

796.0196

จ ๕๗๓.๕

๕.๖

ศึกษาเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยรถวิลแชร์ของเด็กพิการ
ที่ฝึกยกน้ำหนักอย่าง เดียว ฝึกวิ่งด้วยรถวิลแชร์อย่าง เดียว และฝึกทั้ง ยกน้ำหนัก
และวิ่งด้วยรถวิลแชร์

ห้องสมุดบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

*

ปริญญาโท

ของ

จำลอง สุกแก้ว

20 เม.ย. 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตร

เพื่อ เป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2532

ลิขสิทธิ์ เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

177326

ศึกษาเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ค่ายรถวิลแชร์ของเด็กพิการ
ที่ฝึกยกน้ำหนักอย่างเดี่ยว ฝึกวิ่งค่ายรถวิลแชร์อย่างเดี่ยว และฝึกหิ้วยกน้ำหนัก
และวิ่งค่ายรถวิลแชร์

บทคัดย่อ
ของ
จำลอง สุกแก้ว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อ เป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาคณะหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กุมภาพันธ์ 2532

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยรถวิลแชร์ของเด็กขาพิการ ที่ปีกยกน้ำหนักอย่างเดียว ปีกวิ่งด้วยรถวิลแชร์อย่างเดียว และปีกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งด้วยรถวิลแชร์

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชายระดับประถมศึกษา ที่มีความพิการทางร่างกาย ส่วนล่าง ซึ่งมีอายุระหว่าง 11 ปี 6 เดือน ถึง 12 ปี 5 เดือน จากโรงเรียนศรีสังวาลย์ สังกัด กองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ปีกยกน้ำหนักอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 ปีกวิ่งด้วยรถวิลแชร์อย่างเดียว กลุ่มที่ 3 ปีกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งด้วยรถวิลแชร์ เมื่อทดสอบปีกครบ 6 สัปดาห์ แล้วก็ทดสอบความเร็วในการวิ่งด้วยรถวิลแชร์ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วย การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

ผลการศึกษาพบว่า ความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยรถวิลแชร์ของ เด็กขาพิการ ที่ปีกยกน้ำหนักอย่างเดียว ปีกวิ่งด้วยรถวิลแชร์อย่างเดียว และปีกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งด้วยรถวิลแชร์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

A COMPARATIVE STUDY OF THE 50 METERS RUNNING SPEED AMONG CRIPPLE
CHILDREN TRAINED WITH WEIGHT-LIFTING WHEEL CHAIR RUN
AND WEIGHT-LIFTING WITH WHEELCHAIR RUN METHOD

AN ABSTRACT

BY

CHAMLONG SUDKAEW

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

February 1989

The purpose of this study was to compare 50 meters wheelchair running speeds of the cripples who were trained by three methods of weight training, wheelchair running, and the combined Method of Weight training and wheelchair running.

The subjects were 30 elementary boy students from Srisangwal School under the Revision of Special Education Department of Formal Education. They are around 11 years and 6 months and 12 years and 5 months of ages and also with disabled lower extremity.

The subjects were randomly sampled and divided into 3 equal groups for Experimental Group I of Weight training method, Experimental Group II of wheelchair running method, and Experimental Group III of the Combined Method.

After 6 weeks of training, they were tested for 50 meters wheelchair running speeds and the data were treated by the ANOVA Method.

It was found that the 50 meters wheelchair running speed of all three groups were not significant difference.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญาบัตรฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

..... ประธาน

(รศ. ดร. วิชัย วงษ์ใหญ่)

..... กรรมการ

(อ. นิสิต ศศิธร เวชกุล)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(รศ. ดร. วิชัย วงษ์ใหญ่)

..... กรรมการ

(อ. นิสิต ศศิธร เวชกุล)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ. เทเวศร์ พิริยะพจนต์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาบัตรฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ. ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่..... ๙..... เดือน..... ๙/๑๐/๖๓..... พ.ศ. 2532

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือให้คำแนะนำจากรองศาสตราจารย์
ดร.วิชัย วงษ์ใหญ่ อาจารย์นิสิต ศศิธร เวชกุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์เทเวศร์
พิริยะพจน์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์วรมณี โสภประยูร อาจารย์กรรณิการ์ พวงเกษม
อาจารย์จันทน์ ภู่นประพันธ์ อาจารย์วิจิต ชีเชิญ ที่ให้คำแนะนำ และกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย

ขอขอบคุณอาจารย์จิราพร เอี่ยมตลิก อาจารย์ใหญ่ โรงเรียนศรีสังวาลย์ คณะครู
และนักเรียน ที่ให้ความช่วยเหลือและร่วมมือในการเก็บข้อมูล

ท้ายที่สุดขอขอบคุณ คุณพ่อน้อม ชันติคุณ คุณแม่สุทวารัตน์ ชันติคุณ และคุณสุติมา
สุตแก้ว ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชา พระคุณของ
บิดามารดา ตลอดจนครูอาจารย์ทุกท่านของผู้วิจัย

จำลอง สุตแก้ว

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	5
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
ค่านิยมศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการยกน้ำหนัก	7
ความดันแปร เกี่ยวกับการ แยกเส้นใยกล้ามเนื้อ	8
แนวคิดที่ต้งขึ้นเกี่ยวกับการฝึกยกน้ำหนัก	8
สรีรวิทยาของการ ออกกำลังกายด้วยวิธียกน้ำหนัก	9
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความตึงของกล้ามเนื้อ	10
แนวความคิดเกี่ยวกับ "ความจำเพาะของการฝึก"	11
ตัวกระตุ้นสำหรับการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อ	12
ปัญหาของการขยายตัวเกิน	12
ปรากฏการณ์ของการแยกตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ	13
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิ่งระยะสั้น	15
การจำแนกประเภทความฟิตการ เพื่อการแข่งขันกีฬาตามหลักสากล	19
งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการฝึกกล้ามเนื้อ	20
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกกล้ามเนื้อภายในประเทศ	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะ	25
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	30

3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	31
	กลุ่มตัวอย่าง	31
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้	31
	อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการทดลอง	32
	การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ	32
	การดำเนินการทดลอง	34
	การวิเคราะห์ข้อมูล	35
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	35
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	36
5	สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	41
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	41
	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	41
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	41
	อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการทดลอง	42
	การดำเนินการทดลอง	42
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	43
	อภิปรายผล	43
	ข้อเสนอแนะ	45
	บรรณานุกรม	46
	ภาคผนวก	51
	ประวัติย่อของผู้วิจัย	89

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

- 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของความเร็วในการวิ่ง
ระยะทาง 50 เมตร ด้วยรถวีลแชร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ฝึก
ยกน้ำหนักอย่างเดี่ยว ฝึกวิ่งด้วยรถวีลแชร์อย่างเดี่ยว และฝึกทั้ง
ยกน้ำหนักและวิ่งด้วยรถวีลแชร์ 37
- 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วในการวิ่ง
ระยะทาง 50 เมตรด้วยรถวีลแชร์ของกลุ่มตัวอย่างที่ฝึกยกน้ำหนัก
อย่างเดี่ยว ฝึกวิ่งด้วยรถวีลแชร์อย่างเดี่ยว และฝึกทั้งยกน้ำหนัก
และวิ่งด้วยรถวีลแชร์ หลังสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 38
- 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเร็วในการวิ่งระยะทาง
50 เมตร ด้วยรถวีลแชร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม จากการ
ทดสอบภายหลังการทดลอง 40

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร กว๊วยรติวิธแซร์ จากการทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม 39

ภูมิหลัง

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากอันหนึ่งของสมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) ของมนุษย์เรา (Bucher. 1971 : 280) เพราะกล้ามเนื้อเป็นแหล่งกำเนิดของพลังหรือแรงที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของร่างกายและประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งหมด โดยร่างกายจะใช้แรงที่ได้จากการหดตัวของกล้ามเนื้อเป็นพลังในการกระทำ (จุมพล สัมพาทิวัฒน์. 2527 : 1 อ้างอิงมาจาก Ikai. 1970 : 113 - 117) ฉะนั้นระบบกล้ามเนื้อจึงเป็นระบบที่ทำให้เกิดแรงเพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในร่างกาย ส่วนที่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อโดยตรงนั้นมีเอ็น (Tendon) เยื่อหุ้มกล้ามเนื้อ (Fasciae) และพังคิที่ยึดกล้ามเนื้อ (Aponeurosis) ซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงและเหนียวในการหดตัวเพื่อให้เกิดแรง (Force) ในร่างกาย (อนันต์ อักขุ. 2526 : 41)

ความแข็งแรง เป็นพื้นฐานขั้นต้นในการที่จะทำให้มนุษย์ประกอบกิจกรรมประจำวันได้สำเร็จและมีประสิทธิภาพเพราะความแข็งแรงของร่างกายเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ดังนั้นสังคมหรือประเทศจะเจริญก้าวหน้าได้ ก็ต่อเมื่อสมาชิกหรือประชาชนนั้น มีความแข็งแรงสมบูรณ์ (ไพฑูริย์ จัยสิน. 2515 : 17)

จรวาย แก่นวง ศักดิ์ และอุคม พิมพ์หา ได้อ้างถึงคำกล่าวของ Mathew พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นรากฐานสำคัญของปัจจัยหลายอย่าง เช่น

1. ทางด้านรูปร่างและบุคลิกภาพ
2. เป็นรากฐานในการปฏิบัติทักษะ
3. เป็นรากฐานอันสำคัญในเรื่องสมรรถภาพทางกาย (จรวาย แก่นวง ศักดิ์ และอุคม พิมพ์หา. 2516 : 5 อ้างอิงมาจาก Mathews. 1968 : 53 - 63)

จากการค้นคว้าของ นูย (Cnui) และคาเปน (Capen) เรื่องผลของระบบการฝึกยกน้ำหนักแบบไอโซโทนิค (Isotonic) และไอโซเมตริก (Isometric) ที่มีต่อความแข็งแรงของนักกีฬา เมื่อปี ค.ศ. 1950 ปรากฏให้เห็นชัดขึ้นแล้วว่า การที่จะให้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมีความแข็งแรงขึ้นนั้นมีวิธีเดียวคือการให้กล้ามเนื้อส่วนนั้นได้ออกกำลัง โดยต้านกับน้ำหนักซึ่งหนักกว่าการทำงานตามปกติ และการที่กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นนี้เป็นเพราะกล้ามเนื้อขยายขนาดของพื้นที่หน้าตัดขึ้น (ชัยสิทธิ์ สุริยจันทร์ และคนอื่น ๆ. ม.ป.ป. : 211)

จรวพร ชนินทร์ (2519 : 422) ได้กล่าวไว้ว่า การสร้างความแข็งแรงคือ การขยายขนาดเส้นใยของกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อโตขึ้นวิธีหนึ่งคือ การฝึกโดยเพิ่มความต้านทานขึ้น (Overload principle) ซึ่งสอดคล้องกับเมอ เรย์ และคาร์โปวิช (Murray and Karpovich. 1969 : 38) ที่กล่าวว่า หลักในการสร้างความแข็งแรงก็คือการทำงานให้หนักกว่าปกติ ทำให้ร่างกายมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น วิธีสร้างความแข็งแรงโดยอาศัยการทำงานมากกว่าปกติมีหลายวิธี วิธีที่ดีที่สุดในการปรับปรุงความแข็งแรงและประสิทธิภาพในการเล่นกีฬาคือ การฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนัก (Weight Training) ส่วนคลาฟส์ และอาร์นไฮม (Klaf and Arnheim. 1973 : 63 - 64) ได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับการวางแผนโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงไว้ว่า ผู้ฝึกจะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

1. ทฤษฎีการฝึกให้หนักกว่างานที่เป็นจริง (Overload theory) โดยต้องรู้จักประยุกต์ใช้ให้ถูกต้องในด้านการให้ทำงานซ้ำจำนวนครั้ง เวลา และแรงต้านทานที่ใช้ในการฝึก
2. ควรฝึกสร้างความแข็งแรงก่อนสร้างความอดทนและความยืดหยุ่น เพราะความอดทนและความยืดหยุ่นจะเป็นผลตามมาจากหลังที่ประสบผลในด้านความแข็งแรงแล้ว
3. หลักการเกี่ยวกับวิธีฝึกแบบข้ามข้าม (Cross education) ซึ่งหมายถึงความสามารถของระบบประสาทที่จะถ่ายทอดผลที่ได้รับบางอย่างจากการฝึกส่วนหนึ่งของร่างกายไปยังส่วนประกอบของร่างกายนั้น ๆ อีกด้านหนึ่ง เป็นเรื่องที่ควรนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ โดยเฉพาะในด้านที่ต้องการฟื้นฟูสภาพผู้ที่ได้รับบาดเจ็บจากการกีฬา

4. ไม่ควรฝึกหนักจนร่างกายถึงจุดอ่อนเพลียหรือหมดกำลัง เพราะจะมีผลต่อความก้าวหน้าระหว่างวัน

5. การออกกำลังกายที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบเฉพาะของการเคลื่อนไหวควรได้จัดวิธีการใช้แรงระยะทาง และความเร็วที่ใช้ในการฝึกให้เหมาะสมคล้ายกับการออกกำลังกายหรือกิจกรรม

6. โปรแกรมการฝึกควรปรับให้เหมาะสมกับบุคคล และควรนำกฎเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ แต่ละคนที่ให้ทำงานเหมือนกันอาจจะให้ผลไม่เท่ากันก็ได้

7. การได้มาซึ่งความแข็งแรง เป็นอิทธิพลจากหลาย ๆ ปัจจัย เช่น ผลรวมของงานหรือแรงต้านทาน การทำซ้ำด้วยน้ำหนักที่เบาจะให้ผลน้อยกว่าน้ำหนักที่สูงที่สุด หรือใกล้เคียงจุดสูงสุด ซึ่งทำซ้ำน้อยครั้งกว่า และใช้เวลาน้อยกว่า

เนื่องจากกิจกรรมกีฬาทุกชนิดต้องการความเร็ว (Speed) และกำลัง (Power) ในขณะร่วมกิจกรรม กล้ามเนื้อจะทำงานแบบเคลื่อนที่ทั้งเส้น (Karnoven. 1974 : 43) ฉะนั้นการฝึกกำลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาประเภทที่กล้ามเนื้อต้องทำงานแบบเคลื่อนที่จึงต้องฝึกแบบเคลื่อนที่ การฝึกกำลังด้วยวิธีเคลื่อนที่นั้น มีหลักที่สำคัญ ๆ ที่จะต้องคำนึงถึง เช่น เรื่องของความหนักในการฝึกที่จะเพิ่มกำลังให้สูงสุดต้องใช้น้ำหนักตั้งแต่ 60 - 100 เปอร์เซ็นต์ของกำลังสูงสุด ถ้าใช้น้ำหนักน้อยต้องยกบ่อยครั้ง ถ้าใช้น้ำหนักมากยกน้อยครั้ง ขนาดของน้ำหนักหรือจำนวนครั้งต้องเลือกใช้ให้พอเหมาะ คือยกครั้งสุดท้ายเกือบหมดแรงพอดี ในเรื่อง ปริมาณและจำนวนครั้งในการฝึกนั้น ปริมาณที่พอเหมาะอยู่ในระหว่าง 1 - 10 ครั้งต่อชุด หากใช้น้ำหนักมากต้องลดจำนวนครั้งลง จำนวนของการฝึกที่เหมาะสมคือ 3 - 6 ชุดต่อวัน ระหว่างชุดควรพักผ่อนฟื้นตัวดี ขณะนี้ยังไม่มีผู้วิจัยหรือกำหนดว่าจำนวนครั้งที่ฝึก จำนวนชุด และเวลาพักจะใช้เท่าไรจึงจะได้ผลมากที่สุด และประการสุดท้ายความถี่ของการฝึกที่จะเพิ่มกำลังให้สูงสุดนั้น ควรฝึก 3 - 6 หน่วยต่อสัปดาห์ ล้วนคุณภาพและปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับสุขภาพ อายุ เพศ ภาวะการฝึกซ้อม จุดมุ่งหมายของการฝึก และระยะเวลาฝึกอีกด้วย (อวย เกตุสิงห์. 2518 : 1 - 2)

จากผลการวิจัยและตามทฤษฎีที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยในฐานะที่ดำเนินการสอนเด็กพิการอยู่ที่โรงเรียนศรีสังวาลย์มาเป็นเวลาหลายปีแล้ว คิดว่าเด็กพิการทุกคนต้องการโอกาสด้วยกันทั้งสิ้น ในการที่จะแสดงความสามารถไม่ว่าจะทางใดทางหนึ่งก็ตาม ซึ่ง เด็กเหล่านี้ได้ผ่านการฟื้นฟูสมรรถภาพตามขั้นต่อนต่าง ๆ แล้ว ด้วยการเรียนการฝึกทำงานในค้ำที่เขาดนัท เพื่อ เขาจะไ้ช่วยตัวเองไ้เป็นอย่งดี ในประเทศที่พัฒนาแล้วในยุโรปและอเมริกาไ้ไ้ความสำคัญแก่คนพิการ โดยการไ้การบำบิรักษาการฟื้นฟูสมรรถภาพค้ำต่าง ๆ เพื่อไ้คนพิการเหล่านั้นสามารถกลับไปใช้ชีวิตปกติในสังคม เช่น บุคคลอื่น ๆ อีกครั้งหนึ่ง

ประกอบกับการจัดการศึกษาตามแผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ 6 (2530 - 2534) สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ได้ยิ้การพัฒนาคุณภาพของนักเรียน เน้นการค้ำเนินงานไปยังนักเรียนซึ่ง เป็นบุคคลากร เป้าหมาย และกำหนดเป็นนโยบายสำคัญที่จะเร่งพัฒนานักเรียนไ้มีคุณภาพ ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 โดยที่ผู้บริหารและผูปฏิบัติงานทุกระดับ ตลอดจนครู อาจารย์ ผู้รับผิดชอบในการสอน จะต้องมุ่ง เน้นการค้ำเนินงานไ้ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพของนักเรียนตามหลักสูตรกำหนด (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2519 : 7) กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัยในหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 มีกิจกรรมสร้างเสริมลักษณะนิสัยนักเรียนประถมศึกษา โดยจัดประสบการณ์ทางด้านศิลปวัฒนธรรม คนตรีและนาฏศิลป์ จริยธรรมและพลศึกษา การศึกษาเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ค้ำยรตวิลแซร์ของเด็กชายพิการ ที่ฝึกยกน้ำหนักอย่างเคี้ยว ฝึกวิ่งค้ำยรตวิลแซร์อย่างเคี้ยว และฝึกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งค้ำยรตวิลแซร์ เป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประสบการณ์ค้ำนพลศึกษาของหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจและมีแรงผลักดันที่จะทำการวิจัยเรื่องนี้ เพื่อจะไ้นำผลจากการวิจัยไปประกอบการสอนกิจกรรมและประยุกต์ใช้ เพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพของ เด็กพิการซึ่ง เขายังรอ โอกาสที่ไ้ใช้ชีวิตร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมต่อไป ประกอบกับการวิจัยเรื่องนี้ ยังไม่เคยมีผูโ้คศึกษามาก่อน จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเรื่องนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยรถวิลแชร์ ของ เด็กพิการชายที่ฝึกยกน้ำหนักอย่าง เดียว ฝึกวิ่งด้วยรถวิลแชร์อย่าง เดียว และฝึกทั้งยกน้ำหนัก และวิ่งด้วยรถวิลแชร์

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทราบผลการฝึกทั้ง 3 วิธี ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งด้วยรถวิลแชร์ สำหรับใช้ เป็นแนวทางในการจัดการ เรียนการสอน เด็กพิการทาง ร่างกาย
2. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะช่วยให้ครูที่สอน เด็กพิการทาง ร่างกายใช้ เป็นแนวทางในการพัฒนาวิธีฝึก
3. วิธีฝึกทั้ง 3 วิธี ที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จะเป็นข้อมูลพื้นฐานทางการแพทย์ ที่ใช้ประกอบการบำบัดรักษาและฟื้นฟูสมรรถภาพเด็กพิการทาง ร่างกาย

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง เป็นเด็กชายขาพิการระดับประถมศึกษาที่มีอายุระหว่าง 11 ปี 6 เดือน ถึง 12 ปี 5 เดือน ในโรงเรียนศรีสังวาลย์ สังกัดกองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) แบ่งกลุ่มตัวอย่าง เป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน
2. ระยะเวลาในการทดลอง ใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง 30 นาที
3. ตัวแปร ตัวแปรที่จะศึกษาแบ่ง เป็น 2 ประเภท คือ
 - 3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่
 - 3.1.1 วิธีฝึกยกน้ำหนักอย่าง เดียว
 - 3.1.2 วิธีฝึกวิ่งด้วยรถวิลแชร์อย่าง เดียว
 - 3.1.3 วิธีฝึกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งด้วยรถวิลแชร์

3.2 ทิวแปรตาม

ผลของความเร็วในการวิ่งควยรถวิลแชร์ระยะทาง 50 เมตร

(มีหน่วยเป็นวินาที)

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร หมายถึง ความสามารถของเด็กพิการทางร่างกายส่วนล่างที่เข็นรถวิลแชร์เพื่อหนีแรงดึงดูดของโลก ให้มีระยะทางไปข้างหน้าในเวลาที่น้อยที่สุด
2. รถวิลแชร์ หมายถึง รถเข็นที่คนพิการใช้นั่ง เพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนที่เพื่อประกอบกิจวัตรประจำวัน
3. เด็กพิการทางร่างกายส่วนล่าง หมายถึง เด็กที่มีความผิดปกติเกี่ยวกับอวัยวะทางกาย อันเป็นผลมาจากโรคทำให้ร่างกายส่วนล่างพิการ (ขา)
4. การฝึกยกน้ำหนัก หมายถึง วิธีออกกำลังกายเพื่อฝึกสภาพความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้สมบูรณ์ โดยวิธีใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทานในขณะประกอบกิจกรรม
5. การฝึกหิ้วยกน้ำหนักและวิ่งควยรถวิลแชร์ หมายถึง การฝึกกล้ามเนื้อด้วยการยกน้ำหนักก่อนเป็นเวลา 30 นาที ตามวิธีฝึกยกน้ำหนักแล้ว จึงไปฝึกวิ่งควยรถวิลแชร์ตามโปรแกรมการฝึกวิ่งเป็นเวลา 1 ชั่วโมง
6. การฝึกวิ่งควยรถวิลแชร์อย่างเดียว หมายถึง ผู้ฝึกจะฝึกเข็นรถวิลแชร์อย่างเดียว ตามโปรแกรมการฝึกวิ่งเป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ค้นคว้ารวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง
 - 1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการยกน้ำหนัก
 - 1.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการฝึกวิ่งระยะสั้น
 - 1.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกประเภทคนพิการ
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกกล้ามเนื้อ
 - 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการยกน้ำหนัก

