

๗๗.๔๔
ส ๔๕๑๑
๕.๕

ความถี่ของก้าวและความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร และขนาดร่างกาย
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ปริญญานิพนธ์

ของ

สอาด อ่อนนิม

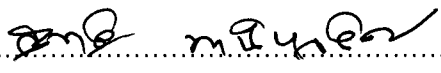
เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

มีนาคม 2543

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

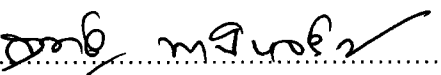
คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

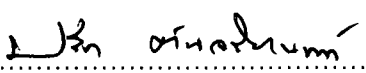
.....  ประธาน
(อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม)

.....  กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียระนัย)

คณะกรรมการสอบ

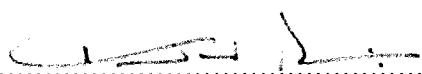
.....  ประธาน
(อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม)

.....  กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียระนัย)

.....  กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ปรีชา ตันจริยานนท์)

.....  กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....  คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)
วันที่ ๖ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๔๓

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม และผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรนัย ประธานและกรรมการผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ ได้ให้คำปรึกษา แนะนำตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดี จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ปรีชา ตันจริยานนท์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการเพิ่มเติมในการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

ขอขอบคุณคณาจารย์หมวดพลานามัยและนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการทุกคน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

ท้ายสุดนี้ ขอน้อมระลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา ผู้ล่วงลับไปแล้ว ที่ได้ให้โอกาสผู้วิจัย มีโอกาสเข้ารับการศึกษ และคอยเป็นกำลังใจเสมอมา จนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สอาด อ่อนนิม

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	คำนำ	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	2
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	2
	ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ	3
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	4
	ทฤษฎีและหลักการ	4
	การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายทั่วไป	5
	หลักการฝึกความเร็ว	6
	การเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ	12
	การเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	13
	การเสริมสร้างความอดทนของกล้ามเนื้อ	14
	การเสริมสร้างความคล่องตัว	17
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
	งานวิจัยในต่างประเทศ	19
	งานวิจัยในประเทศไทย	21
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	26
	แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	26
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	27
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	27
	วิธีจัดการกับข้อมูล	28

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้า	29
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	29
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	30
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	34
บทย่อ	34
* ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	34
* แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	34
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	34
การวิเคราะห์ข้อมูล	35
* สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	35
อภิปรายผล	37
ข้อเสนอแนะ	39
บรรณานุกรม	40
ภาคผนวก	43
ประวัติย่อของผู้วิจัย	48

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	27
2	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความถี่ของก้าวและความยาวของก้าว ในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ..	31
3	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร ของ นักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3	32
4	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูงและน้ำหนัก ของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3	33
5	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร กับส่วนสูงและ น้ำหนักของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3	34

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

การดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์มีความจำเป็นต้องใช้ทักษะการวิ่ง ในการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ มากมาย ซึ่งพบเห็นอยู่เสมอ ได้แก่ การเคลื่อนไหวจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งด้วยความเร่งรีบ การกิจที่ต้องปฏิบัติอย่างเร่งรีบ การหลบหนีให้รอดพ้นจากภัยอันตรายต่าง ๆ การเล่น การเล่นกีฬา การแข่งขันกีฬา การออกกำลังกาย รวมไปถึงการแสดงออกทางศิลปะวัฒนธรรมและดนตรี กิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตมนุษย์ทั้งสิ้น

เพื่อให้การกระทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านั้น ได้ประสบผลสำเร็จตามความต้องการ จำเป็นต้องใช้ทักษะการวิ่งที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกกำลังกาย ผู้ที่มีทักษะการวิ่งที่ดีเท่านั้นที่จะประสบผลสำเร็จในการออกกำลังกาย กล่าวคือ สามารถทำให้มีสุขภาพและสมรรถภาพร่างกายดีเหมาะสมกับวัย นอกจากนี้แล้วทักษะการวิ่ง ยังสามารถใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อวัดสมรรถภาพร่างกายได้ กล่าวคือ บุคคลที่วิ่งไม่ค่อยได้ย่อมแสดงถึงว่า สมรรถภาพร่างกายของบุคคลนั้นไม่ค่อยจะดีตรงกันข้ามกับบุคคลที่สามารถวิ่งได้ดี ไม่ว่าจะเป็นการวิ่งเร็วหรือวิ่งได้ระยะทางไกลย่อมแสดงได้ว่าบุคคลนั้นเป็นบุคคลที่มีสมรรถภาพร่างกายที่ดี ดังนั้นทักษะการวิ่ง จึงเป็นทักษะการเคลื่อนไหวอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ ด้วยเหตุนี้วิชากรีฑา จึงเป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่งที่ต้องบรรจุอยู่ในหลักสูตรวิชาพลศึกษาของการศึกษาทั้งระดับอนุบาล ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาในวิชากรีฑาส่วนหนึ่งซึ่ง ได้แก่ การวิ่งระยะสั้น การวิ่งระยะกลาง การวิ่งระยะไกลและการวิ่งกระโดดข้ามรั้ว ซึ่งทั้งหมดนี้ล้วนเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะการวิ่งทั้งสิ้น

จุดมุ่งหมายของวิชากรีฑาในส่วนของเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะการวิ่ง คือ เพื่อพัฒนาทักษะวิ่งให้มีทักษะการวิ่งที่ดี ซึ่งหมายถึง การพัฒนาฟอร์ม (Form) ของการวิ่งและความเร็วในการวิ่ง ปัจจุบันการพัฒนาฟอร์ม (Form) ของการวิ่ง สามารถทำให้ประสบผลสำเร็จได้ไม่ยากนักแต่การพัฒนาความเร็วในการวิ่งยังไม่สามารถทำให้ประสบผลสำเร็จได้เท่าที่ควร ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2528 : 212) กล่าวว่า ความเร็วในการวิ่งขึ้นอยู่กับความยาวของก้าว

(Step Length) และความถี่ของก้าว (Step Frequency) ความยาวของก้าวขึ้นอยู่กับความยาวของขา ส่วนความถี่ของก้าวขึ้นอยู่กับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อและการร่วมงานกันของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท และเฮย์ (Hay.1978 : 282) กล่าวว่า ในการแข่งขันประเภทลู่วัตถุประสงค์ของนักกรีฑา คือ การทำเวลาให้น้อยที่สุด ซึ่งความเร็วในการวิ่งนั้นมาจากส่วนเกี่ยวข้อง 2 อย่าง คือ

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

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความถี่ของก้าวและความยาวของก้าว ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญของความเร็วในการวิ่งที่มีอยู่ในปัจจุบันยังมีอยู่น้อยมาก เพื่อการศึกษาค้นคว้าให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้เพื่อประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชากรีฑาในเรื่องการพัฒนารวดเร็วในการวิ่ง ผู้วิจัย จึงสนใจที่จะทำการศึกษเกี่ยวกับความถี่ของก้าวและความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วในการวิ่งกับขนาด ของร่างกาย

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบความถี่ของก้าวและความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร
2. เพื่อทราบขนาดของร่างกายของนักเรียนชาย และหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3
3. เพื่อทราบความสัมพันธ์ของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร กับส่วนสูงและน้ำหนัก

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบถึงความถี่ของก้าวและความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร
2. ทำให้ทราบขนาดของร่างกายของนักเรียนชายและหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3
3. ทำให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร กับส่วนสูงและน้ำหนัก
4. ผลจากการวิจัยครั้งนี้ ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง พัฒนาการวิ่งของผู้เรียนให้ถูกต้องตามหลักวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
5. ใช้เป็นแนวทางในการศึกษา ค้นคว้าสำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ นักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับชั้นละ 60 คน รวม 360 คน
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ
 - 2.1.1 ระดับชั้น ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3
 - 2.1.2 เพศ ได้แก่ ชายและหญิง
 - 2.2 ตัวแปรตาม
 - 2.2.1 ความถี่ของก้าวและความยาวของก้าว
 - 2.2.2 เวลาในการวิ่ง 100 เมตร
 - 2.2.3 ขนาดของร่างกาย ได้แก่ ส่วนสูง น้ำหนัก

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความถี่ของก้าว หมายถึง จำนวนก้าวที่ใช้ในการวิ่งในเวลา 1 วินาที
2. ความยาวของก้าว หมายถึง ระยะทางของการก้าวเท้าในแต่ละก้าว ซึ่งหมายถึงระยะทางจากปลายเท้าข้างหนึ่งถึงปลายเท้าอีกข้างหนึ่ง
3. ขนาดของร่างกาย หมายถึง ส่วนสูงและน้ำหนักของร่างกาย
4. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า พบสรุปได้ดังนี้

ทฤษฎีและหลักการ

ฟอง เกิดแก้ว (2516 : 23 - 26) กล่าวว่า ในขณะที่ก้าววิ่งให้ลำตัวเคลื่อนไหวยไปข้างหน้า โดยแรงถีบส่งของเท้าหลัง ส่วนเท้าที่ยกขึ้นเพื่อเตรียมจะก้าวต่อไปนั้นให้ใช้กำลังให้น้อยที่สุด แขนแกว่งให้สัมพันธ์กับเท้า เพื่อช่วยในการทรงตัวและช่วยให้เกิดแรงส่งไปข้างหน้า ในการพิจารณา ช่วงเท้าในการวิ่งนี้แบ่งออกเป็นระยะต่าง ๆ คือ

1. ระยะก้าวในการออกวิ่ง (Starting Strides) ระยะนี้หมายถึง การวิ่งในระยะ 2 ก้าวแรก คือ เมื่อเท้าขวาซึ่งอยู่ข้างหลัง ออกแรงถึงก้าวไปข้างหน้าหนึ่งก้าว และเท้าซ้ายก้าวไปหนึ่งก้าวจนถึงตอนที่เท้าขวากำลังจะยกขึ้นอีก ความแรงที่ทำให้ตัวพุ่งไปข้างหน้า ในก้าวแรกเกิดขึ้นจากแรงส่งของเท้าหลังและการเคลื่อนไหวยของแขนขวาไปข้างหลังและแขนซ้ายไปข้างหน้า เมื่อเท้าหลังหมดจังหวะในการถีบแล้ว เท้าหน้าก็เริ่มออกแรงโดยช่วงระยะเวลาจะห่างกันประมาณ 0.01 วินาที เมื่อเท้าขวาก้าวไปข้างหน้าและวางลงพื้น เท้าขวาจะทำมุมที่เข้าประมาณ 90 องศา ระยะความยาวของก้าวที่หนึ่งขึ้นอยู่กับความยาวของขาและชนิดของท่าตั้งต้น และถือว่าเป็นก้าวที่สั้นที่สุดของการวิ่งตลอดระยะทาง โดยปกติจะเลยเส้นเริ่มออกไปประมาณ 18 นิ้ว ทั้งนี้เนื่องจากต้องการให้ลำตัวโน้มต่ำไปข้างหน้าให้มาก ถ้าก้าวยาวในตอนนี้จะทำให้ลำตัวตั้งตรงขึ้นเร็วเกินไป

2. ระยะการเปลี่ยนช่วงก้าว (Transitional Strides) ในระหว่าง 6 - 9 ก้าวจากเริ่มต้นออกวิ่ง เป็นระยะเปลี่ยนช่วงก้าวเพื่อเริ่มก้าววิ่งในลักษณะเต็มฝีเท้า โดยปกติระยะนี้ช่วงก้าวจะค่อย ๆ เพิ่มยาวขึ้น และลำตัวจะค่อย ๆ ตั้งตรงขึ้น ในตอนนี้เท้าของเท้าที่ลงสู่พื้นจะเหยียดออกมากขึ้น

3. ระยะการก้าววิ่งเต็มฝีเท้า (Full Speed) เมื่อถึงระยะวิ่งเต็มฝีเท้าแล้วนักกีฬาก็จะต้องวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด โดยการถีบเท้าอย่างแรง เรียบ และมีจังหวะ ความยาวของช่วงก้าวเต็มที่ เข่ายกสูง มุมของลำตัวและระยะช่วงก้าวจะคงที่ คือ มุมของลำตัวประมาณ 60 - 75 องศา กับพื้น

การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายทั่วไป

การเสริมสร้างความเร็ว

ความเร็วของการเคลื่อนไหว ขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ การเปลี่ยนแปลงความเร็ว ซึ่งเกิดจากระบบประสาทเป็นส่วนใหญ่

