ว และสวัสดิ์ ทรัพย์จำนงค์. กรีฑา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ วัฒนาพานิช, 2526.
- วิสุทธิ์ จิ่งสกุล. การวิเคราะห์การเดินของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- วิสุทธิ์ วัฒนสิน. การวิเคราะห์ลักษณะการวิ่งระยะสั้นในช่วงความเร็วต้น. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- สภิวัน โอนสูงเนิน. การศึกษาความถี่และความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตรของ นักกรีฑาทีมชาติไทย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- Clayne, R. Jensen and Gordon W. Sehultr. Applied Kinesiology. McGraw-Hall, Inc., 1970.
- Colfer, George R. Handbook for Coaching Cross-Country and Running Event. New York : Park Publish Co., 1977.
- James, G. Hay. The Biomechanics of Sports Techniques. Second Edution. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1978.
- Ottor, Jubella Robert. "Angle of Projection and Available Force in the Long Jump," Dissertation Abstracts International. 42 : 1047-A ; September, 1981.

Paish, Wilf. Track and Field Athletics. Lepus Books London, 1976.

Payne, Howard. Athletes in Action. First Published in Great Britain by Pelham Book Ltd., London BCIB 3DU, 1985.

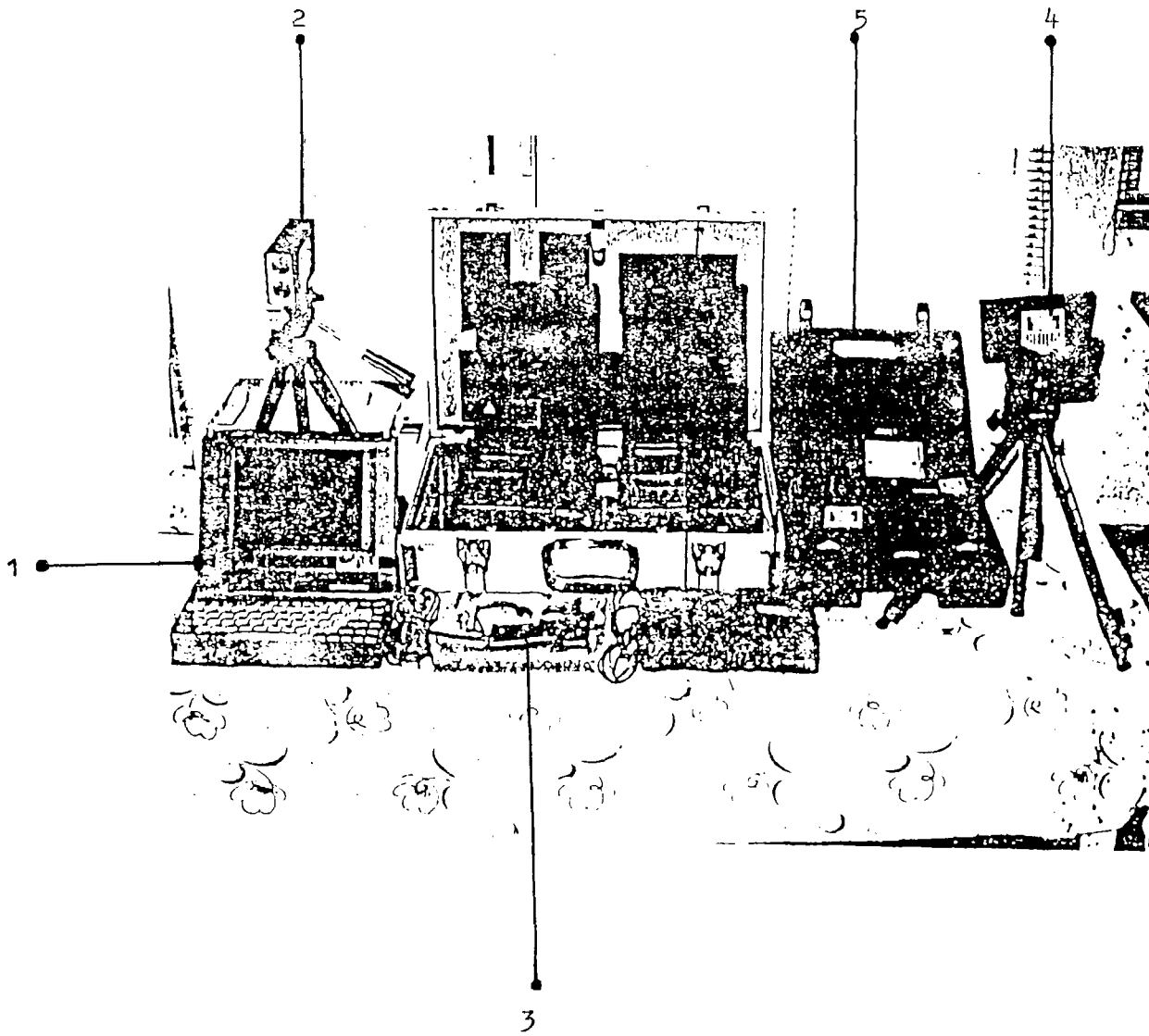
Ricard, Mark Donal. A Biomechanical Analysis of Energy and Momentum in the Men's Front Handspring Front Solto Vault. Illinois : University at Carbondale, 1986.