โดยการนับจำนวนเส้นใยทั้งหมดในพื้นหน้าตัดขวางของส่วนที่กว้างที่สุดของ Belly of FCR นับจำนวนเส้นใยทั้งหมดในกล้ามเนื้อ FCR ของขาทั้ง 2 ของแมวเปรียบเทียบกับ วิชน แสดงว่าการเพิ่มขึ้นในจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อของแมว กลไกหนึ่งที่ทำให้เกิดการตอบสนองเพิ่มขึ้น เชื่อว่าเกิดจากการแยกเส้นใยกล้ามเนื้อ เวลาของการเริ่มแยกเส้นใยกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์กับความหนักของการออกกำลังกาย ในการศึกษาการนับจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อ FCR และ PLM พบว่าการเพิ่มจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อในกล้ามเนื้อ FCR ขณะที่ PLM ไม่มีการเพิ่มเส้นใย งานวิจัยให้เห็นว่า กล้ามเนื้อทั้ง 2 นี้ มีการตอบสนองที่แตกต่างกันต่อความเครียดที่เกิดจากการทำงาน เพราะฉะนั้นต้องระมัดระวังในการที่จะนำเอาผลของกล้ามเนื้อชนิดหนึ่งมาอธิบายในกล้ามเนื้ออีกชนิดหนึ่ง เพราะอาจมีผลไม่เหมือนกันได้ทั้ง ๆ ที่ Collatos และคณะได้แนะนำวิธีการที่เหมาะสมที่จะใช้ศึกษากล้ามเนื้อเกี่ยวกับการปรับตัว น่าจะใช้วิธีการศึกษากล้ามเนื้อในกลุ่มเดียวกัน (Synergistic groups)

ความผันแปร เกี่ยวกับการแยกเส้นใยกล้ามเนื้อ

ความหนักของการออกกำลังกายที่เพียงพอจะทำให้กล้ามเนื้อเกิดการขยายตัวเกินแล้วจะเป็นขนาดของการออกกำลังกายที่จะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อทุกชนิดเริ่มแยกตัวได้ด้วย แต่ความหนักของการออกกำลังกายต่ำกว่านั้น เส้นใยกล้ามเนื้อจะไม่มีอาการแยกตัวออก เส้นใยกล้ามเนื้อทั้งหมด 3 ชนิด มีลักษณะการเพิ่มจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อในรูปแบบเดียวกัน หลังการฝึกแล้ว Gonyea (1980) พบว่า จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นทั้งเส้นใยขนาดเล็กกว่าและโตกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึก

การฝึกให้แมวออกกำลังกายด้วยความต้านทานสูง ๆ มีผลในการเพิ่มเวลาการหดตัวของ Isometric และทำให้อัตราความตึงเพิ่มขึ้นซ้ำในการที่หดตัวของ Tetanic ด้วยทั้งกล้ามเนื้อ FCR และ PLM เวลาการหดตัวของ FCR ในแมวที่ฝึกยกน้ำหนักจะไม่ยาวออกไปเรื่อย ๆ เมื่อเราเพิ่มความหนักของการออกกำลังกายไปเรื่อย ๆ แต่เมื่อระดับกันของการแยกเส้นใยกล้ามเนื้อผ่านพ้นไปแล้ว เวลาของการหดตัวก็จะกลับสั้นลงมาสู่ค่าปกติ

แนวความคิดที่ต้งขึ้น เกี่ยวกับการฝึกยกน้ำหนัก

ยังไม่ชัดเจนว่า โปรแกรมการฝึกที่ใช้แรงต้านที่แตกต่างกันนั้น จะมีผลต่อการเจริญของกล้ามเนื้อที่แตกต่างไปด้วย อย่างไรก็ตามแนวความคิดเกี่ยวกับการฝึกพลังหลายประการนั้น ก็ได้ทราบและยึดถือเป็นหลัก ซึ่งสมควรนำมาพิจารณาในที่นี้ การฝึกการเพิ่มพลังควรจะมีเฉพาะเกี่ยวกับความเร็ว ความเร็วของการเคลื่อนไหวที่ฝึกควรจะเหมือนกับการเคลื่อนไหวที่ใช้ในการกีฬา นั้น ถึงแม้ว่าจะไม่มีการศึกษาที่แน่นอน รายงานในคนไข้ที่ได้รับการฟื้นฟูสภาพไว้ การศึกษาในสัตว์ทดลองก็ยังเสนอแนะอย่างเต็มที่ว่า การออกกำลังกายควรจะทำแบบเพื่อให้ใกล้เคียงกับช่วงการเคลื่อนไหวตามธรรมชาติของข้อต่อ นั้น ๆ ที่มีบทบาทในการทำงานจริง ๆ เนื่องจากได้มีสมมติฐานที่ว่า ระบบประสาทมีการบริหารงานสำหรับการควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อที่หดตัวเร็วแตกต่างจากกล้ามเนื้อที่หดตัวช้า ความจำเพาะที่ของมีที่โตกลางข้างต้นนั้น เท่ากับเป็นการเน้นถึง "หลักของความจำเพาะของการฝึก" อีกครั้ง

มีรายงานว่า การฝึกพลังที่มีความเร็ว ซึ่งมีผลที่สำคัญต่อหน่วยยนต์ที่ใช้ในการหดตัวช้า (Slow twitch motor units) ขณะที่ผลน้อยต่อหน่วยยนต์ที่ใช้ในการหดตัวเร็ว (Fast twitch motor units) อย่างไรก็ตามมีหลักฐานที่แสดงตรงข้ามกับที่กล่าวมาเล็กน้อย คือ กลับแสดงว่า นักยกน้ำหนักมีเส้นใยกล้ามเนื้อหดตัวเร็ว (Fast twitch motor fibers) โทมากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อหดตัวช้า (Slow twitch motor fibers) ซึ่งเป็นการเสนอแนะว่า การฝึกพลังโดยวิธี "Slow-velocity" จะมีผลต่อเส้นใยกล้ามเนื้อหดตัวเร็ว

ยิ่งกว่านั้นการฝึกยกน้ำหนักทั่ว ๆ ไป ยังถูกแสดงว่ามีผลต่อขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อหดตัวเร็วมากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อหดตัวช้า และยังมีการใช้ Fast twitch motor unit ในการหดตัวแบบ Isometric ซึ่งมีความเร็วเป็นศูนย์

สรุปว่าสมรรถภาพของการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างเต็มที่ในการฝึก จะมีผลต่อ Fast twitch motor โดยไม่คำนึงถึงความเร็วในการหดตัว หลักฐานที่หาได้ในขณะนี้ ก็สนับสนุนแนวความคิดที่ว่าต้องใช้ทั้ง Fast และ Slow motor unit ในการฝึกต่อต้านความต้านทานสูงสุด โดยไม่คำนึงถึงความเร็วของการเคลื่อนไหว

สรีรวิทยาของการออกกำลังกายด้วยวิธียกน้ำหนัก

ลักษณะสำคัญของการปรับตัวของกล้ามเนื้อต่อการออกกำลังกายด้วยวิธียกน้ำหนัก การฝึกยกน้ำหนักเป็นเวลานาน ๆ อาจเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเวลาการหดตัวของกล้ามเนื้อ ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อและอาจรวมถึงจำนวนเส้นใยของกล้ามเนื้อด้วย โปรแกรมการฝึกพลังที่มีประสิทธิภาพทั้งสำหรับนักกีฬา และการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยต้องการ การยอมรับถึงแนวความคิดของ "ความจำเพาะของการฝึก" ("Specificity of training") และจะต้องทราบถึงแนวโน้มต่อการปรับตัวที่แตกต่างกันของกล้ามเนื้อลาย ต่อความตึงเครียดทางสรีรวิทยาที่ต่างกัน

เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า ขนาดของกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับแบบต่าง ๆ ของกิจกรรมทางกายภาพการฝึกพลังที่มีประสิทธิภาพ สามารถเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อได้ โดยการเพิ่มมวลของกล้ามเนื้อ (มวล หมายถึง ขนาดและบางทีก็รวมถึงจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อ) และรวมถึง

การเพิ่มการควบคุมทางระบบประสาทด้วย (เช่น การระดมจำนวน Motor unit มาทำงานเพิ่มขึ้น และการเพิ่มอัตราความถี่ของพลังประสาทที่ไปยัง Motor unit นั้น) แต่การไม่ไค้ใช้ (Disuse) จะทำให้เกิดการฝ่อลีบของกล้ามเนื้อ

การเปลี่ยนแปลงการปรับตัวในกล้ามเนื้อ ที่เกิดขึ้นจากการออกกำลังกาย เช่น การฝึกกล้ามเนื้อจากโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อฝึกความอดทน (Endurance - exercise programmes) หรือโดยการออกกำลังกายต่อต้านความต้านทานสูง ๆ สามารถทำให้กล้ามเนื้อทนต่อความเครียด (Stress) ได้เป็นอย่างดี

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความตึงของกล้ามเนื้อ

ความตึงในกล้ามเนื้อเกิดขึ้นโดยการหดตัว 3 แบบ

1. Concentric การหดตัวชนิดนี้ กล้ามเนื้อจะหดสั้นเข้า มีความตึงน้อยที่สุด
2. Isometric เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อโดยที่ความยาวของกล้ามเนื้อไม่เปลี่ยนแปลง
3. Eccentric ขณะหดตัวชนิดนี้ กล้ามเนื้อจะยาวออก และมีความตึงมากที่สุด

ความตึงของกล้ามเนื้อสามารถถูกทำให้เพิ่มไค้โดยผ่านทาง การควบคุมของระบบประสาทด้วยวิธีระดมกล้ามเนื้อ (ซึ่งปกติไม่ไค้ใช้ทำงานในการเคลื่อนไหวจำเพาะเช่นนั้น) ใ้เริ่มทำงานรวมกันมากขึ้น จนสามารถปรับตัวทางเชิงกล ต่อการเคลื่อนไหวชนิดนั้นไค้ และด้วยวิธีทางโปรแกรมการออกกำลังกาย ต่อต้านความต้านทานสูง ๆ เป็นเวลานาน

การศึกษาในแมว แสดงว่า สามารถที่จะออกแบบการออกกำลังกายต้านการยกน้ำหนัก เพื่อเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อลายไค้ แมวจะถูกฝึกให้ยกน้ำหนักด้วยขาหน้าข้างขวา เพื่อให้ได้รับอาหารเป็นรางวัล หลังจากนั้นทำการเปรียบเทียบกับกล้ามเนื้อของขาทั้ง 2 ข้าง ที่ไม่ไค้ได้ออกกำลังกายในคน การเปรียบเทียบกล้ามเนื้อของผู้ที่ฝึกยกน้ำหนักกับผู้ที่ไม่ไค้ฝึก แสดงว่า ผู้ฝึกมีจำนวน Motor unit ที่ทำงานพร้อมกันมากกว่า ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งในการเพิ่มอัตราของความตึงต่อพื้นที่หน้าตัดขวางของกล้ามเนื้อต่อหน่วย เวลา สำหรับกล้ามเนื้อที่ไค้รับการฝึก

ปัจจัยอื่นในขบวนการนี้คือ การเพิ่มจำนวน Motor unit และอัตราความถี่ของ Motor unit ซึ่งสามารถคงอยู่ไค้ในช่วงเวลาจำกัดเวลาหนึ่ง ขบวนการปรับตัวเหล่านี้ไม่ต้องการ

การเพิ่มจำนวนเนื้อเยื่อในกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหดตัวทำให้เกิดการเพิ่มแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อสามารถเพิ่มความตึงเพิ่มขึ้นได้โดยเส้นใยกล้ามเนื้อไม่ต้องเพิ่มขนาดหรือจำนวน แต่การเพิ่มเช่นนี้จะเพิ่มได้มาก (มีขีดจำกัด) ดังนั้น การเพิ่มสมรรถภาพก็สามารถทำได้โดยการฝึกการเรียนรู้วิธีการระดม Motor unit มารวมกันทำงาน และวิธีการที่จะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อ แต่ละเส้นใยทำงานพร้อมเพรียงกัน

แนวความคิดเกี่ยวกับ "ความจำเพาะของการฝึก"

ถึงแม้ว่ายังรู้น้อยเกี่ยวกับกลไกที่จะกระตุ้นการควบคุมทางระบบประสาทของการทำงาน ของระบบหน่วย - ยนต์ (Motor activity) ในการตอบสนองต่อการฝึก การเพิ่มพลังเป็นเวลานาน แต่แนวคิดนี้ก็ถูกนำไปใช้ปฏิบัติในการฝึกนักกีฬาและฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยแล้ว การปรับตัวโดยระบบประสาทให้เป็นไปตามความต้องการ ต้องการความจำเพาะอย่างสูง เพราะฉะนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่การฝึกพลังนั้นจะต้องฝึกให้ในรูปแบบเดียวกัน หรือใกล้เคียงกับรูปแบบของการเคลื่อนไหวที่จะให้ผู้นั้นถูกฝึกได้รับการพัฒนา

คงจะเห็นได้จากตัวอย่างต่อไปนี้ กล้ามเนื้อที่ต้องการฝึกความแข็งแรงใหม่ประสิทธิภาพมากที่สุด ก็อาจจะกระทำได้ทั้งโดยการใช้วิธีความต้านทานต่ำ - จำนวนครั้งมาก หรือจะใช้วิธีความต้านทานสูง - จำนวนครั้งน้อย แต่ต้องอยู่ในขอบข่ายของแนวความคิดที่มีความจำเพาะในการออกกำลังกายด้วยการยกน้ำหนัก เช่น ถ้าต้องยก 50 ครั้ง การยกน้ำหนักก็ต้องออกแรงต่ำกว่าระดับสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับยกครั้งเดียวที่ระดับสูงสุด อย่างไรก็ตามการยกน้ำหนัก 50 ครั้ง ขณะที่กล้ามเนื้ออ่อนเพลีย จำนวนที่มากกว่าของ Motor unit ก็จะถูกระดมมาใช้ทำงานเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อให้ได้แรงตามต้องการ จนกระทั่งกล้ามเนื้อสามารถใช้ Motor unit ทั้งหมดที่มีอยู่ได้

การออกกำลังกายที่มีความต้านทานต่ำ ๆ จำนวนครั้งมาก ๆ จะใช้พลังงานจากเมตะบอลิซึมแบบแอโรบิก ซึ่งจะเกิดร่วมกับ สมรรถภาพทางด้านความอดทนด้วย ขณะที่ออกกำลังกายความต้านทานสูง จำนวนครั้งน้อย จะใช้พลังงานจาก ATP และ CP ที่เก็บสะสมไว้ในกล้ามเนื้อ

ในการออกกำลังกายทั้ง 2 ชนิด สามารถที่จะเพิ่มเมแทบอลิซึม ที่มีความจำเพาะร่วมกับ ชนิดของการฝึกได้ การฝึกความอดทนนำไปถึงการเพิ่มเอ็นไซม์ที่ใช้ในเมแทบอลิซึม แบบแอโรบิก (Aerobic metabolism) ขณะที่การออกกำลังกายที่ความต้านทานสูง เป็นผลในการเพิ่มปริมาณ การเก็บสะสมของ ATP และ CP ในกล้ามเนื้อ

ตัวกระตุ้นสำหรับการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อ

มีหลักฐานที่แสดงว่าตัวกระตุ้นสำหรับการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อคือความตึงที่ เกิดขึ้น ภายในกล้ามเนื้อระหว่างออกกำลังกาย ตัวกระตุ้นยิ่งมากขึ้น ความตึงก็ยิ่งมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ การออกกำลังกายด้วยความต้านทานสูง - จำนวนครั้งในการออกกำลังกายน้อย ควรจะทำให้กล้ามเนื้อ เจริญเติบโตมากที่สุด ถึงแม้ว่ายังมีหลักฐานน้อยเกี่ยวกับกล้ามเนื้อเจริญเติบโตได้อย่างไรในการ ทบสนองต่อการออกกำลังกายด้วยการยกน้ำหนัก

ตั้งแต่การศึกษาของ มอร์ปุโก (Morpurgo) เกี่ยวกับการขยายตัวเกินของกล้ามเนื้อ ที่ เกิดจากการทำงาน ถูกพิจารณาว่ามีความสัมพันธ์เนื่องมาจากการเพิ่มขนาดหน้าตัดของเส้นใยกล้ามเนื้อ แต่ละเส้นใย ขณะที่จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อทั้งหมดยังไม่เพิ่มขึ้น การศึกษาการออกกำลังกายของ มอร์ปุโก (Morpurgo) ทำให้โดยให้สุนัขออกกำลังกายบนสายพานเลื่อน จะเห็นว่ารูปแบบของการ ออกกำลังกายเป็นการเพิ่มการฝึกความอดทนมากกว่าการฝึกพลัง ดังที่โคกลัวในตอนต้นแล้วว่า กล้ามเนื้อ สามารถปรับตัวได้แตกต่างกันต่อรูปแบบที่ไม่เหมือนกันของความเครียดทางสรีรวิทยา ปรัชญาการณ ะชี้ให้เห็นความสำคัญของแนวคิด "ความจำเพาะของการฝึก" ด้วย เพราะว่ามันแสดงว่าการออกกำลังกาย เพื่อความอดทนไม่ได้เพิ่มพลังและขนาด ของกล้ามเนื้ออย่างธรรมดาเหมือนการออกกำลังกายที่ต่อต้าน ความต้านทานสูง ๆ เช่น การฝึกยกน้ำหนัก

ปัญหาของการขยายตัวเกิน (The Problem of Hypertrophy)

การขยายตัวเกินของกล้ามเนื้อเพื่อชดเชยได้ถูกใช้ เป็นแบบอย่างเพื่อศึกษางานที่ทำให้เกิด การขยายตัวเกิน วิธีการอนุกรมพื้นฐานของซอสันนิฐานที่ว่า การลดจำนวนของกล้ามเนื้อกลุ่มที่ช่วยกัน

ทำงานลง โดยวิธีตัดเอ็น (Tenotomy) หรือโดยวิธีการผ่าตัดย้ายหน้าของกล้ามเนื้อไป ทำให้เหลือเฉพาะกล้ามเนื้อของทำงานเท่านั้น ซึ่งต้องมีการขยายตัวเกินอย่างรวดเร็วเพื่อชดเชยสำหรับแรงดึงที่สูญเสียไป ผลทำให้กล้ามเนื้อของทำงานมาก จะมีการเพิ่มน้ำหนักอย่างรวดเร็ว

อย่างไรก็ตาม การขยายตัวเกินเพื่อชดเชยโดยวิธีผ่าตัดแตกต่างกันในด้านต่าง ๆ ทางพื้นฐานหลายประการ จากการขยายตัวเกินที่เกิดจากการออกกำลังกายเพราะว่า การผ่าตัดย้ายตำแหน่งกล้ามเนื้อ จะทำให้กล้ามเนื้อของทำงานต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา ส่วนกล้ามเนื้อที่ออกกำลังท้อความต้านทานสูง ๆ จำนวนครั้งต่ำ ๆ นั้น มีการทำงานเป็นช่วง ๆ มีช่วงพักนานกว่า นอกจากนั้นการขยายตัวเกินจากการชดเชยภาระเกิน (Overload) ไม่ได้เป็นผลจากการออกกำลังที่เกิดโดยอำนาจจิตใจของบุคคลผู้ใช้ออกกำลังนั้น

ปรากฏการณ์ของการแยกตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ

การใช้แบบจำลองการขยายตัวเกินเพื่อชดเชยของกล้ามเนื้อ ผู้วิจัยส่วนหนึ่งรายงานว่า เส้นใยกล้ามเนื้อสามารถแยกตัวออกได้หรือมีการแบ่งตัวตามความยาวของเส้นใยเพิ่มเติมไปจากการขยายขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ ในบางกรณีการเพิ่มขนาดผ่านทางจำนวนของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Hyperplasia) อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ก็ส่งผลให้เกิดการเสื่อมสลายเกิดขึ้นในกล้ามเนื้ออันเกิดจากการให้กล้ามเนื้อทำงานหนักมากเกินไป เช่น เกิด Fiber necrosis, Hyaline degeneration, Karyopyknosis and monocyte infiltration และผู้วิจัยอื่น ๆ ก็ได้พบด้วยว่ามีเส้นใยกล้ามเนื้อแยกออกจากเส้นใยกล้ามเนื้อของสัตว์ทดลอง หลังจากที่ได้ ออกกำลังกายด้วยการยกน้ำหนักเป็นเวลานาน ๆ แต่กล้ามเนื้อของไม่ได้รับอันตรายจนทำให้มีการเสื่อมสลายเกิดขึ้น อย่างไรก็ตามการประยุกต์วิธีการจากสัตว์ทดลองมาทำให้กล้ามเนื้อของมนุษย์นั้น ยังมีข้อจำกัด เพราะเรายังไม่สามารถสร้างแบบจำลองและวิธีการที่เหมาะสมได้

ขณะนี้แสดงได้แล้วว่า ในสัตว์ทดลองที่เป็นแมว โดยวิธีการให้ออกกำลังท้อความต้านทานสูง ๆ ด้วยความแรงที่มากพอ และช่วงเวลาที่ยาวพอจะได้รับการขยายตัวเกินของกล้ามเนื้อ