เมื่อกล่าวถึงความเร็วในการออกกำลังกายแล้ว จะต้องแยกการเคลื่อนไหวออกเป็น 2 อย่าง คือ การเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยความชำนาญเป็นพิเศษกับการเคลื่อนไหวแบบธรรมดา ง่าย ๆ ดังนั้นการฝึกการเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยความชำนาญเป็นพิเศษ เพื่อเพิ่มความเร็วจึงเป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายกว่า เช่น ฝึกว่ายน้ำ ตีเทนนิสหรือพินพัตตี เป็นต้น ซึ่งในช่วงแรกของการฝึกจะกระทำได้ช้า แต่ต่อมาจะสามารถเพิ่มความเร็วขึ้นได้เรื่อย ๆ และในการเริ่มต้นของการฝึกถ้าการกระทำให้ถูกวิธีจะเป็นส่วนผลักดันให้มีการพัฒนาไปได้ไกลและมีประสิทธิภาพอีกด้วย สำหรับความเร็วที่ใช้ในการเคลื่อนไหวแบบธรรมดาได้แก่ การแข่งขันวิ่งเร็ว ถ้าต้องการจะวิ่งให้เร็วขึ้นจะต้องลดระยะเวลาของการหดตัวและการคลายตัวของกล้ามเนื้อ นั่นคือ ความยาวของก้าว และความถี่ของก้าวจะต้องเพิ่มขึ้น ความยาวของการก้าวเท้า ขึ้นอยู่กับความยาวของขาและความถี่ของการก้าวเท้า ขึ้นอยู่กับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อและการร่วมมือกันทำงานระหว่างระบบประสาทกับระบบกล้ามเนื้อ ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2528 : 209 - 214) กล่าวว่า ความเร็วในการวิ่งสามารถแยกได้เป็น 2 อย่าง คือ อัตราเร่งและอัตราเร็วสูงสุด อัตราเร่งมีความสำคัญมากในช่วงความเร็วเพียงระยะ 20 - 30 เมตร ซึ่งมีความสำคัญในการวิ่งระยะสั้น ปัจจุบันทั้ง 2 อย่างนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันมาก บางคนออกวิ่งได้ช้าแต่มีความเร็วสูงสุดมาก ส่วนบางคนออกวิ่งได้เร็วแต่มีความเร็วสูงสุดไม่เร็ว เมื่อพิจารณาความเร็วของการวิ่งเป็นพิเศษแล้วจะพบว่าความเร็วในการวิ่งขึ้นอยู่กับความยาวของก้าว และความถี่ของก้าว ความยาวของก้าวขึ้นอยู่กับความยาวของขา ส่วนความถี่ของก้าวขึ้นอยู่กับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อและการร่วมงานกันของระบบกล้ามเนื้อและประสาท การวิ่งเร็วอาศัยการใช้กำลัง (Power) ซึ่งขึ้นอยู่ความสามารถของคนที่จะพุ่งตัวออกไปข้างหน้า โดยอาศัยการทำงานของขาทั้งสองข้าง ร่วมกัน ความเร็วสูงสุดเกิดขึ้นเมื่ออายุ 21 ปี สำหรับชาย และ 18 ปี สำหรับหญิง เราสามารถจะเพิ่มความเร็วได้บ้างแต่อยู่ในขอบเขตจำกัด เชื่อกันว่าสามารถเพิ่มความเร็วในการวิ่งโดย

1. เพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อที่ใช้เหยียดขา
2. ฝึกการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการร่วมงานของกล้ามเนื้อและ
3. แก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ เกี่ยวกับเมคานิกส์ของการวิ่ง

หลักและการฝึกความเร็ว

1. ลักษณะทั่วไปของความเร็ว

ความเร็ว คือ คุณสมบัติส่วนที่ได้มาจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (Inherited) และอีกส่วนหนึ่งได้มาจากการเรียนรู้ (Learned) หรือการฝึก มีนักกีฬาจำนวนมิใช่น้อยที่ยังเข้าใจผิดว่าความเร็ว เป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวที่ไม่สามารถฝึกให้ดีขึ้นได้ นักกีฬาที่จะสามารถประสบความสำเร็จได้จะต้องมีพรสวรรค์ มาแต่กำเนิดเท่านั้น ซึ่งเป็นความคิดที่ไม่ถูกต้อง

เมื่อย้อนกลับไปพิจารณาถึงชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อในร่างกายเส้นใยชนิด Type II คือเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีบทบาทรับผิดชอบในด้านความเร็วและความแข็งแรง เส้นใยชนิดนี้สามารถหดตัวได้อย่างรวดเร็ว และให้แรงดึงตัวหรือแรงเบ่งได้สูงสุด สามารถทำงานได้ดีในช่วงระยะเวลาไม่เกิน 2 นาที ถึงแม้ว่าการฝึกความเร็วจะไม่สามารถเพิ่มเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด Type II นี้ได้แต่สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด Type II B ซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะทางด้านความเร็วให้สูงขึ้นได้

ความเร็ว คือ ปรากฏการณ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของระบบกล้ามเนื้อ เราต้องเรียนรู้การเดินก่อนที่เราจะสามารถวิ่งได้ และเราต้องเรียนรู้การวิ่งก่อนที่เราจะสามารถวิ่งได้เร็วขึ้น ในการวิ่งขั้นพื้นฐานนั้นต้องการการประสานงานของกล้ามเนื้อมากกว่า 10 มัด ดังนั้นยิ่งฝึกการเคลื่อนไหวหรือการประสานงานของกล้ามเนื้อได้มากเท่าใด ประสิทธิภาพหรือความเร็วก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น ประการสุดท้าย ความเร็วของขาขึ้นอยู่กับระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Qua - triceps) และกล้ามเนื้อน่อง (Calf) ซึ่งมีส่วนช่วยในการพัฒนากำลังในแต่ละช่วงก้าว และความเร็วในการก้าววิ่ง

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538 : 41 - 45) ได้กล่าวว่า อัตราความเร็วในการก้าวเท้าวิ่ง (Stride Rate) ได้แก่ ผลรวมของเวลาที่เท้าสัมผัสพื้นและเวลาที่เท้าทั้งสองลอยอยู่ในอากาศ ขณะวิ่ง สำหรับนักวิ่งเร็ว (Sprinters) หรือนักวิ่งระยะสั้นชั้นนำของโลก อัตราส่วนระหว่างเวลาจะเปลี่ยนเป็น 1 : 1 : 3 - 1 : 1 : 5 ในช่วงความเร็วสูงสุดและช่วงหลังจากนั้นจนกระทั่งเข้าเส้นชัย อัตราส่วนดังกล่าวนี้ยังขึ้นอยู่กับความเร็วในการวิ่ง มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อและลำตัว ความเป็นอิสระหรือความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวโดยปราศจากการเกร็งรวมทั้งแรงต้านทานของลมในขณะวิ่ง ในบรรดาปัจจัยที่มีผลต่ออัตราความเร็วในการก้าวเท้าที่กล่าวมานี้ ความเป็นอิสระหรือความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวโดยปราศจากการเกร็ง ตลอดจนแรงปฏิกิริยาระหว่างเท้ากับพื้น นับว่ามีความสำคัญสูงสุด หรือในอีกความหมายหนึ่งก็คือ จะต้องพยายามยกเท้าและกระตุกเข้าก้าวไปข้างหน้าให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้ โดยให้เท้าสัมผัสพื้นใช้เวลาสั้นที่สุดหรือน้อยที่สุดเท่าที่

จะกระทำได้นักวิ่งระยะสั้นที่ดีจะต้องพยายามปรับอัตราส่วนของเวลาที่เท้าสัมผัสพื้นกับเวลาที่เท้าทั้งสองลอยอยู่ในอากาศให้ได้อัตราส่วนที่ใกล้เคียงกันหรือประมาณ 50 : 50

ปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดอัตราความเร็วในการก้าวเท้าวิ่ง คือ ประสิทธิภาพในการทำงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่ติดตัวมาแต่กำเนิดเป็นส่วนที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมการเคลื่อนไหว แต่ในยุคปัจจุบันมีผลการทดลองที่เป็นข้อพิสูจน์ยืนยันอย่างแน่ชัดแล้วว่า อัตราความเร็วในการก้าวเท้าสามารถพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ด้วยการฝึกในรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น การฝึกวิ่งเร็วลงเนิน การฝึกวิ่งเร็วบนลู่วิ่ง (Treadmill) การฝึกวิ่งเร็วโดยใช้เครื่องบังคับลากจูง (Towing) การฝึกโดยวิธีถีบจักรยานแบบตั้งอยู่กับที่ (Stationary Cycling) เป็นต้น ซึ่งสามารถให้ผลได้ดีกว่าการฝึกวิ่งเร็วในลู่วิ่งเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นอีกมากมายที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อและอัตราความเร็วในการก้าวเท้า อาทิเช่น แรงต้านทานภายในกล้ามเนื้อ ไขมันที่สะสมระหว่างเซลล์กล้ามเนื้อ อัตราส่วนระหว่างเส้นใย กล้ามเนื้อแดงกับเส้นใยกล้ามเนื้อขาวซึ่งเป็นปัจจัยภายใน ส่วนปัจจัยภายนอกที่มีผลต่ออัตราความเร็วในการก้าวเท้า เช่น กระแสลม แรงเสียดทานพื้นผิว ฯลฯ ด้วยเหตุนี้องค์ประกอบสำคัญที่เป็นตัวกำหนดอัตราความเร็วในการก้าวเท้า จึงมิได้ขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบประสาท กล้ามเนื้อแต่เพียงอย่างเดียว

นอกเหนือจากองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญแล้ว การพัฒนาขีดความสามารถหรือความเร็วขั้นสูงในการวิ่งยังขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการ คือ ความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง (Stride Length) และอัตราความเร็วหรือความถี่ในการก้าวเท้า (Stride Rate) ของนักกีฬา ด้วยเหตุนี้การพัฒนาความเร็วในการวิ่ง จึงจำเป็นต้องพัฒนาความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง และอัตราความเร็วหรือความถี่ในการก้าวเท้าของนักกีฬาคู่ควบกันไป นอกจากนี้ปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบสนับสนุนและมีส่วนช่วยเสริมให้การวิ่งสามารถพัฒนาไปสู่ความเร็วสูงสุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ ความยาวของช่วงขานักกีฬา อย่างไรก็ตามมิได้หมายความว่า นักกีฬา ที่มีช่วงขายาวจะวิ่งได้เร็วกว่านักกีฬาที่มีช่วงขาสั้นเสมอไป หากอัตราความเร็วหรือความถี่ในการก้าวเท้าช้ากว่า ดังนั้นการที่นักกีฬาจะสามารถวิ่งได้เร็วขึ้นนั้น จำเป็นต้องอาศัยการพัฒนาความยาวของช่วงก้าวหรือความถี่ในการก้าวเท้าอย่างใดอย่างหนึ่งเพิ่มขึ้น ยิ่งถ้าสามารถพัฒนาองค์ประกอบทั้ง 2 ประการได้ควบคู่พร้อมกันไปก็จะยิ่งทำให้บังเกิดผลความสามารถในขั้นสูงสุด กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ถ้าหากต้องการวิ่งให้เร็วขึ้นกว่าเดิมจะต้องพยายามปรับความยาวของช่วงก้าวในการวิ่งให้ยาวขึ้นกว่าเดิม โดยไม่เปลี่ยนแปลงอัตราความเร็วหรือความถี่ในการก้าวเท้า ต่อวินาที หรือเพิ่มอัตราความเร็วหรือความถี่ในการก้าวเท้าให้เร็วขึ้น โดยไม่เปลี่ยนแปลงความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง

หรือเพิ่มทั้งความยาวของช่วงก้าวและอัตราความเร็วในการก้าวเท้าวิ่งในเวลาเดียวกัน ซึ่ง เพียช (Paish, 1976 : 34) กล่าวว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำความเร็วสูงสุดคือ ความยาวก้าวของช่วงก้าวและอัตราของการก้าว ซึ่งได้มาจากการเพิ่มความยาวของช่วงก้าวของการวิ่ง พลังที่เพิ่มขึ้นนั้นเป็นผลมาจากแรงก้าวเท้าไปข้างหน้าอันเกิดจากการก้าวเท้าที่ยาวกว่าซึ่งจะช่วยให้การยกเข่าและเหวี่ยงเท้าไปข้างหลังซึ่งทำให้เกิดพลังในการที่จะยืดขาไปข้างหน้าได้มากขึ้น เพื่อที่จะทำความเร็วให้ดีขึ้น และนอกจากนี้ต้องมีการควบคุมจากระบบประสาท การผ่อนคลาย หากคุณสมบัติในการผ่อนคลายไม่ได้รับการพัฒนาอย่างเพียงพอทำให้การพัฒนาความเร็วไม่ถึงระดับสูงสุด

หลักเบื้องต้นของความเร็ว

1. จำนวนเส้นใยของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อแบ่งออกตามสีได้ 2 ชนิด คือ กล้ามเนื้อสีซีดและกล้ามเนื้อสีเข้ม กล้ามเนื้อสีเข้มเป็นกล้ามเนื้อที่ทำงานหนักและทนทาน กล้ามเนื้อสีซีดมีความว่องไวต่อการกระตุ้นทำงานได้สั้น ๆ จึงทำให้เคลื่อนไหวได้เร็ว นอกจากนี้การเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ มีอิทธิพลต่อระยะเวลาในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ในนักกีฬาที่มีกล้ามเนื้อสีเข้มอย่างเดียว ไม่สามารถสร้างให้เป็นนักกีฬาชั้นเยี่ยมได้ เพราะกีฬาที่ต้องใช้ความเร็วต้องกระตุ้นกล้ามเนื้อสีซีดด้วย จึงจะทำให้เคลื่อนไหวได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

2. ระบบประสาท มีอิทธิพลต่อผลของความเร็ว เพราะช่วยให้มีการตัดสินใจได้รวดเร็ว จึงสามารถเคลื่อนไหวได้เร็ว

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จำเป็นต่อกีฬาที่ต้องอาศัยความเร็ว เมื่อต้องออกแรงเอาชนะความต้านทานสูง ๆ (น้ำหนักของตัวเอง) เช่น กีฬาประเภทกระโดด จากหลักที่ว่าเมื่อต้องออกแรงต้านสูงจะทำให้ความเร็วลดลง การฝึกความเร็วจึงควรฝึกความแข็งแรงในอัตราส่วนที่เหมาะสมเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ความเร็วในการปฏิบัติงานอาจเพิ่มขึ้นได้บ้าง ถ้านักกีฬามีความแข็งแรงแบบพลังระเบิด (ความแข็งแรงในการกระโดด ทุ่ม ขว้าง) นักกระโดดไกลอาจทำได้ดีขึ้น ถ้าปรับปรุงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไปด้วย