ภาคผนวก



ภาพประกอบ 4 แสดงเครื่องมือในการวัดปฏิกิริยาตอบสนองและความเร็ว

1. เครื่องรับสัญญาณเสียง
2. เครื่องวัดปฏิกิริยาตอบสนองเท้าขวา
3. เครื่องวัดปฏิกิริยาตอบสนองเท้าซ้าย
4. เครื่องบันทึกผลจากเครื่องรับการฉายแสง
5. ที่ยืนเท้าสำหรับออกตัว



ภาพประกอบ 5 แสดงเครื่องมือใช้ในการทดสอบ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ผล
2. กล้องฉายแสง-รับแสง
3. ปืนปล่อยตัว
4. เครื่องรับเวลาการตัดแสง
5. เครื่องบันทึกผลจากเครื่องรับการฉายแสง

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - นามสกุล	นายชาญวิทย์ อินสว่าง
เกิดวันที่	6 ธันวาคม 2503
สถานที่เกิด	ตำบลบ้านกว้าง อ.ศรีประจันต์ จ.สุพรรณบุรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	15 หมู่ 3 ต.สนามคลี่ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิชาการส่งเสริมกีฬา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	การกีฬาแห่งประเทศไทย (หัวหมาก)

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2516	ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนวัดบ้านกล้วย ต.บ้านกว้าง จ.ศรีประจันต์ จ.สุพรรณบุรี
พ.ศ. 2518	ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนศรีประจันต์เมธีประมุข อ.ศรีประจันต์ จ.สุพรรณบุรี
พ.ศ. 2521	ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี
พ.ศ. 2524	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เอกพลศึกษา (ป.กศ.สูง พลศึกษา) จากวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี
พ.ศ. 2526	การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ. พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพลศึกษา
พ.ศ. 2542	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม. พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ศึกษาความเร็ว จำนวนก้าวและความยาวก้าวของนักกรีฑาทีมชาติไทย
และนักกรีฑายาวชนทีมชาติไทยในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร

บทคัดย่อ
ของ
ชาญวิทย์ อินสว่าง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

พฤษภาคม 2542

จุดมุ่งหมายของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อทราบความเร็วและจำนวนก้าวในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ของนักกรีฑาทีมชาติไทย และนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทย โดยศึกษาจากนักกรีฑาทีมชาติไทยและนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทย ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 26 คน และใช้เครื่องมือจับเวลาอัตโนมัติ และเครื่องถ่ายวิดีโอ สำหรับบันทึกภาพในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร

ผลการศึกษาพบว่า

1. จำนวนก้าวในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ของนักกรีฑาทีมชาติไทยและนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทย ซึ่งมีความแตกต่างกันออกไปของแต่ละช่วง 100 เมตร โดยมีจำนวนก้าวระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 44.33 - 47.33 ก้าว จำนวนก้าววิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 38.50 - 45.50 ก้าว จำนวนก้าววิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 44.16 - 51.66 ก้าว และจำนวนก้าววิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 38.83 - 52.16 ก้าว
2. เวลาในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ของนักกรีฑาทีมชาติไทยและนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทย ซึ่งมีความแตกต่างกันออกไปของแต่ละช่วง โดยใช้เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.59 - 14.64 วินาที จำนวนเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 11.17 - 14.00 วินาที จำนวนเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.68 - 12.63 วินาที และจำนวนเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 17.72 - 23.60 วินาที
3. ความยาวก้าวในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ของนักกรีฑาทีมชาติไทยและนักกรีฑาเยาวชนทีมชาติไทย ซึ่งมีความแตกต่างกันออกไปของแต่ละช่วง โดยมีความยาวก้าวในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรแรก เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.09 - 2.20 เมตร ความยาวก้าวในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สอง เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.15 - 2.51 เมตร ความยาวก้าวในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สาม เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.93 - 2.26 เมตร ความยาวก้าวในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรที่สี่ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.91 - 2.52 เมตร

A STUDY ON STEP NUMBER AND STEP LENGTH OF THAILAND NATIONAL AND
YOUTH ELITE ATHLETES IN 400 METER RUNNING

AN ABSTRACT
BY
CHANWIT INSAWANG

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

May 1999

The objective of this study is to know the speed and the number of steps in 400 metres running of National Athletics Team and National Youth Team by purposive sampling of 26 persons and using automatic timing watch and VCD picture recording.

The result of this study are;

1. There are differences in number of steps of 400 metres running between National Athletics Team and Youth Team in every 100 metre; for the first 100 metres, the average number of steps 44.33 - 47.33, the second 100 metres is 38.50 - 45.50, the third is 44.16 - 51.66 and the fourth is 38.83 - 52.16.

2. There are differences in time of 400 metres running between National Athletics Team and Youth Team in every 100 metre; for the first 100 metres, the average of time is 12.59 - 14.64 seconds, the second 100 metres is 11.17 - 14.00 seconds, the third is 8.68 - 12.63 seconds and the fourth is 17.72 - 23.60 seconds.

3. There are differences in length of step for 400 metres running between National Athletics Team and Youth Team in every 100 metre; for the first 100 metres, the average length of step is 2.09 - 2.20 metres, the second 100 metres is 2.15 - 2.51 metres, the third is 1.93 - 2.26 metres and the fourth is 1.91 - 2.52 metres.