ซึ่งเทียบได้กับโปรแกรมที่ใช้ในคน และพบว่าโปรแกรมนี้จะทำให้ทั้งน้ำหนักของกล้ามเนื้อและเส้นใยศูนย์กลางของเส้นใยกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นควบในขาของแมวที่ให้ออกกำลังกาย

ส่วนมากของผู้ฝึกพลัง นักยกน้ำหนักและนักเพาะกาย ออกกำลังกายกล้ามเนื้อหนึ่ง ๆ เพียง 2 หรือ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ หลังจากการออกกำลังกายอย่างหนักเวลา 24 ชั่วโมง สำหรับการฟื้นตัวยังไม่เพียงพออย่างน้อยควรประมาณ 48 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามเมื่อออกกำลังกายที่ระดับต่ำกว่าสูงสุด ควรฝึกออกกำลังกายบ่อย ๆ ครั้ง ถึงแม้เราจะต้องเห็นว่า ไม่มีการศึกษาเพียงพอที่รายงานถึงความสัมพันธ์ระหว่างความบ่อยและสมรรถภาพที่ระดับต่าง ๆ ของความหนักของการออกกำลังกาย ถึงแม้ว่าผู้ออกกำลังกายหรือนักกล้ามจะฝึก 5 - 6 วันต่อสัปดาห์ พวกเขาเหล่านั้นก็ทำตามที่ทำกันมา ซึ่งกลุ่มของกล้ามเนื้อต่าง ๆ ก็จะได้ฝึกแต่ละกลุ่มเพียง 2 หรือ 3 วันต่อสัปดาห์เท่านั้น และเนื่องจากความถี่นักวิจัยเพียง 2 - 3 คน ที่รายงานผลของความแปรผันในความบ่อยของการฝึกในโปรแกรมการฝึกพลังเป็นเวลานาน ๆ เพราะฉะนั้นแนวทางปฏิบัติจึงต้องยึดถือข้อมูลทางการปฏิบัติหรือเล่าต่อ ๆ กันมา อย่างไรก็ตามมีข้อสังเกตว่า นักกีฬาที่ฝึกพลังมักได้รับ ความทรมาณจากการฝึกมากเกินไป มากกว่านักกีฬาที่ฝึกความอดทน ข้อสังเกตสนับสนุนว่าการฝึกความอดทน สามารถกระทำได้น้อยครั้งมากกว่าการฝึกพลัง การปฏิบัติในระยะหลังนี้ เกี่ยวกับการฝึกแต่ละครั้ง ถึงแม้ว่าการฝึกออกกำลังกายแบบ Isometric หรือ Isokinetic นั้นการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุดอาจจะกระทำครั้งละ 5 - 50 หรือมากกว่า

อิกะ (Ikai. 1973 : 281 - 287) ได้กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ นอกจากจะเป็นไปตามขนาดของพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อแล้ว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยังมีความสัมพันธ์โดยตรงกับขนาดของกล้ามเนื้อ เมื่อกล้ามเนื้อได้รับการฝึกอย่างถูกต้องตามวิธีการในช่วงระยะเวลาที่เพียงพอ เส้นใยของกล้ามเนื้อจะเกิดการขยายตัวที่ใหญ่กว่าเดิม จึงทำให้ขนาดของกล้ามเนื้อนั้นเพิ่มขึ้น และสิ่งที่ติดตามมาจากการเพิ่มขึ้นของขนาดของกล้ามเนื้อก็คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้นควบ

เฮตติงเจอร์ (Hettinger. 1957 : 8 - 9) ได้กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความแตกต่างกันมากหรือน้อยในระหว่างเพศชายกับส่วนของกล้ามเนื้อที่ถูกใช้มาก ในการประกอบกิจกรรมในการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น กล้ามเนื้อขา จะมีความแข็งแรงแตกต่างกัน

น้อยระหว่างเพศ ส่วนกล้ามเนื้อที่ถูกใช้ในระบิตที่แตกต่างกันระหว่างชายกับหญิง เช่น กล้ามเนื้อแขน จะมีความแตกต่างกันมากระหว่างเพศ กล่าวคือสาเหตุอย่างหนึ่งของความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระหว่างชายกับหญิงก็คือ ความมากน้อยของโอกาสที่ใช้กล้ามเนื้อนั้น ๆ ในการประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิ่งระยะสั้น

1. ความหมายของการวิ่งระยะสั้น (The Sprints)

การวิ่งระยะสั้น หมายถึง การวิ่งบนทางวิ่งที่เรียบ ซึ่งผู้วิ่งสามารถวิ่งได้อย่างเต็มฝีเท้าตลอดระยะทาง โดยระยะทางในการวิ่งจะขึ้นอยู่กับเพศและวัยของผู้วิ่ง ซึ่งประกอบด้วยระยะทาง 60 เมตร 80 เมตร 100 เมตร 200 เมตร (ฟอง เกิดแก้ว. 2524 : 17)

2. หลักทั่วไปในการฝึกวิ่งระยะสั้น

ฟอง เกิดแก้ว (2524 : 28 - 32) กล่าวถึงหลักทั่วไปในการฝึกวิ่งระยะสั้น

ดังนี้

2.1 การเคลื่อนไหว การฝึกวิ่งระยะสั้น คือการปรับปรุงการเคลื่อนไหวของธรรมชาติด้วยการปรับปรุงท่าทางและเทคนิค เพื่อเพิ่มพูนความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพ และเป็นไปโดยประหยัดกำลัง ซึ่งการปรับปรุงการเคลื่อนไหวที่ถูกต้องจะทำให้ความเร็วของช่วงก้าวเพิ่มขึ้น

2.2 การผ่อนคลาย (Relaxation) เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องฝึกฝนตั้งแต่ต้น ทั้งนี้เพราะประสิทธิภาพของการวิ่งจะไม่เกิดขึ้นเลย ถ้าปราศจากการผ่อนคลายของกล้ามเนื้อและความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการฝึกหัดจะต้องเน้นในเรื่องนทลอดเวลา เช่น ผ่อนคลายกล้ามเนื้อทอมอโดยกำหลวม ๆ กล้ามเนื้อไม่หนาโดยอ้าปากเล็กน้อย เป็นต้น การผ่อนคลาย หมายถึง การควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อให้หัดตัวได้อย่างเต็มที่ด้วยการหัดตัวของกล้ามเนื้อส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องที่เป็นการออกแรงที่สิ้นเปลืองโดยเปล่าประโยชน์ จะทำให้การเคลื่อนไหวไม่คล่องและเต็มที่ การวิ่งระยะสั้นเป็นช่วงระยะสั้น ๆ ของการหัดตัวของกล้ามเนื้อและการผ่อนคลาย ดังนั้นเคล็ดลับของนักวิ่งระยะสั้นก็คือ ความสามารถ

ในการปฏิบัติในเรื่องนี้ได้อย่างมีทักษะ คือจะทำอย่างไรถึงจะรักษาภาวะการผ่อนคลายส่วนอื่น โดยไม่ให้กำลังส่งของชาติตัววิ่งลดลง การผ่อนคลายนอกจากจะเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่จะต้องฝึกหัดแล้วยังจำเป็นจะต้องฝึกให้เกิดทักษะในการใช้อีกด้วย

2.3 ลักษณะสำคัญในการวิ่งประกอบควย

การเคลื่อนไหวของลำตัว

- 1) โนม้ตัวไปข้างหน้าอย่างน้อย 20 องศา จากเส้นตั้งฉากในการวิ่ง

เต็มฝ่าเท้า

- 2) จุดศูนย์กลางของร่างกายจะต้องอยู่บนเท้าเต็มฝ่า และเข่าออกอยู่ข้างหน้า เพื่อเพิ่มกำลังสปริงเข่าและการถีบเท้า

- 3) ในจังหวะที่ถีบควยส่วนปลายเท่านั้น ลำตัวจะต้องเป็นเส้นตรงจากข้อเท้า เข่า ตะโพก และศีรษะ เพื่อเพิ่มกำลังส่งไปข้างหน้า

- 4) เท้าอีกข้างหนึ่งยกขึ้นและเป็นระยะพัก ไหล่อเข้าอย่างรวดเร็ว สิ้นเท้าสูง และอยู่ในระคับตะโพก

- 5) เท้าที่เหยียดไปข้างหลังให้เป็นแนวเส้นตรงกับลำตัวที่เคลื่อนไปข้างหน้า

- 6) นักวิ่งที่วิ่งได้เร็วจะยกเข่าขึ้นสูงข้างหน้า ขาตอนบนจะท่ามุมกับตะโพก

เป็นมุม 90 องศา

- 7) ศีรษะอยู่ในลักษณะตั้งตรง ท่ามุมพอลบายตามองไปข้างหน้า 15 ฟุต ตาม

แนวทางวิ่ง

การเคลื่อนไหวของขา

- 1) ขาจะต้องเคลื่อนตรง ๆ ไปข้างหน้า ตะโพกไม่เอียงไปมา

- 2) เน้นในเรื่องของการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ

- 3) เท้าที่วางบนพื้นเป็นแนวเส้นตรง ขนานกัน และห่างกันเล็กน้อย

- 4) เข่ายกสูงแนว 90 องศา กับตะโพก

- 5) ช่วงก้าวยาวเต็มที่ น้ำหนักตัวอยู่บนเท้าสัมผัสพื้น

การเคลื่อนไหวของแขน

คุณค่าของการเคลื่อนไหวของแขนส่วนใหญ่เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว มุมของลำตัวและการนอนคลาย คือในการรักษาการทรงตัวจะต้องเหวี่ยงแขนไปข้างหน้าข้างหลัง และไหล่ไม่เอียงออกข้าง ซึ่งจะช่วยให้ลำตัวโน้มไปข้างหน้าด้วยการนอนคลายมีความสำคัญมาก เพราะจะช่วยให้มีประสิทธิภาพในการวิ่งขึ้น วิถีปฏิบัติในการเคลื่อนไหวของแขนคือ

- 1) ไหล่คงที่ แขนเหวี่ยงจากหัวไหล่ แต่ไม่ใช่เหวี่ยงด้วยหัวไหล่

(Not with the shoulders)

- 2) เน้นเกี่ยวกับการกระตุกข้อศอกไปข้างหลังในการเหวี่ยง
- 3) มือกำหลวม ๆ ไม่แน่น หรือกางนิ้วออกให้แตะหัวแม่มือที่ตรงกลางของ

นิ้ว

- 4) ข้อศอกชิดลำตัว สำหรับนักกีฬาที่แขนยาวมาก อาจจะไม่ห่างลำตัวเล็กน้อย
- 5) การเคลื่อนไหวไปข้างหน้า-ข้างหลัง ชิดลำตัวด้านหน้าเพียงเล็กน้อย
- 6) นึกถึงหลักที่ว่า ระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่าง 2 จุด คือระยะทางตรง

ดังนั้น การทำให้ลำตัวบิดหรือเอียงไปมา จะทำให้ความเร็วลดลง

3. หลักของการฝึกวิ่งเร็ว

โดเฮอร์ตี (Doherty. 1963 : 61 - 71) กล่าวถึงหลักสำคัญในการฝึกวิ่งเร็วไว้ 7 ประการ ดังต่อไปนี้

1. การวิ่งเร็วสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ แม้ความเร็วในการวิ่งของแต่ละคนอยู่ในขอบเขตศักยภาพของตัวเอง

2. คุณสมบัติต่างกันจิตใจมีความสำคัญพอ ๆ กับคุณสมบัติต่างร่างกาย
3. การฝึกวิ่งเร็วจะต้องค่อยเป็นค่อยไป เพื่อให้ความเร็วพัฒนาถึงที่สุด
4. ท่าทางการวิ่งจะต้องเป็นไปตามธรรมชาติไม่เกร็ง
5. นักวิ่งเร็วต้องพร้อมเสมอสำหรับการแข่งขัน ทั้งต้องระลึกไว้เสมอว่า เป้าหมาย

ที่สำคัญคือ ชัยชนะ

6. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เหมาะสม มีความสำคัญต่อการวิ่งเร็วมาก

7. การเริ่มออกวิ่งที่เร็วที่สุดมีสมาธิและความพยายาม

ชวัญชัย เชาวสุโข (ม.ป.ป. : 132) ได้ให้หลักของการฝึกวิ่งเร็วไว้ดังนี้

1. ความเร็วสามารถที่จะปรับปรุงเสริมสร้างได้
2. การฝึกนักวิ่งเร็ว ควรคำนึงถึงทฤษฎีต่าง ๆ ของการฝึก
3. ถ้าอยากใหม่ความเร็วที่สุดจะต้องใช้สมอง ใช้เวลา ฝึกเป็นขั้น ๆ และ

พัฒนาการฝึกให้ดีขึ้น

4. ถ้าอยากใหม่ความเร็วที่สุดจะต้องไม่เกร็ง (Relaxation) ทุกอิริยาบถ
5. ถ้าอยากใหม่ความเร็วที่สุดต้องมีการแข่งขันเป็นขั้น ๆ
6. ถ้าอยากใหม่ความเร็วที่สุด ต้องมีความแข็งแรงเกี่ยวกับกล้ามเนื้อทุกส่วนที่สุด
7. การที่ออกวิ่งเร็วที่สุดนั้นต้องสำรวมจิตใจ และจะต้องใช้พลังอย่างสูง

พอง เกิดแก้ว (2524 : 41) กล่าวถึงหลักการวิ่งระยะสั้นไว้ดังต่อไปนี้

1. ความเร็วของการวิ่งระยะสั้นสามารถส่งเสริมให้ดีขึ้นได้
2. การฝึกหัดของนักวิ่งระยะสั้นจะต้องทำด้วยความตั้งใจ
3. การวิ่งเร็วที่สุดต้องการความเฉลียวฉลาด ทำเป็นขั้นก่อนและปรับปรุงวิธีฝึก
4. การวิ่งเร็วที่สุดต้องการการยกแขนเคลื่อนไหวตามตัวเพื่อคงตัว รวบรวมแรงและจิตใจ
5. การวิ่งเร็วที่สุดต้องมีก้าวเบ่งระกะบับและต้องการการดูแลรักษาความพร้อมความสมบูรณ์

เสมอทัน

6. การวิ่งเร็วต้องการความสัมพันธ์ด้านกำลังของกล้ามเนื้อใหม่หลังสูงสุด

7. การออกวิ่งที่เร็วที่สุดต้องมีสมาธิ ความตั้งใจและความพยายาม

คอลเฟอร์ (Colfer. 1977 : 208 - 210) ได้กำหนดขอบเขตในการปรับปรุง

ความเร็วของการวิ่งไว้ดังนี้

1. การปรับปรุงช่วงก้าว (Stride length)
2. การปรับปรุงอัตราก้าว (Rate of leg movement)
3. การปรับปรุงความแข็งแรงและพลัง (Strength and power)
4. การปรับปรุงการอ่อนตัว (Flexibility)

5. การปรับปรุงปฏิกิริยาในการตอบสนอง (Reaction time)
6. การปรับปรุงท่าทางในการวิ่ง (Running posture)
7. ความอดทนทางกาย (Physical endurance)

การจำแนกประเภทความพิการ เพื่อการแข่งขันกีฬาตามหลักสากล

เนื่องจากความพิการมีหลายประเภท และในประเภทเดียวกันความรุนแรงมีต่าง ๆ กัน การจัดการแข่งขันกีฬาจึงต้องคำนึงถึงความพิการโดยละเอียด และจำแนกพวกเสียก่อน เพื่อให้ไม่มีความได้เปรียบเสียเปรียบกันมาก

ประเภทความพิการแยกได้เป็น 5 พวก ดังนี้

1. อัมพาตไขสันหลัง พวกที่ได้รับอันตรายที่ไขสันหลังจากอุบัติเหตุ รวมทั้งจากโรคโปลิโอ แยกออกเป็น 6 ระดับ คือ

- 1.1 ไขสันหลังส่วนคอ - ยังแยกออกเป็น 3 ชั้นย่อย
- 1.2 ไขสันหลังส่วนอก ระดับบน
- 1.3 ไขสันหลังส่วนอก ระดับกลาง
- 1.4 ไขสันหลังส่วนอก ระดับกลาง และไขสันหลังส่วนเอว ระดับบน
- 1.5 ไขสันหลังส่วนเอวระดับกลางลงไป
- 1.6 อันตรายที่ไขสันหลังซึ่งกล้ามเนื้อเสียการทำงานไม่มาก

ในการจำแนก 1.4 - 1.6 ออกจากกันใช้ระบบให้คะแนนตามความสามารถของกล้ามเนื้อสะโพก ขา และน่อง ที่มีอยู่

2. แขน ขา ขาค แยกออกเป็น 12 ระดับ

- 2.1 ขาขาดใต้เข่าข้างเดียว
- 2.2 ขาขาดใต้เข่าสองข้าง
- 2.3 ขาขาดเหนือเข่าข้างเดียว
- 2.4 ขาขาดเหนือเข่าสองข้าง
- 2.5 แขนขาดทั้งสองข้างเดียว

- 2.6 แขนขาเคลื่อนไหวสองข้าง
- 2.7 แขนขาเคลื่อนไหวสองข้างเดียว
- 2.8 แขนขาเคลื่อนไหวสองข้าง
- 2.9 ขาขาเคลื่อนไหวหนึ่งข้าง - แขนขาเคลื่อนไหวหนึ่งข้าง
- 2.10 ขาขาเคลื่อนไหวหนึ่งข้าง - แขนขาเคลื่อนไหวหนึ่งข้าง
- 2.11 ขาขาเคลื่อนไหวหนึ่งข้าง - แขนขาเคลื่อนไหวหนึ่งข้าง
- 2.12 ขาขาเคลื่อนไหวหนึ่งข้าง - แขนขาเคลื่อนไหวหนึ่งข้าง

การแข่งขันทั้งหมดที่ใช้ถ้วยอะเทียม และหอนุญาตให้ใช้ถ้วยอะเทียม

3. ทักษะ แยกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- 3.1 ทักษะเคลื่อนไหวสองข้าง
- 3.2 ทักษะไม่สนิท ข้างที่เคลื่อนไหวได้ช้า ๆ (ต่ำกว่า 3/60 เห็นถึงของที่คนปกติเห็น

ในระยะ 60 เมตร ได้ในระยะต่ำกว่า 3 เมตร)

4. สมรรถภาพ เป็นพวกที่จำแนกยากที่สุด ขณะสมาคมคนพิการโลกยังคงเชื่อว่าอยู่ต่อไป
เท่าที่จำแนกอยู่ขณะนี้แยกเป็น 4 กลุ่ม

- 4.1 แข็งเกร็ง (Spastic) แยกย่อยลงไปอีกว่าเป็นที่แขน ขาส่วนใด
- 4.2 เคลื่อนไหวช้า (Atasic)
- 4.3 การเคลื่อนไหวไม่ประสานงานกัน (Athetotic - choreatic)
- 4.4 ออเฟวกเปือก (Hypotonic)

5. นูทวาก

งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการฝึกกล้ามเนื้อ

สตาร์ท และเกรแฮม (Start and Graham. 1964 : 193 - 204) ได้ศึกษา
ความอดทนของกล้ามเนื้อแขนโดยการกำหนดความต้านทานให้กับผู้รับการทดสอบ ผลปรากฏว่า
ความอดทนมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขนอย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้ นีวะ (Niwa. 1970 : 48) ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมุมของข้อต่อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นชาย จำนวน 5 คน อายุระหว่าง 20 - 29 ปี ผลจากการศึกษาค้นคว้า

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของมุม
2. รัศมีความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ได้รับจากการทดสอบในขนาดของมุมของข้อต่อ ดังต่อไปนี้

2.1 การยกต้นขาข้างหน้า (Hip flexion) ได้รับในมุมของข้อต่อที่สะโพก 210 องศา

2.2 การยกต้นขาข้างหลัง (Hip extension) ได้รับมุมของข้อต่อที่สะโพก 90 องศา

2.3 การยกขาไปข้างหน้า (Pull the leg forward) ได้รับมุมของข้อต่อที่สะโพก 240 องศา

2.4 การยกขาไปข้างหลัง (Pull the leg backward) ได้รับมุมในข้อต่อที่สะโพก 120 องศา

2.5 การเหยียดเข่า (Knee extension) ได้รับในมุมข้อต่อที่หัวเข่า 100 องศา

2.6 การเหยียดปลายเท้า (Plantar flexion) ได้รับในมุมข้อต่อ 80 องศา

โรเบอร์ต และแม็คกรอ (Robert and McCraw. 1971 : 222 - 250) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแกนแบบไอโซเมตริก (Isometric) โดยศึกษาจากนักศึกษายชาย มหาวิทยาลัยเท็กซัส อายุ 20 - 30 ปี จำนวน 36 คน ในการทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อแกนโดยใช้ความต้านทานที่เป็นอัตราส่วนกับความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแกนของผู้เข้ารับการทดสอบ

เชฟเวอร์ (Shaver. 1971 : 194 - 202) ได้รายงานว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงสูงสุดกับความอดทนของกล้ามเนื้อแกนที่ถูกทดสอบ โดยใช้ความต้านทานที่เป็นอัตราส่วน

กับความแข็งแรงสูงสุดของผู้รับการทดสอบแต่ละบุคคล ยังเป็นเรื่องที่ต้องโต้เถียงกันอีกมากใน
วงการวิจัย