2. การสร้างความเร็วในการวิ่ง

ความเร็วในการวิ่ง เป็นปัจจัยที่สำคัญในกีฬาหลายชนิด การฝึกต้องเน้นความบ่อยครั้งและออกแรงเต็มที่ เช่น วิ่งเร็วเต็มที่ 30 - 80 เมตร วายน้ำเร็วเต็มที่ในระยะ 25 เมตร พายเรือเร็วเต็มที่ 100 - 390 เมตร

การฝึกควรให้มี ช่วง พักหรือช่วงเบานาน ๆ จนกระทั่งร่างกายฟื้นตัวอยู่ในสภาพปกติ เช่น พัก 2 - 5 นาที แล้วฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้งจำนวนเที่ยวที่ฝึก ฝึกวิ่ง 5 - 10 เที่ยวด้วยความเร็ว

เต็มทีและเกือบเต็มที ใช้ความสามารถให้เต็มที ข้อสำคัญประการหนึ่ง ก็คือ ต้องค่อยเป็นค่อยไป เพื่อการเคลื่อนไหวที่สะดวก ง่าย เป็นจังหวะ พร้อมกับออกแรงเต็มทีไปด้วย และควรเพิ่มความเร็วจากน้อยไปหามาก

3. การสร้างความเร็วในการเคลื่อนไหว

ส่วนด้านการฝึกความเร็วนั้น สามารถแบ่งออกตามรูปแบบ ของลักษณะการเคลื่อนไหว ในแต่ละประเภทกีฬา ดังนี้

ความเร็วแบบระเบิด (Burst Speed) กีฬาบางประเภทต้องการเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว ฉับพลันในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ประมาณ 5 - 10 วินาที หรือต่ำกว่า ซึ่งเป็นการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน และต้องการการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า คือ ส่วนสำคัญยิ่งสำหรับการเคลื่อนไหวแบบแรง ๆ ดังนั้นการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าจึงมีความสำคัญ และจำเป็นสำหรับ นักกีฬาฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล รักบี้ฟุตบอล ฮอกกี้ เทนนิส แบดมินตัน เบสบอล และกีฬาประเภทอื่นที่ต้องการการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วฉับไว

สำหรับรูปแบบของการฝึกสามารถกระทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะของการเคลื่อนไหวและความต้องการในแต่ละชนิดกีฬา เช่น การวิ่งขึ้นลงเนิน การวิ่งขึ้นอัฒจันทร์ การออกแรงผลักดันกับเครื่องฝึกสกรัมรักบี้ การกระโดดเชือก หรือการฝึกจังหวะความเร็วของขา ด้วยการวิ่งหลบหลีกสิ่งกีดขวางที่จัดวางไว้ด้วยความเร็ว

นอกจากนี้ยังสามารถฝึกเสริมความเร็วแบบระเบิดในช่วงสั้น ๆ ได้ตลอดเวลา เช่น ในระหว่างที่ทำการฝึกซ้อมวิ่งระยะทาง 3 - 5 กิโลเมตร ผู้ฝึกสอนกีฬาอาจกำหนดเงื่อนไขให้นักกีฬาวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดประมาณ 5 - 10 วินาที ในทุก ๆ ช่วงเวลาที่วิ่งไป หรืออาจจะสลับด้วยการกระตุกเข้าสูงเร็ว ชอยเท้าเร็วเท่าที่จะสามารถกระทำได้ในช่วงเวลาสั้น ๆ อีกวิธีหนึ่งที่สามารถกระทำได้ คือ มุ่งเน้นการฝึกความเร็ว โดยเฉพาะภายหลังจากนักกีฬาทบอุ่นร่างกายพร้อมแล้ว กำหนดให้นักกีฬาฝึกวิ่งด้วยความเร็วเต็มที่ระยะทาง 10 - 50 เมตร ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความต้องการ และจุดมุ่งหมายที่จะนำไปใช้ในแต่ละประเภทกีฬา แต่จะต้องไม่ลืมเน้นความเร็วของขา เพราะมิใช่การฝึกเพิ่มประสิทธิภาพแบบใช้ออกซิเจน ทางที่ดีควรจำลองรูปแบบการวิ่ง ให้คล้ายคลึงกับสภาพการเคลื่อนไหวที่เป็นจริงในกีฬาแต่ละประเภท เช่น

การวิ่งเร็วเต็มที่สลับกับการหยุดหรือเปลี่ยนจังหวะทิศทางการวิ่งเป็นช่วง ๆ หรือการวิ่งซิกแซกเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักฟุตบอล และนักบาสเกตบอล เป็นต้น ขณะที่การฝึกจังหวะการก้าวเท้าเร็วทางด้านข้าง (Lateral Sidesteps) เป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นสำหรับนักเทนนิส ข้อเสนอแนะในการฝึกความเร็วแบบแรงระเบิดให้ได้ผลดีควรให้นักกีฬาเริ่ม ต้นจากทำยืนแล้วออกตัววิ่งค่อย ๆ ปรับเร่งความเร็วขึ้นตามลำดับ เพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้

นอกเหนือจากกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแล้ว ท่าทางการวิ่งที่ถูกต้อง คือ องค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ของการฝึกความเร็วที่จะละเอียดหรือมองข้ามมิได้ ผู้ฝึกสอนกีฬาที่ดีจะต้องมีความละเอียด และพิถีพิถันในการสอนหรือแนะนำท่าทางการเคลื่อนไหว เช่น การก้าวเท้า การยกเข่า การวัดสั้นเท้า การวางเท้าสัมผัสพื้น ให้นักกีฬาได้ฝึกปฏิบัติจนเกิด เป็นทักษะอัตโนมัติที่ถูกต้องในการเคลื่อนไหว ส่งผลให้การพัฒนาความเร็วเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การฝึกความเร็วระยะทางช่วงสั้น ๆ (Short - Distance Speed Training) สามารถกระทำได้ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ในระยะแรกของการฝึกอาจจะมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อเกิดขึ้น และจะค่อย ๆ หายไป จนในที่สุดจะไม่มีอาการดังกล่าวปรากฏลักษณะเช่นนี้คือ ข้อบ่งชี้ถึงความเร็วที่ได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นจากการฝึก อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญที่พึงตระหนักไว้เสมอ ในการฝึกความเร็ว คือ ยิ่งพยายามใช้ความเร็วสูงมากเท่าใดอัตราเสี่ยงต่อการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นกับเขาก็จะมีสูงมากขึ้นเท่านั้น วิธีการฝึกที่ดีที่สุด คือ ควรปรับเพิ่มความเร็วในการฝึกขึ้นทีละน้อยตามลำดับ และจะต้องลดความหนักหรือความเร็วในการฝึกซ้อมลงทันที หากกล้ามเนื้อมีอาการปวดเพิ่มขึ้น

ความเร็วระยะกลาง (Intermediate - Distance Speed) ความเร็วในระดับนี้ใช้ได้ดีที่สุด ในช่วงไม่เกิน 2 นาที อาศัยพื้นฐานการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Anaerobic Fast - Twitch Muscle Fibers) เช่น กรีฑาประเภทลู่ระยะทางตั้งแต่ 100 - 800 เมตร หรือการว่ายน้ำระยะทางตั้งแต่ 50 - 200 เมตร เป็นต้น

การที่จะพัฒนาความเร็วในการวิ่งระดับนี้ ควรใช้วิธีการฝึกแบบหนักสลับเบาในระดับกลาง (Intermediate Intervals for Training) โดยใช้ระยะทางฝึกตั้งแต่ 100 - 400 เมตร ซึ่งเหมาะสมสำหรับประเภทกีฬาที่ต้องใช้ความเร็วแบบระเบิด (Burst Sprints) และสมรรถภาพแบบใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum Aerobic Fitness) เช่น ฟุตบอล ฮอกกี้ เทนนิส เป็นต้น ซึ่งต้องเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดเกมการแข่งขันด้วยความเร็วระดับกลาง ขณะเดียวกันในบางจังหวะจำเป็น ต้องใช้ความเร็วแบบระเบิด และความเร็วช่วงสั้น (Short Sprints) ชั่ว ๆ กันในระหว่างเกม

การเคลื่อนไหว โดยเฉพาะกีฬาประเภทแรกเกิดจำเป็นต้องใช้ความเร็วแบบระเบิดซ้ำ ด้วยเหตุนี้จึงควรเน้นความสำคัญของระยะทางที่ใช้ในการฝึกให้สอดคล้องกับความจำเป็นที่ต้องใช้ในการแข่งขันจริงของกีฬาประเภทนั้น

ความเร็วในการเคลื่อนไหวจำเป็นต่อกีฬาหลายประเภท เช่น ขว้าง ตี วิ่งเร็ว กระโดดสูง เตะ ฯลฯ ปัจจัยสำคัญของความเร็ว คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการทำงานสูงสุดแต่ต้องอยู่ในขีดพอเหมาะ เช่น นักวิ่งข้ามรั้วต้องออกแรงต้านทานกับน้ำหนักตัวเอง นักทุ่มน้ำหนักต้องออกแรงต้านลูกน้ำหนัก การเน้นกล้ามเนื้อแขนของนักข้ามรั้ว จึงน้อยกว่านักทุ่มน้ำหนักเพราะต้องฝึกการวิ่งข้ามรั้วให้ข้ามได้โดยเร็ว จึงต้องมาเน้นที่กล้ามเนื้อขา เท้า และลำตัว เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการฝึกเน้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จึงเน้นตามลักษณะของการใช้งานในกีฬาแต่ละประเภทด้วย และจะต้องฝึกให้ทำงานต้านทานน้ำหนักเพิ่มขึ้น

4. การฝึกเพื่อความเร็วในการโต้ตอบ

ความเร็วในการโต้ตอบและการตัดสินใจ ขึ้นอยู่กับ

- ก. ความสามารถของสายตาที่มองเห็นและเปลี่ยนทิศทางได้รวดเร็ว
- ข. ความถูกต้องของประสาทหูและตา
- ค. ความชำนาญในทักษะของแต่ละบุคคล
- ง. ความเร็วในการเคลื่อนไหว

การเคลื่อนไหวให้เร็ว ตัดสินใจโต้ตอบได้ดี ต้องฝึกทักษะให้ดีเสียก่อน โดยฝึกจากง่ายไปยาก เช่น

1. ให้รู้จักแก้ปัญหาง่าย ๆ เช่น การตัดสินใจเข้าปะทะ หลบหลีก ป้องกัน ฯลฯ จะต้องฝึกจากช้า ๆ ไปหาเร็ว
2. ให้รู้จักแก้ปัญหาง่าย ๆ ในเหตุการณ์เฉพาะหน้า
3. ให้รู้จักแก้ปัญหาที่หาคำตอบไม่ได้ในเหตุการณ์เฉพาะหน้า เช่น ไม่ทราบว่าคุณต่อสู้จะมาจากไหน มาทีละกี่คน ไม่ทราบว่าคุณต่อสู้จะเข้าโจมตีทางด้านไหน ด้วยวิธีการอย่างไร ฯลฯ
4. แก้ปัญหาที่ยาก ๆ ที่ต้องตัดสินใจในเวลาอันรวดเร็วในขณะแข่งขัน เช่น ฝึกผู้รักษาประตูฟุตบอล โดยการโยน กลิ้งลูกบอลใกล้ ๆ ให้รับทุก ๆ ระดับ
5. แก้ปัญหาที่ซับซ้อนที่พบจริงในการเล่นหรือการแข่งขัน

✓ การเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ

พลังของกล้ามเนื้อเกิดจากการรวมของปัจจัยต่อไปนี้

1. แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหลาย ๆ มัด ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในกลุ่มเดียวกัน
2. ความสามารถของกล้ามเนื้อในกลุ่มเดียวกัน ที่ทำงานประสานกับกล้ามเนื้อของกลุ่มตรงข้าม
3. ความสามารถทางกลไกในการทำงานของระบบคานระหว่างกระดูก กับกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง

ในข้อที่ 1 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้โดยการฝึกที่ค่อย ๆ เพิ่มความต้านทานขึ้นเรื่อย ๆ

ในข้อที่ 2 การที่จะเพิ่มความสามารถของกลุ่มกล้ามเนื้อ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการร่วมงานกันของกล้ามเนื้อแต่ละมัด ซึ่งสามารถเพิ่มได้แต่อย่างจำกัด คือ ใช้วิธีการฝึกฝน การเคลื่อนไหวบางชนิด

ในข้อที่ 3 ความสามารถของระบบคานนี้ขึ้นอยู่กับมุมในการ ดึงของกล้ามเนื้อและความยาวของแขนของแรงต้านทาน และแรงพยายาม ซึ่งสามารถปรับและเปลี่ยนแปลงความยาวได้ หากมีความจำเป็น

พลังของกล้ามเนื้อมีส่วนทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้ทนทาน เพราะเมื่อกำลังกล้ามเนื้อมีพลังมากสามารถเคลื่อนไหวได้ง่ายและเร็ว ดังนั้น จึงสามารถเคลื่อนไหวได้หลาย ๆ ครั้ง

พลังของกล้ามเนื้อยังมีผลต่อความคล่องแคล่ว ว่องไว เพราะจากการที่กล้ามเนื้อมีพลังเพียงพอในการควบคุมน้ำหนักของร่างกายต่อต้านแรงเฉื่อย และทำให้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเคลื่อนไหวได้เร็วด้วยการออกแรง เพื่อจะเร่งให้มีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง

การเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ

การที่จะเพิ่มพลังกล้ามเนื้อจะต้องให้กล้ามเนื้อหดตัวเพื่อต่อสู้กับแรงต้านทาน ซึ่งจะต้องเพิ่มแรงต้านทานขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อกำลังกล้ามเนื้อมีแรงมากขึ้น โดยยึดหลักปฏิบัติ ดังนี้

1. ต้องเลือกท่าของการออกกำลังกาย เพื่อให้กล้ามเนื้อที่ต้องการเพิ่มพลังได้ทำงาน ทั้งนี้ เพราะพลังจะเพิ่มขึ้นเฉพาะกล้ามเนื้อที่ได้มีการออกกำลังกายเท่านั้น
2. ควรให้กล้ามเนื้อได้หดตัวโดยสม่ำเสมอ (อย่างน้อยวันเว้นวัน) ต่อแรงต้านทานที่มาก

3. ควรใช้น้ำหนักที่ใกล้เคียงกับน้ำหนักที่สามารถยกได้มากที่สุด และทำซ้ำ ๆ ประมาณ 6 - 8 ครั้ง
4. เพื่อเพิ่มพลังขึ้น ควรจะเพิ่มน้ำหนักต้านทานขึ้นเรื่อย ๆ

✓ การเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

จากหลักการที่ว่า วิธีที่จะทำให้เกิดความแข็งแรงได้นั้น จะต้องฝึกให้กล้ามเนื้อทำงานต่อสู้กับแรงต้านทานหรือน้ำหนักที่สูงขึ้น โดยวิธีเพิ่มแรงต้านทานทีละน้อยเป็นระยะเวลานาน

วิธีการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงนั้นมีหลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบต่างก็ยึดเอาแรงต้านทานเป็นสำคัญสำหรับพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หรือยึดหลักการฝึกซ้อมเกิน (Overload Principle) โดยให้ร่างกายฝึกเลยขีดความสามารถปกติ (Normal Capacity) เล็กน้อยซึ่งการออกกำลังกายที่เกินขีดความสามารถนี้จะทำให้ร่างกายเกิดการสับสนในระยะ 2 - 3 วันแรก หลังจากนั้นร่างกายจะมีการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ โดยปกติหากเราให้เวลาแก่ร่างกายเพื่อการปรับตัวประมาณ 1 เดือน จะทำให้ร่างกายทำงานในขีดความสามารถธรรมดาใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือ ร่างกายมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ขีดความสามารถก็สูงขึ้นด้วย ในปัจจุบันวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงจะใช้การฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric Exercise)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

จากการศึกษาของของนักสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย ทำให้ทราบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะอยู่ระหว่าง 3 - 10 กก. (เฉลี่ย 6.3 กก.) ต่อขนาดพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อ 1 ตร.ซม. นอกจากนั้นเนื้อเยื่อไขมันที่แทรกอยู่ในกล้ามเนื้อยังเป็นตัวกีดขวางต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้ออีกด้วย อีกด้วย ฉะนั้นแม้ว่าพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อสองมัดจะเท่ากัน แต่ความแข็งแรงอาจจะไม่เท่ากันก็ได้ จากการที่เนื้อเยื่อไขมันที่ได้แทรกอยู่ในกล้ามเนื้อนอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อซึ่งพอสรุปได้ ดังนี้

1. การเรียงตัวของใยกล้ามเนื้อ จากการศึกษเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อ พบว่า กล้ามเนื้อที่มีเส้นใยเรียงตัวขนานไปกับความยาวของกล้ามเนื้อ จะมีกำลังในการหดตัวหรือมีความแข็งแรงน้อยกว่ากล้ามเนื้อที่มีเส้นใยมีการเรียงตัวแบบขนนก
2. ความเมื่อยล้า กล้ามเนื้อที่ถูกใช้งานมากและนาน จะก่อให้เกิดความเมื่อยล้า ซึ่งมีผลทำให้ความแข็งแรงลดลง

3. อุณหภูมิ การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเร็วและรุนแรงที่สุด หากอุณหภูมิของกล้ามเนื้อสูงกว่าอุณหภูมิปกติของร่างกายเล็กน้อย แต่ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป กล้ามเนื้อจะเป็นผลเสียต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อ เพราะทำให้เอนไซม์ต่าง ๆ ไม่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างปกติ ซึ่งความร้อนที่สูงเกินไปอาจถึงกับไปทำลายโปรตีนในกล้ามเนื้ออีกด้วย

4. ระดับการฝึก กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกเป็นประจำ ย่อมมีกำลังในการหดตัวสูงกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่ได้รับการฝึก แต่ทั้งนี้ต้องไม่ฝึกมากเกินไปจนกระทั่งเกิดอาการที่เรียกว่า “การซ้อมเกิน” เพราะนอกจากจะมีผลเสียต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อแล้ว ยังมีผลให้เกิดความเมื่อยหน่ายต่อการฝึกอีกด้วย

5. การพักผ่อน หากการออกกำลังกายดำเนินไปรวดเร็วเป็นเวลานานโดยไม่มีการหยุดพัก จะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อค่อย ๆ ลดลง เนื่องจากแหล่งพลังงานที่จำเป็นสำหรับการทำงานเริ่มลดลง ในขณะที่ของเสียเริ่มมีมากขึ้น ดังนั้นหากเราให้เวลาแก่ระบบไหลเวียนบ้าง โดยการหยุดพักการออกกำลังกาย เพื่อจะได้มีเวลากำจัดของเสียออกจากกล้ามเนื้อจะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อรักษาความแข็งแรงไปได้อีกนาน

6. อายุและเพศ โดยทั่วไปแล้วความแข็งแรงจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 10 - 20 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงปกติ และความแข็งแรงสูงสุดจะอยู่ในช่วงอายุ 20 - 30 ปี ต่อจากนั้นความแข็งแรงจะค่อย ๆ ลดลง สำหรับความแข็งแรงที่ลดลงจะเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อที่ขา ลำตัว เร็วกว่ากล้ามเนื้อที่แขน ความแข็งแรงสูงสุดของคนอายุ 65 ปี จะอยู่ราว 80 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงที่เขาเคยมีระหว่างอายุ 20 - 30 ปี

การวิ่งเร็วและการกระโดด เด็กหญิงที่อายุต่ำกว่า 12 ปี มีความสามารถเทียบเท่าหรือดีกว่าเด็กชายที่มีอายุเท่ากันเล็กน้อย ระหว่างอายุ 12 - 18 ปี พัฒนาการในด้านความแข็งแรงเด็กชายมีสูงกว่า สิ่งที่น่าสนใจอีกอย่างหนึ่ง คือ ระหว่างอายุ 6 - 20 ปี คนเรามีความสูงเพิ่มขึ้นประมาณ 1/3 ของความสูงเดิม แต่ความแข็งแรงเพิ่มขึ้นประมาณ 4/5 ในช่วงเวลาเดียวกัน โดยเฉลี่ยกล้ามเนื้อของผู้หญิงจะมีความแข็งแรงประมาณ 2/3 ของผู้ชาย

การเสริมสร้างความอดทนของกล้ามเนื้อ

นอกจากความเร็ว ความแข็งแรง กำลัง ซึ่งเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญแล้ว ความอดทน นับเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญของการที่จะสามารถปฏิบัติกิจกรรมการเคลื่อนไหวได้อย่างต่อเนื่องและยาวนาน นักกีฬาประเภทวิ่งระยะไกลย่อมต้องการความอดทนของขาเป็นสำคัญ ในขณะที่ความอดทนของแขนและไหล่เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักกีฬา

ประเภททุ่ม ฟุ่ง ขว้าง และประเภทใช้แรงเกร็งเกร็งวิธีการที่จะให้ได้มาซึ่งความอดทนดังกล่าว นักกีฬาจะต้องฝึกอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอโดยใช้ความพยายามหรือความหนักเกือบสูงสุด (Submaximal Effort) ในการที่ต้องการความอดทนสูงสุด นักกีฬาควรได้รับการฝึกหรือการออกกำลังกายเป็นเวลานานเกือบ 2 ชั่วโมง เพื่อให้กล้ามเนื้อในกล้ามเนื้อถูกใช้หมดไป ขณะเดียวกัน ยังช่วยกระตุ้นให้มีการกระจายของเส้นเลือดฝอยในมัดกล้ามเนื้อ และเกิดการพัฒนาของเอนไซม์แบบใช้ออกซิเจนในระดับสูงสุดเพิ่มขึ้นด้วย อย่างไรก็ตาม ความต้องการความอดทนในแต่ละประเภทกีฬามีระดับความแตกต่างกันไป บางประเภทต้องการความอดทนระยะยาว ในขณะที่บางประเภทต้องการความอดทนเพียงช่วงระยะเวลาสั้น ๆ แต่ความหนักค่อนข้างสูง ดังนั้นยังใช้ความเร็วในการวิ่ง หรือการเคลื่อนไหวสูงมากเท่าใด กล้ามเนื้อที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อจะถูกใช้หมดไปเร็วมากเท่านั้น ด้วยเหตุนี้การฝึกให้นักกีฬาใช้ความพยายามอย่างเต็มที่ในช่วงระยะเวลา 10-15 นาที จึงเป็นวิธีฝึกความอดทนที่ได้ผลดีวิธีหนึ่ง

อย่างไรก็ตามสิ่งที่พึงตระหนักไว้เสมอ คือการฝึกความอดทนเฉพาะส่วนจะมีผลกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนที่ได้รับการฝึกเท่านั้น เช่น การฝึกความอดทนให้กล้ามเนื้อขาได้ หมายความว่าขาจะได้รับการพัฒนาความอดทนไปด้วยและในทำนองเดียวกัน การฝึกความอดทนกล้ามเนื้อแขน ก็มิได้หมายความว่าขาจะได้รับการพัฒนาความอดทนพร้อมกันไปด้วย เราแบ่งความอดทนกล้ามเนื้อออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่

ระดับที่ 1 ความอดทนกล้ามเนื้อขั้นพื้นฐาน (Sedentary)

ในกรณีที่ท่านไม่มีโอกาสได้ฝึกกล้ามเนื้อหรือไม่ค่อยได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอหากท่านพยายามออกกำลังกายโดยใช้ความต้านทานที่ระดับหนัก 65% ของความแข็งแรงสูงสุดจำนวน 20 ครั้ง ให้ท่านสังเกตอาการเหน็ดเหนื่อยที่เกิดขึ้นกับตนเอง จากนั้นกำหนดกิจกรรมการออกกำลังกาย และจำนวนครั้งให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายและต้องการของตนเอง โดยจะต้องไม่เน้นที่จำนวนครั้งของการปฏิบัติซ้ำมากเกินไป

ระดับที่ 2 ความอดทนกล้ามเนื้อขั้นต่ำ (Minimum Endurance)

ในกรณีที่ท่านเล่นกีฬาประเภทที่ไม่ต้องการพื้นฐานของความแข็งแรงสูงกว่าปกติ ควรพัฒนาความอดทน กล้ามเนื้อเฉพาะส่วน ที่จำเป็นต้องใช้ในกีฬาประเภทนั้นไว้บ้าง เช่น นักบอว์ลิ่ง นักกอล์ฟ ควรฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อแขน และหัวไหล่เพิ่มขึ้น นักซอฟท์บอล ควรฝึกความอดทนของขาและลำตัวเพิ่มเติม เป็นต้น

โดยสรุป การออกกำลังกายด้วยการเล่นกีฬาเป็นประจำสม่ำเสมอ ถือได้ว่าเป็นการเพียงพอสำหรับความอดทนของกล้ามเนื้อขั้นต่ำ หากท่านไม่ประสงค์ที่ยืดเวลาหรือพัฒนาระดับการออกกำลังกายของตนเองให้ดีขึ้นกว่านี้ ก็ไม่มีความจำเป็นใด ๆ ที่ท่านต้องฝึกความอดทนกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนเพิ่มเติม

ระดับที่ 3 ความอดทนกล้ามเนื้อขั้นปานกลาง (Moderate Endurance)

ความอดทนของกล้ามเนื้อสำหรับกีฬาประเภทที่มีการวิ่ง สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานแบบใช้ออกซิเจนให้กับนักกีฬาด้วย เช่น นักกีฬาวิ่งออกกำลังกาย วันละ 30 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จะช่วยเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อในขั้นปานกลาง ซึ่งความอดทนในระดับนี้เพียงพอสำหรับกีฬาหลายประเภท เช่น ฟุตบอล กีฬาประเภทที่ใช้เร็กเกตแต่ต้องไม่ใช้การแข่งขันและเบสบอล สำหรับนักกีฬาวัยรุ่น และนักจักรยานที่ต้องการออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพแบบใช้ออกซิเจน ก็สมควรที่จะต้องพัฒนาความอดทนในขั้นนี้ด้วยเช่นกัน

ในกรณีที่นักกีฬามุ่งฝึกสมรรถภาพแบบใช้ออกซิเจนเฉพาะประเภทกีฬา นักกีฬาเหล่านี้จะได้รับการพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ เฉพาะประเภทกีฬาในขั้นปานกลางนี้ด้วย อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่ออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำเพื่อต้องการเสริมสร้างสมรรถภาพแบบใช้ออกซิเจน ขณะเดียวกันก็ต้องการที่จะพัฒนาความอดทนกล้ามเนื้อด้วย ลักษณะเช่นนี้ควรที่จะเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายที่ให้ผลทั้งสมรรถภาพแบบใช้ออกซิเจนและความอดทนของ กล้ามเนื้อขา โดยปกติการวิ่งจะเป็นที่ยอมรับว่าเหมาะสม เนื่องจากใช้ได้กับกีฬาเกือบทุกประเภท ดังนั้นเพื่อเพิ่มความอดทนกล้ามเนื้อในขั้นนี้ นักกีฬาควรได้รับการฝึกหรือการออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ 30 นาที 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์ ส่วนการฝึกที่มีได้มุ่งเน้นที่จะพัฒนาสมรรถภาพแบบใช้ออกซิเจน ก็ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous Training) ขณะเดียวกันก็ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงชีพจรเป้าหมาย (Target Pulse) แต่ควรมุ่งเน้นที่ความหนักในการออกกำลังกายหรือการฝึก ยิ่งเพิ่มความหนักมากขึ้น ผลลัพธ์ที่ได้ก็จะดีขึ้นด้วย แต่ทั้งนี้จะต้องไม่ลืมว่า ความหนักที่เพิ่มขึ้นนั้นควรจะให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของตนเอง

ระดับที่ 4 ความอดทนกล้ามเนื้อขั้นสูงสุด (Maximum Endurance)

กีฬาบางประเภทต้องการความยาวนานและความพยายามรวมทั้งการปฏิบัติกิจกรรมการเคลื่อนไหวช้า ๆ ด้วยกำลังความเร็วในแต่ละช่วงของเกมการแข่งขัน เช่น ฟุตบอล วิงระยะไกล เทนนิส หรือบาสเกตบอล เป็นต้นซึ่งตลอดระยะเวลาที่ทำการแข่งขันในบางจังหวะอาจต้องใช้กำลัง ความเร็ว หรือความพยายามเกือบสูงสุดหรือสูงสุดแล้วช้าแล้วตลอดความยาว

นานของเกมการแข่งขันนั้น สำหรับความอดทนสูงสุดนี้ ควรกำหนดให้นักกีฬาได้มีโอกาสฝึกวันใดวันหนึ่งของสัปดาห์อย่างน้อยหนึ่งครั้ง

ในการเสริมสร้างความอดทนหรือทนทานของกล้ามเนื้อเท่ากับเป็นการเสริมสร้างการทำงานของระบบไหลเวียนเลือด ระบบหายใจ และระบบกล้ามเนื้อให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพการฝึกเพื่อเสริมสร้างคุณสมบัติดังกล่าว ก็คล้ายกับการฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรง เพราะต่างก็ยึดหลักการฝึกซ้อมเกิน (Overload Principle) พร้อมทั้งมีความเข้มข้น ระยะเวลาและความบ่อยอย่างเพียงพอและเหมาะสมสำหรับแต่ละคน สำหรับความบ่อยที่เพียงพอต้องอย่างน้อยอาทิตย์ละ 3 ครั้ง และควรฝึกวันเว้นวัน หรือฝึกแบบวันหนักวันเบาสลับกันไป

หากจะมีการฝึกโดยใช้น้ำหนักเข้าช่วย ควรจะเป็นน้ำหนักที่เบาหรือปานกลาง แต่จำนวนเทียที่จะยกต้องมากพอ นอกจากนี้ในการฝึกเพื่อเสริมสร้างความอดทนจะต้องแน่ใจว่ากล้ามเนื้อกลุ่มใหญ่ของร่างกาย เช่น กล้ามเนื้อที่แขน ขา ลำตัว จะต้องได้รับการฝึกอย่างทั่วถึง

การเสริมสร้างความคล่องตัว

ความคล่องตัวมีผลต่อประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรมทุกอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ต้องอาศัยการเปลี่ยนทิศทางหรือเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกาย ที่ต้องการความรวดเร็วและถูกต้อง เช่น การออกวิ่งได้เร็ว หยุดได้เร็วและเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้รวดเร็ว ฉะนั้นความคล่องตัวจึงเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกาย และเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเล่นกีฬาหลายอย่าง เช่น บาสเกตบอล แบดมินตัน ยิมนาสติก ฟุตบอล วอลเลย์บอล เป็นต้น

การที่จะเสริมสร้างความคล่องตัว จะต้องยึดหลักในการฝึกเพื่อเป็นพื้นฐาน และจะต้องฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้น ๆ อย่างถูกต้องช้าแล้วช้าเล่า และด้วยความเร็วสูง ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. การสร้างความสัมพันธ์ของกลุ่มกล้ามเนื้อ หมายถึง กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือต้องทำงานร่วมกับข้อต่อเพื่อใช้สำหรับกิจกรรมนั้น ๆ จะต้องได้รับการฝึกให้เกิดทักษะและความชำนาญ เพื่อพัฒนาในด้านความรวดเร็ว

2. พลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ที่จำเป็นต่อการเคลื่อนที่ของร่างกาย ซึ่งจะเป็นส่วนที่ช่วยให้เกิดความคล่องตัวได้ดี รวมทั้งควบคุมทิศทางในการเคลื่อนที่ได้อีกด้วย

3. เวลาปฏิภิกิริยา จะต้องได้รับการฝึกในการตอบสนองที่รวดเร็ว เมื่อได้รับการกระตุ้นในระดับใดระดับหนึ่งที่ต้องการ ดังนั้นการสร้างสมาธิหรือการทำจิตให้สงบเพื่อเตรียมรับสถานการณ์จึงเป็นตัวแปรอย่างหนึ่งที่จะทำให้การตอบสนองนั้นช้าหรือเร็ว

4. ความอ่อนตัว เป็นความสามารถของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่ทำให้การเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นไปได้เต็มช่วงของการเคลื่อนที่ การฝึกความอ่อนตัวหากจะฝึกในช่วงที่อยู่ในวัยเจริญเติบโตจะมีผลมากกว่าในวัยอื่น ๆ และจะต้องค่อยเป็นค่อยไปไม่หักโหม

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องตัว

1. ความสามารถในการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งทั้ง 2 ระบบนี้จะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ถึงจะทำให้เกิดความคล่องตัวสูง ดังนั้นถ้าจัดกิจกรรมให้ร่างกายได้ฝึกบ่อย ๆ ทักษะและความชำนาญจากการฝึกก็จะมีพัฒนาและเกิดความคล่องตัวในที่สุด

2. ระยะเวลาที่ใช้ฝึกซ้อม หมายถึง การที่ให้ส่วนของร่างกายที่ต้องการจะฝึกปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ได้มีโอกาสทำงานมากกว่าปกติ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการทำงาน ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมนี้จะต้องจัดให้เหมาะสมกับผู้ฝึกซ้อม กล่าวคือ จะต้องพิจารณาถึงความแตกต่างทางด้านสภาพร่างกายของแต่ละบุคคลด้วย เพราะจะต้องระมัดระวังมิให้การฝึกซ้อมยาวนานหรือนักหนักจนเกินไป จนอยู่ในภาวะ “ซ้อมเกิน” (Over Training) มีผลทำให้สมรรถภาพทางกายเสื่อมลง

3. รูปร่างของร่างกาย คนที่มีรูปร่างผอมสูง อ้วนเตี้ย มักจะมีความคล่องตัวน้อยกว่าคนที่รูปร่างสูงปานกลาง เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านระบบการเคลื่อนไหว แต่ก็มีข้อยกเว้นเพราะความคล่องตัวนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ โดยเฉพาะการฝึกซ้อม

4. น้ำหนักของร่างกาย คนที่มีน้ำหนักตัวเกินจะมีผลโดยตรงต่อความคล่องตัวเพราะน้ำหนักจะเป็นตัวเพิ่มแรงเฉื่อย ทำให้กล้ามเนื้อต้องทำงานหนักขึ้นจึงเชื่องช้า

5. อายุ เด็กจะมีการพัฒนาในด้านความคล่องตัวจนถึงอายุ 12 ปี ต่อจากนี้ก็จะค่อยพัฒนาอย่างช้า ๆ จนถึงวัยผู้ใหญ่แล้วความคล่องตัวก็จะค่อย ๆ ลดลงเมื่ออายุมากขึ้น

6. เพศ ถ้าเปรียบเทียบหญิงกับชาย จะพบความแตกต่างของสมรรถภาพทางกายทุกประเภททั้งโดยแท้ (สมรรถภาพที่แสดงออกจริง) และโดยเทียบส่วน (เทียบกับน้ำหนักตัวต่อกิโลกรัม) ข้อที่เห็นได้ชัด คือ รูปร่างของหญิงด้อยกว่าชาย น้ำหนักเฉลี่ยน้อยกว่า ส่วนของน้ำหนักที่เป็นกล้ามเนื้อเมื่อเทียบส่วนแล้วน้อยกว่า ด้วยเหตุนี้ความคล่องตัวของชายจึงมีสูงกว่าหญิง

7. ความเมื่อยล้า เนื่องจากความคล่องตัวต้องอาศัยการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อ ดังนั้น หากกลุ่มกล้ามเนื้อดังกล่าวเกิดการเมื่อยล้าจากการทำงาน ก็จะมีผลโดยตรงต่อระบบการสั่งงาน ให้กล้ามเนื้อทำงาน คือ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อนั่นเอง และจะส่งผลไปถึงความคล่องตัวด้วย (วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และอารี ปรมัตถากร. 2532 : 52 - 61)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

เพนนี (Penny. 1971 : 3937 - A) ได้ศึกษาผลของการวิ่งแบบต้านทาน (Resistance Running) ที่มีต่อความเร็ว ความแข็งแรง กำลังกล้ามเนื้อ ความอดทน และความคล่องแคล่ว ว่องไวซึ่งกระทำกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโปรแกรมพลศึกษา จำนวน 12 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยมีกลุ่มทดลองสามกลุ่มทำการฝึกดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งแบบต้านทานกับการออกกำลังขาแบบไอโซเมตริก (Isometric Leg Exercise)

กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งแบบต้านทานกับการออกกำลังขาแบบไอโซโทนิค (Isotonic Leg Exercise)

กลุ่มที่ 3 ฝึกวิ่งแบบต้านทานกับการวิ่งด้วยความเร็วคงที่ซ้ำ ๆ กัน (Repititive Sprinting)

กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุมฝึกเฉพาะการวิ่งแบบต้านทาน

ทั้งทดลองและกลุ่มควบคุมฝึกติดต่อกันเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 50 นาที แล้วทำการทดสอบเกี่ยวกับความเร็ว ความแข็งแรง กำลังของกล้ามเนื้อ ความอดทน และความคล่องแคล่วว่องไว ทำการทดสอบ 3 ระยะ คือ เมื่อสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

ผลการศึกษาพบว่า

1. วิธีการฝึกทั้งสามวิธีต่างก็เพิ่มความเร็ว ความแข็งแรงของขา กำลังของกล้ามเนื้อ ความอดทน และความคล่องแคล่วว่องไว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ตลอดระยะเวลา 6 สัปดาห์ของการฝึก ทำให้พัฒนาการของความเร็ว ความแข็งแรงของขา กำลังกล้ามเนื้อ ความอดทน และความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นเป็นลำดับ

เซีย (Shea. 1973 : 5540 - A) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ของการเพิ่มความแข็งแรงในการเคลื่อนไหวของขา กับน้ำหนักของร่างกาย การตอบสนองของร่างกายโดยรวม และเวลาในการ

เคลื่อนไหวในขณะที่ถูกกระตุ้นจากท่ายืนที่ต่างกันสองแบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 50 คน ทำการทดสอบ 2 ครั้ง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองเข้าร่วมโปรแกรมการฝึก 8 สัปดาห์ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการเคลื่อนไหว ต่อมนำทั้งสองกลุ่มมาทดสอบเพื่อดูการตอบสนองของร่างกายโดยส่วนรวม เวลาในการเคลื่อนไหวและความแข็งแรงสูงสุดของการเคลื่อนไหว

ผลการศึกษาพบว่า

1. การตอบสนองของร่างกายโดยส่วนรวม และเวลาในการเคลื่อนไหวไม่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของขาที่เพิ่มขึ้น
2. การเคลื่อนไหวไปทางด้านหน้า และด้านหลัง การตอบสนองจะเร็วกว่าถ้าเริ่มต้นจากการแยกเท้า เมื่อเทียบกับการยืนชิดเท้า
3. การเคลื่อนไหวไปทางด้านซ้าย และขวา การยืนชิดเท้าจะเร็วกว่าการยืนแยกเท้า
4. ความแข็งแรงในการเคลื่อนไหวของขา กับน้ำหนักของร่างกาย ไม่มีความสัมพันธ์กับการตอบสนอง หรือเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยส่วนรวม

ยัวซา คาเกโมโต (กรมพลศึกษา. 2530 : 27 - 29 ; อ้างอิงมาจาก Yuasa Kagemoto.1987 : 83-85) ได้ศึกษาการวิ่งของคนญี่ปุ่น จากการทดสอบคนญี่ปุ่นที่มีอายุระหว่าง 2 - 70 ปี โดยเริ่มด้วยการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง เพื่อแบ่งกลุ่มตามอายุ แล้วทดสอบวิ่งระยะทาง 25 - 50 เมตร

ผลการศึกษาพบว่า

ความเร็ว (Speed)

1. เด็กอายุ 2 - 11 ปี มีระดับความเร็วพัฒนาขึ้นตามลำดับ
2. เด็กอายุ 11 ปี มีความเร็วเป็น 2 เท่าของเด็กอายุ 2 ปี
3. เด็กอายุ 8 ปี มีช่วงความเร็วสูงสุดที่ระยะ 20 เมตร ในขณะที่ผู้ใหญ่มีความเร็วสูงสุดที่ระยะ 30 เมตร

ช่วงก้าว (Step Length)