มีนักวิจัยหลายคนที่ได้รายงานผลต่างกันเกี่ยวกับเรื่องนี้ เช่น มีความสัมพันธ์กันอย่างมี
นัยสำคัญ ไม่มีความสัมพันธ์กัน และมีความสัมพันธ์กันในเชิงผกผันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการศึกษาวิจัยของ เชฟเวออร์ ซึ่งศึกษาจากนักศึกษายาว วิชาเอกพลศึกษา จำนวน
40 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน และได้ทำการทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อแขน
โดยใช้ความต้านทานที่เป็นอัตราส่วน 20, 25, 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ของความแข็งแรงสูงสุด
ที่วัดได้จากกล้ามเนื้อแขนของผู้รับการทดสอบ ปรากฏว่าความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อแขน
มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะในกลุ่มทดลองที่ใช้ความต้านทานที่เป็นอัตราส่วน 25, 30
และ 35 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงสูงสุดที่ทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อแขน ส่วนในกลุ่มควบคุม
ทั้งหมด และกลุ่มทดลองที่ใช้ความต้านทาน 20 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงสูงสุดไม่มีความสัมพันธ์กัน
ระหว่างความแข็งแรงกับความอดทนของกล้ามเนื้อแขน

ในปีต่อมา เชฟเวออร์ (Shaver. 1972 : 82 - 88) ได้ศึกษาความสัมพันธ์
ระหว่างความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริก (Isometric) ความอดทนแบบไอโซโทนิค
(Isotonic) ของกล้ามเนื้อแขนที่ใช้ในการงอข้อศอกของนักกีฬา โดยผู้รับการทดสอบเป็น
นักกีฬาชาย จำนวน 120 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มมีความแข็งแรงสูงสุด 40 คน กลุ่มมีความแข็งแรง
ปานกลาง 40 คน กลุ่มมีความแข็งแรงน้อย 40 คน ตามผลการทดสอบ ความแข็งแรงแล้วทำการ
ทดสอบความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อแขน โดยใช้เออร์โกมิเตอร์แบบคานที่
ดัดแปลง "Modified arm lever ergometer" ในการทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อแขน
โดยใช้ความต้านทานที่เป็นอัตราส่วน 30, 40 และ 45 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงสูงสุดของ
ผู้เข้ารับการอบรม

ผลการศึกษาวิจัยปรากฏว่า กลุ่มที่มีความแข็งแรงสูงสุดมีความสัมพันธ์กันระหว่างความ
แข็งแรงกับความอดทนของกล้ามเนื้อแขนอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มมีความแข็งแรงปานกลางและ
กลุ่มมีความแข็งแรงน้อยไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างความอดทนของกล้ามเนื้อแขน

ในปีเดียวกัน นาคานิชิ (Nakanishi. 1972 : 10 - 17) ได้ทำการทดสอบความแข็งแรงแบบไอโซเมตริก (Isometric) และความอดทนของกล้ามเนื้อแขนแบบไอโซเมตริกและไอโซโทนิค (Isometric and Isotonic) ของนักกรีฑาและนักกีฬาเรือใบในการทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อแขนของนักกีฬาใช้ความต้านทาน คือลูกน้ำหนักถ่วง ตามตัวชี้การกำหนดไว้ ส่วนนักกีฬาเรือใบใช้ความต้านทาน คือใช้ลูกน้ำหนักถ่วงที่เป็นอัตราส่วนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของผู้เข้ารับการทดสอบเอง ผลการศึกษาวิจัยมีดังนี้

1. สำหรับนักกรีฑาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงแบบไอโซเมตริกกับความอดทนแบบไอโซเมตริก $r = .652$ ซึ่งต่างก็ความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ
2. สำหรับนักกีฬาเรือใบความสัมพันธ์ของความแข็งแรงแบบไอโซเมตริกกับความอดทนแบบไอโซเมตริก $r = .303$ และกับความอดทนแบบไอโซโทนิค $r = .136$ ซึ่งต่างไม่มีความสัมพันธ์กัน

นิวะ (Niwa. 1972 : 201 - 206) ได้ศึกษาความสัมพันธ์เกี่ยวกับขนาดมุมของข้อศอกที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน โดยใช้ผู้เข้ารับการทดสอบชาย อายุ 22 - 31 ปี จำนวน 5 คน ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนในการงอแขนท่อนล่าง (Flexion) และการเหยียดแขน (Extention) และที่ขนาดมุมของข้อศอก มีระดับ 0 - 140 องศา

ผลการศึกษาวิจัยมีดังนี้

1. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนในการงอแขนท่อนล่างเข้าที่ คือจากขนาดมุมของข้อศอก 90 องศา เป็นความแข็งแรงสูงสุดเมื่อมุมของข้อศอกที่กว้างกว่าหรือแคบกว่ามุมดังกล่าวความแข็งแรงจะลดลง
2. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนในการเหยียดแขนออกที่ได้จากมุมของข้อศอก 100 - 140 องศา เป็นความแข็งแรงสูงสุดเมื่อมุมแคบกว่ามุมดังกล่าว ความแข็งแรงจะลดลง

อิกะ (Ikai. 1973 : 21) ได้กล่าวว่า ผลของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในมุมของข้อศอกที่มีขนาดต่าง ๆ ย่อมแตกต่างกันไป ทั้งนี้เนื่องจากว่าเมื่อขนาดมุมของข้อศอกมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนมัดของกล้ามเนื้อหดตัว ความยาวของกล้ามเนื้อและประสิทธิภาพ

การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้นการกำหนดขนาดมุมของข้อต่อเป็นสิ่งจำเป็นมากในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

มาซุฮารา และฮายาชิ (Masuhara and Hayashi. 1973 : 61 - 69) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง โดยได้ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในลักษณะยืนขาตรง ลำตัวเหยียดตรง พบเอาโน้มตัวไปหน้าให้ลำตัวทำมุมกับเส้นตั้งฉาก 10, 30 และ 90 องศา ของนักศึกษาชาย อายุ 20 ปี จำนวน 81 คน ผลปรากฏว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังที่ได้จากการทดสอบในลักษณะพับเอาโน้มตัวไปหน้า 30 องศา เป็นความแข็งแรงสูงสุด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังที่รองลงไป เป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังที่ได้จากการทดสอบในลักษณะพับเอาโน้มตัวไปหน้า 10 องศา และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังที่ได้จากการทดสอบในลักษณะพับเอาโน้มตัวไปหน้า 90 องศา เป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังที่ต่ำที่สุด

สุทธิ พานิชเจริญนาม (Suthi P. 1982 : 32) ได้ศึกษาถึงความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อท้องและกล้ามเนื้อหลัง โดยใช้เครื่องมือเฉพาะที่ผู้วิจัยประดิษฐ์ขึ้นเอง โดยทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาชาย 16 คน และนักยูโดชาย 16 คน อายุระหว่าง 19 - 23 ปี ผลการศึกษาพบว่า

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องที่ได้รับจากการทดสอบในขนาดของมุมที่สะโพก 90, 105 และ 120 องศา ได้ผลใกล้เคียงกันมาก และเป็นความแข็งแรงที่ได้รับสูงสุด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องที่ได้รับจากการทดสอบของมุมที่สะโพก 135, 150, 165 และ 180 องศา จะค่อย ๆ ลดลงตามลำดับ
2. ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อหลัง ได้รับจากการทดสอบของมุมที่สะโพก 90 องศา และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังที่ได้รับจากการทดสอบของมุมที่สะโพก 105, 120, 135, และ 150 องศา
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องและหลังมีความแตกต่างกัน ระหว่างนักยูโดกับนักศึกษา แต่ความอดทนของกล้ามเนื้อท้องและหลังไม่แตกต่างกัน
4. ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อท้องและหลังไม่มีความสัมพันธ์กัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกกล้ามเนื้อภายในประเทศ

จุมพล ลัมพาวีวัฒน์ (2527 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาถึงความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ซึ่งทำการทดสอบในขนาดของมุมข้อศอก 60, 90, 120 และ 150 องศา โดยใช้เครื่องมือทดสอบการทำงานของกล้ามเนื้อแขน (Arm ergometer) ที่ประดิษฐ์ขึ้นเอง ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของนักศึกษชาย 20 คน หญิง 20 คน อายุระหว่าง 19 - 25 ปี ผลศึกษา พบว่า

1. ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแขน ได้จากการทดสอบในขนาดของมุมข้อศอก 90 องศา และความแข็งแรงที่รองลงไป ได้จากการทดสอบในขนาดของมุมข้อศอก 60 และ 120 องศา ซึ่งใกล้เคียงกันมาก และในขนาดของมุมข้อศอก 150 องศา ได้ความแข็งแรงต่ำสุด
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน มีความสัมพันธ์กับความอดทนของกล้ามเนื้อแขน
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนมีความสัมพันธ์กับขนาดรอบแขนก่อนบน เมื่อพิจารณาแยกตามเพศแล้วพบว่า ในเพศชายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนมีความสัมพันธ์กับขนาดรอบแขนก่อนบน ส่วนเพศหญิงไม่มีความสัมพันธ์กัน
4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนมีความแตกต่างกันระหว่างเพศชายกับเพศหญิง แต่ความอดทนของกล้ามเนื้อแขน ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศชายกับเพศหญิง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกกล้ามเนื้อควบคุมกับการฝึกทักษะ

1. งานวิจัยต่างประเทศ

เมอร์ฟี (Murphy. 1964 : 5717) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องอิทธิพลของการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก และแบบไอโซโทนิค ที่มีต่อองค์ประกอบของการทำงานของกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษชาย จำนวน 72 คน ของมหาวิทยาลัยโคโลราโด แบ่งออกเป็นสามกลุ่ม กลุ่มละ 24 คน โดยให้กลุ่มทดลองที่หนึ่ง ฝึกแบบไอโซเมตริก กลุ่มที่สอง ฝึกแบบไอโซโทนิค ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนพลศึกษาตามโปรแกรมการเรียนปกติ ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .08 และดีกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกแบบไอโซโทนิค และไอโซเมตริก เพิ่มขึ้นความแข็งแรงขึ้นพอ ๆ กับขนาดของกล้ามเนื้อ

แคมป์เบลล์ (Campbell, 1962 : 343 - 347) ได้ศึกษามวลของการฝึกโดยใช้
น้ำหนักต่อสมรรถภาพทางกายในกลุ่มนักกีฬาสามประเภท คือฟุตบอล (จำนวน 36 คน) บาสเกตบอล
(จำนวน 10 คน) และกรีฑา (จำนวน 16 คน) โดยแบ่งนักกีฬาแต่ละประเภทออกเป็นสองกลุ่มคือ
ฟุตบอลกลุ่ม A และ B บาสเกตบอลกลุ่ม A และ B กรีฑากลุ่ม A และ B การวิจัยนี้กระทำใน
ระหว่างฤดูกาลแข่งขัน และแยกระยะเวลาการทดลองออกเป็นสองช่วง คือ

ช่วงแรก ตั้งแต่ระยะเริ่มฤดูกาลแข่งขัน ถึงกลางฤดูกาลแข่งขัน ให้กลุ่ม A ของแต่ละประเภท
กีฬาฝึกตามโปรแกรมปกติของตนควบคู่ไปกับการฝึกโดยใช้น้ำหนัก สัปดาห์ละสองครั้ง ในช่วงนี้
กลุ่ม B ฝึกตามโปรแกรมปกติเพียงอย่างเดียว

ช่วงหลัง ตั้งแต่ระยะกลางฤดูกาลแข่งขันถึงสิ้นสุดฤดูกาลแข่งขัน โดยเปลี่ยนให้กลุ่ม B
ฝึกตามโปรแกรมปกติ ควบคู่กับการฝึกโดยใช้น้ำหนัก และกลุ่ม A ฝึกตามโปรแกรมปกติเพียง
อย่างเดียว รายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่ใช้คือ 1) แรงบีบมือขวา 2) กระโดดแตะ
3) สควอท ทรัสท์ 4) ค้างข้อ 5) ลูก-นั่ง 6) วิ่ง 300 หลา 7) วิ่งเก็บของ 8) วิ่งเร็ว
50 หลา โดยทดสอบสามระยะ คือก่อนฤดูกาลแข่งขัน กลางฤดูกาลแข่งขัน และหลังจากสิ้นสุดฤดู
การแข่งขัน เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบทั้งสามระยะ ในทั้งสามประเภทพบว่า การฝึกโดยใช้
น้ำหนักควบคู่ไปกับการฝึกตามโปรแกรมปกติ ของแต่ละประเภทกีฬาในช่วงแรก (กลุ่ม A) มีผลต่อ
การเพิ่มสมรรถภาพทางกายดีกว่า การฝึกโดยใช้น้ำหนักในช่วงหลัง (กลุ่ม B) อย่างไรก็ตามการฝึก
โดยใช้น้ำหนักนั้น ทำให้สมรรถภาพทางกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ไม่ว่าฝึกในช่วงใด นอกจากนี้ยัง
พบว่า สมรรถภาพทางกายของกลุ่มฝึกที่ลดลงเมื่อเลิกการฝึกโดยใช้น้ำหนัก ในระหว่างการทดลอง
ช่วงหลังแสดงให้เห็นว่า การฝึกหนักกีฬาทุกอย่าง ควรฝึกควบคู่ไปกับการฝึกกล้ามเนื้อ โดยใช้
น้ำหนักตลอดระยะเวลาการฝึก และในระหว่างฤดูกาลแข่งขัน

เฮย์ (Hey, 1972 : 606-A) ได้วิจัยเรื่องผลของการยกน้ำหนักที่มีต่อความเมื่อย
ในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา จำนวน 40 คน
ก่อนการฝึกทุกคนทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเมื่อยในการยิงประตู โดยการ
กระโดดยิงประตูบาสเกตบอล กำหนดระยะทางสองระยะ คือระยะ 12 ฟุต กับระยะ 20 ฟุต
อย่างละ 50 ครั้ง ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยเคเบิล เทนชัน (Cable-tension)

เป็นการทดสอบความแข็งแรงของการงอข้อมือ การงอข้อมือ การเหยียดข้อศอก และการเหยียดของไหล่ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสี่กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ปีกัดต่อกันสี่สัปดาห์ สัปดาห์ละห้าวัน โดยจัดโปรแกรมการฝึกดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกกระโดดยั้งประตูปาลกแบบลอยอย่างเดียวยาระยะทาง 12 ฟุต จำนวน 100 ครั้ง กระทำติดต่อกันโดยมีคนคอยส่งลูกบอลให้เสมอตลอดเวลา

กลุ่มที่ 2 ฝึกโดยการให้น้ำหนักก่อน แล้วฝึกกระโดดยั้งประตูปาลกแบบลอย ระยะทาง 12 ฟุต จำนวน 100 ครั้ง

กลุ่มที่ 3 ฝึกกระโดดยั้งประตูปาลกแบบลอยอย่างเดียวยาระยะทาง 20 ฟุต จำนวน 100 ครั้ง

กลุ่มที่ 4 กระทำเช่นเดียวกับกลุ่มที่สอง แต่ระยะทางเท่ากับกลุ่มที่สาม

สำหรับการยกน้ำหนักของกลุ่มที่สอง และกลุ่มที่สี่ มีโปรแกรมการฝึกดังนี้ 1) การงอข้อมือ (Finger curl) 2) การงอข้อมือ (Wrist curl) 3) การบริหารกล้ามเนื้อต้นแขน คานหลัง (Triceps exercise) 4) การดันพื้น โดยวางมือทำท่ากำกระดูก (Behind the neck press) เมื่อฝึกครบสี่สัปดาห์แล้ว ทำการทดสอบเหมือนกับการฝึก ผลปรากฏว่า การฝึกยกน้ำหนักมีผลต่อความแม่นยำในการกระโดดยั้งประตูปาลกแบบลอยอย่างไม่มีนัยสำคัญ ส่วนความแข็งแรงของการงอข้อมือ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่การฝึกยกน้ำหนักทำให้ความแข็งแรงประการอื่น ๆ เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญ

เบสเทอร์ (Bestor. 1972 : 5012-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักแบบไอโซโทนิค ที่มีผลต่อความเร็วของการว่ายน้ำท่าคว่ำ ท่าผีเสื้อ และท่าบกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาของมหาวิทยาลัย จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกกำลังกล้ามเนื้อ โดยใช้น้ำหนักช่วย ควบคู่กับการฝึกใช้เท้า แขน และการใช้เท้ากับแขนให้สัมพันธ์กัน กลุ่มควบคุมฝึกเฉพาะใช้เท้า แขน และการใช้เท้ากับแขนให้สัมพันธ์กัน โดยฝึกติดต่อกันเป็นเวลาแปดสัปดาห์ ผลปรากฏว่า การฝึกกำลังกล้ามเนื้อ โดยใช้น้ำหนักช่วย มีผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำอย่างไม่มีนัยสำคัญ

2. งานวิจัยภายในประเทศ

นาวัน เจียรทัศนศิริกุล (2517 : 33) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขวาน้ำท่าวด้า พบว่าโปรแกรมการฝึกขวาน้ำ แบบฝึกขวาน้ำ ควบคู่กับการยกน้ำหนัก และแบบฝึกทักษะอย่างเดียวให้ผลต่อการฝึกขวาน้ำ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิริยา บุญชัย (2517 : ไม่มีเลขหน้า) ได้วิจัยเรื่อง ผลของการฝึกยกน้ำหนัก ที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล แบบยิงมือเดียวของบุคคลที่มีความสามารถในการยิงประตูระดับต่าง ๆ กัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษชาย ชั้นปีที่หนึ่ง ระดับอุดมศึกษา จำนวน 60 คน ซึ่งมีความสามารถคงถาวรในระดับเบื้องต้น 20 คน ระดับกลาง 20 คน และระดับสูง 20 คน ทุกคนเริ่มการฝึก ทุกคนผ่านการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูที่เส้นโทษ จำนวน 50 ครั้ง และทดสอบความแข็งแรงของขา มือขวา มือซ้าย แขน และนิ้วมือ แบ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งสามระดับออกเป็นสองกลุ่ม ฝึกฝึกคอกันสี่สัปดาห์ สัปดาห์ละห้าวัน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกยิงประตู วันละ 50 ครั้ง ที่เส้นโทษควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก

กลุ่มที่ 2 ฝึกยิงประตูอย่างเดียว

สำหรับการฝึกยกน้ำหนัก ฝึกสัปดาห์ละสามวัน ยกน้ำหนักวันละสามชุด ชุดละ 15 - 20 ครั้ง ทำฝึกยกน้ำหนักทั้งหมดห้าท่า ดังนี้คือ 1) เบนช เพรส 2) กระตุกไหล 3) คลีนแอนด์เจอร์คสองมือ 4) กระโคคยอตัวสลับเท้า และ 5) หมุนข้อมือ ผลปรากฏว่า กลุ่มที่มีความสามารถสูง เมื่อได้ฝึกยิงประตู ควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก มีความแม่นยำในการยิงประตูสูงกว่ากลุ่มที่มีความสามารถระดับเดียวกันของกลุ่มที่ฝึกเฉพาะการยิงประตูอย่างเดียว มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ผู้ที่มีความสามารถในระดับกลางและเบื้องต้น เมื่อให้ฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก หรือให้ฝึกเฉพาะยิงประตูอย่างเดียว ความแม่นยำในการยิงประตูไม่แตกต่างกัน สำหรับความแข็งแรงของขา มือขวา มือซ้าย แขน และนิ้วมือของผู้รับการฝึกยิงประตู ควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักในทุกกลุ่ม เมื่อสิ้นสุด การฝึกสูงกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เกษม นครเขตต์ (2518 : ง - จ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มระยะทางการวิ่งกระโดดไกล โดยการฝึกกำลังกล้ามเนื้อ ค้วยเครื่อง คราห์ เทรนนิ่ง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษชาย จำนวน 20 คน

แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้เวลาฝึกทั้งสิ้นสี่สัปดาห์ กลุ่มควบคุมฝึกเฉพาะทักษะและเทคนิคการวิ่งกระโดดไกล ควบคู่กับการฝึกกำลังกล้ามเนื้อ ด้วยเครื่องกราฟที่ เทรนนิ่ง ผลปรากฏว่า ระยะทางการวิ่งกระโดดไกลที่เพิ่มขึ้นภายหลังการฝึกของทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เออัมพร จันลอย (2520 : 18 - 35) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกทักษะอย่างเกี่ยวกับการฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกำลังของกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการพุ่งแหลน กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตหญิงชั้นปีที่หนึ่ง ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 24 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกำลังกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องมือราช เชอร์คิท เทรนเนอร์ กลุ่มควบคุมฝึกทักษะอย่างเดียว โดยทั้งสองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำการฝึกทักษะการพุ่งแหลนพร้อมกัน ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ โดยกลุ่มทดลองฝึกวันละครั้ง ชั่วโมง หลังจากการฝึกกำลังกล้ามเนื้อมาแล้วครึ่งชั่วโมง กลุ่มควบคุมฝึกทักษะการพุ่งแหลนวันละหนึ่งชั่วโมง ทั้งสองกลุ่มใช้เวลาฝึกหกสัปดาห์ พบว่าการฝึกทั้งสองแบบดังกล่าวไม่มีผลแตกต่างกันในด้านการเพิ่มระยะทางการพุ่งแหลน แต่หลังจากการฝึกระยะทางในการพุ่งแหลนของกลุ่มที่มีการฝึกทักษะพุ่งแหลนเพียงอย่างเดียว และกลุ่มที่มีการฝึกทักษะพุ่งแหลนควบคู่กับการฝึกกำลังกล้ามเนื้อดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$ และ $.05$ ตามลำดับ

สุภาณี สีนพรพมราช (2521 : 31 - 32) ได้ศึกษานผลของการฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างน้ำหนักกรรเชียง ระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นิสิตหญิงที่กำลังเรียนวิชาขว้างน้ำหนัก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 24 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 12 คน หรือกลุ่มที่หนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ฝึกทักษะการขว้างน้ำหนักกรรเชียงอย่างเดียวตั้งแต่เวลา 16.30 - 17.30 น. ทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มทดลอง ฝึกทักษะการขว้างน้ำหนักกรรเชียงควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อ โดยใช้น้ำหนัก ซึ่งฝึกจากเครื่องมือราช เชอร์คิท เทรนเนอร์ โดยการฝึกกล้ามเนื้อเวลา 16.30 - 17.30 น. และฝึกทักษะการขว้างน้ำหนักเวลา 17.00 - 17.30 น. ทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ใช้เวลาหกสัปดาห์ พบว่า