1. เด็กอายุ 2 - 11 ปี มีการพัฒนาช่วงก้าวกว้างขึ้นตามลำดับ
2. เด็กอายุ 11 ปี มีช่วงก้าวกว้างเป็น 2 เท่าของเด็กอายุ 2 ปี คือ ก้าวละ 120 เซนติเมตร

ความถี่ของก้าว (Step Frequency)

เด็กอายุ 2 - 11 ปี และวัยรุ่นใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงความถี่ของการก้าวเพียงเล็กน้อย คือ มีความถี่ประมาณ 4 ก้าวต่อวินาที

เฮ้า และคนอื่น ๆ (Housh and others.1984 : 169 - 174) ได้ทำการศึกษาเรื่องความแตกต่างของโครงสร้างของร่างกาย และองค์ประกอบของนักกีฬาซึ่งเป็นเด็กชายวัยรุ่นจำนวน 163 คน แบ่งกลุ่มตามชนิดของกีฬาเป็น 6 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 พวกรักบี้จำนวน 17 คน กลุ่ม 2 พวกลีวายส์ติก และนักกระโดดน้ำ จำนวน 12 คน กลุ่ม 3 พวกรักบี้จำนวน 39 คน กลุ่ม 4 พวกรักบี้จำนวน 52 คน กลุ่ม 5 พวกรักบี้กลาง จำนวน 26 คน และกลุ่ม 6 นักมวยปล้ำจำนวน 17 คน แล้วเก็บข้อมูลของนักกีฬาทั้งหมด ดังนี้ คือ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง วัดความกว้างของกระดูกบริเวณช่วงข้อมือใหญ่ บริเวณสะโพกบน น้ำหนักไขมัน อัตราส่วนไขมันต่อความสูงและอัตราส่วนความสัมพันธ์ของไขมันส่วนต่าง ๆ

ผลการศึกษาพบว่า

นักกีฬาประเภทขว้างมีน้ำหนัก ความสูง น้ำหนักไขมัน อัตราส่วนไขมันต่อความสูง และอัตราส่วนความสัมพันธ์ของไขมันส่วนต่าง ๆ มีค่ามากกว่านักกีฬากลุ่มอื่น นักกีฬารักบี้มีความสูงกว่า และมีค่าไขมันซึ่งสัมพันธ์กับส่วนสูงมากกว่านักกีฬาลีวายส์ติก และนักกระโดดน้ำ ส่วนค่าอื่น ๆ มีค่าเท่า ๆ กัน นักวิ่งมีค่าอัตราส่วนความสัมพันธ์ของไขมันส่วนต่าง ๆ และอัตราส่วนไขมันต่อความสูงมากกว่านักมวยปล้ำ

งานวิจัยในประเทศไทย

ปิยะพงษ์ อาจวงศ์ (2523 : 14 - 18) ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกโดยการฝึกถ่วงน้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดเทพศิรินทร์ จำนวน 32 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ฝึกทักษะการวิ่งโดยไม่มีการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ทำการฝึกพร้อมกัน ในวันจันทร์ พุธ และ ศุกร์ วันละ 40 - 45 นาที รวมระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์

ผลการศึกษาพบว่า

การฝึกทักษะการวิ่งโดยไม่มีการถ่วงน้ำหนัก กับ การฝึกทักษะการวิ่งโดยมีการถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 1 ร้อยละ 2 ร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย มีผลต่อความเร็วในการวิ่งไม่แตกต่างกันแต่หลังจากการฝึก 6 สัปดาห์ แล้วความเร็วในการวิ่งของทุกกลุ่มดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เจริญ กระบวนรัตน์ และประเวช วัชรพฤกษ์ (2528 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขา จำนวนก้าวในการวิ่ง และเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย - หญิง วิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่ 2-3 ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2527-2528 จำนวน 77 คน เป็นนิสิตชาย 55 คน นิสิตหญิง 22 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเลือกกลุ่ม นำมาทดสอบความแข็งแรงของขาและความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร ในสัปดาห์แรกของการเรียนการสอน จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเรียนกิจกรรมทักษะพลศึกษาตามปกติ ทำการทดสอบอีกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 บันทึกผลการทดสอบแต่ละครั้งไว้เป็นข้อมูลทางสถิติ นำผลการทดสอบความแข็งแรงของขา จำนวนก้าวในการวิ่ง และเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร ที่เก็บรวบรวมไว้ตั้งแต่สัปดาห์แรกของการเรียนการสอน สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 มาวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์

ผลการศึกษาพบว่า

ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขา จำนวนก้าว และเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง

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

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความถี่ของก้าวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระยะทาง 20 เมตร 30 เมตรสุดท้าย และ 50 เมตร ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ความถี่ของก้าวในระยะทาง 20 เมตร อยู่ระหว่าง 3.64 - 4.29 ก้าว/วินาที ในระยะทาง 30 เมตร อยู่ระหว่าง 3.94 - 4.58 ก้าว/วินาที ในระยะทาง 50 เมตร อยู่ระหว่าง 3.91 - 4.32 ก้าว/วินาที

2. ความยาวของก้าวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระยะทาง 20 เมตร 30 เมตรสุดท้ายและ 50 เมตร มีการพัฒนาขึ้นตามระดับอายุ กล่าวคือ ความยาวของก้าวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระยะทาง 20 เมตร เริ่มตั้งแต่ 1.01 - 1.43 เมตร ในระยะทาง 30 เมตรสุดท้าย เริ่มตั้งแต่ 1.18 - 1.87 เมตร ในระยะทาง 50 เมตร เริ่มตั้งแต่ 1.11 - 1.66 เมตร

วัลลภ เพิ่มพูน (2534 : 159 - 160) ได้ศึกษาเรื่อง ความสามารถกลไก สัดส่วนร่างกาย และสภาพการดำรงชีวิตของนักเรียนอายุระหว่าง 14 - 18 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนมัธยมแบบสหศึกษา จำนวน 17 โรงเรียน และสภาพการดำรงชีวิตของนักเรียนอายุ ระหว่าง 14 - 18 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนมัธยมแบบสหศึกษา จำนวน 17 โรงเรียน จำนวน 1,020 คน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถกลไกของ เจ.เจ.เอส.เอ (Japan Junior Sport Association) เครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกายและแบบสอบถาม ผลการศึกษาเกี่ยวกับสัดส่วนร่างกาย

ผลการศึกษาพบว่า

สัดส่วนร่างกายของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงอายุ 14 - 18 ปี ในกรุงเทพมหานคร ปรากฏผล ดังนี้

1. น้ำหนัก นักเรียนชาย และนักเรียนหญิงอายุระหว่าง 14 - 18 ปี นักเรียนชายได้ค่าเฉลี่ย 46.90, 51.52, 54.19, 56.38 และ 56.74 กิโลกรัม ตามลำดับ และนักเรียนหญิงได้ค่าเฉลี่ย 44.27, 47.71, 48.37, 49.45 กิโลกรัม ตามลำดับ และพบว่า น้ำหนักของนักเรียนจะมากขึ้นตามระดับอายุ นักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่มีอายุมากจะมีน้ำหนักมากกว่านักเรียนที่มีอายุน้อย โดยนักเรียนชายและนักเรียนหญิงอายุ 18 ปี จะมีน้ำหนักมากที่สุด และอายุ 14 ปี มีน้ำหนักน้อยที่สุด

2. ส่วนสูงนักเรียนชายและนักเรียนหญิงอายุระหว่าง 14 - 18 ปี นักเรียนชาย ได้ค่าเฉลี่ย 158.89, 164.22, 167.78, 168.15, 168.25 เซนติเมตร ตามลำดับ และนักเรียนหญิงได้ค่าเฉลี่ย 153.96, 156.44, 157.64, 157.85, 158.77 เซนติเมตร ตามลำดับ และพบว่า ส่วนสูงของนักเรียนจะมากขึ้นตามระดับอายุ นักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่มีอายุมากจะมีส่วนสูงมากกว่านักเรียนที่มีอายุน้อย โดยนักเรียนชายและนักเรียนหญิงอายุ 18 ปี จะมีส่วนสูงมากที่สุด และอายุ 14 ปี มีส่วนสูงน้อยที่สุด

3. รอบอกปกติ นักเรียนชายและนักเรียนหญิงอายุ 14 - 18 ปี นักเรียนชายได้ค่าเฉลี่ย 75.56, 79.41, 81.22, 83.26, 84.00 เซนติเมตร ตามลำดับ และนักเรียนหญิงได้ค่าเฉลี่ย 76.44, 78.49, 79.16, 79.21, 79.53 เซนติเมตร ตามลำดับ และพบว่า รอบอกปกติของนักเรียนจะมากขึ้นตามระดับอายุน้อย โดยนักเรียนชายและนักเรียนหญิงอายุ 18 ปี จะมีรอบอกปกติมากที่สุดและอายุ 14 ปี มีรอบอกปติน้อยที่สุด

4. ความยาวของขา นักเรียนชายและนักเรียนหญิงอายุระหว่าง 14 - 18 ปี นักเรียนชาย ได้ค่าเฉลี่ย 89.37, 90.25, 94.48, 94.71, 94.99 เซนติเมตร ตามลำดับ และนักเรียนหญิงได้ค่าเฉลี่ย 88.45, 91.43, 91.57, 92.43, 93.01 เซนติเมตร ตามลำดับ และพบว่า ความยาวของขาของนักเรียน จะมากขึ้นตามระดับอายุ นักเรียนชาย และนักเรียนหญิงที่มีอายุมาก จะมีความยาวของขามากกว่านักเรียนที่มีอายุน้อย โดยนักเรียนชายและนักเรียนหญิงอายุ 18 ปี จะมีความยาวของขา มากที่สุด และอายุ 14 ปี มีความยาวของขาน้อยที่สุด

5. ความสูงขณะนั่ง นักเรียนชายและนักเรียนหญิงอายุระหว่าง 14 - 18 ปี นักเรียนชาย ได้ค่าเฉลี่ย 79.28, 82.45, 84.30, 85.34, 85.69 เซนติเมตร ตามลำดับ และนักเรียนหญิงได้ค่าเฉลี่ย 78.03, 80.03, 80.32, 81.04, 81.56 เซนติเมตร ตามลำดับและพบว่าความสูงขณะนั่งของนักเรียนจะ มากขึ้นตามระดับอายุ นักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่มีอายุมากจะมีความสูงขณะนั่งมากกว่า นักเรียนที่มีอายุน้อยโดยนักเรียนชายและนักเรียนหญิง อายุ 18 ปี จะมีความสูงขณะนั่งมากที่สุด และอายุ 14 ปี ความสูงขณะนั่งน้อยที่สุด

อภิวัฒน์ โอนสูงเนิน (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความถี่และความยาวของก้าวในการ วิ่ง 100 เมตร ของนักกรีฑาทีมชาติไทย กลุ่มตัวอย่างคือ นักกรีฑาประเภทวิ่งระยะสั้นทีมชาติไทย ประเภทชายและหญิง กลุ่มละ 8 คน ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง

ผลการศึกษาพบว่า

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 ความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของนักกรีฑาชาย อยู่ในช่วง 2.00 - 2.50 เมตร โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.17 เมตร และนักกรีฑาหญิงอยู่ในช่วง 1.56 - 1.88 เมตร โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1.75 เมตร ความสัมพันธ์ของเวลาที่ใช้ในการวิ่งกับความถี่ของก้าว ของนักกรีฑาชายและหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายในระดับปานกลาง (- 0.53 และ - 0.31) ความสัมพันธ์ของเวลาที่ใช้ในการวิ่งกับความยาวของก้าวของนักกรีฑาชาย และหญิงมีค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายในระดับต่ำ (0.26 และ - 0.10) ความสัมพันธ์ของความถี่ของก้าว (และความยาวของก้าวของนักกรีฑาชาย และหญิงมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายในระดับสูง (- 0.99 และ - 0.91)

ประพัฒน์ เป้นจุลสี (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการฝึกโดยความถี่และความนานที่ ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์ กุลกันยา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ในปีการศึกษา 2537 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกกำหนดความถี่ 5 วัน/สัปดาห์ ความนาน 1 ชั่วโมง กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกกำหนดความถี่ 3 วัน/สัปดาห์ ความนาน 1.40 ชั่วโมง/วัน ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ตัวแปรอิสระ คือ ความถี่และความนาน ตัวแปรตาม คือ ผลการฝึกวิ่ง 50 เมตร นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติ (t - test)

ผลการศึกษาพบว่า

กลุ่มทดลองที่ 1 ค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่ง 50 เมตร ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 มีดังนี้ ก่อนฝึก เท่ากับ 7.25 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 เท่ากับ 7.21 วินาที กลุ่มทดลองที่ 2 ค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่ง 50 เมตร ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 มีดังนี้ ก่อนการฝึก เท่ากับ 7.24 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 7.25 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 7.25 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 เท่ากับ 7.24 วินาที ความสามารถในการวิ่ง 50 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ในปีการศึกษา 2542 จำนวน 2,652 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ระดับชั้นละ 120 คน เป็นชาย 60 คน และหญิง 60 คน รวม 360 คน ซึ่งได้จากการเปิดตารางตัวอย่างของยามานะ (Yamane) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 (ประคอง กรรณสูตร. 2535 : 336) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 360 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจำนวนดังกล่าวได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้สัดส่วนจากประชากรทั้งหมด ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ดังตาราง 1

ตาราง 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ระดับชั้น	ประชากร			กลุ่มตัวอย่าง		
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	407	458	865	60	60	120
มัธยมศึกษาปีที่ 2	448	418	863	60	60	120
มัธยมศึกษาปีที่ 3	471	453	924	60	60	120
รวม	1,326	1,329	2,652	180	180	360

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

อุปกรณ์และเครื่องมืออำนวยความสะดวก ได้แก่

1. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง
2. เทปวัดระยะทาง
3. นาฬิกาจับเวลาสามารถหยุดบอกเวลา 1/100 วินาที 3 เรือน
4. กรวยพลาสติกที่ใช้กำกับระยะทาง
5. ลู่วิ่ง

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการศึกษารายละเอียดอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ
2. ขอลหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อติดต่อไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการใช้กลุ่มตัวอย่าง และสถานที่
3. จัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูล
4. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการทดลองให้แก่ผู้ช่วยจำนวน 6 คน
5. ชี้แจงวิธีการทดลองพร้อมทั้งอธิบาย และสาธิตแก่กลุ่มตัวอย่าง
6. ทำการวัดส่วนสูง และน้ำหนัก
7. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการวิ่ง 100 เมตร ทีละคน
8. ทำการจับเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร
9. ทำการนับจำนวนก้าว
10. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดดำเนินการต่อไป

วิธีจัดกระทำกับข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยของความถี่ของก้าวและความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร
ของนักเรียนแต่ละคน
2. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความถี่ของก้าวและความยาวของก้าว
ในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3
3. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร
ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3
4. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูง และน้ำหนักของนักเรียนชาย
และนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3
5. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้วิ่ง 100 เมตร กับส่วนสูงและน้ำหนัก
เป็นรายคู่ โดยวิธีการของเพียร์สัน (Pearson 's Product Moment Correlation Coefficient)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์และนำเสนอเป็นตาราง และความเรียง ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความถี่ของก้าวและความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

		มัธยมศึกษาปีที่ 1		มัธยมศึกษาปีที่ 2		มัธยมศึกษาปีที่ 3	
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ความถี่ของก้าว	นักเรียนชาย	3.63	0.43	3.64	0.32	3.79	0.39
	นักเรียนหญิง	3.07	0.28	3.20	0.23	3.39	0.33
ความยาวของก้าว	นักเรียนชาย	1.59	0.12	1.73	0.10	1.75	0.14
	นักเรียนหญิง	1.55	0.11	1.62	0.10	1.50	0.12

จากตาราง 2 แสดงว่า

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความถี่ของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 3.63 และ 0.43, 3.64 และ 0.32, 3.79 และ 0.39 ก้าว/วินาที ตามลำดับ นักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 3.07 และ 0.28, 3.20 และ 0.23, 3.39 และ 0.33 ก้าว/วินาที ตามลำดับ

2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 1.59 และ 0.12, 1.73 และ 0.10, 1.75 และ 0.14 เมตร ตามลำดับ นักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 1.55 และ 0.11, 1.62 และ 0.10, 1.50 และ 0.12 เมตร ตามลำดับ

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

	มัธยมศึกษาปีที่ 1		มัธยมศึกษาปีที่ 2		มัธยมศึกษาปีที่ 3	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
นักเรียนชาย	17.74	2.88	16.12	1.59	15.30	1.64
นักเรียนหญิง	21.28	2.32	19.42	1.82	20.03	1.95

จากตาราง 3 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 17.74 และ 2.88, 16.12 และ 1.59, 15.30 และ 1.64 วินาที ตามลำดับ และนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 21.28 และ 2.32, 19.42 และ 1.82, 20.03 และ 1.95 วินาที ตามลำดับ

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูง และน้ำหนักของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

	มัธยมศึกษาปีที่ 1		มัธยมศึกษาปีที่ 2		มัธยมศึกษาปีที่ 3	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ส่วนสูง						
นักเรียนชาย	152.68	9.11	164.25	7.71	167.32	4.74
นักเรียนหญิง	152.28	7.43	157.88	5.22	159.70	4.93
น้ำหนัก						
นักเรียนชาย	43.30	10.58	51.60	9.53	54.10	7.06
นักเรียนหญิง	44.02	10.99	47.20	5.91	48.97	6.06

จากตาราง 4 แสดงว่า

- ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 152.68 และ 9.11, 164.25 และ 7.71, 167.32 และ 4.74 เซนติเมตร ตามลำดับ นักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 152.28 และ 7.43, 157.88 และ 5.22, 159.70 และ 4.93 เซนติเมตร ตามลำดับ
- ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 43.30 และ 10.58, 51.60 และ 9.53, 54.10 และ 7.06 กิโลกรัม ตามลำดับ นักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 44.02 และ 10.99, 47.20 และ 5.91, 48.97 และ 6.06 กิโลกรัม ตามลำดับ

ตาราง 5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร กับส่วนสูงและน้ำหนัก ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

	นักเรียนชาย			นักเรียนหญิง		
	$\bar{X}$	S.D.	r	$\bar{X}$	S.D.	r
เวลา	16.39	2.35		0.24	2.19	
			-.38**			-.26**
ส่วนสูง	161.42	9.76		156.62	6.77	
เวลา	16.39	2.35		20.24	2.19	
			-.13			-.04
น้ำหนัก	49.67	10.29		46.73	8.29	

(** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01)

จากตาราง 5 แสดงว่า

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร กับส่วนสูงของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ -.38 และ -.26 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า มีค่าความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร กับน้ำหนักของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ -.13 และ -.04 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า มีค่าความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบความถี่ของก้าวและความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร
2. เพื่อทราบขนาดของร่างกายของนักเรียนชายและหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3
3. เพื่อทราบความสัมพันธ์ของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร กับส่วนสูงและน้ำหนัก

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ปีการศึกษา 2542 ระดับชั้นละ 120 คน เป็นชาย 60 คน และหญิง 60 คน รวม 360 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

อุปกรณ์และเครื่องมืออำนวยความสะดวก ได้แก่

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูง
2. เทปวัดระยะทาง
3. นาฬิกาจับเวลาสามารถกดหยุดบอกเวลา 1/100 วินาที 3 เรือน
4. กรวยพลาสติกที่ใช้กำกับระยะทาง
5. ลู่วิ่ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยของความถี่ของก้าวและความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนแต่ละคน
2. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความถี่ของก้าว และความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3
3. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3
4. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูงและน้ำหนัก ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3
5. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร กับส่วนสูงและน้ำหนัก เป็นรายคู่ โดยวิธีการของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation)

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความถี่ของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 3.63 และ 0.43, 3.64 และ 0.32, 3.79 และ 0.39 ก้าว/วินาที ตามลำดับ และนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 3.07 และ 0.28, 3.20 และ 0.23, 3.39 และ 0.33 ก้าว/วินาที ตามลำดับ
2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 1.59 และ 0.12, 1.73 และ 0.10, 1.75 และ 0.14 เมตร ตามลำดับ และนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 1.55 และ 0.11, 1.62 และ 0.10, 1.50 และ 0.12 เมตร ตามลำดับ
3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 17.74 และ 2.88, 16.12 และ 1.59, 15.30 และ 1.64 วินาที ตามลำดับ และนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 21.28 และ 2.32, 19.42 และ 1.82, 20.03 และ 1.95 วินาที ตามลำดับ

4. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3
 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 152.68 และ 9.11, 164.25 และ 7.71, 167.32 และ 4.74 เซนติเมตร
 ตามลำดับ และนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 152.28 และ 7.43, 157.88 และ 5.22, 159.70 และ
 4.93 เซนติเมตร ตามลำดับ

5. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3
 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 43.30 และ 10.58, 51.60 และ 9.53, 54.10 และ 7.06 กิโลกรัม ตามลำดับ
 และนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 44.02 และ 10.99, 47.20 และ 5.91, 48.97 และ 6.06 กิโลกรัม
 ตามลำดับ

6. เวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร กับส่วนสูงของทั้งนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง
 มีความสัมพันธ์กันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. เวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร กับน้ำหนักของทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิง
 มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ความถี่ของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 3.63, 3.64 และ 3.79 ก้าว/วินาที ตามลำดับ และนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 3.07, 3.20 และ 3.39 ก้าว/วินาที ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าความถี่ของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิง สาเหตุคงเนื่องมาจากความถี่ของก้าวนั้นขึ้นอยู่กับความเร็วของการหดตัวของกล้ามเนื้อและการทำงานร่วมกันของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท การทำงานร่วมกับระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ซึ่งมีอายุ 12 - 14 ปี จะมีพัฒนาการเพียงเล็กน้อยเนื่องจากการเจริญเติบโตของน้ำหนักสมอง จะเติบโตอย่างรวดเร็วจนถึงอายุประมาณ 10 ปี เด็กจะมีน้ำหนักสมองเกือบเท่าผู้ใหญ่ หลังจากนั้นจะมีการเจริญเติบโตอีกเพียงเล็กน้อย (กรมพลศึกษา.2535 : 18) จึงคาดว่าเป็นผลทำให้ความถี่ของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

ส่วนความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร นักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 1.59, 1.73 และ 1.75 เมตร ตามลำดับ นักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 1.55, 1.62 และ 1.50 เมตร ตามลำดับ และเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร ซึ่งหมายถึงความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 17.74, 16.12 และ 15.30 วินาที ตามลำดับ นักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 21.28, 19.42 และ 20.03 วินาที ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ความยาวของก้าวและเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชายมีพัฒนาการดีขึ้นตามลำดับ ส่วนนักเรียนหญิงพัฒนาการดีขึ้นในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แต่กลับลดลงในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คาดว่าสาเหตุคงเนื่องมาจากนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีอายุ 14 ปี กำลังเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ทำให้มีปริมาณไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้นตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ได้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง บริเวณสะโพก บริเวณรอบ ๆ ข้อต่อ ทำให้พลังของกล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพลดลง สรุปได้ว่า ความยาวของก้าวและเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร มีความแตกต่างกัน ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิง สาเหตุคงเนื่องมาจากความยาวของก้าวนั้นขึ้นอยู่กับความยาวของขา และกำลังกล้ามเนื้อขา และเนื่องจากทั้งนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 มีส่วนสูงแตกต่างกัน จึงทำให้ความยาวของขาแตกต่างกันและความยาวของขาที่แตกต่างกันนี้ ทำให้ความยาวของกล้ามเนื้อขาแตกต่างกันด้วย ซึ่งเป็นผลทำให้กำลังกล้ามเนื้อขาแตกต่างกันด้วย เพราะแรงกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์กับขนาดของกล้ามเนื้อ

ดังนั้นการที่ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 มีความยาวของขาและกำลังกล้ามเนื้อของขา แตกต่างกัน จึงทำให้ความยาวของก้าวแตกต่างกันด้วยและส่งผล ถึงความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ของทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 แตกต่างกันซึ่งผลการวิจัยทั้งหมดนี้สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ ยัวซ่า คาเกโมโต (กรมพลศึกษา. 2530 : 27 - 29 ; อ้างอิงมาจาก Yuasa Kagemoto .1987 : 83 - 85) พบว่า ความถี่ของก้าว ของเด็กอายุ 2 - 11 ปี และผู้ใหญ่มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย แต่ความยาวของก้าวและความเร็ว ในการวิ่งของเด็กอายุ 2 - 11 ปี มีการพัฒนาดีขึ้นตามลำดับ นอกจากนี้แล้ว ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของนรินทร์ สุทธิศักดิ์ (2533 : 26 - 28) พบว่า ความถี่ของก้าวในการวิ่ง 50 เมตร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันเพียง เล็กน้อย แต่ความยาวของก้าวมีความแตกต่างกันมาก

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีการพัฒนาดีขึ้นเป็นลำดับนั้น คาดว่าส่วนใหญ่ คงเป็นผลมาจากการพัฒนาความยาวของก้าว

2. ส่วนสูงของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 152.68, 164.25 และ 167.32 เซนติเมตร ตามลำดับ และนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ 152.28, 157.88 และ 159.70 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 43.30, 51.60 และ 54.10 กิโลกรัม ตามลำดับ และนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ 44.02, 47.20 และ 48.97 กิโลกรัม ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ทั้งส่วนสูงและน้ำหนักของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 มีการเจริญเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว ตามลำดับ ทั้งนี้คาดว่าคงเป็นผลมาจากนักเรียนเหล่านี้ ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนที่อยู่ในครอบครัวที่มีฐานะ มีภาวะโภชนาการที่ดี และมีการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬาเป็นประจำ ตลอดจนการดำรงชีวิตอยู่อย่างมีความสุข ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต

3. เวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร กับส่วนสูง ของทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ หมายความว่า นักเรียนที่มีส่วนสูงมากกว่า มักจะมีความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร เร็วกว่านักเรียนที่มีส่วนสูงน้อยกว่า ทั้งนี้คงเนื่องมาจากเหตุผลที่ได้กล่าวมาข้างต้นกล่าวคือ นักเรียนที่มีส่วนสูงมาก ก็มีความยาวของขาและกำลังกล้ามเนื้อมากด้วย ซึ่งจะทำให้มีความยาวของก้าวมากด้วย และความยาวของก้าวเป็นปัจจัยสำคัญของความเร็วในการวิ่ง จึงทำให้ความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร กับส่วนสูงมีความสัมพันธ์กัน ส่วนเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร กับน้ำหนักของทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญ หมายความว่า

น้ำหนักมีส่วนเกี่ยวข้องกับความเร็วในการวิ่ง 100 เมตรน้อย คาดว่าน้ำหนักไม่สามารถใช้เป็นดัชนีชี้ถึงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความเร็วในการวิ่งได้ จึงทำให้ความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร กับน้ำหนักมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