1. การฝึกทั้งสองวิธี มีผลต่อความสามารถในการขว้างน้ำหนักกรรเชียง ระยะทาง 50 เมตร ไม่แตกต่างกัน

2. ช่วงเวลาของการฝึกหกสัปดาห์ ของการฝึกทั้งสองวิธี ทำให้ความเร็วในการว่ายน้ำท่ากรรเชียง ระยะทาง 50 เมตร เพิ่มขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากการใช้วิธีของนิวแมนคูลส์ หักลบความแตกต่างเป็นรายชื่อของช่วงเวลาที่ใช้ฝึก พบว่า ภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ทำให้ความเร็วในการว่ายน้ำท่ากรรเชียง ระยะทาง 50 เมตร เพิ่มขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ก็แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. หลังการฝึก ความเร็วในการว่ายน้ำท่ากรรเชียงระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มฝึกทักษะการว่ายน้ำท่ากรรเชียงอย่างเดียว และกลุ่มฝึกทักษะการว่ายน้ำท่ากรรเชียงควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อ โดยใช้น้ำหนัก ค้ำขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยรถวีลแชร์ของเด็กพิการทางร่างกาย ที่ฝึกยกน้ำหนักอย่างเดียว ฝึกวิ่งด้วยรถวีลแชร์อย่างเดียว และฝึกยกทั้งน้ำหนัก และวิ่งด้วยรถวีลแชร์ แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าโดยกำหนดเป็นลำดับดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้
3. อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการทดลอง
4. การสร้างและหาคุณภาพของ เครื่องมือ
5. การดำเนินการทดลอง
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนชายระดับประถมศึกษาที่มีความพิการทางร่างกายส่วนล่าง ซึ่งมีอายุระหว่าง 11 ปี 6 เดือน ถึง 12 ปี 5 เดือน ในโรงเรียนศรีสังวาลย์ สังกัดกองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 30 คน แล้วจัดกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม โดยมีลักษณะและความสามารถพื้นฐานใกล้เคียงกัน แล้วจับฉลากเพื่อเลือกจากกลุ่มใดจะเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ปีกยกน้ำหนักอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 ปีกวิ่งควยรถวิลแชร์อย่างเดียว กลุ่มที่ 3 ปีกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งควยรถวิลแชร์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

1. วิธีปีกยกน้ำหนักสำหรับนักวิ่งระยะสั้น (ใช้หลักการปีกของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย) (ภาคผนวก ก)

2. โปรแกรมการฝึกวิ่งเร็วของ ฟอกซ์ และแมทธิวส์ (Fox and Mathews. 1974 : 93 - 98) ชนิด ข้าวฉมพันซ์ (2518 : 637)

อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการทดลอง

1. เครื่องยกน้ำหนักติดผนังที่ใช้ออกกำลังกายกลางแจ้ง ขณะที่นั่งอยู่บนรถถีลแชร์ (ภาคผนวก ง)
2. ม้านอนยกน้ำหนักควย บาร์เบล
3. รถถีลแชร์สำหรับทดสอบเวลาหลังจากการฝึกจำนวน 4 ครั้ง
4. นาฬิกา ที่ใช้ปล่อยตัวนักกีฬา
5. นาฬิกาจับเวลาที่สามารถจับเวลาได้ละเอียดถึงเศษหนึ่งส่วนร้อยวินาที จำนวน 12 เรือน
6. เทปวัดระยะทาง

การสร้างและหาคูหาภาพของ เครื่องมือ

1. โปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก สำหรับฝึกนักกีฬาวิ่งเร็วระยะทาง 50 เมตรควยรถถีลแชร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีการดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 ศึกษาการฝึกและวิธีสร้างแบบฝึกยกน้ำหนักสำหรับนักกีฬาวิ่งระยะสั้น และแบบฝึกยกน้ำหนักสำหรับผู้ไม่ เคยยกน้ำหนักมาก่อน โดยกำหนดเป็นตารางฝึกซ้อมแบบกลุ่มหมุนเวียนไปด้วยกัน 6 สถานี มีระยะเวลาการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง 30 นาที สำหรับกลุ่มที่ยกน้ำหนักอย่างเดียว และเวลา 30 นาที สำหรับกลุ่มฝึกยกน้ำหนักและวิ่งควยรถถีลแชร์
 - 1.2 นำโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญการฝึกยกน้ำหนักสำหรับนักวิ่งระยะสั้นของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา หานอาจารย์ชนิด ข้าวฉมพันซ์ ตรวจสอบ จำนวนครั้งที่ใช้และขนาดของความหนักหน่วง
 - 1.3 นำโปรแกรมการฝึกที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้ว ไปทดลองใช้ฝึกกับนักเรียนฝึกการทางร่างกายส่วนล่างของสถานสงเคราะห์เด็กพิการปากเกร็ด กระทรวงมหาดไทย จำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบเวลาและข้อบกพร่องอื่น ๆ ก่อนทำการทดลอง

1.4 นำโปรแกรมที่สร้างแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างก่อนหนึ่งสัปดาห์ เพื่อเตรียมกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อตัวอย่าง และดำเนินการเหมือนการทดลองจริงทุกประการ

2. โปรแกรมการฝึกวิ่งควยรถวิลแชร์

2.1 ผู้วิจัยศึกษาการฝึกและวิธีสร้างแบบฝึกวิ่งเร็วของ ฟอกซ์ และแมทธิวส์ (Fox and Mathews. 1974 : 33 - 68) และของ ชนิต ชำวณพันธ์ (2518 : 63) โดยละเอียดและกำหนดเป็นตารางฝึกซ้อมเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โปรแกรมการฝึกวิ่งควยรถวิลแชร์ที่สร้างขึ้น ใช้เป็นโปรแกรมการฝึกดังนี้คือ

2.1.1 เป็นโปรแกรมฝึกวิ่งควยรถวิลแชร์อย่างเดียว โดยใช้เวลาฝึก 1 ชั่วโมง 30 นาที

2.1.2 เป็นโปรแกรมการฝึกของกลุ่มที่ฝึกยกน้ำหนักและวิ่งควยรถวิลแชร์ ใช้เวลาฝึกวิ่งตามโปรแกรม 1 ชั่วโมง ส่วนอีก 30 นาที เป็นการยกน้ำหนัก

2.2 นำโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางกรีฑาของกรมพลศึกษา ตรวจสอบ ผู้เชี่ยวชาญคือ อาจารย์วิชิต ชีเจริญ และอาจารย์สอนวิชากรีฑา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คือ อาจารย์จุมพฏ รุณประพันธ์ ตรวจสอบความเหมาะสมระยะเวลาและสถานที่ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3 นำโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองกับเด็กนักเรียนที่พิการทางร่างกายส่วนล่างของสถานสงเคราะห์เด็กพิการปากเกร็ด กระทรวงมหาดไทย จำนวน 6 คน เพื่อฝึกการทดลองจริง ๆ

2.4 นำแบบฝึกกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่านในข้อ 2.2 ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาทดลองกับกลุ่มตัวอย่างก่อนหนึ่งสัปดาห์ เพื่อเตรียมตัวกลุ่มทดลอง สร้างทักษะความเข้าใจในการฝึกจริง ๆ

การดำเนินการทดลอง

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ขอความร่วมมือไปยังอาจารย์ใหญ่โรงเรียนศรีสังวาลย์ เพื่ออำนวยความสะดวกเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ สถานที่และกลุ่มตัวอย่าง
2. ขอความช่วยเหลือจากนักกายภาพบำบัดของศูนย์บริการเด็กพิการ เพื่อนำกลุ่มตัวอย่างไปพบแพทย์ที่โรงพยาบาลตรวจสุขภาพร่างกาย
3. ขอความช่วยเหลือจากพยาบาลประจำศูนย์บริการเด็กพิการ กรณีกลุ่มตัวอย่างเกิดอุบัติเหตุขณะดำเนินการทดลอง
4. อบรม อธิบาย และสาธิตวิธีการเก็บข้อมูลอย่างละเอียด ให้กับผู้ช่วยในการเก็บข้อมูลวิจัยให้เป็นที่เข้าใจตรงกัน และสามารถปฏิบัติให้ถูกต้อง
5. อธิบายและสาธิต เป็ดยกน้ำหนักช่วยเครื่องยกน้ำหนักติดผนัง วิ่งฝึกด้วยบาร์เบล วิธีการ เข้มรตวิลแชร์ การเตรียมตัว การออกตัว การเข้าเส้นชัย ให้กับกลุ่มตัวอย่างโดยละเอียด และเป็นที่เข้าใจตรงกัน
6. นำวิธีฝึกทั้ง 3 แบบ คือเป็ดยกน้ำหนักยกอย่างเดียว เป็ยวิ่งด้วยรตวิลแชร์อย่างเดียวและเป็ยทั้ง ยกน้ำหนักและวิ่งด้วยรตวิลแชร์ มาปฏิบัติจริงก่อนฝึกตามตารางฝึก 1 สัปดาห์ โดยกลุ่มที่ 1 ยกน้ำหนักยกอย่างเดียว ควบคุมโดยอาจารย์พลศึกษาของโรงเรียนศรีสังวาลย์ 1 คน และผู้ช่วย 2 คน กลุ่มที่ 2 เป็ยวิ่งด้วยรตวิลแชร์อย่างเดียว ควบคุมโดยอาจารย์สอนพลศึกษาประจำศูนย์บริการเด็กพิการ 1 คน และผู้ช่วย 2 คน กลุ่มที่ 3 ฝึกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งด้วยรตวิลแชร์ ควบคุมโดยอาจารย์สอนพลศึกษาของโรงเรียนศรีสังวาลย์ 1 คน และผู้ช่วย 2 คน และมีเจ้าหน้าที่ฝ่ายกายภาพบำบัดช่วยเหลือทั้ง 3 กลุ่ม
7. กำหนดการฝึกตามระยะเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน วันจันทร์ พุธ ศุกร์ การฝึกกระทำระหว่างเวลา 16.00 - 17.30 น.
8. เริ่มทดลองทบทวนโปรแกรมวันที่ 1 ตุลาคม 2531 ถึงวันที่ 20 พฤศจิกายน 2531
9. ทดสอบความสามารถในการวิ่งเร็วด้วยรตวิลแชร์ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนฝึกในวันเสาร์ สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 โดยกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มแต่ละคนวิ่งด้วยรตวิลแชร์ระยะทาง 50 เมตร เพียง 1 เที้ยว ในการทดสอบแต่ละครั้ง

การวิเคราะห์หอมวล

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ความสามารถในการวิ่งด้วยรถวีลแชร์ ระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Analysis of Variance) ที่ระดับ .05
2. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการวิ่งด้วยรถวีลแชร์ ระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึก และค่าความแปรปรวน ในขณะฝึกวิ่งด้วยรถวีลแชร์ด้วย
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ความสามารถในการวิ่งด้วยรถวีลแชร์ ระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Analysis of Variance) ที่ระดับ .05
4. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - คูลส์ (Newman - Kuels Method) เมื่อพบว่าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หอมวล

1. หาค่ามัธยฐานเลขคณิต
2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Analysis of Variance)
4. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ เมื่อพบว่าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าข้อ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี นิวแมน - คูลส์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองและการแปลความหมายจากผลการวิเคราะห์เป็นที่เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดลองในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
F	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน F-Distribution
df	แทน Degrees of Freedom

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของความเร็วในวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยสถิติ t-test ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึกคังตาราง 1
2. แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็ว การวิ่งด้วยสถิติ t-test ระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 คังตารางที่ 2
3. เสนอแผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดลองความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยสถิติ t-test ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม
4. เสนอผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยสถิติ t-test ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึก ตาราง 3

ตาราง 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ค่ายรถวิลแชร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ฝึกยกน้ำหนักอย่างเดี่ยว ฝึกวิ่งค่ายรถวิลแชร์อย่างเดี่ยว และฝึกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งค่ายรถวิลแชร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2.83	2	1.41	1.25
ภายในกลุ่ม	30.57	27	1.13	
รวมทั้งฉบับ	33.41	29		

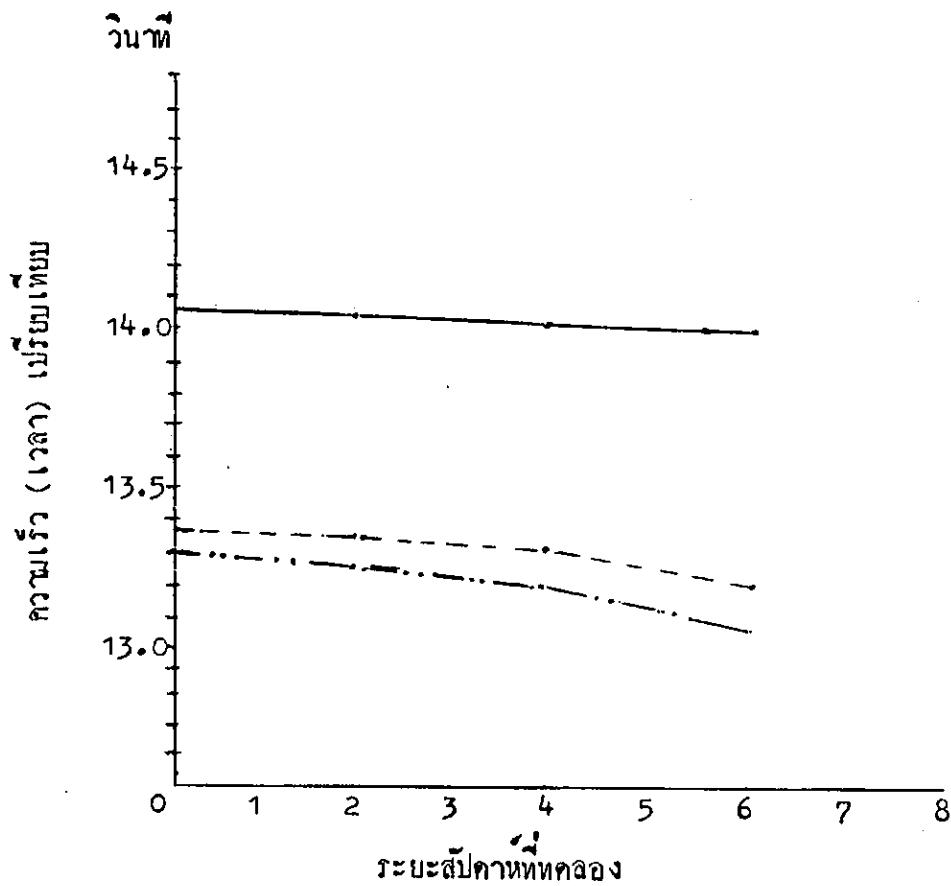
$$p > .05 (F_{2,27} = 3.35)$$

จากตาราง 1 แสดงว่า ความสามารถในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ของเด็กชายพิการค่ายรถวิลแชร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ฝึกยกน้ำหนักอย่างเดี่ยว ฝึกวิ่งค่ายรถวิลแชร์อย่างเดี่ยว และฝึกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งค่ายรถวิลแชร์ ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยรถวีลแชร์ของกลุ่มตัวอย่างที่ฝึกยกน้ำหนักอย่างเดี่ยว ฝึกวิ่งด้วยรถวีลแชร์อย่างเดี่ยว และ ฝึกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งด้วยรถวีลแชร์ หลังสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

ช่วงการฝึก	กลุ่มฝึกยกน้ำหนัก อย่างเดี่ยว		กลุ่มฝึกวิ่งด้วยรถวีลแชร์ อย่างเดี่ยว		กลุ่มฝึกทั้งยกน้ำหนักและ วิ่งด้วยรถวีลแชร์	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
สัปดาห์ 2	13.34	1.19	14.01	0.96	13.36	1.01
สัปดาห์ 4	13.31	1.21	13.99	0.96	13.34	1.03
สัปดาห์ 6	13.10	1.31	13.96	0.95	13.03	1.17

จากตาราง 2 แสดงว่าผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยรถวีลแชร์ของกลุ่มตัวอย่าง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของกลุ่มยกน้ำหนักอย่างเดี่ยว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.34 , 13.31 และ 13.10 กลุ่มวิ่งด้วยรถวีลแชร์อย่างเดี่ยวนั้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.01, 13.99 และ 13.96 และกลุ่มฝึกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งด้วยรถวีลแชร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.36 , 13.34 และ 13.03



- - - - - กลุ่มฝึกยกน้ำหนักอย่างเดียว
 _____ กลุ่มวิ่งควยรถวิลแชร์อย่างเดียว
 - กลุ่มฝึกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งควยรถวิลแชร์

ภาพประกอบ 1 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง
 50 เมตร ควยรถวิลแชร์ จากผลการทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลองวงสปีดคาทที่ 2, 4
 และ 6 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

ตาราง 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยรถ
วีลแชร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม จากการทดสอบมาหลังการทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	5.04	2	2.52	1.84
ภายในกลุ่ม	37.02	27	1.37	
รวมทั้งฉบับ	42.07	29		

$$p > .05 (F_{2,27} = 3.35)$$

จากตาราง 3 แสดงว่า ความสามารถในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ภายหลังจากทดลอง
ของกลุ่มที่ฝึกยกน้ำหนักอย่างเดียว ฝึกวิ่งด้วยรถวีลแชร์อย่างเดียวและฝึกทั้งยกน้ำหนักแะวิ่งด้วย
รถวีลแชร์ ไม่แตกต่างกัน

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยรถจักรยานของเด็กชายที่ฝึกยกน้ำหนักอย่างเดียวกัน ฝึกวิ่งด้วยรถจักรยานอย่างเดียวกัน และฝึกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งด้วยรถจักรยาน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนชายระดับประถมศึกษาที่มีความพิการทางร่างกายส่วนล่าง ซึ่งมีอายุระหว่าง 11 ปี 6 เดือน ถึง 12 ปี 5 เดือน ในโรงเรียนศรีสังวาลย์ สังกัดกองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 30 คน แล้วจัดกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม โดยมีสถานภาพและความสามารถพื้นฐานใกล้เคียงกัน แล้วจับฉลากเพื่อเลือกว่ากลุ่มใดจะเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักอย่างเดียวกัน กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งด้วยรถจักรยานอย่างเดียวกัน กลุ่มที่ 3 ฝึกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งด้วยรถจักรยาน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. วิธีฝึกยกน้ำหนักสำหรับนักวิ่งระยะสั้น (ใช้หลักการฝึกของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย)
2. โปรแกรมการฝึกวิ่งเร็วของฟอกซ์ และแมทธิวส์

อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการทดลอง

1. เครื่องยกน้ำหนักชนิดนั่งที่ใช้ช้อกก้าลังแกน ขณะที่นั่งอยู่บนรถวีลแชร์
2. ม้านอนยกน้ำหนักควยบาร์เบล
3. รถวีลแชร์สำหรับทดสอบเวลาหลังจากการฝึกจำนวน 4 คัน
4. นาฬิกาที่ใช้ปล่อยตัวนักกีฬา
5. นาฬิกาจับเวลาที่สามารถจับเวลาได้ละเอียดถึงเศษหนึ่งส่วนร้อยวินาที จำนวน

12 เรือน

6. เทปวิเคราะห์ทาง

การดำเนินการทดลอง

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย ขอความร่วมมือไปยังอาจารย์ใหญ่โรงเรียนศรีสังวาลย์ เพื่ออำนวยความสะดวกเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ สถานที่ และกลุ่มตัวอย่าง
2. ขอความช่วยเหลือจากนักกายภาพบำบัดของศูนย์บริการเด็กพิการ เพื่อนำกลุ่มตัวอย่างไปพบแพทย์ที่โรงพยาบาลตรวจจลอบสภาพร่างกาย
3. ขอความช่วยเหลือจากพยาบาลประจำศูนย์บริการเด็กพิการ รับผิดชอบตัวอย่างเกิดอุบัติเหตุขณะดำเนินการทดลอง
4. อบรมอธิบายและสาธิตวิธีการเก็บข้อมูลอย่างละเอียด ให้กับผู้ช่วยในการเก็บข้อมูลวิจัยให้เป็นที่เข้าใจตรงกันและสามารถปฏิบัติให้ถูกต้อง
5. อธิบายและสาธิต ฝึกยกน้ำหนักควย เครื่องยกน้ำหนักชนิดนั่ง วิ่งก้าวยาวบาร์เบล วิธีการขึ้นรถวีลแชร์ การเตรียมตัว การออกตัว การเข้าเส้นชัย ให้กับกลุ่มตัวอย่างโดยละเอียดและเป็นที่เข้าใจตรงกัน
6. นำวิธีฝึกทั้ง 3 แบบ คือฝึกยกน้ำหนักยกอย่างเดียว ฝึกวิ่งก้าวยาวรถวีลแชร์อย่างเดียวและฝึกทั้ง ยกน้ำหนักและวิ่งก้าวยาวรถวีลแชร์ มาปฏิบัติจริงก่อนฝึกตามตารางฝึก 1 สัปดาห์ โดยกลุ่มที่ 1 ยกน้ำหนักยกอย่างเดียว ควบคุมโดยอาจารย์พลศึกษาของโรงเรียนศรีสังวาลย์ 1 คน และผู้ช่วย

2 คน กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งด้วยรถวีลแชร์อย่างเคียว ควบคุมโดยอาจารย์สอนพลศึกษาประจำศูนย์บริการ
เด็กพิการ 1 คน และผู้ช่วย 2 คน กลุ่มที่ 3 ฝึกยกน้ำหนักและวิ่งด้วยรถวีลแชร์ ควบคุมโดยอาจารย์
สอนพลศึกษาโรงเรียนศรีสังวาลย์ 1 คน และผู้ช่วย 2 คน และมีเจ้าหน้าที่ฝ่ายกายภาพบำบัด
ช่วยเหลือทั้ง 3 กลุ่ม

7. กำหนดการฝึกตามระยะเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน วันจันทร์ พุธ ศุกร์ การฝึก
กระทำระหว่างเวลา 16.00 - 17.30 น.

8. เริ่มทดลองตามโปรแกรมวันที่ 1 ตุลาคม 2531 ถึงวันที่ 20 พฤศจิกายน 2531

9. ทดสอบความสามารถในการวิ่งเร็วด้วยรถวีลแชร์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนฝึกในวันเสาร์
สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 โดยกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มแต่ละคนวิ่งด้วยรถวีลแชร์ระยะทาง 50 เมตร
เพียง 1 เที้ยว ในการทดสอบแต่ละครั้ง

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยรถวีลแชร์ ของกลุ่มตัวอย่าง
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของกลุ่มยกน้ำหนักอย่างเคียว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.34 ,
13.31 และ 13.10 กลุ่มวิ่งด้วยรถวีลแชร์อย่างเคียวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.01, 13.99 และ
13.96 และกลุ่มฝึกทั้งยกน้ำหนักและวิ่งด้วยรถวีลแชร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.36 , 13.34 และ
13.03

2. ผลการเปรียบเทียบความเร็ว ในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยรถวีลแชร์ของ
กลุ่มตัวอย่าง ที่ฝึกยกน้ำหนักอย่างเคียว ฝึกวิ่งด้วยรถวีลแชร์อย่างเคียว และฝึกทั้งยกน้ำหนัก และ
วิ่งด้วยรถวีลแชร์หลังการฝึก ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

อภิปรายผล

1. จากการศึกษาค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ด้วยรถวีลแชร์
ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 พบว่า มีการพัฒนาขึ้นในด้าน
ความเร็ว คือกลุ่มยกน้ำหนักอย่างเคียว มีค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่งด้วยรถวีลแชร์ระยะทาง

50 เมตร เท่ากับ 13.34 , 13.31 และ 13.10 กลุ่มวังควยรติลแซรอย่างเคียวมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 14.01, 13.99 และ 13.96 และกลุ่มปีกทั้งยกน้ำหนักและวังควยรติลแซรมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 13.36 , 13.34 และ 13.03 แสดงว่า แบบปีกทั้ง 3 แบบ ส่งผลต่อการพัฒนา กล้ามเนื้อของผู้เข้ารับการทดลอง

2. ผลการฝึกวิ่งระยะทาง 50 เมตร ควยรติลแซรของกลุ่มตัวอย่างที่ฝึกยกน้ำหนัก อย่างเดียว ฝึกวังควยรติลแซรอย่างเดียว และฝึกทั้งยกน้ำหนักและวังควยรติลแซร หลังการฝึก ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานในการวิจัยที่ตั้งไว้ เพราะ สภาพในการเคลื่อนไหวของเด็กพิการ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างไม่สามารถเคลื่อนไหวให้ถูกต้องตามเทคนิค การฝึก เพื่อเพิ่มพูนความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวใหม่ประสิทธิภาพได้ ถ้ามีการปรับปรุงการ เคลื่อนไหวที่ถูกต้อง จะทำให้ความเร็วในการวังควยรติลแซร ของกลุ่มตัวอย่างจะดีขึ้นอีกประการหนึ่ง คือการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องฝึกฝนตั้งแต่นั้น เพราะประสิทธิภาพของ การวังควยรติลแซรจะไม่เกิดขึ้นเลย ถ้าปราศจากการผ่อนคลายและความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อที่จะ ทำให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการฝึกหัดจะต้องเน้นในเรื่องนี้ตลอดเวลา การผ่อนคลาย หมายถึง การควบคุม การทำงานของกล้ามเนื้อ เพื่อให้หดตัวได้อย่างเต็มที่ ด้วยการหดตัวของ กล้ามเนื้อส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง เป็นการออกแรงที่สิ้นเปลือง โดยเปล่าประโยชน์ จะทำให้การ เคลื่อนไหวได้ไม่เต็มที่ตามความสามารถ (ฟอง เกิดแก้ว. 2526 : 28 - 32) ซึ่งผลการวิจัย ครั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ นาวัน เจียรทันศิริกุล (2527 : 33) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องผลของ การฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่าคว่ำ พบว่าโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ แบบฝึก ว่ายน้ำควบคู่กับการยกน้ำหนัก และแบบฝึกทักษะอย่างเดียว ให้ผลต่อการฝึกว่ายน้ำไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อีกประการหนึ่ง ที่ผู้วิจัยจะกล่าวถึงคือระยะเวลาในการฝึกครั้งนี้ สั้นเกินไป จึงทำให้ผล ของความเร็วที่วังควยรติลแซรของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการ วิจัยของ สุปาณี สีนพรหมราช (2521 : 31 - 32) ได้ศึกษามลของการฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำ ท่ากรรเชียงระยะทาง 50 เมตร โดยใช้ระยะเวลา ในการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่า การฝึกทั้งสองวิธีมีผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่ากรรเชียง ระยะทาง 50 เมตร ไม่แตกต่างกัน

ประการสุดท้าย เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีสภาพความพิการเป็นพื้นฐาน ฉะนั้นความเจริญเติบโตของร่างกาย ในด้านโครงสร้าง และส่วนประกอบอื่น ๆ เจริญเติบโตได้ช้า มีผลทำให้แบบฝึกหัดสามแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไม่สามารถพัฒนาในเรื่องความเร็วในการวิ่งก้าวรติลแซร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม หลังจากสิ้นสุดการฝึกแล้วเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด

ข้อเสนอแนะ

1. ควรได้มีการศึกษางานวิจัยในลักษณะนี้กับกลุ่มประชากร เพศหญิง
2. ควรขยายงานวิจัยไปยังกลุ่มประชากรอื่น ๆ ที่มีสภาพและสาเหตุความพิการที่

ใกล้เคียงกัน

บรรณาการ

บรรณานุกรม

- เกษม นครเขตต์. การเพิ่มระยะกระโดดไกลโดยการฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยเครื่องคราฟท์
เทรนนิ่ง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.
อัครสำเนา.
- ขวัญชัย เชาวส์โซ. "การฝึกซ้อมกีฬาเพื่อการแข่งขัน," ข่าวสารกรมพลศึกษา. 8 : 6 - 7 ;
สิงหาคม 2513.
- จงกลณี มาลัย. กายภาพบำบัด. เอกสารประกอบคำบรรยาย ศิริราชพยาบาล, 2528.
อัครสำเนา.
- จรวบ แก่นวงศ์คำ และอุคม พิมพ์. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ :
ขเนศวรการพิมพ์, 2516.
- จรวบพร ธรินทร์. กายวิภาคศาสตร์ และสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2519.
- _____ . คิเนสิโอโลยีในการกีฬา. กรุงเทพฯ : สารศึกษากาพิมพ์, 2521.
- ชัยสิทธิ์ สุริยจันทร์ และคนอื่น ๆ. กีฬา. เชียงใหม่ : วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดเชียงใหม่,
ม.ป.ป.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. การวัดความหนัก. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบการศึกษาและ
จิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.
- ชุมพล สัมภาวิวัฒน์. การศึกษาเกี่ยวกับความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อแขน.
ปริญญาโท ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
อัครสำเนา.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2525. อัครสำเนา.
- ชนิต ชำวณพันธ์. เอกสารประกอบการเรียนกีฬา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พลศึกษา, 2519. อัครสำเนา.

- นาวัน เจอร์ตนศิริกุล. ผลของการศึกษาน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่าคว่ำ.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519. อีศสำเนา.
- ประคอง กรรมสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล,
2525.
- ยูเนสโก กระทรวงศึกษาธิการ. กายภาพบำบัดกิจกรรมบำบัด. ประชุมปฏิบัติการระดับชาติ
สำหรับผู้ปฏิบัติงาน เกี่ยวข้องกับคนพิการ จังหวัดเชียงใหม่ 2 - 11 กันยายน 2525.
- วิริยา บุญชัย. ผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูลูกเหล็ก
ปืนยิงมือเดียว. วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519. อีศสำเนา.
- สุภาณี สนิทรมราช. ผลการฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำ
ท่ากรรเชียง. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2521. อีศสำเนา.
- สมาคมคนพิการแห่งประเทศไทย. วารสารเอราวัณการพิมพ์. 238/37 - 41 ถนนจรัสสินทวงศ์
บางอ้อ, 2526.
- เชื่องพร จันลอย. เปรียบเทียบผลของการศึกษาทักษะอย่างเกี่ยวกับการฝึกทักษะควบคู่กับ
การฝึกกำลังกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการพุ่งแหลน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520. อีศสำเนา.
- Bester, Glem L. "The Effects of An Isotomic Weight training Program on
speed in the Competition Stroke," Dissertation Abstracts International.
32 : 5012-A; August, 1972.
- Bucher, Charles A. Foundation of Physical Education. Saint Louis the
C.V. Mosby Company, 1960.
- Camp bell : Robert L. "Effects of Supplemental weight training on
the physical fitness of Athletic Squardo," The Research Quartaley.
33 : 342 - 343; October, 1963.
- George Sullivan. BETTES Weight Training for Boys. DODD, MESD & Company
Newyork U.S.A. 1983.
- Gardines. Dens M. The Principles of Exercisis Therapy. G. Bell and Sons.
Ltd. London, 1953.

- Gunter M. Mashelsky. Redaptos Guides for Rehabilitation. Medical Department Harper & Row Publishers Hagerstown, Maryland New York : San Francisco, London, 197
- Hettinger, Th. Physiology of Strength. Charles C. Thomas, p. 8 - 9 1956.
- Hey, John Philip. "The Effects of Weight Training upon the Accuracy of Basket ball Jump SHooting," Dissertation Abstracts International. 33 : 606-A; August, 1972.
- Ikai, Michio. Physiology of Exercise. Kyorinsnoin, 1973.
- John V. Basmajian. Therapeutic Exercise, The williams & withins company 428 E Preston St Keet Baltimove U.S.A.
- Karnoven E. and P.V. Komi, "Neuromuscular Performance," Fitness Health and work capacity. New York : Macmillion Publishing Company, Inc., 1974.
- Karpovich, Peter V. amd Jim Murray. Weight Training in Athletics. Prentice-Hall Inc., 1962.
- Klats, Carl, E. and Donie D, Arntieim. Modern Principle of Athletic Training. The C.V. Mosby Company, 1973
- Margaret Hollis, Prsctical Exescise Therapy. The Alden Press, oxford London, 1976.
- Masuhara Mitsuhiro and Hayashi Nobuo. "The Study of Measuring Method for Back Strength," Bulletin of Osaka University of Physical Education. vol. 5. p. 61 - 69. 1973
- Mathews, Donald K. Measurement in Physical Education. New York : W.B. Saunders Company, 1973.
- Nakamishi, Mitsuo. "The Effect of Strength Training Upon Muscular Endurance," Journal of Health Physical Education and Recreation.
- Niwa, Noboru. "Relation between joint Angles and Muscle Strengths in the Case of Leg Strength," Journal of Physical Education. Vol. 15 , No 1. p. 48 - 59; July, 1970.
- _____, "Relation between Joing Angles and Muscle Strengths in the Case of Arm Strength," Journal of Physical Education. Vol. 14. No.4. p. 201 - 206, 1971.
- Raymoend Fred Murphy. "Influences of Isometric Performace," Dissertation Abstracts International. p. 5717. 25(10 - 11) 1965.

Robert, Carson B. and Lynn W. McGraw. "Isometric Strength and Relation Isometric Endurance," The Research Quarterly. 42 : p. 222 - 250. 1971.

Shaver, Larry G. "Maximum Isometric Strength and Relationship," The Research Quarterly. 42(2) : p. 194 - 202, 1971.

_____. "Relation of Maximum Isometric of the Elbow Flexers of Athletes," The Research Quarterly. 43 : p. 82 - 88. 1972.

Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. 2nd ed., McGraw-Hill Kogatsusha Ltd., 1971.

ကဏ္ဍ

ภาคผนวก ก

โปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักอย่างเดี่ยว

ตารางฝึกยกน้ำหนักอย่างเดี่ยว

คำชี้แจง

1. ตารางฝึกยกน้ำหนักนี้ ใ้ช้ยกเป็นวิธีหมุนเวียนและแบ่งออกเป็น 6 สถานี แต่ละสถานีใช้เวลาในการฝึก 5 นาที แล้วหมุนเวียนจนครบ 6 สถานี รวมเวลาในการฝึกทั้งหมด 30 นาที ผู้ฝึกจะต้องยกจนครบ 3 รอบ จะเป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที และฝึกตามที่กำหนดไว้ในตารางฝึก

2. ก่อนฝึกซ้อมทุกวันให้อบอุ่นร่างกาย 5 นาที ด้วยกิจกรรมต่อไปนี้

2.1 หมุนคอซ้าย - ขวาข้างละ 20 ครั้ง

2.2 หมุนแขนซ้าย - ขวาข้างละ 20 ครั้ง

2.3 เขวี้ยงตัวซ้าย - ขวาข้างละ 20 ครั้ง

3. หลังการฝึกซ้อมประจำวัน ให้ผ่อนคลายร่างกายด้วยกิจกรรมต่อไปนี้

3.1 กางแขนปัดตัวซ้าย - ขวา 20 ครั้ง

3.2 นวดกล้ามเนื้อไหล่ แขน 1 นาที

3.3 หายใจเข้าลึก ๆ และค่อยหายใจออก

4. น้ำหนักที่ใช้ยกครั้งนี้ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

สถานีที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อทำนั่งยกงอศอก (Two Arm Curl) เสริมสร้างกล้ามเนื้อส่วนหน้าของแขนท่อนบนและหน้าแขน

สถานีที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อทำนั่งยกแขนเหยียด (Military Press) เสริมสร้างกล้ามเนื้อหัวไหล่ส่วนบน หลังส่วนบน อกส่วนบนและส่วนหลังของแขนท่อนบน

สถานีที่ 3 ฝึกกล้ามเนื้อทำนอนหงายยกงอศอก (Bench Press) สร้างกล้ามเนื้อไหล่ ส่วนบน อกส่วนบน หน้าท้อง

สถานีที่ 4 ฝึกกล้ามเนื้อทำนอนหงายดึงแขน (Supine Arm Pullover) สร้างกล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อหน้าอก

สถานีที่ 5 ปีกกล้ามเนื้อท่ากดแขนข้างหน้า (Forward Arm Depressor)
สร้างกล้ามเนื้อแขน การใช้ข้อมือ นิ้วมือ กล้ามเนื้อหน้าท้อง

สถานีที่ 6 ปีกกล้ามเนื้อท่ากดแขนข้างข้าง (Sideward Arm Pressor) สร้าง
กล้ามเนื้อที่ใช้แขนกดลง กล้ามเนื้อที่ใช้หมุนแขน ข้อมือ

ตารางฝึกยกน้ำหนัก ของกลุ่มที่ฝึกยกน้ำหนักอย่างเกี่ยว

สัปดาห์ที่	รายการฝึก
1	<p>สถานีที่ 1 ปีกกล้ามเนื้อท่าม้วนน้ำหนักงอศอก (Two Arm Curl) 2 เที่ยว เที่ยวละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยก 60 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถจริงที่ยกได้ เมื่อฝึกครบเที่ยวพัก 1 นาที</p> <p>สถานีที่ 2 ปีกกล้ามเนื้อท่าม้วนแขนเหยียด (Military Press) 2 เที่ยว เที่ยวละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยก 60 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถจริงที่ยกได้ เมื่อฝึกครบเที่ยวพัก 1 นาที</p> <p>สถานีที่ 3 ปีกกล้ามเนื้อท่าอนหงายยกงอศอก (Bench Press) 2 เที่ยว เที่ยวละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยก 60 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถจริงที่ยกได้ เมื่อฝึกครบเที่ยวพัก 1 นาที</p> <p>สถานีที่ 4 ปีกกล้ามเนื้อท่าอนหงายดึงแขน (Supine Arm Pullover) 2 เที่ยว เที่ยวละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยก 60 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถจริงที่ยกได้ เมื่อฝึกครบเที่ยวพัก 1 นาที</p>

สปีดคาหนี่	รายการฝึก
	<p>สถานีที่ 5 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งคิงน้ำหนักกดแขนข้างหน้า (Forward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยก 60 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถจริงที่ยกได้ เมื่อฝึกครบเที้ยว พัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 6 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งคิงน้ำหนักกดแขนเหยียดค้ำข้าง (Sideward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยก 60 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถที่ยกได้ เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
2	<p>สถานีที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งยกน้ำหนักรอก (Two Arm Curl) 2 เที้ยว เที้ยวละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับ สปีดคาหนี่ 1 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งยกแขนเหยียด (Military Press) 2 เที้ยว เที้ยวละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับ สปีดคาหนี่ 1 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 3 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนองายยกงอก (Bench Press) 2 เที้ยว เที้ยวละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับ สปีดคาหนี่ 1 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 4 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนองายคิงแขน (Supina Arm Pullover) 2 เที้ยว เที้ยวละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดคาหนี่ 1 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>

สัปดาห์ที่	รายการฝึก
	<p>สัปดาห์ที่ 5 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งคิงน้ำหนักกดแขนข้างหน้า (Forward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสัปดาห์ที่ 1 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p> <p>สัปดาห์ที่ 6 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งคิงน้ำหนักกดแขนเหยียดด้านข้าง (Sideward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสัปดาห์ที่ 1 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
3	<p>สัปดาห์ที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งยกน้ำหนักงอศอก (Two Arm Curl) 2 เที้ยว เที้ยวละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์ จากสัปดาห์ที่ 2 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p> <p>สัปดาห์ที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งยกแขนเหยียด (Military Press) 2 เที้ยว เที้ยวละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสัปดาห์ที่ 2 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p> <p>สัปดาห์ที่ 3 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนองหนายกงอศอก (Bench Press) 2 เที้ยว เที้ยวละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสัปดาห์ที่ 2 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p> <p>สัปดาห์ที่ 4 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนองหนายกคิงแขน (Supine Arm Pullover) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์ จากสัปดาห์ที่ 2 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>

สปีดที่	รายการฝึก	
สถานที่ 5	ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งคิงน้ำหนักกดแขนข้างหน้า (Forward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสปีดที่ 2 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที	
สถานที่ 6	ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งคิงน้ำหนักกดแขนเหยียดด้านข้าง (Sideward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสปีดที่ 2 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที	
4	สถานที่ 1	ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งยกน้ำหนักงอศอก (Two Arm Curl) 2 เที้ยว เที้ยวละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักเท่ากับสปีดที่ 3 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที
สถานที่ 2	ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งยกแขนเหยียด (Military Press) 2 เที้ยว เที้ยวละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักเท่ากับสปีดที่ 3 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที	
สถานที่ 3	ฝึกกล้ามเนื้อท่อนองหงายยกงอศอก (Bench Press) 2 เที้ยว เที้ยวละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักเท่ากับสปีดที่ 3 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที	
สถานที่ 4	ฝึกกล้ามเนื้อท่อนองหงายคิงแขน (Supine Arm Pullover) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักเท่ากับสปีดที่ 3 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที	

สปีดไลท์	รายการฝึก
สถานีที่ 5	ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งคิงน้ำหนักกดแขนข้างหน้า (Forward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักเท่ากับสปีดไลท์ที่ 3 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที
สถานีที่ 6	ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งคิงน้ำหนักกดแขนเหยียดด้านข้าง (Sideward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักเท่ากับสปีดไลท์ที่ 3 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที
5	สถานีที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งยกน้ำหนักงอศอก (Two Arm Curl) 2 เที้ยว เที้ยวละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เพอร์เซนต์จากสปีดไลท์ที่ 4 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที
สถานีที่ 2	ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งยกแขนเหยียด (Military Press) 2 เที้ยว เที้ยวละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เพอร์เซนต์จากสปีดไลท์ที่ 4 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที
สถานีที่ 3	ฝึกกล้ามเนื้อท่อนองหงายยกงอศอก (Bench Press) 2 เที้ยว เที้ยวละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เพอร์เซนต์จากสปีดไลท์ที่ 4 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที
สถานีที่ 4	ฝึกกล้ามเนื้อท่อนองหงายดึงแขน (Supine Arm Pullover) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เพอร์เซนต์จากสปีดไลท์ที่ 4 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที
สถานีที่ 5	ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งคิงน้ำหนักกดแขนข้างหน้า (Forward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เพอร์เซนต์จากสปีดไลท์ที่ 4 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที

สปีดคาท์	รายการฝึก
6	<p>สถานีที่ 6 ปีกกล้ามเนื้อทำนั่งคิงน้ำหนักกดแขนด้านข้าง (Sideward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เพอร์เซ็นต์จากสปีดคาท์ที่ 4 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 1 ปีกกล้ามเนื้อทำนั่งยกน้ำหนักงอศอก (Two Arm Curl) 2 เที้ยว เที้ยวละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับ สปีดคาท์ที่ 5 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 2 ปีกกล้ามเนื้อทำนั่งยกแขนเหยียด (Military Press) 2 เที้ยว เที้ยวละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับ สปีดคาท์ที่ 5 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 3 ปีกกล้ามเนื้อทำนอนหงายยกงอศอก (Bench Press) 2 เที้ยว เที้ยวละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับ สปีดคาท์ที่ 5 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 4 ปีกกล้ามเนื้อทำนอนหงายคิงแขน (Supine Arm Pullover) 2 เที้ยว เที้ยวละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับ สปีดคาท์ที่ 5 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 5 ปีกกล้ามเนื้อทำนั่งคิงน้ำหนักกดแขนข้างหน้า (Forward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดคาท์ที่ 5 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 6 ปีกกล้ามเนื้อทำนั่งคิงน้ำหนักกดแขนเหยียดด้านข้าง (Sideward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดคาท์ที่ 5 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>