1. สามารถนำผลการวิจัยครั้งนี้ ไปปรับปรุง พัฒนาความสามารถของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพในการวิ่ง 100 เมตร
2. สามารถทราบได้ว่าในการที่จะพัฒนาความเร็วในการวิ่งจะต้องมุ่งเน้นมาพัฒนาความยาวของก้าว
3. ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ในทุกระดับชั้นของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- เจริญ กระบวนรัตน์. **เทคนิคการฝึกความเร็ว**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538.
- เจริญ กระบวนรัตน์ และประเวช วัชรพฤกษ์. **ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขา จำนวนก้าวในการวิ่งและเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528. อัดสำเนา.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. **สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย**. กรุงเทพฯ : ธรรมการพิมพ์, 2536.
- นรินทร์ สุทธิศักดิ์. **การศึกษาความถี่และความยาวของก้าวในการวิ่ง 50 เมตร**. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, อัดสำเนา.
- ประคอง กรรณสูตร. **สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงแก้ไข)**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- ประพัฒน์ เป้นจุลสี. **การฝึกโดยความถี่และความนานที่ต่างกัน**. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- ปิยะพงศ์ อาจองค์. **ผลของการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง**. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- พลศึกษา, กรม. **กองส่งเสริมพลศึกษาและสุขศึกษา ฝ่ายส่งเสริมวิทยาศาสตร์การกีฬา**. **โครงการแนวทางการศึกษาสมรรถภาพร่างกายนักกีฬาแบบต่อเนื่อง**. กรุงเทพฯ : ศุภสภา, 2535.
- ฟอง เกิดแก้ว. **กรีฑาฉบับปรับปรุง**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2516.
- วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และ อารี ปรมัตถากร. **วิทยาศาสตร์การกีฬา**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2532.
- วัลลภ เพิ่มพูน. **ความสามารถกลไก สัดส่วนร่างกายและสถานภาพการดำรงชีวิตของนักเรียนอายุ 14 - 18 ปี ในกรุงเทพมหานคร**. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.

อภิวัฒน์ โอนสูงเนิน. การศึกษาความถี่และความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของ
นักกรีฑาทีมชาติไทย. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.

Clayne, Jensen R. and Sehultz W. Gordon. Applied Kinesiology. McGraw - Hall, Inc.,
1976.

Cureton , Thomas K. Jr. Physical Fitness and Dynamic Health. New York : Dial Press,
Inc. ,1965.

Housh, T.J. and others. "Body Build and Composition Variables as Discriminators of
sport Participation of Elite Adolescent Male Athletes," **Journal of sports
Medicine.** 24 : 169 - 174 ; September, 1984.

James, G. Hay. The Biomechanics of Sports Techniques. Second Edition. Prentice -
Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1978.

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

Penny, Guy Dee. "A Study of the Effects of Resistance Running on Speed,
Strength, Power, Muscular Endurance, and Aquility, " **Dissertation Abstrats
International.**31(8) : 3937-A; February, 1971.

Shea, Irene M. "The Effect of Increasing Dynamic Leg Strength, Relative to Body Weight
and Body Reaction and Movement time," **Dissertation Abstracts International.** 24
: 5540-A; April , 1973.

ภาคผนวก

รายละเอียดเกี่ยวกับการอบอุ่นร่างกาย

การบริหารร่างกาย

การบริหารร่างกายมีความมุ่งหมายเพื่อเพิ่มพูนสมรรถภาพอันเป็นพื้นฐานของการทำงานของร่างกาย และเป็นพื้นฐานกีฬาได้มาก ส่งเสริมให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไว ความเข้มแข็ง อดทน ความยืดหยุ่น และใช้การอบอุ่นร่างกายก่อนการออกกำลังกายในกีฬาทุกชนิด

ท่าการบริหารอบอุ่นร่างกาย

1. วิ่งเหยาะ ๆ 1 รอบสนาม
2. หมุนคอ ค่อย ๆ ก้มศีรษะลงมาช้า ๆ จนคางจรดอกแล้วค่อย ๆ หมุนศีรษะไปทางซ้ายพร้อม ๆ กับหงายศีรษะไปข้างหลัง หมุนศีรษะเป็นวงกลมช้า ๆ แล้วสลับหมุนไปทางขวาบ้าง
3. หมุนแขน - ไหล่ เหยียดแขนทั้งสองข้างออกไปข้างหน้าช้า ๆ ค่อย ๆ หมุนข้อมือทางศีรษะและหมุนไปข้างหลังจนครบวงจร เสร็จแล้วสลับด้วยการเหยียดแขนจากข้างหลังไปข้างหน้า
4. หมุนไหล่ - หลัง - เอว ยืนปลายเท้าห่างกันระดับไหล่ กางแขนออกไปทั้งสองข้างแล้วค่อย ๆ หมุนลำตัวส่วนบนไปทางซ้ายช้า ๆ ตามองที่ปลายเท้า แล้วค่อย ๆ หมุนมาทางขวา
5. หมุนหลัง - เอว - ตะโพก ยืนปลายเท้าห่างกันระดับไหล่ มือเท้าสะเอว ค่อย ๆ เอียงลำตัวไปทางซ้ายให้มากที่สุดที่จะทำได้ จนรู้สึกว่าตึง แล้วค่อย ๆ เอียงตัวไปทางขวา
6. เข่า - ต้นขาด้านบน งอเข่าซ้ายใช้มือจับปลายเท้าซ้าย แล้วค่อย ๆ ดึงเข่าหาตัว แล้วสลับงอเข่าข้างขวามือจับ
7. หลัง - ตะโพก - เข่า - หน้าแข้ง - ข้อเท้า - เอ็นร้อยหวาย ยืนส้นเท้าห่างกันประมาณ 1 ฟุต ปลายเท้าชี้ออกเล็กน้อย ส้นเท้าราบ จากนั้นค่อย ๆ นั่งยอง ๆ ลงไปช้า ๆ
8. หลัง - ตะโพก - ต้นขา - เข่า ยืนตรงแล้วงอเข่าขวาขึ้นมาให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ เอามือทั้งสองจับเข่าแล้วดึงเข่ามาชิดอก แล้วทำสลับกับขาซ้ายบ้าง

รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติในการดำเนินการเก็บข้อมูล

1. แบ่งระยะทาง 100 เมตร ออกเป็น 5 ระยะ ๆ ละ 20 เมตร โดยใช้กรวยพลาสติกวางกำกับระยะทางและให้ผู้ช่วยผู้วิจัยยืนประจำระยะ เพื่อจดบันทึกจำนวนก้าวและจดบันทึกเวลาที่ใช้ในการวิ่งของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน โดยการปล่อยตัวจากผู้วิจัย ดังนี้

- 1.1 ระยะที่ 1 จุด 20 เมตร ผู้ช่วยคนที่ 1 จดบันทึกจำนวนก้าว
- 1.2 ระยะที่ 2 จุด 40 เมตร ผู้ช่วยคนที่ 2 จดบันทึกจำนวนก้าว
- 1.3 ระยะที่ 3 จุด 60 เมตร ผู้ช่วยคนที่ 3 จดบันทึกจำนวนก้าว
- 1.4 ระยะที่ 4 จุด 80 เมตร ผู้ช่วยคนที่ 4 จดบันทึกจำนวนก้าว
- 1.5 ระยะที่ 5 จุด 100 เมตร ผู้ช่วยคนที่ 5 จดบันทึกจำนวนก้าวและผู้ช่วยคนที่ 6

จะเป็นผู้บันทึกเวลาของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน

2. นำจำนวนก้าวที่นับได้ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน หาความถี่และความยาวของก้าวได้ดังนี้

- 2.1 ค่าเฉลี่ยความถี่ของก้าว = จำนวนก้าวที่นับได้หารด้วย เวลาที่ใช้ในการวิ่ง
- 2.2 ค่าเฉลี่ยความยาวของก้าว = ระยะทางที่ใช้วิ่ง หารด้วย จำนวนก้าวที่นับได้

3. นำข้อมูลค่าเฉลี่ยความถี่ของก้าวและความยาวของก้าว กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนไปดำเนินการจัดกระทำข้อมูลต่อไป

ใบบันทึกผลการทดสอบ

เรื่อง จำนวนก้าวและเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

ลำดับที่	จำนวนก้าว					เวลา/วินาที
	20 เมตร	40 เมตร	60 เมตร	80 เมตร	100 เมตร	
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

ใบบันทึกผลขนาดร่างกาย

เรื่อง ส่วนสูงและน้ำหนักของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

ลำดับที่	ส่วนสูง/เซนติเมตร	น้ำหนัก/กิโลกรัม
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล นางสาวสอาด อ่อนน้อม

เกิดเมื่อวันที่ 20 เดือน พฤษภาคม พุทธศักราช 2501

สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 64/3 หมู่ 3 แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ 499 ถ. พัฒนาการ
แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2518 มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนสตรีศรีสุทรบุรพาเพ็ญ

พ.ศ. 2520 มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

พ.ศ. 2522 ป.กศ.สูง เอกพลศึกษา จากวิทยาลัยครูจันทระเกษม

พ.ศ. 2524 ค.บ. (ครุศาสตร์บัณฑิต) เอกพลศึกษา จากวิทยาลัยครูจันทระเกษม

พ.ศ. 2543 กศ.ม. พลศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ความถี่ของก้าวและความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร และขนาดร่างกาย
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

บทคัดย่อ
ของ
สอาด อ่อนนิม

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
มีนาคม 2543

การศึกษาค้างนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อศึกษาความถี่ของก้าวและความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร และความสัมพันธ์ของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง กับขนาดของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชายและนักเรียนหญิง ระดับชั้นละ 60 คน รวม 360 คน ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความถี่ของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 3.63 และ 0.43 , 3.64 และ 0.32 , 3.79 และ 0.39 ก้าว/วินาที ตามลำดับ และนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 3.07 และ 0.28 , 3.20 และ 0.23 , 3.39 และ 0.33 ก้าว/วินาที ตามลำดับ

2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาวของก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 1.59 และ 0.12 , 1.73 และ 0.10 , 1.75 และ 0.14 เมตร ตามลำดับ และนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 1.55 และ 0.11 , 1.62 และ 0.10 , 1.50 และ 0.12 เมตร ตามลำดับ

3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 17.74 และ 2.88 , 16.12 และ 1.59 , 15.30 และ 1.64 วินาที ตามลำดับ และนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 21.28 และ 2.32 , 19.42 และ 1.82 , 20.03 และ 1.95 วินาที ตามลำดับ

4. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 152.68 และ 9.11 , 164.25 และ 7.71 , 167.32 และ 4.74 เซนติเมตร ตามลำดับ และนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 152.28 และ 7.43 , 157.88 และ 5.22 , 159.70 และ 4.93 เซนติเมตร ตามลำดับ

5. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 นักเรียนชาย มีค่าเท่ากับ 43.30 และ 10.58 , 51.60 และ 9.53 , 54.10 และ 7.06 กิโลกรัม ตามลำดับ และนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ 44.02 และ 10.99 , 47.20 และ 5.91 , 48.97 และ 6.06 กิโลกรัม ตามลำดับ

6. เวลาที่ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร ของทั้งนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงมีความสัมพันธ์กันกับส่วนสูงอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

STEP FREQUENCY AND STEP LENGTH IN 100 METER SPRINT AND BODY
DIMENSION OF THE JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

SAARD ONNIM

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

March 2000

The purposes of this research were to study step frequency and step length in 100 - meter sprint and the relationship of the time with the body dimension. The subject group of this research was the students studying in 3 levels of the junior high school. The group consists 60 from each levels of the boys and the girls, making the total 360 students.

It was found that

1. The average step frequency in 100 - meter sprint and standard deviation of the 3 levels of the boys are 3.63 and 0.43, 3.64 and 0.32, 3.79 and 0.39 steps per second, respectively. The average and standard deviation of the 3 levels of the girls are 3.07 and 0.28, 3.20 and 0.23, 3.39 and 0.33 steps per second, respectively.

2. The average step length in 100 - meter sprint and standard deviation of the 3 levels of the boys are 1.59 and 0.12, 1.73 and 0.10, 1.75 and 0.14 meters, respectively. The average and standard deviation of the 3 levels of the girls are 1.55 and 0.11, 1.62 and 0.10, 1.50 and 0.12 meters, respectively.

3. The average time spent in 100 - meter sprint and standard deviation of the 3 levels of the boys are 17.74 and 2.28, 16.12 and 1.59, 15.30 and 1.64 second, respectively. The average and standard deviation of the 3 levels of the girls are 21.28 and 2.32, 19.42 and 1.82, 20.03 and 1.95 second, respectively.

4. The average height and standard deviation of the 3 levels of the boys are 152.68 and 9.11, 164.25 and 7.71, 167.32 and 4.74 centimeters, respectively. The average and standard deviation of the 3 levels of the girls are 152.28 and 7.43, 157.88 and 5.22, 159.70 and 4.93 centimeters, respectively.

5. The average weight and standard deviation of the 3 levels of the boys are 43.30 and 10.58, 51.62 and 9.53, 54.10 and 7.06 kilograms, respectively. The average and standard deviation of the 3 levels of the girls are 44.02 and 10.99, 47.20 and 5.91, 48.97 and 6.06 kilograms, respectively.

6. The relationship between the time spent in 100 meter sprint and height of both boys and girls was correlated at level .01. However the relationship between the time spent and weight of both boys and girls was not correlated at level .05 .