ภาคผนวก ข

โปรแกรมการฝึกวิ่งด้วยรถจักรยานอย่างเขียว

ตารางฝึกวิ่งด้วยรถวีลแชร์อย่างเดี่ยว

คำชี้แจง

1. ก่อนฝึกซ้อมทุกวันอบอุ่นร่างกาย 5 นาที ด้วยกิจกรรมต่อไปนี้
 - 1.1 หมุนคอซ้าย - ขวา 20 ครั้ง
 - 1.2 หมุนไหล่แขนเหยียดข้างละ 20 ครั้ง
 - 1.3 หมุนข้อมือ กำมืออย่างละ 20 ครั้ง
 - 1.4 วิ่งด้วยรถวีลแชร์ช้า ๆ เทียบ ๆ ละ 50 เมตร
2. หลังการฝึกซ้อมประจำวันผ่อนคลายร่างกาย 3 นาที ด้วยกิจกรรมต่อไปนี้
 - 2.1 กางแขนปิดตัวซ้าย - ขวาข้างละ 20 ครั้ง
 - 2.2 นวดกล้ามเนื้อไหล่ แขน และท้อง
 - 2.3 หายใจเข้าลึกและผ่อนลมออกช้า ๆ
3. ตารางฝึกซ้อมประจำวัน ระยะทางมีหน่วยเป็นเมตร และเวลา มีหน่วยเป็นนาที่ วินาที

ตาราง ปีกว้างอย่างเดี่ยว ใช้เฉพาะกลุ่มที่ปีกกว้างควมรดกวิลแชร์อย่างเดี่ยว

สัปดาห์ที่	วันที่	ชุดที่	รายการวิ่ง เร็ว (เมตร)	เวลา เที่ยวละ (นาที : วินาที)	พักเที่ยวละ (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)	พักชุดละ (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)
1	1	1	4 x 50	: 10	: 30	-	2:30	50
		2	4 x 50	: 10	: 30	-	2:30	50
		3	2 x 80	: 16	: 45	-	-	-
	2	1	4 x 50	: 09	: 30	-	2:30	50
		2	4 x 50	: 09	: 30	-	2:30	50
		3	2 x 80	: 15	: 45	-	-	-
	3	1	4 x 50	: 08	: 30	-	2:30	50
		2	4 x 50	: 08	: 30	-	2:30	50
		3	2 x 80	: 14	: 45	-	-	-
2	1	1	4 x 50	: 10	: 30	30	2:30	80
		2	4 x 50	: 10	: 30	30	2:30	80
		3	2 x 80	: 16	: 45	30	2:30	80
		4	1 x 100	: 22	: 50	50	-	-
	2	1	4 x 50	: 09	: 30	30	2:30	80
		2	4 x 50	: 09	: 30	30	2:30	80
		3	2 x 80	: 15	: 45	30	2:30	80
		4	1 x 100	: 21	: 50	50	-	-

ตาราง (ต่อ)

สัปดาห์ที่	วันที่	ชุดที่	รายการวิ่ง เร็ว (เมตร)	เวลา ที่ยาวละ (นาที : วินาที)	พักที่ยาวละ (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)	พักชุดละ (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)
	3	1	4 x 50	: 08	: 30	30	2:20	80
		2	4 x 50	: 08	: 30	30	2:20	80
		3	2 x 80	: 14	: 45	30	2:20	80
		4	1 x 100	: 20	: 50	50		
3	1	1	4 x 50	: 10	: 30	30	2:20	80
		2	4 x 50	: 10	: 30	30	2:20	80
		3	2 x 80	: 16	: 45	30	2:30	80
		4	2 x 100	: 22	: 50	50		
	2	1	4 x 50	: 09	: 30	30	2:20	80
		2	4 x 50	: 09	: 30	30	2:20	80
		3	2 x 80	: 16	: 45	30	2:30	80
		4	2 x 100	: 21	: 50	50		
	3	1	4 x 50	: 06	: 30	30	2:20	80
		2	4 x 50	: 08	: 30	30	2:20	80
		3	2 x 80	: 14	: 45	30	2:30	80
		4	2 x 100	: 20	: 50	50		

ตาราง (ต่อ)

สัปดาห์ที่	วันที่	ชุดที่	รายการวิ่ง เร็ว (เมตร)	เวลา ที่วิ่ง (นาที : วินาที)	พักที่วิ่ง (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)	พักชุดละ (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)
4	1	1	4 x 50	: 10	: 30	30	2:20	100
		2	4 x 50	: 10	: 30	30	2:20	100
		3	2 x 80	: 16	: 45	30	2:30	100
		4	3 x 100	: 22	: 50	50		
	2	1	4 x 50	: 09	: 30	30	2:20	100
		2	4 x 50	: 09	: 30	30	2:20	100
		3	2 x 80	: 15	: 45	30	2:30	100
		4	3 x 100	: 21	: 50	50		
	3	1	4 x 50	: 08	: 30	30	2:20	100
		2	4 x 50	: 08	: 30	30	2:20	100
		3	2 x 80	: 14	: 45	30	2:30	100
		4	3 x 100	: 20	: 50	50		
5	1	1	4 x 50	: 10	: 30	30	2:10	100
		2	4 x 50	: 10	: 30	30	2:10	100
		3	2 x 80	: 16	: 45	30	2:20	100
		4	4 x 100	: 22	: 50	50	2:20	100

ตาราง (ต่อ)

ลำดับที่	วันที่	ชุดที่	รายการวิ่ง เร็ว (เมตร)	เวลา เที่ยวละ (นาที : วินาที)	พักเที่ยวละ (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)	พักชุดละ (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)	
	2	1	4 x 50	: 09	: 30	30	2:10	100	
		2	4 x 50	: 09	: 30	30	2:10	100	
		3	2 x 80	: 15	: 45	30	2:20	100	
		4	4 x 100	: 22	: 50	50	2:20	100	
	3	1	4 x 50	: 08	: 30	30	2:10	100	
		2	4 x 50	: 08	: 30	30	2:10	100	
		3	2 x 80	: 14	: 45	30	2:20	100	
		4	4 x 100	: 21	: 50	50	2:20		
	6	1	1	5 x 50	: 08	: 30	50	2:10	150
			2	5 x 50	: 08	: 30	50	2:10	150
			3	2 x 80	: 14	: 45	80	2:20	150
			4	4 x 100	: 20	: 50	100		
2		1	5 x 50	: 08	: 30	50	2:10	150	
		2	5 x 50	: 08	: 30	50	2:10	150	
		3	2 x 80	: 13	: 45	80	2:20	150	
		4	4 x 100	: 19	: 50	100			
3		1	5 x 50	: 08	: 30	50	2:10	150	
		2	5 x 50	: 08	: 30	50	2:10	150	
		3	2 x 80	: 12	: 45	80	2:20	150	
		4	4 x 100	: 18	: 50	100			

ภาคผนวก ค

โปรแกรมการฝึกหัดยกน้ำหนักและโปรแกรมการฝึกวิ่ง
ด้วยรถวิดแชร์

ตารางฝึกทั้งยกน้ำหนักและฝึกวิ่งด้วยรถวิดแชร์

คำสั่ง แจง

1. โปรแกรมการฝึกเป็นโปรแกรมเดียวกันกับกลุ่มที่ฝึกยกน้ำหนักอย่างเดี่ยว แต่กลุ่มที่ฝึกยกน้ำหนักในกลุ่มนี้ จะยกเพียง 1 รอบเท่านั้น ซึ่งจะครบ 1 รอบ เป็น 6 สด่าปี เวลา 30 นาที
2. หลังจากฝึกยกน้ำหนักเป็นเวลา 30 นาทีแล้ว จะพักประมาณ 10 นาที จึงเริ่มฝึกโปรแกรมการวิ่งซึ่งเหมือนกับโปรแกรมการวิ่งของกลุ่มที่ฝึกวิ่งด้วยรถวิดแชร์อย่างเดี่ยว แต่ฝึกเพียง 1 ชุดเท่านั้น
3. ก่อนฝึกซ้อมทุกวันให้อบอุ่นร่างกาย 5 นาทีด้วยกิจกรรมต่อไปนี้
 - 3.1 หมุนคอซ้าย - ขวา 20 ครั้ง
 - 3.2 หมุนไหล่ซ้าย - ขวา 20 ครั้ง
 - 3.3 วิ่ง(เซ็น) ด้วยรถวิดแชร์ช้า ๆ 4 เที่ยว ๆ ละ 50 เมตร
4. หลังจากฝึกซ้อมประจำวัน ให้ผ่อนคลายร่างกายด้วยกิจกรรมต่อไปนี้
 - 4.1 กางแขนเปิดตัวซ้าย - ขวา 20 ครั้ง
 - 4.2 นวดกล้ามเนื้อไหล่ แขน 1 นาที
 - 4.3 หายใจเข้าลึก ๆ และผ่อนออกช้า ๆ 1 นาที

ตาราง ปีกยกน้ำหนัก และปีกวิ่งควยรถวิลแชร์

สปีคานท์	รายการฝึก
1	<p>สถานีที่ 1 ปีกกล้ามเนื้อท่อน้ำหนักงอศอก (Two Arm Curl) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยก 60 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถจริงที่ยกได้ เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p> <p>สถานีที่ 2 ปีกกล้ามเนื้อท่อน้ำหนักแขนเหยียด (Military Press) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยก 60 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถจริงที่ยกได้ เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p> <p>สถานีที่ 3 ปีกกล้ามเนื้อท่อนหงายงอศอก (Bench Press) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยก 60 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถจริงที่ยกได้ เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p> <p>สถานีที่ 4 ปีกกล้ามเนื้อท่อนหงายดึงแขน (Supine Arm Pullover) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยก 60 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถจริงที่ยกได้ เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p> <p>สถานีที่ 5 ปีกกล้ามเนื้อท่อน้ำหนักกดแขนข้างหน้า (Forward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยก 60 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถ จริงที่ยกได้ เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>

สปีดคาร์ที	รายการฝึก
	<p>สถานีที่ 6 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนั่งคิงน้ำหนักกดแขนเหยียดด้านข้าง (Sideward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยก 60 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถจริงที่ยกได้ เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
2	<p>สถานีที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนั่งยกน้ำหนักงอศอก (Two Arm Curl) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดคาร์ทีที่ 1 เมื่อฝึกครบเที้ยว พัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนั่งยกแขนเหยียด (Military Press) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดคาร์ทีที่ 1 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 3 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนอนหงายยกงอศอก(Bench Press) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดคาร์ทีที่ 1 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 4 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนอนหงายคิงแขน (Spine Arm Pullover) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดคาร์ทีที่ 1 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 5 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนั่งคิงน้ำหนักกดแขนข้างหน้า (Forward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดคาร์ทีที่ 1 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>

สปีดคาร์ที	รายการฝึก
3	<p>สถานีที่ 6 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนั่งคึงน้ำหนักคนชนเหยียดค้ำข้าง (Sideward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ครั้งละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดคาร์ที 1 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p> <p>สถานีที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนั่งยกน้ำหนักงอศอก (Two Arm Curl) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสปีดคาร์ที 2 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p> <p>สถานีที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนั่งยกแขนเหยียด (Military Press) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสปีดคาร์ที 2 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p> <p>สถานีที่ 3 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนอนหงายยกงอศอก (Bench Press) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสปีดคาร์ที 2 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p> <p>สถานีที่ 4 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนอนหงายคึงแกน (Supine Arm Pullover) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสปีดคาร์ที 2 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p> <p>สถานีที่ 5 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนั่งคึงน้ำหนักคนชนช่วงหน้า (Forward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสปีดคาร์ที 2 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>

สปีดคาหนี่	รายการฝึก
	<p>สถานที่ 6 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งคิงน้ำหนักกดแขนเหยียดด้านข้าง (Sideward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ครั้ง ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสปีดคาหนี่ 2 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
4	<p>สถานที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งยกน้ำหนักงอศอก (Two Arm Curl) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักเท่ากับสปีดคาหนี่ 3 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งยกแขนเหยียด (Military Press) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักเท่ากับสปีดคาหนี่ 3 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานที่ 3 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งยกของงอศอก (Bench Press) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักเท่ากับสปีดคาหนี่ 3 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานที่ 4 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งยกของคิงแขน (Supine Arm Pullover) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักเท่ากับสปีดคาหนี่ 3 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานที่ 5 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนิ่งคิงน้ำหนักกดแขนข้างหน้า (Forward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักเท่ากับสปีดคาหนี่ 3 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>

สปีดาคท์	รายการฝึก
	<p>สถานีที่ 6 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนั่งคิงน้ำหนักกดแขนข้าง (Sideward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักเท่ากับสปีดาคท์ที่ 3 เมื่อฝึกครบเที้ยว พัก 1 นาที</p>
5	<p>สถานีที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนั่งยกน้ำหนักงอศอก (Two Arm Curl) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสปีดาคท์ที่ 4 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนั่งยกแขนเหยียด (Military Press) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสปีดาคท์ที่ 4 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 3 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนอนหงายยกงอศอก (Bench Press) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสปีดาคท์ที่ 4 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 4 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนอนหงายคิงแขน (Supine Arm Pullover) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสปีดาคท์ที่ 4 เมื่อฝึกครบเที้ยว พัก 1 นาที</p>
	<p>สถานีที่ 5 ฝึกกล้ามเนื้อท่อนั่งคิงน้ำหนักกดแขนข้างหน้า (Forward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนัก 10 เปอร์เซ็นต์จากสปีดาคท์ที่ 4 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที</p>

สปีดไลท์	รายการฝึก
6	สถานีที่ 6 ฝึกกล้ามเนื้อทำนั่งตั้งน้ำหนักกดแขนด้านข้าง (Sideward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 6 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที เพิ่มน้ำหนักอีก 10 เปอร์เซ็นต์จากสปีดไลท์ที่ 4 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที
	สถานีที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อทำนั่งยกน้ำหนักงอศอก (Two Arm Curl) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดไลท์ที่ 5 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที
	สถานีที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อทำนั่งยกแขนเหยียด (Military Press) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดไลท์ที่ 5 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที
	สถานีที่ 3 ฝึกกล้ามเนื้อทำนอนหงายยกงอศอก (Bench Press) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดไลท์ที่ 5 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที
	สถานีที่ 4 ฝึกกล้ามเนื้อทำนอนหงายดึงแขน (Supine Arm Pullover) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดไลท์ที่ 5 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที
	สถานีที่ 5 ฝึกกล้ามเนื้อทำนั่งตั้งน้ำหนักกดแขนข้างหน้า (Forward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดไลท์ที่ 5 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที
สถานีที่ 6 ฝึกกล้ามเนื้อทำนั่งตั้งน้ำหนักกดแขนเหยียดด้านข้าง (Sideward Arm Depressor) 2 เที้ยว ๆ ละ 8 ครั้ง ๆ ละ 6 วินาที พัก 6 วินาที น้ำหนักที่ยกเท่ากับสปีดไลท์ที่ 5 เมื่อฝึกครบเที้ยวพัก 1 นาที	

ตาราง ปีกว้างควมรดวิลแซร์ หลังการฝึกยกน้ำหนักแล้วพัก 10 นาที

ลำดับ ที่	วัน ที่	ชุด ที่	รายการวิ่ง เร็ว (เมตร)	เวลา เที่ยวละ (นาที : วินาที)	พัก เที่ยวละ (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)	พัก ชุดละ (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)
1	1	1	4 x 50	: 10	: 30	-	2 : 30	50
		2	4 x 50	: 10	: 30	-	2 : 30	50
		3	2 x 80	: 16	: 45			
	2	1	4 x 50	: 09	: 30	-	2 : 30	50
		2	4 x 50	: 09	: 30	-	2 : 30	50
		3	2 x 80	: 15	: 45			
	3	1	4 x 50	: 08	: 30	-	2 : 30	50
		2	4 x 50	: 08	: 30	-	2 : 30	50
		3	2 x 80	: 14	: 45			
2	1	1	4 x 50	: 10	: 30	30	2 : 30	80
		2	4 x 50	: 10	: 30	30	2 : 30	80
		3	4 x 80	: 16	: 45	30	2 : 30	80
		4	1 x 100	: 22	: 50	50		
	2	1	4 x 50	: 09	: 30	30	2 : 30	80
		2	4 x 50	: 09	: 30	30	2 : 30	80
		3	2 x 80	: 15	: 45	30	2 : 30	80
		4	1 x 100	: 21	: 50	50		

ตาราง (ต่อ)

สัปดาห์ ที่	วัน ที่	จุด ที่	รายการ วิ่งเร็ว (เมตร)	เวลา ที่ยาวละ (นาที : วินาที)	พัก ที่ยาวละ (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)	พัก ชุดละ (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)
	3	1	4 x 50	: 08	: 30	30	2 : 20	80
		2	4 x 50	: 08	: 30	30	2 : 20	80
		3	2 x 80	: 14	: 45	30	2 : 20	80
		4	1 x 100	: 20	: 50	50		
3	1	1	4 x 50	: 10	: 30	30	2 : 20	80
		2	4 x 50	: 10	: 30	30	2 : 20	80
		3	2 x 80	: 10	: 45	30	2 : 30	80
		4	2 x 100	: 22	: 50	50		
	2	1	4 x 50	: 09	: 30	30	2 : 20	80
		2	4 x 50	: 09	: 30	30	2 : 20	80
		3	2 x 80	: 16	: 45	30	2 : 30	80
		4	2 x 100	: 21	: 50	50		
	3	1	4 x 50	: 06	: 30	30	2 : 20	80
		2	4 x 50	: 08	: 30	30	2 : 20	80
		3	2 x 80	: 14	: 45	30	2 : 30	80
		4	2 x 100	: 20	: 50	50		

ตาราง (ต่อ)

สัปดาห์ ที่	วัน ที่	ชุด ที่	รายการ วิ่งเร็ว (เมตร)	เวลา ที่ยาวละ (นาที : วินาที)	พัก ที่ยาวละ (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)	พัก ชุดละ (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)
4	1	1	4 x 50	: 10	: 30	30	2 : 20	100
		2	4 x 50	: 10	: 30	30	2 : 20	100
		3	2 x 80	: 16	: 45	30	2 : 30	100
		4	3 x 100	: 22	: 50	50		
	2	1	4 x 50	: 09	: 30	30	2 : 20	100
		2	4 x 50	: 09	: 30	30	2 : 20	100
		3	2 x 80	: 15	: 45	30	2 : 30	100
		4	3 x 100	: 21	: 50	50		
	3	1	4 x 50	: 08	: 30	30	2 : 20	100
		2	4 x 50	: 08	: 30	30	2 : 20	100
		3	2 x 80	: 14	: 45	30	2 : 30	100
		4	3 x 100	: 20	: 50	50		
5	1	1	4 x 50	: 10	: 30	30	2 : 10	100
		2	4 x 50	: 10	: 30	30	2 : 10	100
		3	2 x 80	: 16	: 45	30	2 : 20	100
		4	4 x 100	: 22	: 50	50	2 : 20	100
	2	1	4 x 50	: 09	: 30	30	2 : 10	100

ตาราง

(ต่อ)

ลำดับ ที่	วัน ที่	ชุด ที่	รายการ วิ่งเร็ว (เมตร)	เวลา ที่วิ่ง (นาที : วินาที)	พัก ที่วิ่ง (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)	พัก ชุดละ (นาที : วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ (เมตร)
		2	4 x 50	: 09	: 30	30	2 : 10	100
		3	2 x 80	: 15	: 45	30	2 : 20	100
		4	4 x 100	: 22	: 50	50	2 : 20	100
	3	1	4 x 50	: 08	: 30	30	2 : 10	100
		2	4 x 50	: 08	: 30	30	2 : 10	100
		3	2 x 80	: 14	: 45	30	2 : 20	100
		4	4 x 100	: 21	: 50	50	2 : 20	
6	1	1	5 x 50	: 08	: 30	50	2 : 10	150
		2	5 x 50	: 08	: 30	50	2 : 10	150
		3	2 x 80	: 14	: 45	80	2 : 20	150
		4	4 x 100	: 20	: 50	100		
	2	1	5 x 50	: 08	: 30	50	2 : 10	150
		2	5 x 50	: 08	: 30	50	2 : 10	150
		3	2 x 80	: 13	: 45	80	2 : 20	150
		4	4 x 100	: 19	: 50	100		
	3	1	5 x 50	: 08	: 30	50	2 : 10	150
		2	5 x 50	: 08	: 30	50	2 : 10	150
		3	2 x 80	: 12	: 45	80	2 : 20	150
		4	4 x 100	: 18	: 50	100		

ภาคผนวก ง.

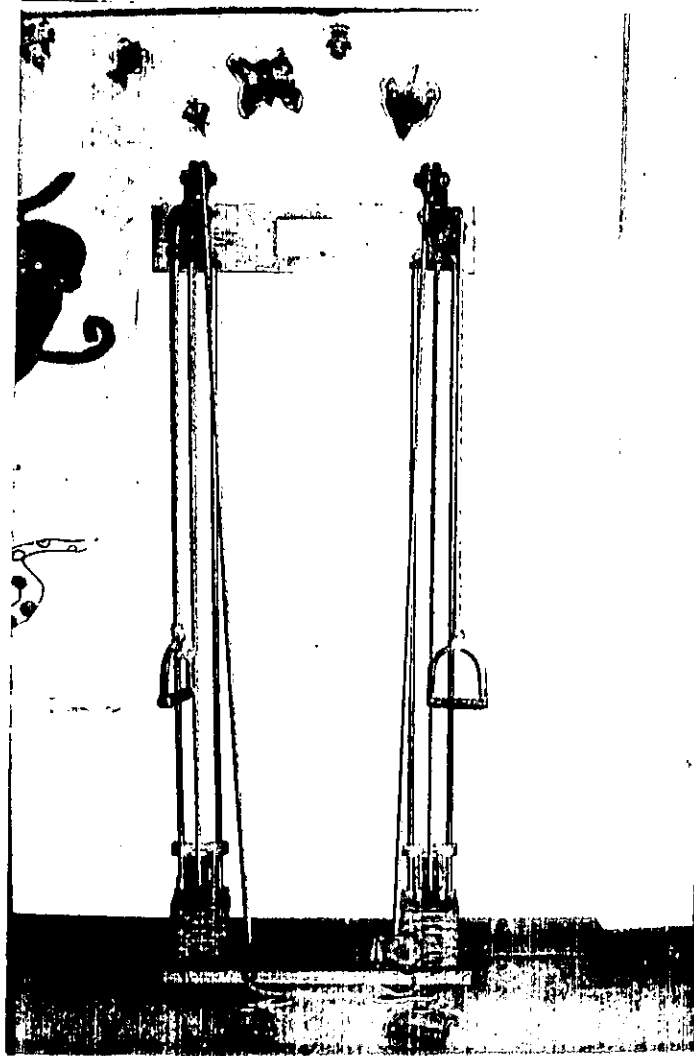
รูปภาพ

1. ลักษณะของนักเรียนที่มีความพิการทางร่างกายส่วนล่าง (ขา)
2. เครื่องมือยกน้ำหนัก
3. ลักษณะการใช้เครื่องมือยกน้ำหนัก
4. ลักษณะการวิ่ง (เข็น) ด้วยรถวีลแชร์

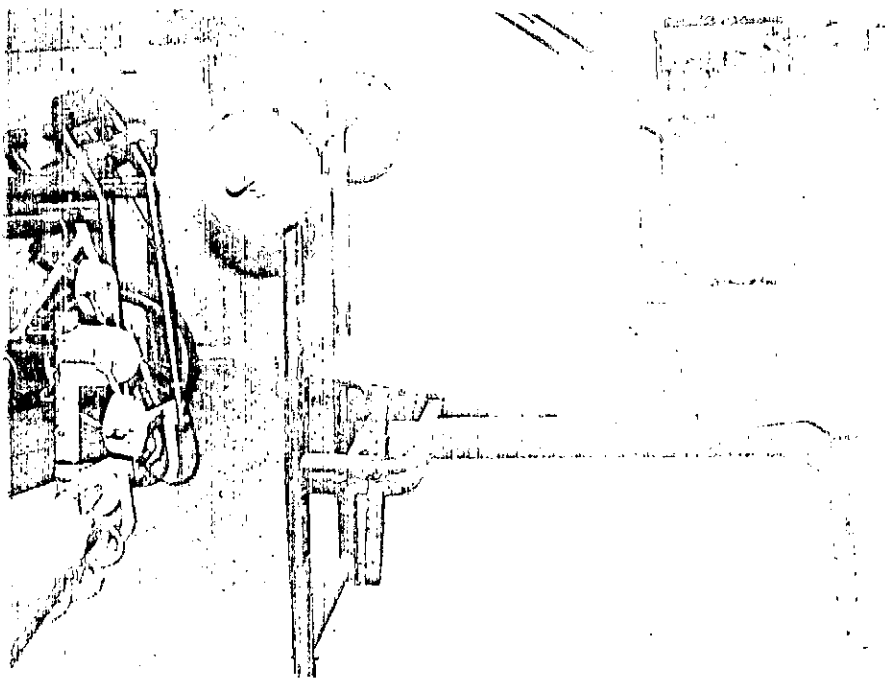


ลักษณะของเด็กนักเรียนที่ความพิการทางร่างกายส่วนล่าง (ขา)

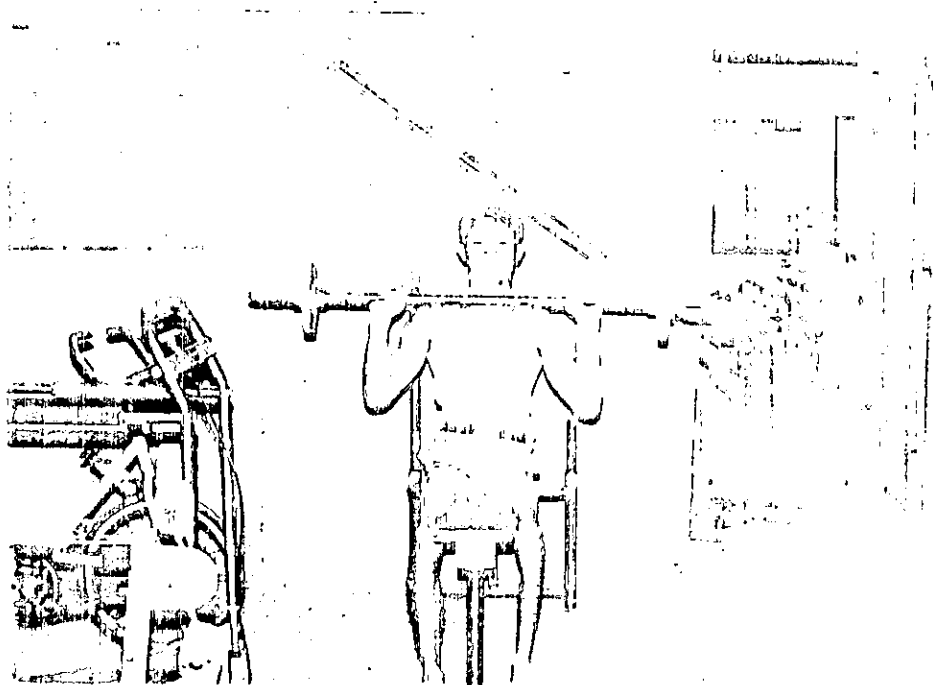
เครื่องมือยกน้ำหนัก



เป็นรอกมีน้ำหนักดวงติดผนัง



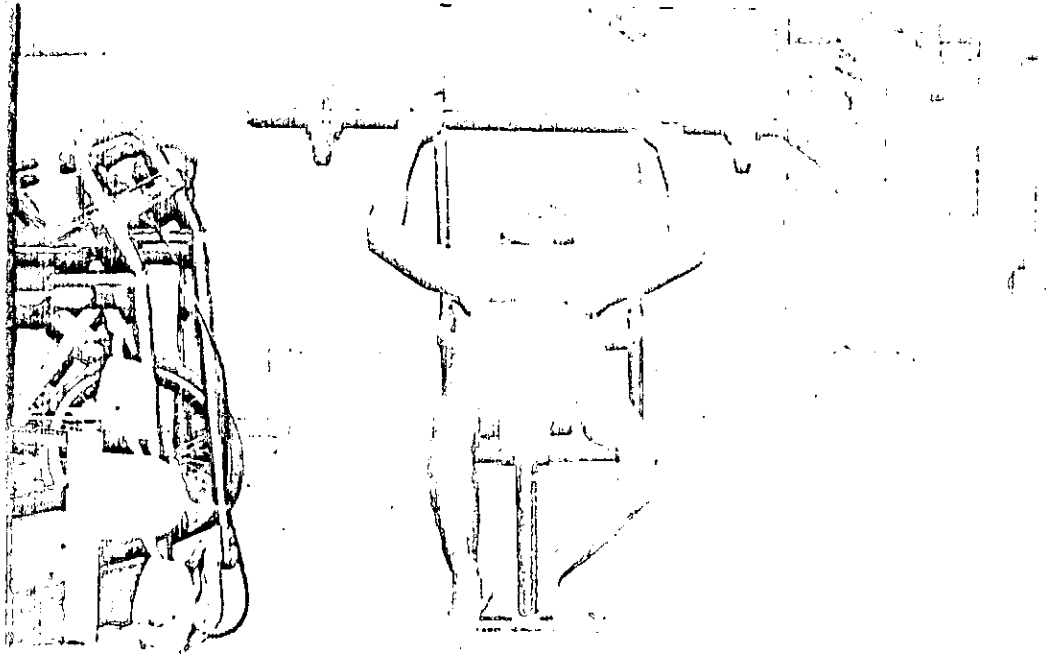
บ้านอนยกน้ำหนักด้วยบาร์เบล



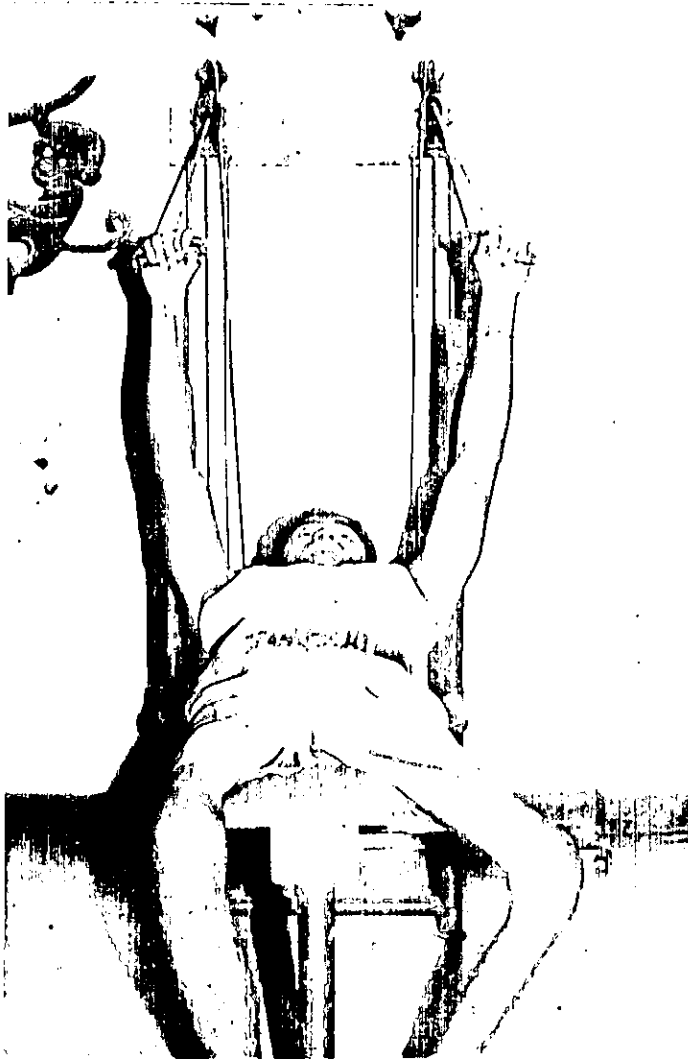
ฝึกกล้ามเนื้อท่อน้ำยงอกสอง (Two -Arm Curls)



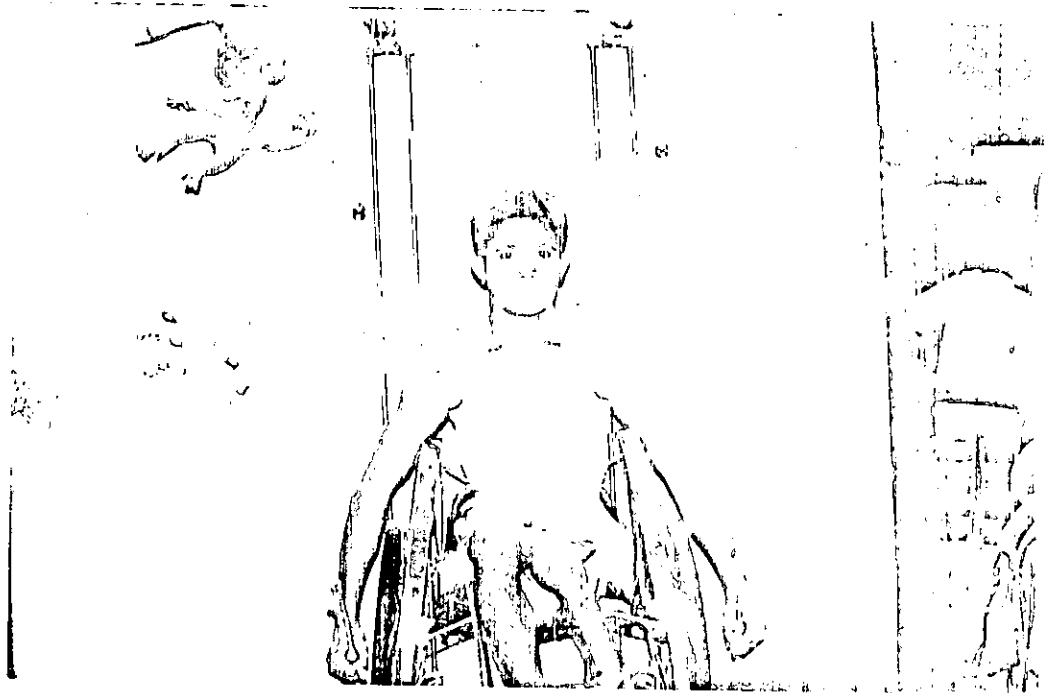
ฝึกกล้ำมเปือทานั่งยกแชนเหยียก (Military Press)



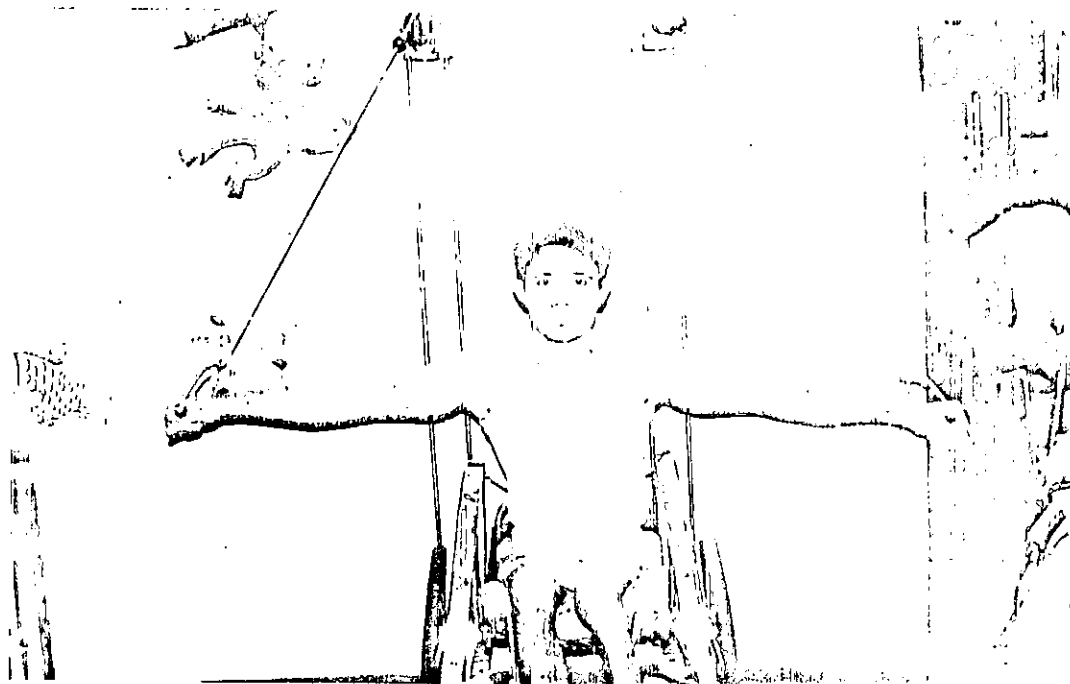
ฝึกกล้ามเนื้อหน้าอกบนหงายยกงอศอก (Bench Press)



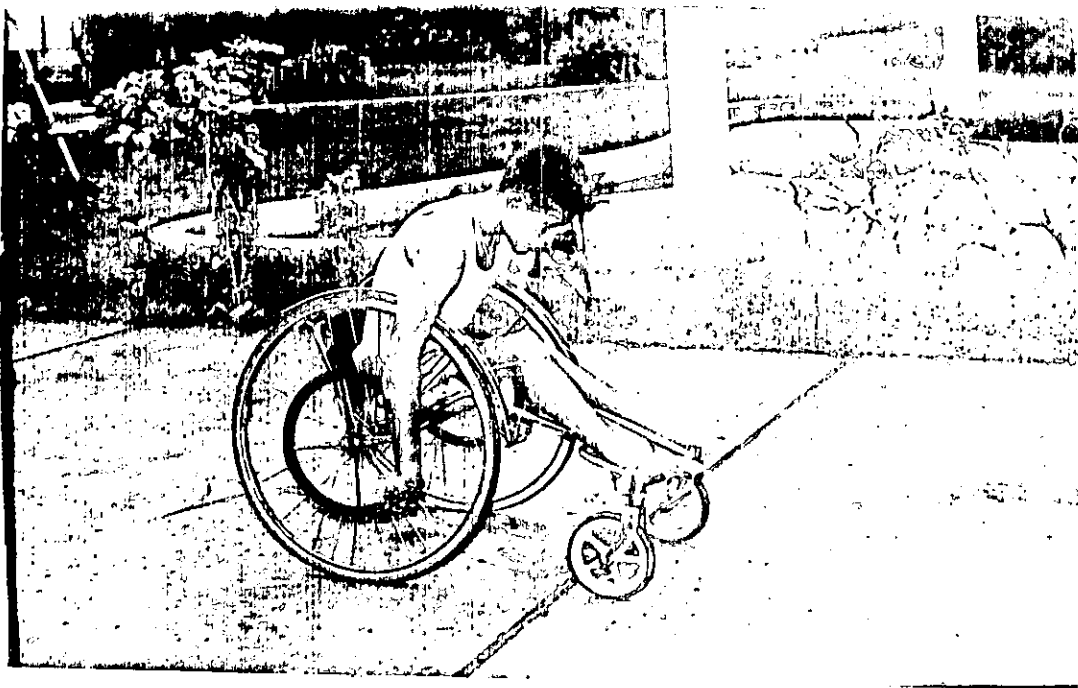
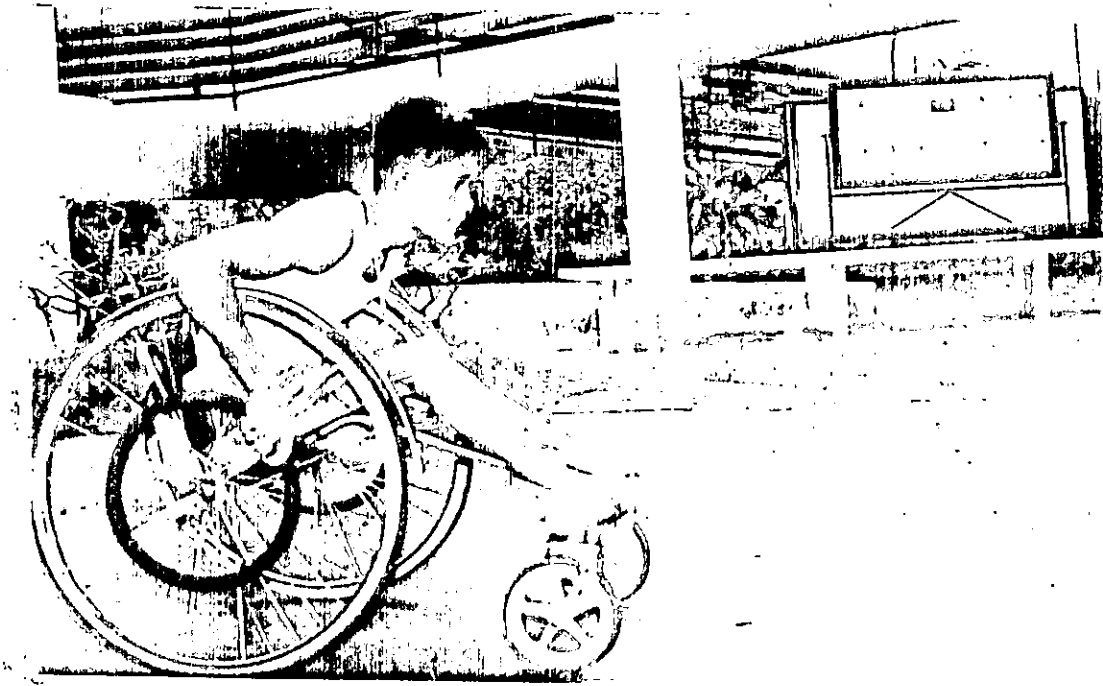
ฝึกกล้ามเนื้อท่อนอนหงายดึงแขน (Supine Arm Pullover)



ปีกกล้ำมเป็อกคณชนข้างหน้า (Forward Arm Depressor)



ปีกกล้ำมเพื่อหักคแทนด้านข้าง (Sideward Arm Depressor)



ทักษะการวิ่ง (เข็น) ก้าวรติลแชร์

ประวัติของผู้วิจัย

- ชื่อ นายจำลอง สุกแก้ว
- เกิด 24 กรกฎาคม 2488 ที่อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก
- ภูมิลำเนา 10/1 หมู่ 1 ต.บางน้ำเปรี้ยว อ.บางน้ำเปรี้ยว จ.ฉะเชิงเทรา
- ที่ทำงาน โรงเรียนศรีสังวาลย์ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทร. 583-8434
- ที่อยู่ปัจจุบัน 1160 ซอย 40 อาคารสงเคราะห์คลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร
โทร. 377-5712
- การศึกษา 2495 ชั้น ป. เตรียม โรงเรียนวัดเกตุสโมสร อ.บางน้ำเปรี้ยว
จ.ฉะเชิงเทรา
- 2496 - 2499 ป. 1 - ป. 4 โรงเรียนประชาอุทิศสมบุรณ์ อ.บางน้ำเปรี้ยว
จ.ฉะเชิงเทรา
- 2500 - 2502 ม. 1 - ม. 3 โรงเรียนบางน้ำเปรี้ยวเลาหวานิทรราษฎร์-
สงเคราะห์ อ.บางน้ำเปรี้ยว จ.ฉะเชิงเทรา
- 2503 - 2505 ม. 4 - ม. 6 โรงเรียนบางน้ำเปรี้ยววิทยา อ.บางน้ำเปรี้ยว
จ.ฉะเชิงเทรา
- 2506 - 2508 ป.กศ.ต้น ปกศึกษาศูพลานามัย กรุงเทพฯ
- 2511 - 2513 ป.กศ.สูง (พลศึกษา) วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ
- 2517 - 2519 กศ.บ. (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา
กรุงเทพมหานคร
- 2527 - 2532 กศ.ม. การประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร
- หน้าที่การงาน
- 2508 - 2509 โรงเรียนอนุบาลปฐมวัย กรุงเทพมหานคร
- 2509 - ปัจจุบัน โครงการสอนเด็กร่างกายพิการ โรงเรียนศรีสังวาลย์
อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี