

613.70446
๑ 852 ๗
5.3

เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ

ปริญญานิพนธ์

ของ

อูระ ศรีอิสาน



เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

สิงหาคม 2540

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๔๕๔๖๖

เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ

บทคัดย่อ
ของ
อูระ ศรีอีสาน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
สิงหาคม 2540

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด สำหรับผู้สูงอายุ ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ โดยใช้แบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ของสถาบันการเดินร็อกพอร์ท (The Rockport Walking Institute: 1986) กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นผู้สูงอายุ ที่มีอายุระหว่าง 60 - 74 ปี ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ตามสวนสาธารณะในเขตเทศบาล ของจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 2 จังหวัด คือ สกลนคร และนครพนม โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งเป็น เพศชาย 50 คน เพศหญิง 50 คน รวมทั้งสิ้น 100 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีอายุระหว่าง 60 - 74 ปี

1.1 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีอายุระหว่าง 60 - 64 ปี มีค่าเฉลี่ย 33.18 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.70 และเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ดังนี้

สูงมาก	เท่ากับ	40.24	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ขึ้นไป
สูง	เท่ากับ	35.54 - 40.23	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ปานกลาง	เท่ากับ	30.84 - 35.53	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ต่ำ	เท่ากับ	26.13 - 30.83	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ต่ำมาก	เท่ากับ	ต่ำกว่า 26.12	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

1.2 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีอายุระหว่าง 65 - 69 ปี มีค่าเฉลี่ย 24.28 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.25 และเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ดังนี้

สูงมาก	เท่ากับ	30.67	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ขึ้นไป
สูง	เท่ากับ	26.42 - 30.66	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ปานกลาง	เท่ากับ	22.15 - 26.41	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ต่ำ	เท่ากับ	17.90 - 22.14	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ต่ำมาก	เท่ากับ	ต่ำกว่า 17.89	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

1.3 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีอายุระหว่าง 70 - 74 ปี มีค่าเฉลี่ย 18.80 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.64 และเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ดังนี้

สูงมาก	เท่ากับ	25.77	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ขึ้นไป
สูง	เท่ากับ	21.13 - 25.76	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ปานกลาง	เท่ากับ	16.48 - 21.12	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ต่ำ	เท่ากับ	11.84 - 16.47	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ต่ำมาก	เท่ากับ	ต่ำกว่า 11.83	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

2. เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 60 - 74 ปี

2.1 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 60 - 64 ปี มีค่าเฉลี่ย 25.72 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.61 และเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ดังนี้

สูงมาก	เท่ากับ	35.65	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ขึ้นไป
สูง	เท่ากับ	29.04 - 35.64	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ปานกลาง	เท่ากับ	22.42 - 29.03	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ต่ำ	เท่ากับ	15.81 - 22.41	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ต่ำมาก	เท่ากับ	ต่ำกว่า 15.80	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

2.2 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 65 - 69 ปี มีค่าเฉลี่ย 22.17 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.32 และเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ดังนี้

สูงมาก	เท่ากับ	30.16	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ขึ้นไป
สูง	เท่ากับ	24.84 - 30.15	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ปานกลาง	เท่ากับ	19.51 - 24.83	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ต่ำ	เท่ากับ	14.19 - 19.50	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ต่ำมาก	เท่ากับ	ต่ำกว่า 14.18	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

2.3 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 70 - 74 ปี มีค่าเฉลี่ย 15.83 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.81 และเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ดังนี้

สูงมาก	เท่ากับ	24.56	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ขึ้นไป
สูง	เท่ากับ	18.75 - 24.55	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ปานกลาง	เท่ากับ	12.94 - 18.74	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ต่ำ	เท่ากับ	7.12 - 12.93	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที
ต่ำมาก	เท่ากับ	ต่ำกว่า 7.11	มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

MAXIMAL OXYGEN UPTAKE NORMS FOR THE ELDERLY

AN ABSTRACT

BY

URA SRIAISAN

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

August 1997

This study aimed to construct the maximal oxygen uptake norms for the elderly by using the Walking Test of the Rockport Walking Institute. The samples were elderly males and females aged between 60-74 years, who regularly exercise at the municipality parks of Sakolnakorn and Nakhonpanom, who were simple random sampling, 50 males and 50 females.

The results of this study revealed that:

1. Maximal oxygen uptake norms for elderly males between 60-74 years old were;

1.1 Mean of maximal oxygen uptake of elderly males between 60-64 years old was 33.18, and standard deviation was 4.70. Maximal oxygen uptake norms were

Excellent	=	more than 40.24	ml./kg./min.
Good	=	35.54 - 40.23	ml./kg./min.
Fair	=	30.84 - 35.53	ml./kg./min.
Poor	=	26.13 - 30.83	ml./kg./min.
Very poor	=	less than 26.12	ml./kg./min.

1.2 Mean of maximal oxygen uptake of elderly males between 65 - 69 years old was 24.28, and standard deviation was 4.25. Maximal oxygen uptake norms were

Excellent	=	more than 30.67	ml./kg./min.
Good	=	26.42 - 30.66	ml./kg./min.
Fair	=	22.15 - 26.41	ml./kg./min.
Poor	=	17.90 - 22.14	ml./kg./min.
Very poor	=	less than 17.89	ml./kg./min.

1.3 Mean of maximal oxygen uptake of elderly males between 65 - 69 years old was 18.80, and standard deviation was 4.64. Maximal oxygen uptake norms were

Excellent	=	more than 25.77	ml./kg./min.
Good	=	21.13 - 25.76	ml./kg./min.
Fair	=	16.48 - 21.12	ml./kg./min.
Poor	=	11.84 - 16.47	ml./kg./min.
Very poor	=	less than 11.83	ml./kg./min.

2. Maximal oxygen uptake norms for elderly females between 60-74 years old were;

2.1 Mean of maximal oxygen uptake of elderly females between 60-64 years old was 25.72, and standard deviation was 6.61. Maximal oxygen uptake norms were

Excellent	=	more than 35.65	ml./kg./min.
Good	=	29.04 - 35.64	ml./kg./min.
Fair	=	22.42 - 29.03	ml./kg./min.
Poor	=	15.81 - 22.41	ml./kg./min.
Very poor	=	less than 15.80	ml./kg./min.

2.2 Mean of maximal oxygen uptake of elderly females between 65 - 69 years old was 22.17, and standard deviation was 5.32. Maximal oxygen uptake norms were

Excellent	=	more than 30.16	ml./kg./min.
Good	=	24.84 - 30.15	ml./kg./min.
Fair	=	19.51 - 24.83	ml./kg./min.
Poor	=	14.19 - 19.50	ml./kg./min.
Very poor	=	less than 14.18	ml./kg./min.

2.3 Mean of maximal oxygen uptake of elderly females between 70 - 74 years old was 15.83, and standard deviation was 5.81. Maximal oxygen uptake norms were

Excellent	=	more than 24.56	ml./kg./min.
Good	=	18.75 - 24.55	ml./kg./min.
Fair	=	12.94 - 18.74	ml./kg./min.
Poor	=	7.12 - 12.93	ml./kg./min.
Very poor	=	less than 7.11	ml./kg./min.

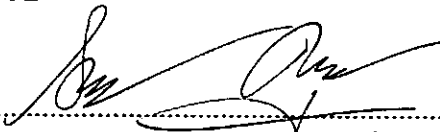
คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

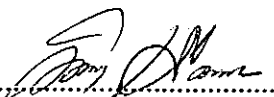

..... ประธาน
(รศ.วาสนา คุมอาภิสิตร์)


..... กรรมการ
(ผศ.ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

คณะกรรมการสอบ


..... ประธาน
(รศ.วาสนา คุมอาภิสิตร์)


..... กรรมการ
(ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)


..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อ.พิชิต เมืองนาโพธิ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร. ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่...๒๖... เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2540

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์
วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม และ อาจารย์
พิชิต เมืองนาโพธิ์ ประธาน กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และกรรมการ
ที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ
ให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณพระครูอนุศาสน์สุธรรมนันท์ (หลวงพ่อพรหมา ชยานุนโท)
วัดยานนาวา กรุงเทพฯ ที่ได้อุปการะแก่ผู้วิจัย และให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

ขอขอบคุณ อาจารย์สุรศักดิ์ - อาจารย์นิตยา เกิดจันทิก อาจารย์จันทร์ พิมพ์สกุล
และ อาจารย์พนมพร ศรีอิสาน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและมีส่วนเกี่ยวข้องทำให้ปริญญานิพนธ์
ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณผู้สูงอายุ จังหวัดสกลนคร และนครพนมทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความ
สะดวกและร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณประโยชน์อันพึงมีสำหรับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้กับพระคุณบิดา
มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน

อูระ ศรีอิสาน

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	คำนำ	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ข้อตกลงเบื้องต้น	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	6
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	6
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	26
	งานวิจัยในต่างประเทศ	26
	งานวิจัยในประเทศไทย	29
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	34
	แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	34
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	35
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	36
	วิธีจัดกระทำกับข้อมูล	37
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า	38
	ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแปลผล	38
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	38
	การวิเคราะห์ข้อมูล	38
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	39

บทที่	หน้า
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	45
บทย่อ	45
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	45
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	45
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	45
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	45
วิธีจัดกระทำกับข้อมูล	46
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	47
อภิปรายผล	49
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย	53
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป	54
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก	61
ภาคผนวก ก แบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์	62
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบบันทึกการทดสอบการเดิน 1 ไมล์	64
ภาคผนวก ค ภาพประกอบการเหยียดยืดกล้ามเนื้อ	67
ภาคผนวก ง ตารางแสดงค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ..	72
ภาคผนวก จ หนังสือขอความอนุเคราะห์	82
ประวัติย่อของผู้วิจัย	84

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายเป็นประจำตามสวน สาธารณะในเขตเทศบาลของจังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบน จำแนกตามจังหวัดและเพศ	34
2 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ตามสวนสาธารณะในเขตเทศบาลของจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบน 2 จังหวัด คือ สกลนครและนครพนม จำแนกตามเพศและ ช่วงอายุ	35
3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) โดยการ ทดสอบซ้ำ	39
4 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบสมรรถภาพ การจับ ออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชายและเพศหญิง ที่ออกกำลังกาย เป็นประจำที่มีช่วงอายุระหว่าง 60 - 74 ปี ด้วยแบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ของสถาบันการเดินร็อกพอร์ต (The Rockport Walking Institute. 1986)	40
5 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบสมรรถภาพการจับ ออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ แบ่งตามช่วงอายุ และเพศ	41
6 เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ที่ออกกำลังกาย เป็นประจำ ตามสวนสาธารณะในจังหวัดสกลนครและนครพนม ที่ทดสอบ ด้วยการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ซึ่งมีช่วงอายุระหว่าง 60 - 74 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง	42

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ที่มีอายุระหว่าง 60 - 74 ปี จากการทดสอบซ้ำ(Test - Retest) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น	73
2 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีอายุ ระหว่าง 60 - 74 ปี	74
3 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีอายุ ระหว่าง 60 - 74 ปี	75
4 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีอายุ ระหว่าง 60 - 64 ปี	76
5 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีอายุ ระหว่าง 65 - 69 ปี	77
6 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีอายุ ระหว่าง 70 - 74 ปี	78
7 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีอายุ ระหว่าง 60 - 64 ปี	79
8 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีอายุ ระหว่าง 65 - 69 ปี	80
9 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีอายุ ระหว่าง 70 - 74 ปี	81

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

มนุษย์ทุกคนที่เกิดมาในโลกนี้ได้ถูกกำหนดโดยธรรมชาติให้เป็นผู้มีสมรรถนะทางด้านต่างๆ แต่ความแตกต่างของสังคม สภาพแวดล้อม และประสิทธิภาพทางด้านร่างกายทำให้มนุษย์ทุกภาษามีความสามารถที่แตกต่างกันออกไป

การออกกำลังกายเป็นความต้องการตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต หากขาดการออกกำลังกายเมื่อใดวัยจะส่วนต่างๆ ของร่างกายจะเริ่มทรุดโทรมและเสื่อมลงเป็นลำดับ และเมื่อใดที่หยุดออกกำลังกาย นั้นย่อมหมายถึงว่าร่างกายจะหยุดการเจริญเติบโตไปด้วยและสุดท้ายก็สิ้นสุดด้วยการเสียชีวิต การออกกำลังกายนั้นเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่าเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากมาขมมหาศาลแก่ผู้ทำกิจกรรมทั้งในแง่ของทางร่างกาย ทางด้านสังคม และทางด้านการเสริมสร้างสติปัญญา หากได้กระทำกิจกรรมอย่างถูกต้องเหมาะสม กระทำอย่างสม่ำเสมอและกระทำอย่างต่อเนื่อง (สุพิตร สมาหิโต. 2535 : 37)

กิจกรรมการออกกำลังกายเป็นสิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งสำหรับการดำรงชีวิต กิจกรรมดังกล่าวควรจัดอยู่ในพวกเดียวกับสิ่งสำคัญอื่นๆ เช่น การรับประทานอาหาร การนอนพักผ่อน ซึ่งเป็นกิจวัตรประจำวันของร่างกาย นอกจากนั้นกิจกรรมการออกกำลังกายก็เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งสำหรับการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของมนุษย์ ถ้าหากขาดกิจกรรมนี้ร่างกายก็ไม่สามารถเจริญเติบโตและอวัยวะต่างๆ จะทำงานไม่ได้เต็มที่ (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 1) สมรรถภาพทางกายที่ดีจึงเป็นสิ่งที่ทุกคนปรารถนา เพราะสมรรถภาพทางกายที่ดีเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความแข็งแรงของร่างกาย มีผลส่งผลให้การทำงานมีประสิทธิภาพ (นันทิยา พณิชยพงศ์. 2523 : 71) สมรรถภาพทางกายที่สมบูรณ์ประกอบด้วย

1. การทำงานของกล้ามเนื้ออย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การทำงานที่มีการประสานงานที่ดี
2. ความสามารถทำงานในภาวะที่มีออกซิเจน ซึ่งเกี่ยวกับการขนส่งออกซิเจนไปสู่ตำแหน่งที่มีการทำงาน โดยเฉพาะกล้ามเนื้อ ระบบอวัยวะที่รับภาระที่สำคัญคือหัวใจ ระบบการไหลเวียนโลหิต และระบบการหายใจ

3. ความสามารถทำงานในภาวะไร้ออกซิเจน เรื่องนี้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในกล้ามเนื้ออวัยวะต่างๆ โดยเฉพาะเซลล์ของกรดและด่าง

4. การทำงานร่วมกันของระบบประสาทส่วนกลาง และระบบประสาทอัตโนมัติ (กรุงไกร เจนพาณิชย์. 2520 : 51)

จะเห็นได้ว่าพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญประการหนึ่ง คือความสามารถในการทำงานของระบบหายใจและการไหลเวียนของโลหิต ซึ่งเป็นเครื่องบ่งชี้ที่แน่นอนว่าคนเราจะมีสมรรถภาพทางกายสูงหรือต่ำเพียงใด (อุดม พิมพา และ จรวช แก่นวงศ์คำ. 2516 : 1)

เนื่องจากการออกกำลังกายเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อสุขภาพของมนุษย์ทุกช่วงอายุ การให้บริการด้านพลศึกษาจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ไม่ควรละเลย และมองข้ามไป คือการจัดโครงการหรือโปรแกรมการออกกำลังกายต่างๆ สำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องเคลื่อนไหวต้องออกกำลังกายเพื่อการมีชีวิตอยู่รอด องค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นมากต่อการดำเนินชีวิตที่มีประสิทธิภาพ คือ มีอะไรเกิดขึ้นกับสภาพของร่างกาย หรือร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงในส่วนใดบ้างและเปลี่ยนแปลงอย่างไร ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นพื้นฐานต่อการจัดกิจกรรมต่างๆ ในการส่งเสริมให้ชีวิตยืนยาว หรือเพื่อการมีสุขภาพดี สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยทั่วไป การจัดกิจกรรมทางพลศึกษามักมุ่งไปที่กลุ่มของบุคคลในวัยเด็ก และวัยรุ่นหนุ่มสาว ซึ่งเป็นวัยที่กำลังอยู่ในระหว่างการศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาต่างๆ มากกว่ากลุ่มบุคคลในวัยชราหรือผู้สูงอายุ ซึ่งมีจำนวนไม่น้อยในสังคม เนื่องจากเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ต่างๆ ในชีวิตการทำงานมานาน ตลอดทั้งยังได้สร้างคุณประโยชน์ให้กับสังคมไว้มาก อีกทั้งยังเป็นผู้อาวุโส และควรแก่การเคารพนับถือ เป็นส่วนหนึ่งของครอบครัวและสังคมตามประเพณีวัฒนธรรมแต่โบราณกาล โดยธรรมชาติลักษณะของผู้สูงอายุจะแตกต่างจากคนกลุ่มเด็กและหนุ่มสาว ไม่ว่าในแง่ของสรีรวิทยา จิตวิทยา และสังคมวิทยา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เหล่านี้ล้วนแต่มีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุ ทั้งสิ้น

องค์การอนามัยโลกได้ให้คำจำกัดความของผู้สูงอายุ (Elderly) ว่ามีอายุระหว่าง 60 - 74 ปี คนชรา (Old) มีอายุระหว่าง 75 - 90 ปี และคนชรามาก (Very Old) มีอายุ 90 ปีขึ้นไป แต่โดยทั่วไปมักจะถือเอาเกณฑ์เกษียณอายุการทำงานเป็นหลัก คือ 60 ปี ในประเทศที่มีความเจริญทางการแพทย์พบว่า ผู้มีอายุ 60 ปีแล้วยังสามารถทำงานได้ ซึ่งความจริงแล้วลักษณะของความชราจะตัดสินได้จากการเปลี่ยนแปลงของระบบการทำงานที่เกิดขึ้นกับร่างกาย และการเปลี่ยนแปลงทางบุคลิกภาพ (กองส่งเสริมพลศึกษาและสุขศึกษา. 2537 : 50)

นอกจากนี้ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และการแพทย์ ทำให้ประชาชนได้รับการศึกษาดีขึ้น จึงรู้จักป้องกันตนเองทั้งในส่วนบุคคลและครอบครัวให้พ้นจากโรคภัยไข้เจ็บได้มากขึ้น ประกอบกับกิจการสาธารณสุขและการสุขภาพสิ่งแวดล้อมก็ดีขึ้นกว่าเดิม จึงทำให้ประชาชนมีอายุยืนยาวกว่าอดีตที่ผ่านมา บุคคลวัยผู้สูงอายุซึ่งหมายถึงคนที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป นับวันแต่จะเพิ่มจำนวนมากขึ้นตามลำดับ เช่น ในปี พ.ศ. 2531 มีผู้สูงอายุจำนวน 2.5 ล้านคน และคาดว่าในปี พ.ศ. 2543 จะมีประมาณ 4.5 ล้านคน (สุชาติ โสมประยูร และคนอื่นๆ. 2539 : 1)

จากการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของจำนวนประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทย ย่อมก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ทั้งต่อตัวผู้สูงอายุ ครอบครัว สังคม เศรษฐกิจ และการเมืองการปกครองของประเทศเป็นอย่างมาก ดังนั้นการศึกษาหาความรู้หรือประสบการณ์ และแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้องเกี่ยวกับผู้สูงอายุ จึงจะเป็นประชากรกลุ่มใหญ่ของประเทศในอนาคต จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง และที่สำคัญคือ ทำอย่างไรจึงจะทำให้ผู้สูงอายุได้ใช้ชีวิตอย่างมีความสุข มีคุณค่า และยังคงเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีประโยชน์ต่อตนเอง ครอบครัว และสังคมต่อไปให้มากที่สุด

ปัจจุบันมีผู้สนใจออกกำลังกายในสวนสาธารณะต่างๆ เป็นจำนวนมากโดยเฉพาะผู้สูงอายุที่นิยมการเดินรอบๆ บริเวณสวนสาธารณะ เนื่องจากการเดินเป็นการออกกำลังกายที่สะดวกโดยใช้กล้ามเนื้อเกือบทุกส่วนในการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะกล้ามเนื้อขา และไม่ต้องใช้ทักษะซับซ้อนแต่มีประโยชน์ต่อหัวใจและปอดหรือระบบการไหลเวียนโลหิตมาก อีกทั้งยังเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่ไม่สามารถวิ่ง หรือออกกำลังกายด้วยกิจกรรมอย่างอื่นได้

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้ให้ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะคติและแนวทางในการปฏิบัติเกี่ยวกับการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพให้แก่บุคคลทุกเพศทุกวัย จึงสนใจที่จะสร้างเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดสำหรับผู้สูงอายุ ด้วยวิธีการเดิน 1 ไมล์ ทั้งนี้เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาสถานภาพของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดสำหรับผู้สูงอายุ อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนให้มีการใช้แบบทดสอบนี้เพื่อการส่งเสริมสุขภาพหรือสมรรถภาพทางกายของประชาชนต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อสร้างเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดสำหรับผู้สูงอายุ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้มีเกณฑ์ (Norms) ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ
2. ใช้เป็นเกณฑ์ (Norms) พิจารณาสถานภาพของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ
3. เกณฑ์ที่ได้ใช้เป็นเครื่องมือในการแบ่งระดับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุได้
4. เป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจในการศึกษาค้นคว้าในเรื่องสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดสำหรับผู้สูงอายุต่อไป

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้วิจัยไม่ควบคุมกลุ่มตัวอย่างเรื่องอาหาร การพักผ่อน การออกกำลังกาย การเข้าร่วมกิจกรรมทางพลศึกษาและอื่นๆ ในระยะก่อนหรือหลังการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ผู้รับการทดสอบต้องอบอุ่นร่างกายด้วยการเหยียดยืดกล้ามเนื้อ ประมาณ 5 นาที ก่อนเข้ารับการทดสอบ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ผู้สูงอายุ เพศชาย และเพศหญิง ที่ออกกำลังกายเป็นประจำตามสวนสาธารณะในเขตเทศบาลของจังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 2 จังหวัด คือ สกลนคร และ นครพนม ที่เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุ
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ทั้งเพศชาย และเพศหญิง และค่าที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ด้วยแบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximal Oxygen Uptake หรือ $\dot{V}O_2 \text{ max}$) หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะนำออกซิเจนเข้าไปใช้สร้างพลังงานในเซลล์ได้มากที่สุด ในระหว่างออกกำลังกายอย่างเต็มที่ มีหน่วยวัดเป็นค่าเปรียบเทียบกับน้ำหนักของร่างกาย (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)

2. แบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ หมายถึง แบบทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของสถาบันการเดินร็อกพอร์ท (The Rockport Walking Institute. 1986) สามารถนำมาใช้ได้กับกลุ่มผู้สูงอายุได้ ซึ่งแบบทดสอบนี้มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า (Standard error of estimate. $SEE = 5.0 \text{ ml. kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) และค่าความเชื่อมั่นสูง ($r = 0.88$)

3. ผู้สูงอายุ หมายถึง ผู้ที่มีอายุระหว่าง 60 - 74 ปี ที่เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุ ทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่ออกกำลังกายเป็นประจำตามสวนสาธารณะในเขตเทศบาลของ จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 2 จังหวัด คือ สกลนคร และนครพนม

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งของภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อนำมาเป็นแนวทางสนับสนุนการศึกษาวิจัยซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า
 - 1.1 ความหมายของการออกกำลังกาย
 - 1.2 ผลของการออกกำลังกายที่มีต่อร่างกาย
 - 1.3 ความสำคัญและประโยชน์ของการออกกำลังกาย
 - 1.4 หลักของการออกกำลังกาย
 - 1.5 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและวิธีการวัด
 - 1.6 แบบทดสอบสถาบันการเดินร็อกพอร์ท (The Rockport Walking Test. 1986)
 - 1.7 หลักในการสร้างเกณฑ์
2. การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า
 - 2.1 การวิจัยในต่างประเทศ
 - 2.2 การวิจัยในประเทศ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

ความหมายของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2519 : 1) การออกกำลังกายเป็นการทำให้ร่างกายมีการเคลื่อนไหวพร้อมกับได้งานด้วย ในขณะที่เดียวกันยังมีการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายที่ช่วยการจัดระบบควบคุมและปรับปรุงส่งเสริมให้การออกกำลังกายมีประสิทธิภาพดีและคงประสิทธิภาพนั้นไว้ได้

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2525 : 37) การออกกำลังกายเป็นการทำให้ร่างกายได้ใช้แรงงานหรือกำลังงานที่มีอยู่ในตัว หรือเพื่อให้ร่างกายหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวนั่นเอง เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด การทำงานหรือในการเล่นกีฬา การออก

กำลังกายแต่ละกิจกรรม ร่างกายต้องใช้กำลังงานมากน้อยแตกต่างกันไปตามลักษณะของงานนั้น

กรมพลศึกษา (2534 : 30) การออกกำลังกายเป็นการใช้แรงกล้ามเนื้อและร่างกายให้เคลื่อนไหวเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงมีสุขภาพดี โดยจะใช้กิจกรรมใดเป็นสื่อก็ได้ เช่น การบริหาร เดินเร็ว วิ่งเหยาะ หรือการฝึกกีฬาที่มีได้มุ่งที่การแข่งขัน

แลมบ์ (Lamb. 1984 : 11) การทำงานของกล้ามเนื้อลาย เพื่อให้ร่างกายมีการเคลื่อนไหวตามความมุ่งหมาย โดยที่การทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายช่วยสนับสนุนส่งเสริมให้การออกกำลังกายมีประสิทธิภาพและคงอยู่ได้

ดังนั้นการออกกำลังกายจึงเป็นการทำให้ร่างกายได้ใช้แรงงานหรือกำลังงาน เพื่อให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหว ทำให้อวัยวะและระบบต่างๆ ภายในร่างกายพร้อมที่จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยกิจกรรมที่เลือกจะต้องให้เหมาะสมกับวัย เพศ และสมรรถภาพของร่างกาย ตลอดจนพิจารณาความหนัก นาน และบ่อยของการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคลนั้นด้วย

ผลของการออกกำลังกายที่มีต่อร่างกาย

การประกอบกิจกรรมการออกกำลังกายโดยสม่ำเสมอเป็นประจำและเพียงพอ แก่ความต้องการ เป็นผลทำให้ร่างกายเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ มีสุขภาพสมบูรณ์และสมรรถภาพของร่างกายสูง สามารถประกอบกิจกรรมหรือการงานต่างๆ ได้ดีมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการออกกำลังกายมีผลต่อร่างกายหลายประการ จึงจะสรุปผลของการออกกำลังกายที่มีต่อร่างกาย และเฉพาะส่วนที่สำคัญๆ ดังต่อไปนี้

1. ผลต่อระบบกล้ามเนื้อ

กิจกรรมทั้งมวลของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นการทำงานหรือการกีฬา ขึ้นอยู่กับการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งทำให้เกิดแรงในการเคลื่อนไหว (เทเวศร์ พิริยะพณท์. 2528 : 7) การเคลื่อนไหวในที่นี้รวมทั้งการเคลื่อนไหวของร่างกายทุกส่วนและของร่างกายเป็นบางส่วน เช่น การหายใจ การที่หัวใจเต้น การเคลื่อนไหวของทางเดินอาหารและของต่อมต่างๆ และการเคลื่อนไหวของอวัยวะอื่นๆ รวมทั้งการเคลื่อนไหวที่มีในหลอดโลหิตและหลอดน้ำเหลืองด้วย ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อทั้งสิ้น เมื่อมีการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะมีผลต่อระบบกล้ามเนื้อดังนี้

1. กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น (Muscle Hypertrophy) แข็งแรง เหนียว และหนาขึ้น เนื่องจากการปรองโพรตีนเพิ่มขึ้นและสะสมอาหารไว้ได้มากขึ้นกว่าเดิม มีความอดทนต่อความร้อนและความเป็นกรด - เบส ได้เป็นอย่างดี

2. เพิ่มการกระจายของหลอดเลือดฝอย จำนวนของเส้นโลหิตฝอยของกล้ามเนื้ออยู่ในสภาพทำงานเพิ่มขึ้น สามารถรับออกซิเจนได้มากขึ้น

3. มีสารที่เป็นประโยชน์ในการทำงานของกล้ามเนื้อ มีการสะสมสารต่างๆ เช่น ไกลโคเจน ฮีโมโกลบิน ครีเอทีน วิตามิน เกลือแร่ เอ็นไซม์ มีจำนวนเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อรู้จักนำเอากรดไขมันมาใช้มากขึ้น ทั้งนี้เพื่อสลายไกลโคเจนและกลูโคสไว้ ดังนั้นจึงทำให้กรดแลคติกมีน้อยลงในการทำงานที่เท่าเดิม ผลโดยรวมจะทำให้พื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อมากขึ้น

4. การทำงานประสานกับกล้ามเนื้อมัดอื่นๆ ได้ดี การทำงานของประสาทที่ดีขึ้นด้วย สามารถเคลื่อนไหวได้จังหวะกลมกลืนกัน ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. มายโอไฟบริล (Myofibril) และแคลเซียมจะเพิ่มขึ้น เอ็นไซม์ (Enzyme) ในกล้ามเนื้อจะทำหน้าที่ดีขึ้น ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) ในกล้ามเนื้อเพิ่มปริมาณและคุณภาพในการผลิต เอทีพี (ATP = Adenocine Triphosphate) มากขึ้นจึงทำให้กล้ามเนื้อเก็บเอทีพี และซีพี (CP = Creatine Phosphate) ไว้ได้มากขึ้นมายโอโกลบิน (Myoglobin) จะเพิ่มเป็น 1,000 มิลลิกรัม แทนที่จะเป็น 400 มิลลิกรัม ต่อกล้ามเนื้อ 100 กรัม กล้ามเนื้อสามารถเอาออกซิเจนมาใช้ได้มากขึ้น กล้ามเนื้อทนต่อความเจ็บปวดได้ดียิ่งขึ้น ทนทานต่อการเหน็ดเหนื่อยมากยิ่งขึ้น (เทเวศร์ พิริยะพูนท์. 2528 : 8)

จากผลดังกล่าวนี้ ทำให้กล้ามเนื้อของผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมอมีความแข็งแรงทนทานทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพ เป็นระยะเวลายาวนานมากกว่าคนที่ไม่เคยออกกำลังกายและหลังจากการออกกำลังกายแล้วก็จะหายเหนื่อย และคืนสู่สภาพปกติเร็วกว่าอีกด้วย

2. ผลต่อระบบประสาท

กล้ามเนื้อเป็นส่วนที่ทำหน้าที่การเคลื่อนไหว โดยอยู่ในความควบคุมของระบบประสาท ประสาททำหน้าที่สั่งงานเพื่อให้กล้ามเนื้อทำงานตามภาวะต่างๆ สรุปลแล้วการเคลื่อนไหวของร่างกายเกิดจากที่กล้ามเนื้อได้รับการกระตุ้น โดยได้รับคำสั่งมาจากสมองซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทำให้กล้ามเนื้อทำงานตามหน้าที่ ดังนั้นประสาทและกล้ามเนื้อย่อมทำงานประสานกันอย่างต่อเนื่อง (พีระพงศ์ บุญศิริ. 2532 : 30)

เสก อักษรานุเคราะห์ (2534 : 13) กล่าวว่า ผลของการออกกำลังกายส่วนใหญ่จะมีต่อระบบประสาทอัตโนมัติ เพราะการออกกำลังกายจะไปกระตุ้นให้ต่อมหมวกไต

(Adrenal Gland) หลังฮอร์โมนนอร์แอดรีนาลิน (Noradrenalin Hormone) ออกมาซึ่งฮอร์โมนจะไปกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งจะเป็นผลทำให้

1. เหงื่อออกมากขึ้นทำให้อุณหภูมิในร่างกายลดลง
2. เลือดไปยังไตลดลงทำให้ปัสสาวะน้อยลง
3. เลือดไปยังอวัยวะภายในลดลงทำให้น้ำย่อยลดลง การย่อยอาหารลดลง และการเคลื่อนไหวของลำไส้ลดลง
4. เพิ่มเลือดที่ออกจากหัวใจ ทำให้เพิ่มออกซิเจนในที่ต่างๆ เพิ่มการถ่ายเทคาร์บอนไดออกไซด์ เพิ่มการถ่ายเทของเสียจากการเผาผลาญและเพิ่มอาหารให้กล้ามเนื้อ
5. การเผาผลาญเพิ่มขึ้นทำให้อุณหภูมิของร่างกายเพิ่มขึ้น
6. การทำงานของสมองเพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดอาการหาวซึ่ม กระฉับกระเฉงขึ้น
7. หายใจแรงขึ้นทำให้ได้รับออกซิเจนมากขึ้น ถ่ายเทคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากขึ้น ความเป็นกรดของเลือดลดลง

3. ผลต่อระบบหายใจ

เทเวศร์ พิริยะพจน์ (2528 : 162) กล่าวว่า เมื่อเริ่มต้นออกกำลังกายจะมี การเพิ่มการหายใจอย่างปานกลางโดยทันที ซึ่งอาจจะเป็นผลจากสมองสั่งการลงมา หรือเป็นผลจากการเคลื่อนไหวของกระดูก ข้อต่อ กล้ามเนื้อก็ได้อีก 2 - 3 นาที ถ้ายังออกกำลังกายต่อไปการหายใจจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และค่อยๆ คงที่ถ้ายังออกกำลังกายต่อไปการหายใจจะค่อยๆ คงที่ไม่เพิ่มต่อไปอีก ช่วงนี้อาจจะเป็นผลจากการกระตุ้นของสารเคมีบางอย่าง ซึ่งกลไกยังไม่เป็นที่ทราบชัด กล้ามเนื้อที่ทำงานจะให้ของเสียออกมาคือ คาร์บอนไดออกไซด์ และกรดแลคติก (Lactic Acid) และต้องการออกซิเจนมากขึ้นด้วย ในขณะนั้นความดันของคาร์บอนไดออกไซด์และความดันของออกซิเจนจะยังคงปกติ นอกจากจะออกกำลังกายหนักจริงๆ การที่เลือดมีฤทธิ์เป็นกรดมิได้เป็นผลมาจากการหายใจ เมื่อหยุดการออกกำลังกายการหายใจจะลดลงทันทีเช่นกัน และลงมากกว่าขาขึ้นเสียอีก ต่อจากนั้นจะค่อยๆ กลับสู่สภาพปกติ แต่ช้ากว่าขาขึ้น

พิชิต ภูติจันทร์ และคนอื่นๆ (2533 : 32) กล่าวว่า การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ มีคุณค่าต่อระบบหายใจ ดังนี้

1. ทรวงอกขยายใหญ่ขึ้น กล้ามเนื้อทำหน้าที่ช่วยในการหายใจมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น
2. ปอดมีขนาดใหญ่ขึ้น มีหลอดเลือดฝอยเพิ่มขึ้น พื้นที่ของถุงลมที่ใช้แลกเปลี่ยนก๊าซเพิ่มขึ้น ความจุปอดและความสามารถในการหายใจสูงสุดต่อนาทีเพิ่มขึ้น (ความจุปอด

คนธรรมดาเฉลี่ย 5.0 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ของนักกีฬาอาจถึง 80 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม)

3. อัตราการหายใจในขณะที่พักช้าลง เพราะคุณภาพของการหายใจเพิ่มขึ้นอัตราการหายใจของคนที่ยออกกำลังกายสม่ำเสมอจะเพิ่มช้ากว่า แต่หลังจากเลิกงานแล้วอัตราการหายใจนี้จะคืนสู่สภาพปกติเร็วกว่าคนที่ไม่เคยออกกำลังกาย

4. ความสามารถในการแลกเปลี่ยนก๊าซดีขึ้น ร่างกายสามารถรับออกซิเจนได้มากขึ้น

ดังนั้นคนที่ออกกำลังกายเป็นประจำจึงสามารถทำงานได้ดีกว่า เหนื่อยน้อยกว่า และเมื่อหยุดพักการทำงานแล้วจะหายเหนื่อยเร็วกว่าคนที่ไม่เคยออกกำลังกาย

4. ผลต่อระบบไหลเวียนเลือด

การออกกำลังกายต้องอาศัยระบบไหลเวียนเลือด เป็นตัวนำอาหาร น้ำ ก๊าซออกซิเจน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ของเสีย ฮอร์โมน สร้างภูมิคุ้มกัน นอกจากนั้นยังเป็นตัวการที่ทำให้ความเป็นกรดและเบสของร่างกายอยู่ในอัตราส่วนที่ร่างกายต้องการ การออกกำลังกายมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อหัวใจและหลอดเลือดได้มากมายเป็นการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับสภาพให้รับกับสถานการณ์ใหม่ จะเป็นการเปลี่ยนแปลงชนิดใดก็ขึ้นอยู่กับชนิดของการออกกำลังกาย ความหนักเบาของการออกกำลังกายด้วย เช่น การออกกำลังกายอย่างเฉียบพลัน และรุนแรงหรือการออกกำลังกายที่ค่อย ๆ เป็น ค่อย ๆ ไป นาน ๆ เป็นต้น (เทเวศร์ พิริยะพณท์. 2518 : 163)

เมื่อร่างกายออกกำลังกายข้อมือมีวัชระต่าง ๆ ในระบบไหลเวียนเลือดเปลี่ยนแปลงโดยสรุปผลการออกกำลังกาย ดังนี้

4.1 หัวใจ (Heart)

4.1.1 หัวใจมีขนาดใหญ่ขึ้น หลอดเลือดฝอยกระจายเพิ่มขึ้น ทำให้หัวใจรับออกซิเจนได้มากขึ้น

4.1.2 การสูบฉีดเลือดของหัวใจ คือจำนวนเลือดที่ฉีดออกต่อ 1 ครั้ง (S.V. = Stroke Volume) เพิ่มขึ้น (พิชิต ภูติจันทร์ และคนอื่น ๆ. 2533 : 82)

4.1.3 อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate) ลดลงในขณะที่ร่างกายอยู่ภาวะปกติ อัตราการเต้นของหัวใจ 40 ครั้งต่อนาที และขณะออกกำลังกายนักกีฬามีอัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่าคนธรรมดาเมื่อออกกำลังกายที่ได้งานเท่ากัน (นิมมวล สุกุลพานิช. 2528 : 97)

การออกกำลังกายที่ถูกต้องและสม่ำเสมอเป็นประจำ จะไม่มีอันตรายต่อหัวใจ แต่อย่างไรก็ตาม จะช่วยให้หัวใจมีความแข็งแรง สามารถส่งเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันนี้ผู้เชี่ยวชาญในวงการแพทย์และกรมพลศึกษา มีหลักฐานที่สามารถยืนยันได้ว่า การออกกำลังกายโดยสม่ำเสมอเป็นประจำ สามารถป้องกันโรคหัวใจเสื่อมสมรรถภาพ (Degenerative Disease) หรือโรคหัวใจวายได้อย่างดีอีกวิธีหนึ่งด้วย

4.2 หลอดเลือด (Blood Vessels)

หลอดเลือดมีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ขึ้น เลือดในหลอดเลือดไหลคล่องตัวดี ความดันในท่อเลือดเปลี่ยนไปเนื่องจากกล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดซึมในความยืดหยุ่นดี (Elasticity) หลอดเลือดดำที่นำเลือดกลับมาจากอวัยวะต่าง ๆ สามารถนำกลับมาสู่หัวใจและปอดได้รวดเร็วขึ้น สามารถขยายตัวของเส้นที่คลั่งคั่งออกจากกล้ามเนื้อได้ทัน สามารถใช้กล้ามเนื้อทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพ

4.3 ปริมาณเลือด

ปริมาณเลือดที่ไหลเวียนในหลอดเลือดมีมากขึ้น จำนวนเลือดกระจายไปทั่วถึงอวัยวะของร่างกาย โดยเฉพาะกล้ามเนื้อได้รับอาหารและออกซิเจนมีปริมาณมากขึ้นด้วยกล้ามเนื้อมีโอกาสได้พลังงานมาใช้เพื่อประกอบกิจกรรมอย่างพอเพียง

4.4 ความดันเลือด (Blood Pressure) ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวลดลง จากผลของการทดลองสามารถชี้ให้เห็นว่าผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำมีความดันเลือดต่ำกว่าคนที่ไม่เคยออกกำลังกาย และในขณะที่ทำงานเท่ากัน การเพิ่มของความดันเลือดก็จะน้อยกว่าคนที่ไม่เคยออกกำลังกาย เช่นเดียวกันโดยเฉพาะในหมู่นักกีฬา เช่น นักวิ่งระยะไกล ในกีฬาโอลิมปิก ความดันเลือดจะเพิ่มขึ้นในอัตรา 50 มิลลิเมตรปรอทเท่านั้น ในขณะที่คนโดยทั่วไปที่ไม่ได้ฝึกซ้อมมีความดันเลือดเพิ่มขึ้น 250 มิลลิเมตรปรอท

5. ผลต่อระบบย่อยอาหารและขับถ่าย

การออกกำลังกายร่างกายต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้น อาหารย่อยใช้สั้นเปลืองกว่าปกติ กล้ามเนื้อถูกใช้พลังงานไปมาก กล้ามเนื้อจะสามารถเก็บพลังงานไว้ได้มากขึ้นกว่าเดิม เมื่อการออกกำลังกายใช้พลังงานสูง การเผาผลาญย่อมต้องเปลืองอาหารในร่างกายมากขึ้นทำให้ร่างกายมีความต้องการอาหารสูงขึ้น การออกกำลังกายกระตุ้นระบบย่อยอาหารให้ทำงานมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการหดตัว ขยายตัวของสรีรวิทยาของอวัยวะย่อยอาหารดีขึ้น

นอกจากนั้นมีการขับถ่ายของเสียดีขึ้น เนื่องจากกล้ามเนื้อที่ควบคุมการขับถ่ายแข็งแรงตามขึ้นไปด้วย สำหรับระบบขับถ่ายของไตนั้น ขณะออกกำลังกายเลือดไปสู่ไตน้อยลงแต่มีการ

ดูดซึมของเหลวกลับคืนสู่ร่างกายได้มากขึ้น และถ้าออกกำลังกายหนักมาก เลือดมีความเป็นกรดมาก ไตจะช่วยกำจัดยูเรีย (Urea) และครีเอตินิน (Creatinine) ซึ่งเป็นการช่วยลดความเป็นกรด โดยกำจัดไฮโดรเจนไอออน (H^+) ออกมาจากท่อไตปล่อยออกมาพร้อมกับปัสสาวะ เป็นรูปของเกลือแอมโมเนียมหลังจากออกกำลังกายอย่างหนัก (วรศักดิ์ เพียรชอบ. 2523 : 5 - 8)

จากผลของการออกกำลังกายที่มีต่อร่างกาย ทำให้เห็นว่า การออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์พอ ๆ กับการรับประทานอาหารและการพักผ่อน ทั้งนี้เนื่องจากร่างกายจะเจริญเติบโตได้ ก็ต้องมีการเคลื่อนไหวหรือการออกกำลังกายอยู่เสมอ ผลของการออกกำลังกายสามารถเร่งขบวนการต่าง ๆ ของร่างกายให้เพิ่มขึ้น กระตุ้นให้ระบบต่าง ๆ ในร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและอวัยวะส่วนต่าง ๆ ได้รับการพัฒนาดีขึ้น

ความสำคัญและประโยชน์ของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญต่อร่างกายเป็นอย่างยิ่ง และให้ประโยชน์แตกต่างกันตามลักษณะของกิจกรรม ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ ได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของการออกกำลังกายไว้อย่างมากมาย พอสรุปและยกตัวอย่างได้ดังต่อไปนี้

อวย เกตุสิงห์ (2514 : 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการออกกำลังกายไว้ว่า การออกกำลังกายอย่างถูกต้องเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกคนตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยชรา แม้ในคนป่วยยังต้องการออกกำลังกายเพื่อช่วยให้ฟื้นสภาพเร็วยิ่งขึ้น เด็กที่คลอดใหม่ต้องร้องสะดุ้งแขวเป็นการออกกำลังกาย ทำให้ร่างกายแข็งแรง วัยหนุ่มสาวการออกกำลังกายช่วยทำให้การทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายทำงานได้ดีขึ้น ในวัยชราการออกกำลังกายช่วยป้องกันและรักษาอาการของโรคที่เกิดในวัยชราได้ เช่น อาการปวดเมื่อย ท้องผูกเป็นประจำ วิงเวียนศีรษะ หน้ามืด เพราะการไหลเวียนของเลือดไม่เพียงพอ

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2523 : 37 - 44) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการออกกำลังกายพอสรุปได้ว่า การออกกำลังกายเป็นประจำช่วยลดความดันเลือด และช่วยลดไขมันในเส้นเลือดได้ ทำให้ร่างกายและจิตใจมีประสิทธิภาพในการทำงาน สามารถประกอบการทำงานต่าง ๆ ให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น ช่วยให้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย มีความแข็งแรง ปราศจากโรคภัยต่าง ๆ ซึ่งทางการแพทย์มีความเชื่อว่า การออกกำลังกายช่วยป้องกันการเป็นโรคหัวใจวายได้เป็นอย่างดี

จรวพร ธรณินทร์ (2525 : 38) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายมีผลต่ออวัยวะและระบบต่าง ๆ ที่สำคัญของร่างกาย เช่น ผลต่อหัวใจและปอด การออกกำลังกายที่มากพอ

ที่จะช่วยให้กล้ามเนื้อหัวใจทำหน้าที่ได้แข็งแรง และเป็นผลช่วยให้ระบบการไหลเวียนของเลือดมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทำให้ปอดมีความสามารถในการขยายตัวได้ดี หายใจเอาอากาศเข้าไปได้มากขึ้น และสามารถใช้ออกซิเจนซึ่งมีอยู่ในอากาศที่หายใจเข้าไปได้อย่างรวดเร็ว ผู้ที่ออกกำลังกายโดยสม่ำเสมอจึงหายใจช้ากว่า เนื่องจากมีปริมาณความจุปอดมากกว่าผู้ที่ไม่มีใครได้ออกกำลังกาย

สุพิตร สมหิโต (2525 : 173) ได้ให้ข้อคิดเห็นไว้ว่า บุคคลที่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะรู้สึกได้ว่า ได้มีการเปลี่ยนแปลงภายในร่างกายของตนเองหลายอย่างด้วยกัน เช่น มีการตื่นตัว คล่องแคล่วว่องไว การทำงานของระบบไหลเวียนเลือดมีประสิทธิภาพขึ้น หัวใจแข็งแรงขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพักจะช้าลง น้ำหนักตัวลดน้อยลง ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง

การออกกำลังกายมีคุณค่าในการช่วยพัฒนาและรักษาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อให้อยู่ในระดับที่ดีการออกกำลังกายทำให้เกิดสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. มีการปรับตัวทางสรีรวิทยา กล่าวคือ ทำให้สมรรถวิสัยของระบบหมุนเวียนเลือดกับระบบหายใจ ความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัวดีขึ้น
2. เพิ่มความสามารถในการทำงานของร่างกาย โดยการพัฒนาคุณภาพของความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อ ประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนกับหายใจและปฏิกิริยาตอบสนอง
3. เพิ่มความทนทานสำหรับงานเฉพาะอย่าง (ไม่ว่าจะเป็นงานประจำหรืองานจร)
4. เพิ่มศักยภาพในการทำงานและระบบหมุนเวียนของโลหิตกับระบบหายใจทำงานได้ดีขึ้น
5. สามารถที่จะลดน้ำหนักตัว รักษาน้ำหนักให้คงไว้หรือเพิ่มน้ำหนักก็ได้
6. เพิ่มความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ เอ็น ความแข็งแรงของเอ็นยึด
7. เพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิตประจำวัน
8. ปรับปรุงคุณภาพชีวิต
9. เพิ่มความเจริญพัฒนาการของเด็กและเด็กวัยรุ่น
10. ใช้ในการบำบัดและฟื้นฟูร่างกายหลังจากการเจ็บป่วย
11. ลดความตึงเครียดและเพิ่มพูนความสามารถในการพักผ่อนให้แก่ร่างกาย

(ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา. 2525 : 3)

อวย เกตุสิงห์ (2525 : 190) ได้สรุปประโยชน์ของการออกกำลังกายหรือกีฬาที่มีต่อร่างกายในด้านสรีรวิทยาไว้ ดังนี้

1. ทำให้ขนาดของกล้ามเนื้อโตขึ้น มัดของกล้ามเนื้อหนาขึ้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อ
2. ทำให้หัวใจมีขนาดใหญ่ขึ้น ผนังหนาขึ้น ขยายตัวได้มากขึ้น สามารถเก็บเลือดได้มาก และมีกำลังในการสูบฉีดเลือดมากขึ้น
3. ทำให้เม็ดเลือดเพิ่มขึ้น หลอดเลือดมีความยืดหยุ่นมาก ป้องกันโรคหลอดเลือดแข็งตัวหรือแตกได้
4. ช่วยขับปอดโตขึ้น ขยายตัวได้มากขึ้น ช่วยให้ร่างกายมีความอดทนสูง สามารถปฏิบัติงานติดต่อกันได้เป็นเวลานาน โดยมีความเมื่อยล้าน้อย
5. ต่อมไร้ท่อจะถูกกระตุ้นให้หลั่งฮอร์โมนอยู่เสมอ ทำให้ร่างกายสดชื่นกระปรี้กระเปร่า
6. ช่วยในระบบย่อยอาหารทำงานดีขึ้น ป้องกันโรคท้องอืดท้องเฟ้อ
7. ช่วยให้มีเลือดขาวเพิ่มปริมาณขึ้นเพื่อประโยชน์ในการสร้างความต้านทานโรค
8. ช่วยลดภาวะความตึงเครียดทางสมองและจิตใจ
9. ช่วยลดความอ้วน และเสริมสร้างทรวดทรงให้สมส่วนงดงาม
10. ช่วยเพิ่มสมรรถภาพโดยทั่วไปให้สูงขึ้น

พงษ์ศักดิ์ วิทยากร (2535 : 97) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายจะทำให้ร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกายด้วยวิธีการใดก็ตาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างเป็นจังหวะ เราจะได้รับสารที่หลั่งออกมาหลังจากการออกกำลังกายนั้นคือ “เอนโดฟิน” (Endorphine) เมื่อสารนี้หลั่งออกมาจะทำให้ร่างกายสบาย จิตใจปลอดโปร่ง

มงคล ใจดี (2535 : 15 - 20) ได้กล่าวถึงผลของการออกกำลังกายต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนี้

1. ระบบกล้ามเนื้อ ขนาดใหญ่และแข็งแรงมากขึ้น ประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น
2. ระบบหายใจ ทรวงอกและปอดใหญ่ขึ้น กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจแข็งแรงขึ้น ความจุปอดเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น
3. ระบบไหลเวียนเลือด หัวใจขนาดใหญ่และแข็งแรงขึ้น หลอดเลือดมีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น เลือดมีคุณภาพสูงขึ้นและประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

4. ระบบประสาทเสรี อวัยวะต่าง ๆ ปรับตัวและฟื้นตัวได้เร็วขึ้น อวัยวะภายใน เช่น ระบบหายใจ การไหลเวียนเลือด ย่อยอาหารและขับถ่าย เป็นต้น มีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

5. ระบบอื่น ๆ เป็นต่อมหมวกไตเจริญขึ้น การเจริญเติบโตสมกับวัย ดับมีปริมาณและน้ำหนักเพิ่มขึ้น เพราะมีสารอาหารที่จำเป็นในการออกกำลังกายมาสะสมมากขึ้น

คาร์โปวิช (Karpovich. 1962 : 32) กล่าวว่าการศึกษาโดยให้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานได้และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

แมททิวส์ (Mathews. 1973 : 53 - 63) การออกกำลังกายมีผลทำให้เกิดการเจริญเติบโตและพัฒนาการของระบบต่าง ๆ ในร่างกายขึ้น ถ้าวร่างกายขาดการออกกำลังกายจะมีผลทำให้ อวัยวะขาดประสิทธิภาพในการทำงาน เมื่อร่างกายมีความแข็งแรงสมบูรณ์ก็ทำให้สามารถประกอบกิจการต่าง ๆ ได้อย่างว่องไว กระฉับกระเฉง การเคลื่อนไหวท่าทางการแสดงออกของร่างกายก็จะน่าดู ช่วยส่งเสริมบุคลิกภาพโดยทั่วไปให้ดีขึ้นและเนื่องจากการที่กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงสมบูรณ์ ทำให้ร่างกายสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมทางการกีฬาที่สามารถฝึกซ้อมได้เป็นเวลานาน ๆ ซึ่งจะให้มีสมรรถภาพทางการเล่นกีฬาเพิ่มขึ้น

เมลโลโรวิทซ์ (Mellorowitz. 1973 : 55) กล่าวว่าการศึกษาโดยให้ออกกำลังกายมีผลต่อระบบการไหลเวียนของเลือด กล่าวคือ การออกกำลังกายอยู่เสมอมิผลทำให้หัวใจเปลี่ยนแปลงมีขนาดโตขึ้น น้ำหนักหัวใจเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพของหัวใจดีขึ้น นอกจากนี้เส้นโลหิตและฝอยที่หล่อเลี้ยงจะมากขึ้น ปริมาตรการสูบฉีดเลือดของหัวใจมีมากกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการฝึก

จิม และเจอร์รี่ (Jim and Jerry. 1983 : 25) การออกกำลังกายด้วยวิธีใดก็ตามที่จะเป็นการช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ ระบบโครงสร้างของร่างกาย ระบบหายใจ และระบบไหลเวียนเลือด การออกกำลังกายเพื่อการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของร่างกายที่เป็นไปตามขั้นตอนและเป้าหมายสูงสุดของการออกกำลังกายที่ถูกต้องในปริมาณที่เหมาะสม นั่นคือ จะช่วยพัฒนาให้เป็นผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดี

จากความสำเร็จและประโยชน์ของการออกกำลังกายที่ได้มีผู้เชี่ยวชาญกล่าวไว้ ดังที่ได้เสนอไว้แล้วข้างต้น จะเห็นว่าการออกกำลังกายมีความสำคัญและให้ประโยชน์ต่อผู้ที่ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา เกิดความสมบูรณ์ทางร่างกาย จิตใจ ตลอดจนส่งเสริมสติปัญญา ความมั่นคงทางอารมณ์ และให้มีประสิทธิภาพในการประกอบกิจการงาน เนื่องจากการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬา มีความสำคัญต่อการพัฒนาบุคคลและส่วนรวมเป็นอย่างมาก

หลักการของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายมีความจำเป็นสำหรับทุกเพศทุกวัย ที่ต้องการจะเป็นผู้ที่มีสุขภาพดี แต่ในขณะเดียวกันการออกกำลังกายอาจก่อให้เกิดผลร้าย และเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ ถ้าการออกกำลังกายนั้นไม่เหมาะสมกับสภาพของร่างกาย เพศ วัย และสิ่งแวดล้อม ทุกคนควรทราบถึงหลักและวิธีการออกกำลังกายที่ถูกต้องเสียก่อน เพื่อให้ได้รับประโยชน์จากการออกกำลังกายอย่างแท้จริง

อนันต์ อัฐ (2520 : 46) ได้ใช้หลักเกณฑ์สำคัญอย่างหนึ่งในการออกกำลังกายว่า ควรเป็นกิจกรรมที่ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจของร่างกายได้ทำงานทุกส่วน และควรจะเป็นกิจกรรมที่ทำให้ปอดและหัวใจทำงานมากขึ้น ให้ร่างกายมีความเหน็ดเหนื่อยพอสมควร

สุชาติ โสมประยูร (2520 : 43) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับหลักการออกกำลังกายไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมที่ใช้ในการออกกำลังกาย ควรจะทำให้ออกแรงพอเหนื่อย
2. กิจกรรมนั้นต้องทำให้กล้ามเนื้อทุกส่วนได้ออกแรง และทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้หลายลักษณะ
3. ควรเลือกเล่นกีฬาที่สนุกสนาน เล่นได้สะดวก และเล่นได้นาน
4. ควรเล่นเบาๆ ก่อนเพื่อให้กล้ามเนื้ออบอุ่นและพร้อมที่จะออกแรงเสียก่อน แล้วจึงค่อยๆ เล่นหนักขึ้นตามต้องการ
5. ปริมาณการออกกำลังกายของแต่ละคนอาจแตกต่างกันออกไปแล้วแต่เพศ
6. สำหรับผู้ที่มีสุขภาพไม่ดี หรือมีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง ควรปรึกษาแพทย์ก่อน
7. การออกกำลังกายทุกครั้ง ควรปฏิบัติให้ถูกหลักสุขวิทยา เช่น ไม่ออกกำลังกายขณะหิวหรืออิ่มใหม่ๆ ในขณะออกกำลังกาย ควรนั่งพักให้หายเหนื่อยและเหงื่อแห้งค่อยอาบน้ำหรือทำธุรกิจอื่นๆ

กรุงไกร เจนพานิช (2522 : 115) ได้ให้ข้อเสนอแนะหลักการออกกำลังกายไว้ดังนี้ คือ

การออกกำลังกายที่ทำให้สุขภาพดี ได้แก่ การออกกำลังกายที่เหมาะสมกับเพศ วัย และสภาวะของร่างกาย โดยทั่วไปถือหลักว่าการออกกำลังกายนั้นจะต้องทำให้รู้สึกเหนื่อยแต่เพียงเล็กน้อย แต่เหนื่อยอยู่เป็นเวลาพอสมควร การออกกำลังกายที่หักโหมหรือออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ ไม่เป็นประจำ คือ เล่นๆ หยุดๆ จะไม่ได้ผลเท่าที่ควรหรือกลับเป็นอันตรายต่อร่างกายได้

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2531 : 37) ได้กล่าวถึงหลักสำคัญในการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

1. ผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน ควรจะเริ่มออกกำลังกายด้วยท่าที่ง่ายๆ และเบาๆ ก่อน ในวันต่อๆ ไปจึงค่อยเพิ่มความหนักของการออกกำลังกายนั้น ให้มากขึ้นทีละน้อยๆ ตามลำดับ ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ร่างกายได้มีโอกาสปรับตัวได้
2. ถ้าหากออกกำลังกายแล้วทำให้มีอาการผิดปกติอย่างหนึ่งอย่างใดเกิดขึ้น เช่น เวียนศีรษะ ใจสั่น หอบมากผิดปกติ ควรหยุดออกกำลังกายนั้นทันทีและควรได้ปรึกษาแพทย์
3. ควรจะออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและเพื่อความสุขสนานเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าเพื่อการแข่งขัน เช่น ออกกำลังกายด้วยการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพและเพื่อความสุขสนาน
4. การเลือกกิจกรรมที่ตนเองมีความรัก ความถนัด ความชอบและง่าย สามารถที่จะออกกำลังกายได้ทุกวัน โดยไม่มีความเบื่อหน่ายและเสียเวลามาก เช่น กิจกรรมที่สามารถออกกำลังกายได้ในบริเวณบ้าน วันละ 20 - 30 นาที
5. ในการออกกำลังกายทุกครั้งควรจะต้องผ่อนคลายและใจให้มีความสุขสนาน ในกิจกรรมนั้นๆ ไปด้วย ควรจะหลีกเลี่ยงการเอาความเคร่งเครียดจากธุรกิจการงานเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย
6. การออกกำลังกายแต่ละครั้งควรจะให้รู้สึกเหนื่อยกว่าปกติ เช่น เหนื่อยออก อัตราการเต้นของชีพจรเร็วกว่าปกติ อัตราการหายใจเร็วกว่าปกติ
7. สหพันธ์กีฬาเยอรมันได้เสนอแนะว่าให้ออกกำลังกายโดยวิธีใดก็ได้ ให้ชีพจรเต้นถึง 130 ครั้งต่อนาที ทุกวันๆ ละ 10 นาที หรือสัปดาห์ละ 3 วันๆ 20 นาที หรือสัปดาห์ละ 2 วันๆ 30 นาที
8. การกำหนดอัตราการเต้นของชีพจรของแต่ละบุคคลในการออกกำลังกายนั้น ศาสตราจารย์อวย เกตุสิงห์ นายแพทย์ผู้ให้ความสนใจเกี่ยวกับเรื่องนี้ท่านแรกของไทยได้เสนอแนะว่า อัตราการเต้นของชีพจรในขณะที่ออกกำลังกายของแต่ละบุคคลของคนทั่วไปนั้นควรจะเป็น 170 - อายุของตนเอง เช่น ถ้ามีอายุ 40 ปี อัตราการเต้นของชีพจรในขณะที่ออกกำลังกายที่บุคคลนั้นควรจะรักษาให้อยู่ในระดับ 130 ครั้งต่อนาที (170 - 40) แต่ทั้งนี้อาจจะเพิ่มหรือลดได้ 10 ครั้งต่อนาที
9. ผู้ที่มีอายุ 40 ปี ถ่วงแล้ว และไม่ค่อยได้ออกกำลังกายมาก่อน ควรจะได้ปรึกษาแพทย์ก่อนการออกกำลังกายที่หนักๆ
10. การออกกำลังกายที่มีเครื่องผ่อนแรง ช่วยค้ำยันสนับสนุนหรืออย่างหนึ่งอย่างใด อาจจะมีประโยชน์น้อยมาก ทั้งนี้ก็เพราะความมุ่งหมายหลักของการออกกำลังกายนั้นก็คือ

เพื่อให้ร่างกายได้มีโอกาสใช้แรงงานเอง มิฉะนั้นแล้วการออกกำลังกายนั้นก็เสียเวลาเปล่า

11. การพักผ่อนหลับนอนที่เพียงพอ การรับประทานอาหารที่ได้สัดส่วน ตลอดจนการหลีกเลี่ยงเครื่องคองของเมาต่างๆ ควรจะได้มีความคุ้นเคยกับการออกกำลังกายด้วยผลที่มีต่อสุขภาพ จึงจะเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์

จากหลักการออกกำลังกายที่ได้กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า การออกกำลังกายที่กระทำโดยถูกต้องเหมาะสมกับสภาพของวัย เพศ และสิ่งแวดล้อม จะส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพของตนเองมากยิ่งขึ้น

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและวิธีการวัด

ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximal Oxygen Uptake หรือ $\text{VO}_2 \text{ max}$) เป็นความสามารถของร่างกายที่จะนำออกซิเจนที่หายใจเข้าไปในปอด เข้าไปใช้สร้างพลังงานในเซลล์ได้มากที่สุด ในระหว่างที่ร่างกายออกกำลังกายอย่างเต็มที่ ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดจะแตกต่างกันไปตามสถานะด้าน อายุ เพศ ขนาดรูปร่าง และ สมรรถภาพทางกาย

เนื่องจากความสำคัญของระบบหายใจและระบบการไหลเวียนโลหิตนี้เองที่เป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงสมรรถภาพทางกายว่ามีมากน้อยเพียงใด ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาค้นคว้าอย่างกว้างขวางในการที่จะวัดสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตให้ออกมาเป็นปริมาณที่เปรียบเทียบได้ อันจะเป็นประโยชน์ในการบอกความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละบุคคล ซึ่งก็พบว่า การวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนเป็นเกณฑ์วัดที่ดีที่สุด เพราะว่าสมรรถภาพในการจับออกซิเจนนี้มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับขนาดของร่างกายจำนวนกล้ามเนื้อความสามารถของระบบไหลเวียนโลหิต และกระบวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์ (เอมอร์ เอ็มมส์, 2532 : 5 ; อ้างอิงมาจาก The Committee on Exercise. 1972 : 1 - 3)

วิธีการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจน

วิธีการวัดความสามารถในการจับออกซิเจนนี้กระทำได้ 2 วิธี คือ

1. วิธีวัดโดยตรง (Direct Method) จากเครื่องมือซึ่งเป็นอุปกรณ์ประกอบด้วย ลูกกลิ้ง (Treadmill) จักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer) เครื่องวัดและแสดงปริมาตรอากาศ (Gasometer) เครื่องวิเคราะห์อากาศ (Gas - Analyzer) เครื่องให้จังหวะ ((Metronome) และ นาฬิกาจับเวลา (Stopwatch) วิธีการวัดทำได้โดยหายใจเข้าออกจากเครื่องเก็บอากาศ ซึ่งมีทั้งแบบวงจรปิด (Closed or Opened Circuit Spirometry) แล้ววิเคราะห์อัตราส่วนของออกซิเจน

และคาร์บอนไดออกไซด์ จากอากาศที่หายใจเข้าและออก เพื่อคำนวณหาจำนวนออกซิเจนที่ร่างกายจับได้ในแต่ละนาที แต่วิธีนี้ไม่สะดวกตรงที่ต้องทดลองในห้องปฏิบัติการวิธีการยุ่งยาก ซับซ้อน และผู้รับการทดลองต้องออกกำลังกายเต็มที่จนเหนื่อยหมดแรง เสียเวลานานในการทดสอบ

2. วิธีวัดทางอ้อม (Indirect Method) โดยให้ผู้รับการทดสอบทำงานหนักในระดับเกือบสูงสุด (Submaximal Work Load) ระยะเวลาประมาณ 5 - 10 นาที ไม่ถึงกับหมดแรงหรือทำงานหนักในระดับสูงสุด (Maximal Work Load) ระยะเวลาประมาณ 20 - 25 นาที เพื่อประมาณค่าสูงสุดของความสามารถการจับออกซิเจนของร่างกาย วิธีนี้สะดวกเพราะใช้เวลาในการทดสอบน้อยวิธีการไม่ยุ่งยาก และหลีกเลี่ยงอันตรายจากผู้รับการทดสอบที่สูงอายุ

วิธีการวัดความสามารถในการจับออกซิเจนที่ดีที่สุดคือการวัดความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_2 \text{ max}$) โดยวิธีตรง (Direct Method) ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่วัดได้แม่นยำถูกต้อง อย่างไรก็ตามวิธีนี้ยุ่งยากสิ้นเปลืองเวลา และอาจเป็นอันตรายต่อผู้รับการทดสอบที่ร่างกายไม่สมบูรณ์มาก่อน เพราะจะต้องทำงานสุดความสามารถ (Maximal Work)

(เอมอร์ เอี่ยมสำอางค์. 2532 : 6 ; อ้างอิงมาจาก Astrand and Rodahl. 1970 : 669 ; Astrand and Ryhming. 1954 : 218)

ดังนั้นจึงมีผู้แนะนำให้วัดความสามารถในการทำงานของร่างกายระดับเกือบสูงสุด (Submaximal Work) เพื่อประมาณค่าสูงสุดของความสามารถในการจับออกซิเจน โดยวิธีวัดทางอ้อม (Indirect Method) วิธีนี้มีประโยชน์ เพราะเป็นวิธีที่ง่ายกว่าไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย สะดวกในการทดสอบนักกีฬาจำนวนมากในสถานที่ต่างๆ ไปได้ และผู้วิจัยสามารถตัดปัญหาเรื่องแรงจูงใจของผู้รับการทดสอบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในเรื่องสมรรถภาพทางกายและหลีกเลี่ยงอันตรายในผู้รับการทดลองที่สูงอายุ นอกจากนี้ยังสามารถคำนวณความสามารถสำรองของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจของบุคคลนั้นได้ด้วย (Davey. 1987 : 153)

การทดสอบการใช้ออกซิเจนสูงสุด ที่นำมาใช้ทำการทดสอบการออกกำลังกาย โดยทั่วไปมี 3 วิธี คือ

1. การออกกำลังกายด้วยจักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer Exercise)
2. การออกกำลังกายด้วยลู่วิ่ง (Treadmill Exercise)
3. การออกกำลังกายในภาคสนาม (The Field Exercise)

การทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดโดยทางอ้อม (Indirect Method) ด้วยจักรยานวัดงานที่ใช้กันแพร่หลายในห้องทดลอง (Laboratory) มี 2 วิธี คือ

1. การทดสอบโดยกำหนดงานในระดับเกือบสูงสุด (Submaximal Work Load) แบบคงที่

2. การทดสอบโดยให้ทำงานในระดับเกือบสูงสุด (Submaximal Work Load) โดยเพิ่มความหนักของงานขึ้นเป็นขั้นๆ

สำหรับวิธีที่ 1 เป็นวิธีทดสอบของออสตรานด์ (Astrand) โดยใช้เวลาทดสอบประมาณ 6 นาที แล้วใช้ค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่ภาวะคงที่ (Steady State) มาแปลงเป็นความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย ส่วนวิธีที่ 2 อาศัยหลักการทำงานระดับเกือบสูงสุด (Submaximal Work Load) มีการเพิ่มงานเป็นขั้นๆ อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มเป็นสัดส่วนกับงานที่เพิ่มเมื่อนำเอาอัตราการเต้นของหัวใจ และงานที่ทำมาเขียนเป็นกราฟจะเป็นเส้นตรงเฉียงขึ้น เส้นกราฟนี้สามารถต่อปลายออกไปอีกจนถึงขอบเขตจำกัดของอัตราการเต้นของหัวใจที่อยู่ในระดับเกือบสูงสุด (Submaximal Heart Rate) ซึ่งคนหนุ่มสาวอายุ 20 - 29 ปี ถือว่าอัตราการเต้นของหัวใจที่อยู่ในระดับเกือบสูงสุด คือประมาณ 170 ครั้งต่อนาที ค่าของงานที่อ่านได้เรียกว่า พีคิบเบิลยูซี - 170 (PWC_{170}) สามารถนำมาแปลงเป็นความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายได้ พีคิบเบิลยูซี - 170 (PWC_{170}) หมายถึงปริมาณงานที่ร่างกายสามารถทำได้เมื่อออกกำลังจนอัตราการเต้นของหัวใจถึง 170 ครั้งต่อนาที (Physical Working Capacity at Heart Rate 170) นอกจากนี้วิธีทดสอบหาความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของ ไอซีเอสพีเอฟที (ICSPFT) หรือของคณะกรรมการทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Committee for Standardization of Physical Fitness Test) ก็มีวิธีการทดสอบคล้ายกับ พีคิบเบิลยูซี - 170 (PWC_{170}) เพียงแต่เป้าหมายซึ่งใช้เป็นตัวกำหนดการสิ้นสุดการทดสอบคืออัตราการเต้นของหัวใจผู้ถูกทดสอบเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 85 - 90 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดตามอายุของคน (Submaximal Heart Rate) นอกจากนี้การทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดในห้องปฏิบัติการที่นิยมใช้กันแพร่หลายอีกวิธีคือ การทดสอบด้วยลู่วิ่ง (Treadmill) เพราะเป็นการวัดการใช้ออกซิเจนสูงสุดที่ให้ได้ผลถูกต้องมากที่สุด ซึ่งแบบทดสอบของบอลกี (Balke Treadmill) ก็เป็นแบบทดสอบหนึ่งที่ได้ทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดโดยอาศัยพื้นฐานของการตอบสนองของระบบหายใจ การทำงานของหัวใจและการไหลเวียนของโลหิต (Respiratory and Cardiovascular Functions) ที่ผู้ถูกทดสอบแสดงออกในขณะที่ได้รับการทดสอบการทำงานในภาวะสูงสุด (Maximal Work) หรือภาวะเกือบสูงสุด (Submaximal Work) ตามทฤษฎีของบอลกี (Karpovich. 1967 : 234 - 240)

การทดสอบหาความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดนอกจากจะทดสอบในห้องทดลอง (Laboratory) แล้วยังสามารถทดสอบในภาคสนามได้อีก เนื่องจากการปฏิบัติในห้องทดลองเหมาะสำหรับการวิจัยที่ต้องอาศัยเครื่องมือเพื่อหาผลที่ละเอียดถี่ถ้วน ดังนั้นวิธีการทดสอบจึงยุ่งยากและซับซ้อน ประกอบกับค่าอุปกรณ์ก็มีราคาแพง ซึ่งแตกต่างจากการทดสอบในภาคสนามที่มีอุปกรณ์เพียงนาฬิกาจับเวลา และสนามวิ่งเท่านั้น แม้จะไม่ใช้เทคโนโลยีมากนักการทดสอบภาคสนามนี้ก็เป็นที่เชื่อถือได้ และมีความถูกต้องมากเท่ากับแบบลูกลูก (Cooper. 1970 : 28 - 29)

วัยสูงอายุโดยทั่วไปจะมีสภาพร่างกายที่เสื่อมลง เช่น สายตาจะยาวขึ้นต้องใช้แว่น สายตาช่วย หมหงอก หูตึง ขี้สลิมน หนือขง่าย เมื่อเจ็บป่วยก็ต้องใช้เวลารักษาและฟื้นฟูสภาพนานขึ้นกว่าเดิม การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง มิได้เกิดขึ้นพร้อมกันทันทีหรือเป็นเหมือนกันหมดทุกคน แต่จะเปลี่ยนไปตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล ระบบการไหลเวียนโลหิตของโลหิตช้าลง เนื่องจากมีคอเลสเตอรอล(Cholesterol) เข้าไปแทรกในผนังของหลอดเลือด ทำให้ผนังหลอดเลือดแข็งตัว ขาดความยืดหยุ่น เป็นต้นเหตุให้หลอดเลือดแคบ การไหลเวียนภายในหลอดเลือดช้าลง จึงทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนระหว่างเลือดกับเนื้อเยื่อช้าลง หัวใจจึงต้องทำงานหนักเพิ่มขึ้นและผนังเซลล์ก็เสื่อมลง ทำให้เกิดภาวะหัวใจวายได้ (สุชาติ โสมประจักษ์ และคนอื่นๆ. 2539 : 8 - 11)

สำหรับความเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดเจนจากการเสื่อมสมรรถภาพทางร่างกายของผู้สูงอายุ คือ ร่างกายอ่อนแอลง กล้ามเนื้อหย่อนยานและเหี่ยวแห้ง ความสามารถในการฟังลดลง ข้อต่อและกระดูกเริ่มเสื่อม ทั้งนี้เพราะเซลล์ในร่างกายลดจำนวนลง เซลล์ประสาทเริ่มสูญเสียความสามารถในการเผาผลาญในร่างกายคือลดลง การผลิตฮอร์โมนเพศลดลง โครงสร้างของกระดูกเริ่มบางและเปราะ แคลเซียมขาดหายไปจากกระดูกบางส่วนแต่อาจไปเพิ่มในบางส่วน ทำให้เกิดปัญหาขาดความยืดหยุ่นของข้อต่อในการเคลื่อนไหว เส้นโลหิตแข็งตัว ความดันเลือดจะสูงขึ้น (กองส่งเสริมพลศึกษาและสุขศึกษา. 2527 : 50 - 51) ซึ่งสอดคล้องกับ บำรุง ศรีเปล่ง (2533 : 13) กล่าวว่า ผู้สูงอายุเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงที่ดำเนินไปสู่ความเสื่อมของร่างกายและจิตใจ จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพันธุกรรม สิ่งแวดล้อมของชีวิตที่ผ่านมาตลอดจนภาวะโภชนาการและโรคภัยของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ จันทนา รัตนทวิชัย (2530 : 87) กล่าวว่าในผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายไปในทางเสื่อมมากกว่าการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายของแต่ละคนจะเกิดขึ้นไม่พร้อมกันและไม่เท่ากัน วัยสูงอายุเป็นวัยแห่งความสุขรอบคอบ เนื่องจากเป็นช่วงสุดท้ายแห่งชีวิตนับจากวัยอื่นๆ สภาพความเสื่อมถอยของร่างกายและจิตใจจะมีมากในระยะนี้

ขาดความคล่องตัว ความจำเสื่อม ความคิดความอ่านช้าลง สภาพร่างกายเสื่อมถอย หูตึง ตามัว ผมหงอก เป็นต้น

จรรยาพร ธรณินทร์ (2529 : 74) กล่าวว่าเมื่ออายุเริ่ม 60 ปี แสดงว่าเป็นวัยท้ายแห่งชีวิต หรือวัยชราเริ่มเข้ามาเยือน ความเปลี่ยนแปลงที่ตัดสินใจได้ชัดเจนจากการเสื่อมสภาพของร่างกายก็คือ ร่างกายอ่อนแอลง กล้ามเนื้อหย่อนยานและเหี่ยวแห้ง ความสามารถในการฟังลดลง ข้อต่อและกระดูกเริ่มเสื่อม ทั้งนี้เพราะเซลล์ในร่างกายลดจำนวนลง เซลล์ประสาทเริ่มสูญเสียความสามารถในการเผาผลาญสารอาหารในร่างกายด้วย การผลิตฮอร์โมนเพศลดลง โครงสร้างของกระดูกเริ่มบางและเปราะ แคลเซียมขาดหายไปจากกระดูกบางส่วนแต่อาจไปเพิ่มในบางส่วน ทำให้เกิดปัญหาขาดความยืดหยุ่นของข้อต่อในการเคลื่อนไหว เส้นโลหิตแข็งตัว ความดันเลือดจะสูงขึ้น กล่าวโดยสรุป คือ ระบบทำงานของอวัยวะจะเริ่มเสื่อมสภาพลง

วัยสูงอายุ กีฬาไม่ใช่ ข้อห้ามแต่กลับช่วยให้ร่างกายสดชื่นกระฉับกระเฉงขึ้น หรือที่มักกล่าวกันว่าหนุ่มขึ้น หรือแก่ช้าลง ข้อสำคัญคือ ต้องระวังเลือกประเภทของกีฬา และความหนักของงานให้เหมาะสมกับสภาพ (สังขาร) ของร่างกาย หลักทั่วไปสำหรับผู้สูงอายุ คือ ไม่หนักมาก ไม่เร็วมาก ไม่เบ่งกำลัง ไม่มีการอัด (กลั้น) การหายใจ การเหวี่ยง การกระแทก เล่นนานได้แต่ต้องพักเป็นระยะๆ การเล่นกีฬาหรือการออกกำลังกายควรคำนึงเฉพาะเพื่อความสนุกสนาน เพื่อสุขภาพมากกว่าเพื่อการแข่งขัน จากผลของการออกกำลังกายต่อการทำงานของร่างกายจะเห็นได้ว่า การออกกำลังกายสามารถฟื้นฟูวัยที่เสื่อมไปแล้วให้ดีขึ้นได้ ถึงแม้ว่าจะยังไม่มีหลักฐานยืนยันทางการทดลองที่แน่นอนว่าการออกกำลังกายจะสามารถยืดอายุให้ยืนยาวออกไปแต่จากผลของการออกกำลังกายต่างๆ ที่พิสูจน์ได้ทำให้เชื่อได้ว่าการออกกำลังกายสามารถยืดอายุให้ยาวนานออกไปได้อีก (วิทยาศาสตร์การกีฬา. 2537 : 12 - 13) แต่ควรเลือกใช้กิจกรรมการออกกำลังกายให้เหมาะสมจึงจะเกิดประโยชน์แก่ร่างกายได้มากที่สุด

การเดินเป็นวิธีการออกกำลังกายที่สะดวกที่สุดแบบหนึ่งที่ใช้กล้ามเนื้อเกือบทุกส่วนของร่างกายในการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะขาแต่มีประโยชน์ต่อหัวใจและปอดมาก อีกทั้งยังไม่ต้องอาศัยทักษะที่ซับซ้อน เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับทุกเพศทุกวัย เป็นประโยชน์ต่อบุคคลในชุมชนใช้สิ่งอำนวยความสะดวกที่จัดหาได้ และไม่สิ้นเปลืองมาก ซึ่งสอดคล้องกับ กฎญา บานชื่น (2530 : 100) กล่าวว่า การเดินเป็นสิ่งที่ทำได้ง่าย การวิ่งว่องไวแล้วยังไม่เท่าการเดิน กล่าวคือการเดินมีโอกาสเจ็บได้น้อยกว่าการวิ่ง นักวิ่งหลายคนก็แก้ปัญหาเรื่องการบาดเจ็บ ไม่ได้จึงได้ใช้วิธีการเดินแทนการวิ่ง แต่ต้องทำให้ถูกวิธี โดยเฉพาะในคนที่มิสมรรถภาพ ทางกาย (Fitness) สูง ควรเช็ชีพจรเป็นระยะ เพื่อที่จะได้ทราบผลการ

ออกกำลังกายถึงขั้น แอร์โรบิกหรือยัง การนับชีพจรควรเดินให้เร็วพอที่ชีพจรเต้นถึง 120 ครั้งต่อนาที และควรเอาอายุเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย คือชีพจรที่จะเป็นแอโรบิก (ชีพจรการฝึก) ได้ต้องถึงร้อยละ 70 - 85 ของชีพจรสูงสุด จากการศึกษาในคนอายุระหว่าง 30 - 69 ปี ดังตารางต่อไปนี้

กลุ่มอายุ (ปี)	เพศ	ความเร็วเฉลี่ยของการเดินที่ทำให้หัวใจเต้นถึงชีพจร แอโรบิก(กิโลเมตร/ชั่วโมง)
30 - 39	ชาย	7.5
	หญิง	7.0
40 - 49	ชาย	7.7
	หญิง	6.7
50 - 59	ชาย	7.5
	หญิง	6.5
60 - 69	ชาย	6.9
	หญิง	6.2

จะเห็นได้ว่าการเดินให้เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกได้นั้น จะต้องมีการออกกำลังกายที่มีความหนักพอ ดังนั้นการเดินจึงเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกได้ทุกเพศทุกวัย แต่จะต้องเดินให้เร็วพอโดยการจับอัตราการเต้นของชีพจรเป็นตัวกำหนด

ดังนั้นคนที่ได้รับการฝึกบ่อยๆ หรือออกกำลังกายอยู่เป็นประจำ จึงมีความสามารถจับออกซิเจนสูงสุดได้มากกว่าคนที่ไม่ได้รับการฝึก ตามทฤษฎีผู้ที่มีค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดมากกว่าเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงความสามารถของหัวใจในการคัดเลือกไปเลี้ยงร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพ ความจุปอดสามารถรับอากาศได้มาก เซลล์ในกล้ามเนื้อสามารถนำเอาออกซิเจนไปสร้างพลังงานได้ดีและสุดท้ายกระบวนการกำจัดอากาศคาร์บอนไดออกไซด์เป็นไปอย่างดี (Tamer. 1982 : 21 - 23)

ออกซิเจนจะถูกส่งไปยังกล้ามเนื้อจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้

1. ปริมาณของอากาศที่เข้าสู่ปอด (Minute Ventilation) เมื่ออากาศเข้าสู่ปอดมาก ไม่ว่าจะเป็นเพราะในขณะออกกำลังกายหรือการที่มีความจุปอด (Vital Capacity) เพิ่มขึ้น จะทำให้ความดันของออกซิเจน (PO_2) ภายในปอดมีมากขึ้น การฟุ้ง การกระจาย การไหลของก๊าซสู่ระบบการไหลเวียนสะดวกยิ่งขึ้น อากาศออกซิเจนเข้าสู่ภายในเซลล์มากขึ้น

2. ความสามารถของโลหิตที่จะรับออกซิเจนเข้าไปได้ ตัวการสำคัญในการจับออกซิเจนเข้าสู่กระแสเลือด ได้แก่ ฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) หากมีจำนวนมากก็สามารถพาออกซิเจนไปใช้ได้มาก

3. ความต้องการออกซิเจนของเนื้อเยื่อ หมายถึง ความจำเป็นที่จะต้องสร้างพลังงานโดยใช้ออกซิเจนในกิจกรรมที่ต้องออกแรงติดต่อกันเป็นเวลานาน ร่างกายใช้ออกซิเจนไปมากจึงต้องมีการนำออกซิเจนจากบรรยากาศมาทดแทนออกซิเจนที่เสียไป

4. ปริมาณเลือดที่ฉีดออกจากหัวใจในเวลา 1 นาที (Cardiac Output) หากหัวใจฉีดเลือดออกจากหัวใจมากเท่าใด การใช้ออกซิเจนก็จะมากไปด้วย (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 209 - 210)

แบบทดสอบของสถาบันการเดินร็อกพอร์ต (The Rockport Walking Institute. 1986)

เฮย์วาร์ด (HeyWard. 1991 : 59 - 60) กล่าวถึงสถาบันการเดินร็อกพอร์ต (The Rockport Walking Institute. 1986) ได้มีการศึกษาวิจัยเรื่องการทดสอบสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตด้วยการเดิน สำหรับเพศหญิงและเพศชาย ที่มีอายุระหว่าง 20 - 69 ปี เนื่องจากแบบทดสอบนี้ใช้การเดินเป็นเครื่องมือในการทดสอบ ซึ่งผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องเดินให้เร็ว เนื่องจากเป็นประโยชน์มากสำหรับผู้สูงอายุ หรือ ผู้ที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังกาย โดยผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องเดินเป็นระยะทาง 1 ไมล์ ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้ และนับอัตราการเดินของชีพจรทันทีที่เดินเสร็จเป็นเวลา 15 วินาที (คูณด้วย 4) สิ่งสำคัญที่สุดคือการนับชีพจรให้ถูกต้อง ดังนั้นในช่วงการเดินจะต้องเดินบนพื้นราบที่ไม่มีสิ่งกีดขวาง โดยใช้ลู่วิ่งเดิน 1/4 ไมล์ และจะต้องให้ผู้เข้ารับการทดสอบ สวมเสื้อผ้าที่เหมาะสมและสวมรองเท้าที่เหมาะสมแก่การเดิน ก่อนการทดสอบผู้รับการทดสอบจะต้องทำการอบอุ่นร่างกายเป็นเวลา 5 - 10 นาที นอกจากนี้ยังสามารถใช้แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์สมรรถภาพของร่างกาย เพื่อทราบระดับสมรรถภาพทางกายได้จากระยะเวลาการเดินและการนับชีพจรหลังออกกำลังกาย ซึ่งจะขึ้นอยู่กับเพศและอายุของแต่ละคนเป็นสำคัญ และยังสามารถใช้สมการในการคำนวณหาค่าประมาณค่าของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2 \max$) จากผลของการเดิน 1 ไมล์ ได้อีกด้วย โดยที่การทดสอบนี้ได้มีการพัฒนาและหาค่าความเที่ยงตรงสูง จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิง 86 คน และเพศชาย 83 คน จากศึกษาวิจัยพบว่าแบบทดสอบนี้มีค่าความเที่ยงตรงสูง และมีค่าความเชื่อมั่นสูง ($r = 0.88$) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า ($SEE = 5.0$) เพียงเล็กน้อยซึ่งแสดงให้เห็นว่าการทดสอบด้วยการเดิน 1 ไมล์ สามารถนำไปใช้ในการทดสอบหาค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2 \max$) ได้ โดยใช้สมการดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Vo}_2 \text{ max} &= 132.853 - (0.0769 \times \text{น้ำหนัก(ปอนด์)}) \\ &\quad - (0.3877 \times \text{อายุ(ปี)}) + (6.3150 \times \text{เพศ}) \\ &\quad - (3.2649 \times \text{เวลา}) - (0.1565 \times \text{อัตราการเดินของชีพจร}) \\ &\quad (r = 0.88 ; \text{SEE} = 5.0 \text{ ml. kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}) \end{aligned}$$

โดยให้ เพศหญิง = 0 เพศชาย = 1 เวลา คือ เวลาที่ใช้ในการเดิน มีค่าละเอียดถึง $\frac{1}{100}$ นาที อัตราการเดินของชีพจร หมายถึงค่าที่วัดได้เมื่อสิ้นสุดการเดิน 1 ไมล์

หลักในการสร้างเกณฑ์ (Norms)

เกณฑ์ (Norms) หมายถึง มาตรฐานที่กำหนดไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของประชากรกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง สามารถนำผลจากการทดสอบไปเปรียบเทียบกับประชากรในลักษณะเดียวกันได้ การสร้างเกณฑ์นี้อาศัยอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และอื่นๆ ช่วยในการพิจารณาทางพลศึกษา ซึ่งมีขอบข่ายดังนี้

1. ประชากรที่ใช้จะต้องมีจำนวนมาก
2. ข้อมูลที่นำมาสร้างเกณฑ์ต้องเป็นตัวแทนของประชากรได้จริง
3. เกณฑ์ที่ได้ควรใช้เฉพาะกลุ่มในท้องถิ่นเท่านั้น
4. เกณฑ์ต้องมีการปรับปรุง เพราะมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมและด้านต่างๆ

ตลอดเวลา (วิริยะา บุญชัย. 2529 : 26)

จรินทร์ ธานีรัตน์ (2519 : 19) กล่าวว่า หลักในการสร้างเกณฑ์ (Norms)

ควรพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

1. การสุ่มตัวอย่าง จะต้องกระจายให้กว้างขวางในหมู่ประชากรทั่วๆ ไป
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบควรเป็นตัวแทนของประชากรได้
3. เกณฑ์ (Norms) ที่ใช้ควรใช้เฉพาะกลุ่มเท่านั้น
4. เกณฑ์ (Norms) ควรได้จากกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก เพื่อให้แบบทดสอบนั้นมี

ความเชื่อมั่น (Reliability) สูง

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าการทดสอบสมรรถภาพทางกาย มีหลายวิธี แต่ละวิธี มีทั้งข้อดีและข้อเสีย เช่น เรื่องการปฏิบัติ การประเมินผล ปัญหาด้านอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก ดังนั้นในการทดสอบจึงจำเป็นต้องเลือกแบบทดสอบโดยพิจารณาเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้ คือ มีความเที่ยงตรง (Validity) ความเชื่อมั่น (Reliability) มีความเป็นปรนัย

(Objectivity) และมีเกณฑ์ (Norms) เป็นมาตรฐาน (วิทยาศาสตร์การกีฬา. 2532 : 8 ; อ้างอิงมาจาก Barrow and McGee. 1979 : 37 - 49) แม้ว่าแบบทดสอบแต่ละแบบจะมีวิธีการที่แตกต่างกันออกไป แต่ทุกแบบทดสอบก็มีวัตถุประสงค์เพื่อจะทราบถึงสมรรถภาพทางกายของผู้รับการทดสอบเป็นสำคัญ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศ

ลอนเดอร์รี (Londeree. 1986 : 201 - 213) ได้ศึกษาการใช้ผลการทดสอบในห้องทดลองกับนักวิ่งระยะทางไกล ใช้การทดสอบที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงกับขีดแห่งความสามารถของแต่ละคนในการวิ่งระยะทางไกลได้สำเร็จ โดยกำหนดโปรแกรมการฝึกซ้อมและระดับการก้าวฝีเท้าในการวิ่งที่เหมาะสม การทดสอบที่กำหนดประกอบด้วย การศึกษาในเรื่องความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2 \text{ max}$) ประสิทธิภาพในการวิ่ง ภาวะคงที่สูงสุด (Maximal Steady - State) และสัดส่วนของร่างกาย ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2 \text{ max}$) ประสิทธิภาพในการวิ่งและสัดส่วนของร่างกายสามารถบอกให้เราทราบถึงขีดแห่งความสามารถของการวิ่งระยะทางไกล รวมทั้งฝีเท้าในการวิ่งเฉพาะสำหรับเหตุการณ์ต่างๆ ฝีเท้าในการวิ่งในภาวะคงที่สูงสุดแสดงถึงฝีเท้าการวิ่งในเหตุการณ์ต่างๆ

เมอร์ริลล์ (Merrill. 1986 : 464 - A) ได้ศึกษาสมรรถภาพสูงสุดและเกือบสูงสุดของระบบไหลเวียนโลหิตที่ตอบสนองความทนทานในหญิงสูงอายุ จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลของการฝึกความทนทานที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิตแบบสูงสุดและเกือบสูงสุดในเพศหญิงที่ทำงานเป็นประจำ ที่มีอายุระหว่าง 55 - 75 ปี จำนวน 16 คน ซึ่งสมัครเข้ารับการฝึกทดลองฝึกจักรยานวัดงาน เป็นเวลา 15 สัปดาห์ แล้วศึกษาความเปลี่ยนแปลงในด้านปริมาณออกซิเจนในเส้นเลือดฝอย (ช่วงต่อระหว่างเส้นเลือดแดงกับเส้นเลือดดำ) ($\dot{V}O_2 \text{ dif}$) จากการฝึก 2 แบบ คือ แบบที่ฝึกเกินระดับปกติถึง 25 วัตต์ และแบบที่มีการฝึกเกินระดับปกติจนถึงร้อยละ 60 ของปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย นอกจากนี้ยัง ต้องทดลองในเรื่องของการประเมินปริมาณการใช้ออกซิเจน ความสามารถในการทำงานของร่างกายรวมถึงอัตรา การเต้นของหัวใจ ผลการวิจัยพบว่า

1. การเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิต จากปกติถึง 25 วัตต์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (13.8%) โดยที่ปริมาณการใช้ออกซิเจนเกือบสูงสุดของร่างกาย (60%) จะเพิ่มขึ้นอย่างเป็นสัดส่วนต่อกัน

3. ปริมาณของโลหิตที่ออกจากหัวใจ 1 นาที อัตราการเต้นของหัวใจและปริมาณของโลหิตที่หัวใจบีบตัวแต่ละครั้ง (SV) จากการฝึกจนร่างกายใช้ออกซิเจนเกือบสูงสุด (60%) ไม่เปลี่ยนแปลง แต่ความแตกต่างของปริมาณออกซิเจนในเส้นเลือดฝอย ($V_{O_2} \text{ dif}$) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (14.3%) จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าเพศหญิงที่นั่งทำงานประจำมีความสามารถในการฝึกที่เกี่ยวกับระบบไหลเวียนโลหิต และการปรับปริมาณการใช้ออกซิเจนที่ระดับเกือบสูงสุดจะส่งผลอย่างเต็มที่ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการไหลเวียนโลหิตรอบนอกให้ดีขึ้น

เดวี (Davey. 1987 : 1145 - A) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกบุคลิกภาพในการเดินและวิ่งเหยาะๆ ที่มีต่อสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิต มโนทัศน์แห่งตนและมโนภาพแห่งกาย ในกลุ่มผู้มีสติปัญญาอ่อนขนาดเล็กน้อย (หรือพอเรียนได้) โดยศึกษาจากการสังเกตกิจวัตรประจำวันด้านโภชนาการ และพฤติกรรมในแต่ละวันของประชากร กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้มีสติปัญญาอ่อนขนาดเล็กน้อย (หรือพอเรียนได้) อายุระหว่าง 21 - 40 ปี ซึ่งมีระดับสติปัญญาระหว่าง 52 - 69 ปี จำนวน 33 คน แยกเป็นชาย 22 คน และหญิง 11 คน จากศูนย์ฝึกโฮเวิร์ด ในเมืองโมเดสโต รัฐแคลิฟอร์เนีย การวัดสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตใช้แบบทดสอบของคูเปอร์ (Cooper Test) และแบบทดสอบการถีบจักรยานวัดงาน ฟิคซ์เบิลยูชี - 170 (PWC_{170}) (Bicycle Ergometer Test) โดยความเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิตนั้นจะประเมินจากผลการทดสอบเพื่อทำนายการทำงานที่เพิ่มขึ้นกว่าปกติและปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย

การศึกษามโนทัศน์แห่งตน ใช้มาตราวัดมโนทัศน์แห่งตนของ ปีแอร์ - แฮร์ริส (The Piers - Harris Children's Self - Concept Scale) และการศึกษามโนภาพแห่งกาย วัดจากตารางข้อในการอ้างเหตุผลที่ปรากฏทางกายของ ปีแอร์ - แฮร์ริส (The Piers - Harris Children's Self - Concept Scale)

การทดลองแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกบุคลิกภาพการเดิน และการวิ่งเหยาะๆ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 15 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุมให้ปฏิบัติตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตของกลุ่มที่ใช้แบบทดสอบของคูเปอร์ (Cooper Test) สามารถทำนายค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้ และการทำงานในอัตราชีพจรถึง 170 (PWC_{170}) สามารถทำนายค่าการทำงานที่หนักกว่าปกติได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่การทำงานในอัตราชีพจรขณะพักและมโนทัศน์แห่งตนไม่แตกต่างกัน แต่ในกลุ่มทดลองพบว่ายอมรับ

ในด้านมโนภาพแห่งกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกบุคคลิกภาพในการเดินและการวิ่งเหยาะ 8 สัปดาห์ มีผลทางบวกต่อสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตตามที่แบบทดสอบของคูเปอร์ (Cooper Test) ได้ทำนายปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดและการทำงานในอัตราชีพจรถึง 170 (PWC_{170}) ทำนายถึงการฝึกที่มีมากกว่าปกติ มโนภาพแห่งกายของกลุ่มคนปัญญาอ่อนขนาดน้อย (หรือพอเรียนได้) ได้

ฮิคแมน (Hickman. 1987 : 195) ได้ศึกษาความเที่ยงตรงและการทำนายดัชนีการจับออกซิเจนสูงสุดจากการใช้เครื่องออกกำลังกายแขน ในบุคคลทั่วไปที่มีอายุระหว่าง 60 - 70 ปี

จุดมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้เพื่อหาความเที่ยงตรง และการทำนายดัชนีการจับออกซิเจนสูงสุดจากการใช้เครื่องมือออกกำลังกายแขนทดสอบในระดับเกือบสูงสุดในบุคคลทั่วไปที่มีอายุระหว่าง 60 - 72 ปี จำนวน 44 คน เป็นหญิง 21 คน และเป็นชาย 23 คน การทดสอบโดย (1) หาความเที่ยงตรง จากการนำผลการวิจัยออกซิเจนสูงสุดของการวิ่งบนเครื่องกล (Treadmill) กับเครื่องเป่าอากาศ (Spirometry) มาวิเคราะห์อัตราการได้ตอบของหัวใจ เพื่อที่จะอธิบายสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด วัตถุประสงค์ย่อยก็เพื่อที่จะพัฒนาการใช้เครื่องมือการออกกำลังกายแขน (2) หาความเชื่อมั่น โดยการใช้เครื่องออกกำลังกายแขนในระดับเกือบสูงสุดและการเดินบนเครื่องลูกล้อ โดยให้ทดสอบก่อนและทดสอบหลังของการใช้เครื่องมือทั้ง 2 ชนิด แล้วนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กัน สถิติที่ใช้คือ สมการถดถอย (Stepwise Multiple Regression) ใช้ทำนายการจับออกซิเจนสูงสุด จากการใช้เครื่องออกกำลังกายแขนในระดับเกือบสูงสุด

การใช้เครื่องมือออกกำลังกายแขนในระดับเกือบสูงสุด ใช้การวิเคราะห์ 2 วิธี คือ

1. อัตราการออกกำลังกายของผู้ถูกทดลอง 13 - 15 (bmp) ใช้ทำนายสมการปริมาณออกซิเจน
2. ร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นของหัวใจ ทำให้เกิดผลการทำนายสมการปริมาณออกซิเจน

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนในการทำนายได้ถูกทำนายและความสัมพันธ์กับค่าจริงของปริมาณก๊าซออกซิเจน การศึกษาครั้งนี้ได้แสดงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากในวิธีที่ 1 อัตราการออกกำลังกายของผู้ถูกทดลองมีความสัมพันธ์ในระดับ .70 และมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในวิธีที่ 2 ใช้ร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นของหัวใจมีความสัมพันธ์กันในระดับ .72 และจากการทำนาย 2 วิธี ได้ค่าความสัมพันธ์สูง (.93) ระหว่างวิธีที่ 2 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าทั้ง 2 วิธี สามารถใช้กับผู้ที่อายุระหว่าง 60 - 72 ปี ได้

งานวิจัยในประเทศไทย

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ (2521 : 5) ได้ศึกษาสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของชายไทยที่มีระดับอายุและอาชีพต่างๆ กัน โดยใช้วิธีปั่นจักรยานวัดความสามารถในการทำงานของร่างกาย เมื่ออัตราการเต้นของหัวใจสูงถึง 170 ครั้งต่อนาที ($\text{Physical Working Capacity} = \text{PWC}_{170}$) ประชากรเป็นชายไทยจำนวน 625 คน ที่มีอายุระหว่าง 21 - 50 ปี มีอาชีพต่างๆ กัน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่มีอายุ 21 - 30 ปี, 31 - 40 ปี และ 41 - 50 ปี มีค่าความสามารถในการทำงานของร่างกาย 153.0, 153.7 และ 148.6 วัตต์ หรือ 2.64 และ 2.44 วัตต์ต่อ กิโลกรัมของน้ำหนักตัวตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบตามกลุ่มอาชีพพบว่า กลุ่มอาชีพคนงานมีค่าสมรรถภาพการทำงาน 150.2 วัตต์ หรือ 2.55 วัตต์/กิโลกรัมของน้ำหนักตัว กลุ่มอาชีพผู้ฝึกสอนกีฬา ผู้ตัดสินกีฬาและตำรวจ มีค่า พีดัมเบิลยูซี - 170 (PWC_{170}) เท่ากัน

ประชุมพร ชำของ (2528 : บทคัดย่อ) ศึกษาความแตกต่างของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดอันเนื่องมาจากการกำหนดระดับของความหนักของงาน ความถี่ในการฝึก และระยะเวลาการฝึกที่แตกต่างกัน ของนักศึกษาชายวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา อายุ 18 - 22 ปี จำนวน 66 คน โดยแบ่งออกเป็น 12 กลุ่ม แต่ละกลุ่มทำการฝึกออกกำลังกายเป็นเวลานาน 8 สัปดาห์ โดยใช้จักรยานวัดงานฝึกตามโปรแกรมการฝึกเฉพาะกลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ฝึก 5 นาที ให้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดฝึกสัปดาห์ละ 1 วัน กลุ่มที่ 2 ฝึก 5 นาที ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 3 ฝึก 10 นาที ให้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 1 วัน กลุ่มที่ 4 ฝึก 40 นาที ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 1 วัน กลุ่มที่ 5 ฝึก 20 นาที ให้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 1 วัน กลุ่มที่ 6 ฝึก 20 นาที ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจ ฝึกสัปดาห์ละ 1 วัน กลุ่มที่ 7 ฝึก 5 นาที ให้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ 8 ฝึก 5 นาที ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ 9 ฝึก 10 นาที ให้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ 10 ฝึก 10 นาที ให้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ 11 ฝึก 20 นาที ให้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ 12 ฝึก 20 นาที ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ ของ

อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ทุกคนเข้ารับการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึก และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. การเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนและหลังของการฝึก ออกกำลังกายพบว่า กลุ่มที่ 2, 5, 7, 9, 10, 11 และ 12 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังฝึกเพิ่มขึ้นแตกต่างจากก่อนฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มที่ 1, 3, 4 และ 8 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังฝึกเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. การเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังฝึก ระหว่างกลุ่มฝึก ออกกำลังกาย 12 กลุ่มพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ความถี่ในการฝึกมีผลต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไพฑูรย์ เข้มประสวณ (2529 : ง) ได้ศึกษาผลของการอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพักแตกต่างกันต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและการปรับตัวของระบบไหลเวียนโลหิต เมื่อออกกำลังกายถึงระดับเกือบสูงสุดด้วยวิธีของออสตรานด์ โดยผู้เข้ารับการทดสอบเป็นนักกีฬาระดับนักเรียนชายรุ่นใหญ่ จำนวน 12 คน อายุ 17 ปี ถึง 18 ปี น้ำหนัก 56 - 62 กิโลกรัม ส่วนสูง 165 - 174 เซนติเมตร โดยแต่ละคนจะต้องอบอุ่นร่างกายด้วยการถีบจักรยานวัดงานที่ระดับของงานที่จะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงถึงประมาณ 140 ครั้ง/นาที และหลังจากอบอุ่นร่างกายแล้ว นั่งพักเป็นเวลา 30.60 และ 90 วินาที ก่อนออกกำลังกายด้วยงานเฉพาะกิจ และทุกคนต้องออกกำลังกายด้วยงานเฉพาะกิจ โดยไม่อบอุ่นร่างกายอีกด้วย งานเฉพาะกิจที่ต้องทำคือ เริ่มถีบจักรยานวัดงานที่ระดับ 900 กิโลปอนด์ - เมตร/นาที เป็นเวลา 6 นาที หลังจากนั้นความหนักของงานจะเพิ่มขึ้นอีก 15 กิโลปอนด์ - เมตร/นาที ทุกๆ 2 นาทีถัดไป จะหยุดการทำงาน เมื่ออัตราการเต้นของหัวใจสูงถึงประมาณ 180 ครั้ง/นาที แล้ววัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด โดยการทำนายจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะทำงานตามวิธีของออสตรานด์และไรห์มิง และวัดการปรับตัวของระบบไหลเวียนโลหิต 5 รายการ คือ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการทดสอบ ความดันโลหิตขณะพักก่อนการทดสอบ อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว และความดันโลหิตเฉลี่ยขณะฟื้นตัว ผลการวิจัยพบว่า การอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพักแตกต่างกัน และการไม่อบอุ่นร่างกาย มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และการปรับตัวของระบบไหลเวียนโลหิต ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เอมอร์ เอี่ยมสำอางค์ (2532 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด โดยทำการทดสอบแบบทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด 6 รายการคือ แบบทดสอบวิ่ง 12 นาที ของคูเปอร์ แบบทดสอบวิ่ง 1.5 ไมล์ ของคูเปอร์ แบบทดสอบออสตรานด์และไรห์มิง แบบทดสอบพีคบีลยูชี - 170 (PWC₁₇₀) แบบทดสอบไอซีเอสพีเอฟที (ICSPFT) และแบบทดสอบลูกกลของบอลกี ผลการวิจัยพบว่า

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของผลการทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดทุกวิธีทดสอบ ของเพศชาย มีผลดังต่อไปนี้

ผลการทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของแบบทดสอบวิ่ง 12 นาที ของคูเปอร์ กับแบบทดสอบวิ่ง 1.5 ไมล์ของคูเปอร์ แบบทดสอบของออสตรานด์และไรห์มิง แบบทดสอบพีคบีลยูชี - 170 (PWC₁₇₀) แบบทดสอบไอซีเอสพีเอฟที (ICSPFT) แบบทดสอบลูกกลของบอลกี มีความสัมพันธ์กันเชิงนิมานในระดับปานกลาง และระดับสูง อย่างมี นัยสำคัญที่ระดับ .01 ($r = 0.816, 0.753, 0.680$ และ 0.782 ตามลำดับ)

ผลการทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของแบบทดสอบวิ่ง 1.5 ไมล์ ของคูเปอร์ กับแบบทดสอบของออสตรานด์และไรห์มิง แบบทดสอบพีคบีลยูชี - 170 (PWC₁₇₀) แบบทดสอบไอซีเอสพีเอฟที (ICSPFT) แบบทดสอบลูกกลของบอลกี มีความสัมพันธ์กันเชิงนิมานในระดับปานกลาง และระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ($r = 0.616, 0.755, 0.689$ และ 0.688 ตามลำดับ)

ผลการทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของแบบทดสอบออสตรานด์และไรห์มิง กับแบบทดสอบพีคบีลยูชี - 170 (PWC₁₇₀) แบบทดสอบไอซีเอสพีเอฟที (ICSPFT) และแบบทดสอบลูกกลของบอลกีมีความสัมพันธ์เชิงนิมานในระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ($r = 0.842$, และ 0.717 ตามลำดับ)

ผลการทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของ แบบทดสอบไอซีเอสพีเอฟที (ICSPFT) กับแบบทดสอบลูกกลของบอลกีมีความสัมพันธ์กันเชิงนิมานในระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = 0.735$)

2. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของผลการทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดทุกวิธีทดสอบ ของเพศหญิง มีผลดังต่อไปนี้

ผลการทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของแบบทดสอบวิ่ง 12 นาที ของคูเปอร์ กับแบบทดสอบวิ่ง 1.5 ไมล์ ของคูเปอร์ แบบทดสอบของออสตรานด์และไรห์มิง แบบทดสอบพีคบีลยูชี - 170 (PWC₁₇₀) แบบทดสอบไอซีเอสพีเอฟที (ICSPFT)

แบบทดสอบลูกกลของบอลก็ มีความสัมพันธ์กันเชิงนิมาน ในระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ($r = 0.753, 0.775, 0.768$ และ 0.688 ตามลำดับ)

ผลการทดสอบความสามารถการจับออกซิเจนสูงสุดของแบบทดสอบวิ่ง 1.5 ไมล์ ของคูเปอร์ กับแบบทดสอบของออสตรานด์และไรห์มิง แบบทดสอบพีคบีลยูซี - 170 (PWC_{170}) แบบทดสอบไอซีเอสพีเอฟที (ICSPFT) และแบบทดสอบลูกกลของบอลก็ มีความสัมพันธ์กันเชิงนิมานในระดับสูงมาก และระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ($r = 0.856, 0.911$ และ 0.843 ตามลำดับ)

ผลการทดสอบความสามารถการจับออกซิเจนสูงสุดของแบบทดสอบพีคบีลยูซี - 170 (PWC_{170}) กับแบบทดสอบไอซีเอสพีเอฟที (ICSPFT) และแบบทดสอบลูกกลของบอลก็ มีความสัมพันธ์กันเชิงนิมานในระดับสูงมาก และระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ($r = 0.900$ และ 0.776 ตามลำดับ)

3. ผลการทดสอบความสามารถการจับออกซิเจนสูงสุดของเพศชายระหว่างแบบทดสอบลูกกลของบอลก็ กับแบบทดสอบวิ่ง 12 นาที ของคูเปอร์ แบบทดสอบวิ่ง 1.5 ไมล์ ของคูเปอร์แบบทดสอบของออสตรานด์และไรห์มิง แบบทดสอบพีคบีลยูซี - 170 (PWC_{170}) แบบทดสอบไอซีเอสพีเอฟที (ICSPFT) แบบทดสอบลูกกลของบอลก็ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการทดสอบของแบบทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดทุกวิธีของเพศหญิง ไม่แตกต่างกัน

สุขพัชรา จัมเจริญ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการวัดความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของบุคคลพิการ โดยใช้วีลแชร์วีคงาน จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของวีลแชร์วีคงานของสุขพัชรา ให้เหมาะสมที่จะใช้ในการจับออกซิเจนสูงสุดของบุคคลพิการ ขาขาด โปลิโอ และศึกษาความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดบุคคลพิการ ขาขาด โปลิโอ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย นักศึกษาชายของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร อายุ 19 - 22 ปี จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกอย่างเจาะจง และกลุ่มตัวอย่างที่เป็นบุคคลพิการ จากโรงเรียนศรีสังวาลย์ อายุ 19 - 22 ปี จำนวน 40 คน โดยแยกออกเป็น พิการขาขาด 20 คน และพิการโปลิโอ 20 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกอย่างเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า

1. จักรยานวีคงานของวีลแชร์วีคงานของสุขพัชรา มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ($r = .72$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. วิเคราะห์ผลงานของสุภาพบุรุษ มีความเชื่อมั่นสูง ($r = .97$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไสว ทองแท้ (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายด้วยการวิ่ง แบ่งตามช่วงอายุ แบ่งตามครั้งต่อสัปดาห์ แบ่งตามนาที่ต่อวัน และแบ่งตามจำนวนปีที่วิ่งมาแล้ว กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายในภาคใต้ เพศชาย ช่วงอายุ 56 - 60 ปี 50 คน ช่วงอายุ 61 - 65 ปี 35 คน ช่วงอายุ 66 - 70 ปี 30 คน รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 115 คน จากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แล้วทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายโดยแบบทดสอบการขึ้นสภาพปกติของอัตราชีพจรของ ฮาร์วาร์ด สเตป อัป เทสต์ (Harvard Step - up Test) และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - Way Analysis of Variance) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method) ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายด้วยการวิ่ง จำแนกตามช่วงอายุ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นของกลุ่มช่วงอายุ 61 - 65 และ 66 - 70 ปี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. สมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายด้วยการวิ่ง โดยคิดจากจำนวนครั้งต่อสัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นของกลุ่มจำนวนครั้งที่ออกกำลังกาย 3 วัน และ 4 วันต่อสัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. สมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายด้วยการวิ่ง โดยคิดจากจำนวนนาที่ที่วิ่งต่อวัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นของกลุ่มจำนวนนาที่ที่วิ่ง 30 - 45 นาที กับ 45 - 1 ชั่วโมงต่อวัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
4. สมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายด้วยการวิ่งตามจำนวนปีที่วิ่ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นของกลุ่มจำนวนปีที่วิ่ง 1 - 2 ปี และ 3 - 5 ปี กับ 3 - 5 ปี และ 6 - 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากเอกสารงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วนั้นแสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย ($\dot{V}O_2 \text{ max}$) มีความสำคัญที่สามารถบอกระดับสมรรถภาพของร่างกายว่ามีความสมบูรณ์อยู่ในระดับใด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อบุคคลทุกเพศ ทุกวัย ในการส่งเสริมให้ประชาชนได้มีสมรรถภาพทางกายที่ดีต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ได้แก่ ผู้สูงอายุเพศชายและเพศหญิงที่ออกกำลังกายเป็นประจำตามสวนสาธารณะต่างๆ ในเขตเทศบาลของจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 2 จังหวัด คือ สกลนคร และ นครพนม ที่มีอายุระหว่าง 60 - 74 ปี เป็นเพศชายจำนวน 50 คน และเพศหญิง จำนวน 50 คน ที่เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุ รวมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 100 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) รายละเอียด ดังปรากฏตามตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายเป็นประจำตามสวนสาธารณะในเขตเทศบาลของจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จำแนกตามจังหวัด และเพศ

เพศ จังหวัด	ชาย (คน)		หญิง (คน)		รวมกลุ่มตัวอย่าง (คน)
	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง	
สกลนคร	47	25	91	25	50
นครพนม	31	25	43	25	50
รวม	78	50	134	50	100

ตาราง 2 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายเป็นประจำ
ตามสวนสาธารณะในเขตเทศบาลของจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
2 จังหวัด คือ สกลนครและนครพนม จำแนกตามเพศและช่วงอายุ

เพศ ช่วงอายุ (ปี)	ชาย (คน)	หญิง (คน)	รวมกลุ่มตัวอย่าง (คน)
60 - 64	23	20	43
65 - 69	8	16	24
70 - 74	19	14	33
รวม	50	50	100

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ของสถาบันการเดินร็อกพอร์ต (The Rockport Walking Institute. 1986) (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่
 1. แก้วน้ำ
 2. เทปวัดระยะ
 3. นาฬิกาจับเวลา มีค่าละเอียดถึง $\frac{1}{100}$ นาที
 4. เครื่องชั่งน้ำหนัก ระบบตัวเลข มีหน่วยวัดเป็นกิโลกรัม / ปอนด์
 5. นกหวีด
 6. ใบบันทึกผลการทดสอบ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)
 7. สถานที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้สวนสาธารณะในเขตเทศบาล
ภายในจังหวัดสกลนคร และนครพนม

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ สถานที่ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ
2. คัดเลือกผู้ช่วยในการดำเนินการทดสอบ อธิบายและซักซ้อมความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆ ในการทดสอบ การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิธีปฏิบัติให้เข้าใจอย่างถูกต้องและตรงกัน
3. นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย ไปติดต่อกับชมรมผู้สูงอายุต่างๆ ในเขตเทศบาลของจังหวัดสกลนคร และนครพนม เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ พร้อมทั้งกำหนดวัน เวลา และสถานที่ที่จะดำเนินการทดสอบ
4. จัดเตรียมอุปกรณ์ สถานที่ที่จะทำการทดสอบ
5. ตรวจสอบสุขภาพของผู้เข้ารับการทดสอบโดยแพทย์ หรือ พยาบาล เพื่อคัดเลือกเฉพาะผู้ที่มีสุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัวที่มีผลต่อการออกกำลังกาย เข้าทำการทดสอบ
6. บันทึกน้ำหนัก อายุ และเพศ ของผู้เข้ารับการทดสอบลงในแบบฟอร์มที่เตรียมไว้
7. ก่อนการทดสอบ ให้ผู้เข้ารับการทดสอบอบอุ่นร่างกายด้วยการเหยียดยืดกล้ามเนื้อ ประมาณ 5 นาที (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)
8. การทดสอบทุกครั้งจะกระทำในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน คือ เวลา 06.00 น. ถึง เวลา 08.00 น.
9. บันทึกเวลาของผู้เข้ารับการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการเดิน 1 ไมล์ และจับชีพจรเป็นเวลา 15 วินาที (คูณด้วย 4) ลงในแบบฟอร์มที่เตรียมไว้
10. หลังจากบันทึกผลการทดสอบเสร็จแล้วให้ผู้เข้ารับการทดสอบเหยียดยืดกล้ามเนื้อเพื่อผ่อนคลาย เป็นเวลา 5 นาที
11. ดำเนินการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ของสถาบันการเดินร็อกพอร์ต (The Rockport Walking Institute. 1986)

วิธีจัดการกับข้อมูล

1. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) โดยการทดสอบซ้ำ (Test - Retest) กับกลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพศชาย จำนวน 15 คน และเพศหญิง จำนวน 15 คน จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าประสิทธิสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product - Moment Correlation)
2. หาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนของผู้สูงอายุ ที่ออกกำลังกายด้วยการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) แบ่งตามเพศ
3. สร้างเกณฑ์ (Norms) สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ที่ออกกำลังกายเป็นประจำตามสวนสาธารณะภายในเขตเทศบาลของจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบน 2 จังหวัด คือ สกลนคร และนครพนม แบ่งตามเพศ และ ช่วงอายุ ด้วยการหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า

ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแปลผล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์เป็นตัวอักษร เพื่อใช้ในการคำนวณ ดังนี้

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ตามสวนสาธารณะในเขตเทศบาล ของจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบน 2 จังหวัด คือ จังหวัดสกลนคร และ นครพนม ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน แบ่งเป็น เพศชาย 50 คน และเพศหญิง 50 คน รวมทั้งสิ้น 100 คน นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) โดยการทดสอบซ้ำ (Test - Retest) กับกลุ่มผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายเป็นประจำที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นเพศชาย 15 คน และเพศหญิง 15 คน รวมทั้งสิ้น 30 คน โดยการทดสอบซ้ำ (Test - Retest Method) แล้วนำคะแนนจากการทดสอบทั้งสองครั้งมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยวิธีของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 ดังปรากฏในตาราง 3

2. หาค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ที่ออกกำลังกายด้วยการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) แบ่งตามเพศและช่วงอายุ ดังปรากฏในตาราง 4 - 5

3. สร้างเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ตามสวนสาธารณะภายในเขตเทศบาลของจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบน 2 จังหวัด คือ สกลนครและนครพนม ด้วยการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) เพศชายและเพศหญิง ดังปรากฏในตาราง 6

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แสดงเป็นตารางและความเรียง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) โดยการทดสอบซ้ำ (Test - Retest)

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด	N	r
แบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์	30	.92*

$$*P < .01 (r = .496)$$

จากตาราง 3 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดที่ได้จากการทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) โดยการทดสอบซ้ำ (Test - Retest) มีค่าความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ .92

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชายและเพศหญิงที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ที่มีอายุระหว่าง 60 - 74 ปี ด้วยแบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ของสถาบันการเดินร็อกพอร์ต (The Rockport Walking Institute. 1986)

เพศ	$\bar{X}$ (มล./กก./นาที)	S.D.
ชาย	26.36	7.94
หญิง	21.81	7.14

จากตาราง 4 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชายที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ซึ่งมีช่วงอายุ ระหว่าง 60 - 74 ปี ได้ค่าเฉลี่ย 26.36 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.94

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ซึ่งมีช่วงอายุ ระหว่าง 60 - 74 ปี ได้ค่าเฉลี่ย 21.81 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.14

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายเป็นประจำแบ่งตามช่วงอายุ และเพศ

ช่วงอายุ	เพศชาย		เพศหญิง	
	$\bar{X}$ (มล./กก./นาที่)	S.D.	$\bar{X}$ มล./กก./นาที่)	S.D.
60 - 64	33.18	4.70	25.72	6.61
65 - 69	24.28	4.25	22.17	5.32
70 - 74	18.80	4.64	15.83	5.81

จากตาราง 5 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ที่มีช่วงอายุ ระหว่าง 60 - 64 ปี เพศชาย ได้ค่าเฉลี่ย 33.18 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่ และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.70 ส่วนเพศหญิง ได้ค่าเฉลี่ย 25.72 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่ และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.61

ช่วงอายุระหว่าง 65 - 69 ปี เพศชาย ได้ค่าเฉลี่ย 24.28 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่ และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.25 ส่วนเพศหญิง ได้ค่าเฉลี่ย 22.17 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่ และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.32

ช่วงอายุระหว่าง 70 - 74 ปี เพศชาย ได้ค่าเฉลี่ย 18.80 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่ และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.64 ส่วนเพศหญิง ได้ค่าเฉลี่ย 15.83 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่ และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.81

ตาราง 6 เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ
ตามสวนสาธารณะ ในจังหวัดสกลนคร และนครพนมที่ทดสอบด้วยวิธีการเดิน 1 ไมล์
(Walking Test) ซึ่งมีช่วงอายุระหว่าง 60 - 74 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง

ช่วงอายุ	เพศ	เกณฑ์				
		ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
60 - 64 ปี	ชาย	ต่ำกว่า 26.12	26.13 - 30.83	30.84 - 35.53	35.54 - 40.23	40.24 ขึ้นไป
	หญิง	ต่ำกว่า 15.80	15.81 - 22.41	22.42 - 29.03	29.04 - 35.64	35.65 ขึ้นไป
65 - 69 ปี	ชาย	ต่ำกว่า 17.89	17.90 - 22.14	22.15 - 26.41	26.42 - 30.66	30.67 ขึ้นไป
	หญิง	ต่ำกว่า 14.18	14.19 - 19.50	19.51 - 24.83	24.84 - 30.15	30.16 ขึ้นไป
70 - 74 ปี	ชาย	ต่ำกว่า 11.83	11.84 - 16.47	16.48 - 21.12	21.13 - 25.76	25.77 ขึ้นไป
	หญิง	ต่ำกว่า 7.11	7.12 - 12.93	12.94 - 18.74	18.75 - 24.55	25.56 ขึ้นไป

จากตาราง 6 เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุเพศชายที่ทดสอบด้วยวิธีการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ช่วงอายุระหว่าง 60 - 64 ปี ปรากฏผลดังนี้

- ต่ำกว่า 26.12 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ต่ำมาก
- 26.13 - 30.83 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ต่ำ
- 30.84 - 35.53 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ปานกลาง
- 35.54 - 40.23 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ สูง
- 40.24 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ขึ้นไป สูงมาก

เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิงที่ทดสอบด้วยวิธี
การเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ช่วงอายุระหว่าง 60 - 64 ปี ปรากฏผลดังนี้

ต่ำกว่า 15.80 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ต่ำมาก
15.81 - 22.41 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ต่ำ
22.42 - 29.03 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ปานกลาง
29.04 - 35.64 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ สูง
35.65 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ขึ้นไป สูงมาก

เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชายที่ทดสอบด้วยวิธี
การเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ช่วงอายุระหว่าง 65 - 69 ปี ปรากฏผลดังนี้

ต่ำกว่า 17.89 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ต่ำมาก
17.90 - 22.14 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ต่ำ
22.15 - 26.41 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ปานกลาง
26.42 - 30.66 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ สูง
30.67 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ขึ้นไป สูงมาก

เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิงที่ทดสอบด้วยวิธี
การเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ช่วงอายุระหว่าง 65 - 69 ปี ปรากฏผลดังนี้

ต่ำกว่า 14.18 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ต่ำมาก
14.19 - 19.50 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ต่ำ
19.51 - 24.83 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ปานกลาง
24.84 - 30.15 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ สูง
30.16 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ขึ้นไป สูงมาก

เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชายที่ทดสอบด้วยวิธี
การเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ช่วงอายุระหว่าง 70 - 74 ปี ปรากฏผลดังนี้

ต่ำกว่า 11.83 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ต่ำมาก
11.84 - 16.47 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ต่ำ
16.48 - 21.12 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ปานกลาง
21.13 - 25.76 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ สูง
25.77 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ขึ้นไป สูงมาก

เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิงที่ทดสอบด้วยวิธี
การเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ช่วงอายุระหว่าง 70 - 74 ปี ปรากฏผลดังนี้

ต่ำกว่า 7.11 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ต่ำมาก
7.12 - 12.93 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ต่ำ
12.94 - 18.74 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ ปานกลาง
18.75 - 24.55 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เท่ากับ สูง
25.56 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ขึ้นไป สูงมาก

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อสร้างเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดสำหรับผู้สูงอายุ

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ตามสวนสาธารณะในเขตเทศบาลของจังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 2 จังหวัด คือ สกลนคร และนครพนม ที่เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุ โดยแบ่งเป็นเพศชาย 50 คน และเพศหญิง 50 คน รวมทั้งสิ้น 100 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ของสถาบันการเดินร็อกพอร์ต (The Rockport Walking Institute. 1986)

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ สถานที่ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ
2. คัดเลือกผู้ช่วยในการดำเนินการทดสอบ อธิบายชักชวนความเข้าใจก่อน

ทดสอบ

3. นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย ไปติดต่อกับ ชมรมผู้สูงอายุต่างๆ ในเขตเทศบาลของจังหวัดสกลนคร และนครพนม เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ พร้อมทั้งกำหนดวัน เวลา และสถานที่ที่จะทำการทดสอบ
4. จัดเตรียมอุปกรณ์ สถานที่ที่จะทำการทดสอบ
5. ตรวจสอบสุขภาพของผู้เข้ารับการทดสอบโดยแพทย์ หรือพยาบาล เพื่อคัดเลือกรเฉพาะผู้ที่มีสุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัวที่มีผลต่อการออกกำลังกาย เข้าทำการทดสอบ
6. บันทึกน้ำหนัก อายุ และเพศ ของผู้เข้ารับการทดสอบลงในแบบบันทึก การทดสอบ
7. ก่อนการทดสอบ ให้ผู้เข้ารับการทดสอบอบอุ่นร่างกายด้วยการเหยียดยืด กล้ามเนื้อ ประมาณ 5 นาที (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)
8. การทดสอบทุกครั้งจะต้องกระทำในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน คือ เวลา 06.00 น. ถึง เวลา 08.00 น.
9. บันทึกเวลาของผู้เข้ารับการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการเดิน 1 ไมล์ และจับชีพจร เป็นเวลา 15 วินาที (คูณด้วย 4) ลงในใบบันทึกผลการทดสอบที่เตรียมไว้
10. หลังจากบันทึกผลการทดสอบเสร็จแล้วให้ผู้เข้ารับการทดสอบเหยียดยืด กล้ามเนื้อเพื่อผ่อนคลาย เป็นเวลา 5 นาที
11. ดำเนินการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ของสถาบันการเดินร็อกพอร์ท (The Rockport Walking Institute. 1986)

วิธีจัดการกับข้อมูล

1. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) โดยการ ทดสอบซ้ำ (Test - Retest) กับกลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพศชาย จำนวน 15 คน และเพศหญิง จำนวน 15 คน รวมทั้งสิ้น 30 คน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product - Moment Correlation) ได้ค่าความเชื่อมั่น .92
2. หาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบสมรรถภาพ การจับออกซิเจนของผู้สูงอายุ ที่ออกกำลังกายด้วยการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) แบ่งตามเพศ
3. สร้างเกณฑ์ (Norms) สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ที่ออก กำลังกายเป็นประจำตามสวนสาธารณะ ภายในเขตเทศบาลของจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 จังหวัด คือ สกลนคร และนครพนม แบ่งตามเพศ และ ช่วงอายุ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Test - Retest) ได้ค่าความเชื่อมั่นสูง ($r = .92$)

2. จากการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ช่วงอายุระหว่าง 60 - 74 ปี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 26.36 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 7.94 และมีรายละเอียดดังนี้

2.1 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีช่วงอายุระหว่าง 60 - 64 ปี ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 33.18 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 4.70

2.2 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีช่วงอายุระหว่าง 65 - 69 ปี ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 24.28 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 4.25

2.3 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีช่วงอายุระหว่าง 70 - 74 ปี ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 18.80 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 4.64

3. จากการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ช่วงอายุระหว่าง 60 - 74 ปี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 21.81 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 7.14 และมีรายละเอียดดังนี้

3.1 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีช่วงอายุระหว่าง 60 - 64 ปี ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 25.72 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 6.61

3.2 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีช่วงอายุระหว่าง 65 - 69 ปี ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 22.17 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 5.32

3.3 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีช่วงอายุ ระหว่าง 70 - 74 ปี ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 15.83 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 5.81

4. จากการแบ่งระดับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย และ เพศหญิง ที่ออกกำลังกายเป็นประจำตามสวนสาธารณะในจังหวัดสกลนครและนครพนม ที่มีช่วงอายุระหว่าง 60 - 74 ปี ออกเป็น 5 ระดับโดยได้เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ดังนี้

4.1 ระดับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีช่วงอายุ ระหว่าง 60 - 64 ปี สมรรถภาพการจับออกซิเจน สูงมาก เท่ากับ 40.24 ขึ้นไป สมรรถภาพการจับออกซิเจน สูง เท่ากับ 35.54 - 40.23 สมรรถภาพการจับออกซิเจน ปานกลาง เท่ากับ 30.84 - 35.53 สมรรถภาพการจับออกซิเจน ต่ำ เท่ากับ 26.13 - 30.83 สมรรถภาพการจับออกซิเจน ต่ำมาก เท่ากับ ต่ำกว่า 26.12

4.2 ระดับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีช่วงอายุ ระหว่าง 65 - 69 ปี สมรรถภาพการจับออกซิเจน สูงมาก เท่ากับ 30.67 ขึ้นไป สมรรถภาพการจับออกซิเจน สูง เท่ากับ 26.42 - 30.66 สมรรถภาพการจับออกซิเจน ปานกลาง เท่ากับ 22.15 - 26.41 สมรรถภาพการจับออกซิเจน ต่ำ เท่ากับ 17.90 - 22.14 สมรรถภาพการจับออกซิเจน ต่ำมาก เท่ากับ ต่ำกว่า 17.89

4.3 ระดับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย ที่มีช่วงอายุ ระหว่าง 70 - 74 ปี สมรรถภาพการจับออกซิเจน สูงมาก เท่ากับ 25.77 ขึ้นไป สมรรถภาพการจับออกซิเจน สูง เท่ากับ 21.13 - 25.76 สมรรถภาพการจับออกซิเจน ปานกลาง เท่ากับ 16.48 - 21.12 สมรรถภาพการจับออกซิเจน ต่ำ เท่ากับ 11.84 - 16.47 สมรรถภาพการจับออกซิเจน ต่ำมาก เท่ากับ ต่ำกว่า 11.83

4.4 ระดับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีช่วงอายุ ระหว่าง 60 - 64 ปี สมรรถภาพการจับออกซิเจน สูงมาก เท่ากับ 35.65 ขึ้นไป สมรรถภาพการจับออกซิเจน สูง เท่ากับ 29.04 - 35.64 สมรรถภาพการจับออกซิเจน ปานกลาง เท่ากับ 22.42 - 29.03 สมรรถภาพการจับออกซิเจน ต่ำ เท่ากับ 15.81 - 22.41 สมรรถภาพการจับออกซิเจน ต่ำมาก เท่ากับ ต่ำกว่า 15.80

4.5 ระดับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีช่วงอายุ ระหว่าง 65 - 69 ปี สมรรถภาพการจับออกซิเจน สูงมาก เท่ากับ 30.16 ขึ้นไป

สมรรถภาพการจับออกซิเจน สูง เท่ากับ 24.84 - 30.15 สมรรถภาพการจับออกซิเจน
ปานกลาง เท่ากับ 19.51 - 24.83 สมรรถภาพการจับออกซิเจน ต่ำ เท่ากับ 14.19 - 19.50
สมรรถภาพการจับออกซิเจน ต่ำมาก เท่ากับ ต่ำกว่า 14.18

4.6 ระดับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มี
ช่วงอายุ ระหว่าง 70 - 74 ปี สมรรถภาพการจับออกซิเจน สูงมาก เท่ากับ 24.56 ขึ้นไป
สมรรถภาพการจับออกซิเจน สูง เท่ากับ 18.75 - 24.55 สมรรถภาพการจับออกซิเจน
ปานกลาง เท่ากับ 12.94 - 18.74 สมรรถภาพการจับออกซิเจน ต่ำ เท่ากับ 7.12 - 12.93
สมรรถภาพการจับออกซิเจน ต่ำมาก เท่ากับ ต่ำกว่า 7.11

อภิปรายผล

จากการศึกษาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชาย และเพศหญิง
ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ ตามสวนสาธารณะภายในเขตเทศบาลของจังหวัดสกลนคร และ
นครพนม โดยใช้แบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ของสถาบันการเดินร็อกพอร์ต
(The Rockport Walking Institute. 1986)

เพนี่ (Payne. 1981 : 186 - 187) กล่าวว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด
ของเพศชาย โดยเฉลี่ยแล้วจะอยู่ในช่วงอายุ 17 ปีครึ่ง และพออายุได้ 75 ปี ความสมรรถภาพ
ของร่างกายจะลดลง เหลือเพียงครึ่งเดียวเท่านั้น คือประมาณ 8 ปีกว่าๆ (ครึ่งหนึ่งของ
17 ปีครึ่ง) และมีหลักฐานบ่งชี้ว่า การที่ร่างกายของคนเราจะมีสมรรถภาพในการทำงานได้มาก
น้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของการออกกำลังกายและความคล่องตัว ซึ่งจะมีอยู่ในช่วง
อายุประมาณ 30 - 40 ปี จากเหตุผลที่ผู้สูงอายุ ทั้งเพศชายและเพศหญิง จะมีสุขภาพดี หรือไม่
คั้นขึ้นขึ้นอยู่กับอุปนิสัยในการดำรงชีวิต และอัตราการเผาผลาญอาหารในร่างกาย ซึ่งจะลดลง
ร้อยละ 3 ทุกๆ 10 ปี ตั้งแต่อายุ 3 ปี จนกระทั่งถึงอายุ 80 ปี เป็นที่ทราบกันดีว่าการที่ร่างกาย
ของคนเรามีความกระฉับกระเฉงอยู่เสมอจะช่วยให้ระบบต่างๆ ภายในร่างกายดีขึ้น ซึ่งการ
เปลี่ยนแปลงภายในร่างกายไม่ได้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่จะค่อยเปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ คนเรา
สามารถที่จะชะลอความแก่ได้โดยการออกกำลังกายเป็นประจำ จึงเป็นที่น่าเสียดายที่มนุษย์เรา
ไม่รู้จักการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งมักจะอ้างว่ามีภาระกิจที่ต้องทำโดยเฉพาะอย่างยิ่ง
โรงเรียนบางแห่งไม่เห็นความสำคัญของวิชาพลศึกษา มีการตัดวิชาพลศึกษาออกไปในระดับ
ชั้นที่สูงขึ้น และนั่นแสดงให้เห็นว่าเป็นการตัดโอกาสนักเรียนดังกล่าวซึ่งน่าจะมีทัศนคติที่ดีต่อ
การออกกำลังกายมากขึ้นด้วย

จะเห็นได้ว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดจะลดลงตามช่วงอายุ ทั้งเพศชายและเพศหญิง ซึ่งสอดคล้องกับที่ พีระพงศ์ บุญศิริ (2532 : 123 - 126) กล่าวว่า อายุและเพศมีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย เมื่ออายุเลย 50 ปี ไปแล้วความแข็งแรงจะลดลง จากการที่สมรรถภาพลดลงเนื่องจากระบบต่างๆ ภายในร่างกายมีประสิทธิภาพในการทำงานลดลง การสูบฉีดโลหิตของหัวใจจะลดลงปีละ 1% เมื่อมีอายุมากขึ้นแสดงถึงสมรรถภาพของการทำงานของหัวใจและ การไหลเวียนโลหิตต่ำลง เมื่อมีการออกกำลังกายหัวใจจะต้องสูบฉีดโลหิตมากขึ้นจึงทำให้ ความดันโลหิตสูงขึ้น แต่ประสิทธิภาพการทำงานของหลอดเลือดลดลงทำให้เกิดอาการผิดปกติต่างๆ เกิดขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้จึงทำให้การลำเลียงออกซิเจนไปสู่เซลล์หรือกล้ามเนื้อลดต่ำลง สอดคล้องกับ สุชาติ โสมประยูร และคนอื่นๆ. (2539 : 8 - 11) กล่าวว่า วัยสูงอายุโดยทั่วไปจะมีสภาพร่างกายที่เสื่อมลง เช่น สายตาจะยาวขึ้นต้องใช้แว่นสายตาช่วย ผมหงอก หูตึง ขี้ลืม เหนื่อยง่าย เมื่อเจ็บป่วยก็ต้องใช้เวลารักษาและฟื้นฟูสภาพนานขึ้นกว่าเดิม การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง มิได้เกิดขึ้นพร้อมกันทันทีหรือเป็นเหมือนกันหมดทุกคน แต่จะเปลี่ยนไปตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล ระบบการไหลเวียนโลหิตของโลหิตต่ำลง เนื่องจากมีคอเลสเตอรอล (Cholesterol) เข้าไปแทรกในผนังของหลอดเลือด ทำให้ผนังหลอดเลือดแข็งตัว ขาดความยืดหยุ่น เป็นต้นเหตุให้หลอดเลือดแคบการไหลเวียนภายในหลอดเลือดต่ำลง จึงทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนระหว่างเลือดกับเนื้อเยื่อต่ำลง หัวใจจึงต้องทำงานหนักเพิ่มขึ้นและผนังเซลล์ก็เสื่อมลง ทำให้เกิดภาวะหัวใจวายได้ และสอดคล้องกับเอมอร์ เอ็มมส์ (2532 : 5) กล่าวว่า ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximal Oxygen Uptake หรือ $\dot{V}_{O_2 \max}$) เป็นความสามารถของร่างกายที่จะนำออกซิเจนที่หายใจเข้าไปในปอด เข้าไปใช้สร้างพลังงานในเซลล์ได้มากที่สุด ในระหว่างที่ร่างกายออกกำลังกายอย่างเต็มที่ ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดจะแตกต่างกันไปตามสถานะด้าน อายุ เพศ ขนาดรูปร่าง และ สมรรถภาพทางกาย

เนื่องจากความสำคัญของระบบหายใจและระบบการไหลเวียนโลหิตนี้เองที่เป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงสมรรถภาพทางกายว่ามีมากน้อยเพียงใด ดังนั้นจึงได้มีผู้คิดค้นวิจัยอย่างกว้างขวางในการที่จะวัดสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตให้ออกมาเป็นปริมาณที่เปรียบเทียบได้อันจะเป็นประโยชน์ในการบอกความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละบุคคล ซึ่งก็พบว่า การวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนเป็นเกณฑ์วัดที่ดีที่สุดเพราะว่าสมรรถภาพในการจับออกซิเจนนี้มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับขนาดของร่างกาย จำนวนกล้ามเนื้อความสามารถของระบบไหลเวียนโลหิต และกระบวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์

สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดในเพศชายสูงกว่าเพศหญิง เนื่องจากองค์ประกอบดังนี้

1. ความสามารถในการลำเลียงและการใช้ออกซิเจนในเพศชายสูงกว่าเพศหญิง
2. ความแตกต่างที่เกิดขึ้นจากฮอร์โมนเพศ
3. ความแตกต่างทางด้านสรีรวิทยาของร่างกาย
4. ค่านิยมและวัฒนธรรม

จึงกล่าวได้ว่า ผู้สูงอายุเพศชายมีค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงกว่าเพศหญิง ส่วนเพศชายและเพศหญิงเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นสมรรถภาพการจับออกซิเจนจะลดลง สอดคล้องกับ จรวพร ธรณินทร์ (2519 : 405) กล่าวว่า การลดลงของสมรรถภาพการจับออกซิเจนนี้เป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าความสามารถลำเลียงออกซิเจนด้อยลง เนื่องจากความเสื่อมประสิทธิภาพขององค์ประกอบดังต่อไปนี้ คือ

1. อัตราการหายใจ
2. การกระจายออกซิเจนเข้าสู่ปอด
3. อัตราการเต้นของหัวใจ
4. ปริมาตรการสูบลดโลหิตของหัวใจในหนึ่งครั้ง
5. การนำออกซิเจนเข้าสู่เนื้อเยื่อลดลงตามอายุ

ดังนั้นการออกกำลังกายเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอจะเป็นการเสริมสร้างสมรรถภาพทางด้านร่างกาย ช่วยให้อวัยวะและระบบต่างๆ ของร่างกายทำงานดีขึ้น อีกทั้งยังเป็นการป้องกันโรคหัวใจได้อีกด้วย กรุงไกร เจนพานิช (2522 : 115) ได้ให้ข้อเสนอแนะหลักการออกกำลังกายไว้ดังนี้ คือการออกกำลังกายที่ทำให้สุขภาพดี ได้แก่ การออกกำลังกายที่เหมาะสมกับเพศ วัย และสภาวะของร่างกาย โดยทั่วไปถือหลักว่าการออกกำลังกายนั้นจะต้องทำให้รู้สึกเหนื่อยแต่เพียงเล็กน้อย แต่เหนื่อยอยู่เป็นเวลาพอสมควร การออกกำลังกายที่หักโหมหรือออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ ไม่เป็นประจำ คือ เล่นๆ หยุดๆ จะไม่ได้ผลเท่าที่ควรหรือกลับเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ ผู้สูงอายุจึงควรที่จะเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับวัย และสมรรถภาพทางด้านร่างกายของแต่ละบุคคล โดยเฉพาะ วัยสูงอายุ กีฬาไม่ใช่ข้อห้ามแต่กลับช่วยให้ร่างกายสดชื่นกระฉับกระฉ่งขึ้น หรือที่มักกล่าวกันว่าหนุ่มขึ้น หรือแก่ช้าลง ข้อสำคัญคือ ต้องระวังเลือกประเภทของกีฬาและความหนักของงานให้เหมาะสมกับสภาพ (สังขาร) ของร่างกาย หลักทั่วไปสำหรับผู้สูงอายุ คือ ไม่หนักมาก ไม่เร็วมาก ไม่เบ่งกำลัง ไม่มีการอัด (กลั้น) การหายใจ การเหวี่ยง การกระแทก เล่นนานได้แต่ต้องพักเป็นระยะๆ

การเล่นกีฬาหรือการออกกำลังกายควรคำนึงเฉพาะเพื่อความสนุกสนาน เพื่อสุขภาพมากกว่า เพื่อการแข่งขัน จากผลของการออกกำลังกายต่อการทำงานของร่างกายจะเห็นได้ว่า การออกกำลังกายสามารถฟื้นฟูอวัยวะที่เสื่อมไปแล้วให้ดีขึ้นได้ ถึงแม้ว่าจะยังไม่มีหลักฐานยืนยันทางการทดลองที่แน่นอนว่าการออกกำลังกายจะสามารถยืดอายุให้ยืนยาวออกไปแต่จากผลของการออกกำลังกายต่างๆ ที่พิสูจน์ได้ทำให้เชื่อได้ว่าการออกกำลังกายสามารถยืดอายุให้ยาวนานออกไปได้อีก (วิทยาศาสตร์การกีฬา. 2537 : 12 - 13) แต่ควรเลือกใช้กิจกรรมการออกกำลังกายให้เหมาะสมจึงจะเกิดประโยชน์แก่ร่างกายได้มากที่สุด

การเดินเป็นวิธีการออกกำลังกายที่สะดวกที่สุดแบบหนึ่งที่ใช้กล้ามเนื้อเกือบทุกส่วนของร่างกายในการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะขาแต่มีประโยชน์ต่อหัวใจและปอดมาก อีกทั้งยังไม่ต้องอาศัยทักษะที่ซับซ้อน เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับทุกเพศทุกวัย เป็นประโยชน์ต่อบุคคลในชุมชนใช้สิ่งอำนวยความสะดวกที่ยืดหยุ่นได้ และไม่สิ้นเปลืองมาก ซึ่งสอดคล้องกับกฤษฎา บานชื่น (2530 : 100) กล่าวว่า การเดินเป็นสิ่งที่ทำได้ง่าย การวิ่งว่าง่ายแล้วยังไม่เท่าการเดิน กล่าวคือการเดินมีโอกาสเจ็บได้น้อยกว่าการวิ่ง นักวิ่งหลายคนก็แก้ปัญหาเรื่องการบาดเจ็บไม่ได้จึงได้ใช้วิธีการเดินแทนการวิ่ง แต่ต้องทำให้ถูกวิธี โดยเฉพาะในคนที่มีสมรรถภาพทางกาย (Fitness) สูง ควรเช็คชีพจรเป็นระยะ เพื่อที่จะได้ทราบผลการออกกำลังกายถึงขั้นแอโรบิกหรือยัง การนับชีพจรควรเดินให้เร็วพอที่ชีพจรเต้นถึง 120 ครั้งต่อนาที และควรเอาอายุเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย คือชีพจรที่จะเป็นแอโรบิก (ชีพจรการฝึก) ได้ต้องถึงร้อยละ 70 - 85 ของชีพจรสูงสุด จากการศึกษาในคนอายุระหว่าง 30 - 69 ปี

จะเห็นได้ว่าการเดินให้เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกได้นั้น จะต้องมีการออกกำลังกายที่มีความหนักพอ ดังนั้นการเดินจึงเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกได้ทุกเพศทุกวัย แต่จะต้องเดินให้เร็วพอโดยการจับอัตราการเต้นของชีพจรเป็นตัวกำหนด

ดังนั้นคนที่ได้รับการฝึกบ่อยๆ หรือออกกำลังกายอยู่เป็นประจำ จึงมีความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดได้มากกว่าคนที่ไม่ได้รับการฝึก ตามทฤษฎีผู้ที่มีความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดมากว่าเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงความสมบูรณ์ของหัวใจในการคัดเลือกไปเลี้ยงร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพ ความจุปอดสามารถรับอากาศได้มาก เซลล์ในกล้ามเนื้อสามารถนำเอาออกซิเจนไปสร้างพลังงานได้ดีและสุดท้ายกระบวนการกำจัดอากาศคาร์บอนไดออกไซด์เป็นไปอย่างดี (Tamer. 1982 : 21 - 23)

การวิจัยครั้งนี้ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายเป็นประจำตามสวนสาธารณะภายในเขตเทศบาลของจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 2 จังหวัด คือ สกลนครและนครพนม ซึ่งได้ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้องที่สุดผลการวิจัยครั้งนี้

จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการประเมินสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายเป็นประจำได้ การสร้างเกณฑ์สำหรับการค้นคว้าวิจัยครั้งนี้มีหลักในการสร้างเกณฑ์สอดคล้องกับ ผาณิต บิลมาศ (2524 : 18) กล่าวว่า

1. เกณฑ์ที่ได้มาจากกลุ่มตัวอย่างที่มากพอ
2. การสุ่มตัวอย่างจะกระจายอยู่ในประชากรทั่วไป
3. กลุ่มตัวอย่างที่นำมาต้องเป็นตัวแทนประชากรจริงๆ
4. เกณฑ์จะต้องใช้เฉพาะกลุ่มที่กำหนดเท่านั้น

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้เลือกแบบทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) ของสถาบันการเดินร็อกพอร์ต (The Rockport Walking Institute. 1986) เพื่อสร้างเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดสำหรับผู้สูงอายุ ที่ออกกำลังกายเป็นประจำตามสวนสาธารณะภายในเขตเทศบาลของจังหวัดสกลนครและนครพนม เพราะเป็นแบบทดสอบที่ดีเหมาะสมและมีค่าความเชื่อมั่นสูง ($r = .92$) โดยมีเกณฑ์มาตรฐานที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างที่มีการกระจายอย่างกว้างขวางและมีจำนวนมาก

ดังนั้นเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จึงมีประโยชน์ต่อผู้สนใจ โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายเป็นประจำในจังหวัดสกลนครและนครพนม ที่จะนำเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดนี้ไปใช้ในการเปรียบเทียบประเมินค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพื่อการมีสมรรถภาพทางด้านร่างกายที่ดีต่อไป

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการทดสอบสมรรถภาพทางด้านร่างกายขึ้นทุกปี เพื่อให้ผู้สูงอายุได้มองเห็นความสำคัญและประโยชน์ที่ได้รับจากการออกกำลังกายมากยิ่งขึ้น
2. ควรตรวจสอบสุขภาพของผู้เข้ารับการทดสอบก่อนการทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีโรคประจำตัว
3. ควรอธิบายวิธีการทดสอบ วัน เวลาและสถานที่ที่จะทำการทดสอบล่วงหน้า เพื่อความพร้อมเพรียงกันในการทดสอบ
4. หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนควรให้ความสนใจในการจัดกิจกรรมให้กับผู้สูงอายุ ซึ่งนับวันจะมีมากขึ้น ด้วยการจัดให้มีการสาธิตการออกกำลังกาย หรือการเล่นกีฬาอย่างถูกวิธีให้กับประชาชนทั่วไป

5. ควรจัดให้มีการแข่งขันกีฬาสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนสนใจในการออกกำลังกาย และเป็นการกระตุ้นหน่วยงานต่างๆ ให้ความรับผิดชอบดำเนินการส่งเสริมการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬา ให้ทั่วถึงกันมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำเกณฑ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินผลของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ในจังหวัดสกลนคร และ นครพนม
2. ควรมีการสร้างเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ในภาคอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบระดับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดต่อไป
3. ควรมีการสร้างเกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดกับกลุ่มประชากรที่มีช่วงอายุ แตกต่างกันไปมากขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรุงไกร เจนพาณิชย์. “สารเคมีที่มีผลต่อการฝึกซ้อมและสมรรถภาพทางกาย,”
วารสารสุขภาพ. 6(2) : 51 - 56 ; พฤศจิกายน 2520.
- _____. “วิธีรักษาสุขภาพพื้นฐาน,” วารสารสุขภาพ. 7 : 115 ; กุมภาพันธ์ 2522.
- กฤษฎา บานชื่น. “เดินออกกำลัง,” วารสารหมอชาวบ้าน. 9 : 99 ; กรกฎาคม 2530.
- จรินทร์ ธานีรัตน์. การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์, 2519.
- จรวพร ธรณินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 1.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2519.
- _____. “การออกกำลังกายช่วยรักษาทรดทรงได้อย่างไร,” วารสารสุขภาพ พลศึกษา
และสันตนาการ. 5 : 38 ; เมษายน 2525.
- _____. “การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ,” นิตยสารใกล้หมอ. ศูนย์การพิมพ์พลชัย.
ตุลาคม 2529.
- จันทนา รณฤทธิ์ชัย. “การเปลี่ยนแปลงของร่างกายและจิตใจของผู้สูงอายุ,” วารสาร
หมอชาวบ้าน. 9 : 99 ; กรกฎาคม 2530.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสรีรวิทยา
มหาวิทยาลัยมหิดล, 2519.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 6. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.
- เทเวศร์ พิริยะพณท์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา
คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.
- นันทิยา พาณิชพงษ์. “สมรรถภาพทางกายของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ประถมศึกษา
ปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม),” กรุศาสตร์. 9(3) :
71 - 82 ; พฤษภาคม - มิถุนายน 2523, อุดรธานี.
- นิมมวล สกฤพานิช. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2528.

- บำรุง ศรีเป็ล่ง. นโยบายและแผนสำหรับผู้สูงอายุในประเทศไทย. วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ. 16 ; 4 ตุลาคม - ธันวาคม 2533.
- ประทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา. กรุงเทพฯ : บุรพาสาน, 2527.
- ประชุมพร ชำของ. ผลของการกำหนดความหนัก ความถี่ และระยะเวลาที่แตกต่างกันในการออกกำลังกายที่ดีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.
- ผาณิต บิลมาศ. การทดสอบและประเมินผลพลศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
- ไพฑูรย์ แยมประสวน. ผลของการอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพักแตกต่างกันต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและการปรับตัวของระบบไหลเวียนโลหิตเมื่อออกกำลังกายถึงระดับเกือบสูงสุดด้วยวิธีออสตรานด์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529. อัดสำเนา.
- พิชิต ภูติจันทร์ และคนอื่นๆ. วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ : ด้อย้อ, 2533.
- พีระพงษ์ บุญศิริ. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร, 2532.
- พงษ์ศักดิ์ วิทยากร. “กินอย่างไรให้มีคุณภาพ,” นิตยสารพิตเนส. 3(34) : 97 ; ตุลาคม 2535.
- มงคล ใจดี. “การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ,” วารสารกีฬา. 25(3) : 15 - 20 ; มีนาคม 2535.
- วรศักดิ์ เพียรชอบ. หลักการและวิธีการสอนวิชาพลศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2523.
- _____. “การออกกำลังกายสำคัญไฉน,” วารสารวิทยาลัยพลศึกษาอ่างทอง. 1 : 37 ; มกราคม 2525
- _____. “ประโยชน์ของการออกกำลังกาย,” นิตยสารการท่าเรือ. 35 : 60 - 63 ; มีนาคม 2531.
- วิริยา บุญชัย. การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2529.

วิทยาศาสตร์การกีฬา, ศูนย์. การสำรวจสมรรถภาพทางกายของประชาชน. กรุงเทพฯ : การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2525.

_____. ศูนย์. การเลือกกีฬาเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2537.

_____. ศูนย์. มาตรฐานการทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬา นักศึกษาเยาวชน และประชาชนทั่วไป. กรุงเทพฯ : การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2532.

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมพลศึกษา. แนวทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์การกีฬา ของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : cursa ลาดพร้าว, 2534.

_____. การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ. กรุงเทพฯ : กองส่งเสริมพลศึกษาและสุขภาพ, 2537.

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. การเปรียบเทียบผลการจับออกซิเจนขณะออกกำลังกาย ตามวิธีของ ออสตรานด์กับการวิเคราะห์ที่อากาศหายใจ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521. อัดสำเนา.

สุชาติ โสมประยูร. “การพลศึกษาและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ,” วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ. 3 : 43 ; มกราคม - ตุลาคม 2520.

_____. หนังสือเรียนวิชาพื้นฐานวิชาชีพ พอ 026 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. อักษรเจริญทัศน์, กรุงเทพฯ : 2539.

สุพิตร สมาชิกโต. “เดินอย่างไรจึงจะทำให้มีสุขภาพดี,” วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และ สันทนาการ. 8 : 173 ; ธันวาคม 2525.

_____. “จิตวิทยาการออกกำลังกาย,” วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ. 18 : 1-2; มกราคม - มิถุนายน 2537.

สุขพัชรา จิรมเจริญ. การวัดความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของบุคคลพิการ โดยใช้ วีลแชร์วัดงานของสุขพัชรา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

เสก อักษรานุเคราะห์. การออกกำลังกายสวกลางเพื่อสุขภาพและชะลอความแก่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

ไสว ทองแท้. สมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายด้วยการวิ่ง. ปรินูญานิพนธ์ กศ. ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2537, อัดสำเนา.

- อวย เกตุสิงห์. การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2514.
- _____. “ร่างกายกับการออกกำลังกาย,” วารสารสุขภาพ พลศึกษา และ สันทนาการ. 2 : 190 ; เมษายน 2525.
- อุดม พิมพ์ และจรวช แก่นวงศ์คำ. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ : ชเนศวร การพิมพ์, 2516.
- อนันต์ อัดชู. “การพลศึกษาและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ,” วารสารสุขภาพ พลศึกษา และสันทนาการ. 3 : 46 ; มกราคม - ตุลาคม 2520.
- เอมอร เอี่ยมสำอางค์. การศึกษาผลของการทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- Cooper, K. H. The New Aerobics. New York : A National General Company, 1970.
- Davey, Michael R. “The Effect of a Structured Walking/Jogging Program on the Cardiovascular Fitness. Self - Concept, and Body Image of Mildly mentally Retarded Adults,” Dissertation Abstracts International. 48(5) : 1145 - A ; November, 1987.
- Heyward, H. Vivian. Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription. 2nd ed. Illinois : Human Kinetics Publishers, 1991.
- Hickman, Deboah Lynn. “The Validity and Prediction of Maximum Oxygen Intake from A Submaximum Arm Ergometer Test from Persons Aged 60 To 72,” Dissertation Abstracts International. 49 : 1090 - 5 A ; November, 1987.
- Karpovich, Peter V. Physiology of Muscular Activity. London : W.B. Saunder. Co., 1962.
- _____. Physiology of Muscular Activity. 6 th ed. Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1967.
- Lamb, David R. Physiology of Exercise. New York : Macmillan Publising Co., 1962.
- Londeree, B.R. “The Use of Laboratory Test Results with Long Distance Runner,” Sports Medicine. 3 : 201 - 213 ; May - June, 1986.
- Mayers, Carlton R. and T. Erwin Blesh. Measurement in Physical Education. New York: The Ronald Press Company, 1962.

- Mathews, Donald K. Measurement in Physical Education. Philadelphia : W.B. Saunders Company 4th Edltion, 1973.
- Mellorowitz, H. "Effects of Training on the Heart and Circulation," Sport Medicine Seminar. 1 : 55 - 56 ; 30 August, 1973.
- Merrill, James Dougles. "Maximum and Submimal Cardiovascular Response to Endurance Training in Older Woman," Dissertation Abstracts International. 47 (02) : 464 - A ; August, 1986.
- Payne, Howard and Rosemary Payne. The Science of Track and Field Athletics. London : Pelham Books, 1981.
- Stillwell, Jim L. and Jerry R. Stookard. Fitness Exercises for Children. New York : Pittsburg State University Leisure, 1983.
- Tamer, Kamel. "A Measurment and Comparision of Select Physical Fitness Component of American, Middle Eastern, and East and southeast Asian Male Student of Oklahoma State University," Doctoral Dissertation. Oklahoma State University, 1982.
- The Committee on Exercise. "Exercise Testing and Training of Apparently Healthy Individual," A Handbook for Physicins. New York : American Heart Association, 1 - 31 ; 1972.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบการเดิน 1 ไมล์ ของสถาบันการเดินร็อกพอร์ท
(The Rockport Walking Institute. 1986)

**แบบทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ด้วยวิธีการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test)
ของสถาบันการเดินร็อกพอร์ต (The Rockport Walking Institute. 1986)**

แบบทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีการเดิน 1 ไมล์ (Walking Test) มีค่าความเชื่อมั่น .88 รายละเอียดและวิธีปฏิบัติดังนี้

วัตถุประสงค์

เพื่อวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2 \text{ max}$) ของร่างกาย

อุปกรณ์ในการทดสอบ

1. แก้วน้ำ
2. เทปวัดระยะ
3. นาฬิกาจับเวลา มีค่าละเอียดถึง $\frac{1}{100}$ นาที
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก ระบบตัวเลข มีหน่วยวัดเป็นกิโลกรัม / ปอนด์
5. นกหวีด
6. ใบบันทึกผลการทดสอบ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)

วิธีการทดสอบ

1. อธิบายและสาธิตการปฏิบัติในการทดสอบให้ผู้เข้ารับการทดสอบเข้าใจตรงกัน และได้ปฏิบัติจริงอย่างถูกต้อง
2. ตรวจสอบสภาพของผู้เข้ารับการทดสอบโดยแพทย์ หรือพยาบาล ก่อนการทดสอบ
3. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบอบอุ่นร่างกาย ด้วยการเหยียดยืดกล้ามเนื้อโดยใช้เวลาประมาณ 5 นาที ก่อนการทดสอบ
4. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืน ณ จุดเริ่มปล่อยตัว เมื่อผู้ทดสอบให้สัญญาณ “เตรียม” “เริ่ม” พร้อมกับตั้งเวลา ผู้เข้ารับการทดสอบเริ่มออกเดิน
5. ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องเดินให้เร็ว จนกระทั่งถึงระยะทางที่กำหนดให้ คือ 1 ไมล์

6. ผู้ทดสอบหยุดเวลา หลังจากผู้เข้ารับการทดสอบเดินครบระยะทาง 1 ไมล์ และบันทึกเวลาของผู้เข้ารับการทดสอบที่ทำได้ลงในแบบบันทึกการทดสอบที่เตรียมไว้
7. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งพักทันทีที่หยุดการทดสอบ แล้วผู้ทดสอบจับชีพจรที่ข้อมือ เป็นเวลา 15 วินาที แล้วคูณด้วย 4
8. บันทึกผลลงในใบบันทึกผลการทดสอบ
9. หลังจากนับชีพจรเสร็จแล้วให้ผู้เข้ารับการทดสอบทำการเหยียดยืดกล้ามเนื้อเพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้ออีกประมาณ 5 นาที

การคิดคะแนน

นำผลที่ได้จากการทดสอบเดินเร็ว 1 ไมล์ (Walking Test) ของกลุ่มตัวอย่าง มาคำนวณค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2 \text{ max}$) โดยใช้สมการดังนี้

$$\begin{aligned} \dot{V}O_2 \text{ max} = & 132.853 - (0.0769 \times \text{น้ำหนัก (ปอนด์)}) \\ & - (0.3877 \times \text{อายุ (ปี)}) + (6.3150 \times \text{เพศ}) \\ & - (3.2649 \times \text{เวลา}) - (0.1565 \times \text{อัตราการเต้นของหัวใจ}) \end{aligned}$$

โดยให้ เพศหญิง แทนค่า = 0 และ เพศชาย แทนค่า = 1 เวลา คือ เวลาที่ใช้ในการเดิน มีค่าละเอียดถึง $\frac{1}{100}$ นาที อัตราการเต้นของหัวใจ คือค่าที่วัดได้เมื่อสิ้นสุดการเดิน 1 ไมล์ นับจำนวนครั้ง ต่อเวลา 15 วินาที แล้วคูณด้วย 4

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบบันทึกการทดสอบการเดิน 1 ไมล์

แบบบันทึกการทดสอบการเดิน 1 ไมล์
(Walking Test)

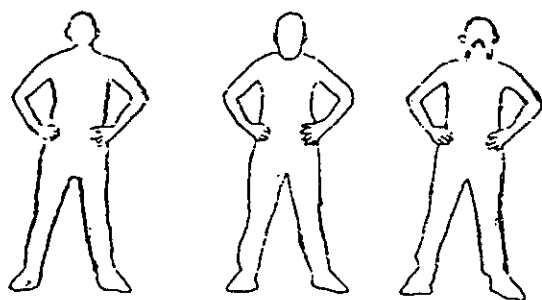
1. ชื่อ..... นามสกุล
2. เพศ [] ชาย [] หญิง
3. อายุ ปี
4. น้ำหนัก ปอนด์
5. ชมรม จังหวัด
6. เวลาที่ใช้ในการทดสอบการเดิน 1 ไมล์ นาที
7. อัตราชีพจรที่วัดได้หลังจากสิ้นสุดการเดิน 1 ไมล์ ครั้ง / 15 วินาที
 (คูณด้วย 4)

ภาคผนวก ค

ภาพประกอบการเหยียดยืดอกกล้ามเนื้อ

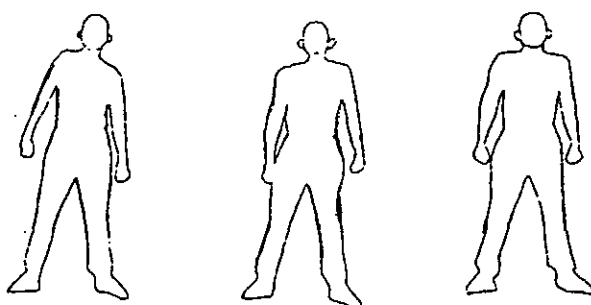
ภาพประกอบการเหยียดกล้ามเนื้อ

สำหรับผู้สูงอายุ



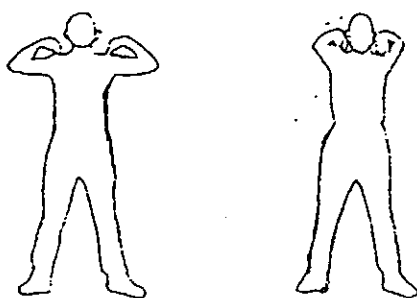
ท่าที่ 1 บริหารคอ

วิธีปฏิบัติ นับจังหวะ ก้ม 1 เงย 2 นับจนถึง 10



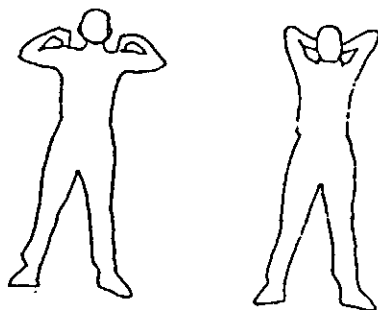
ท่าที่ 2 บริหารหัวไหล่

วิธีปฏิบัติ ยกหัวไหล่ขึ้น - ลง นับจังหวะแต่ละท่า ยก 1 ลง 2 ในแต่ละท่า



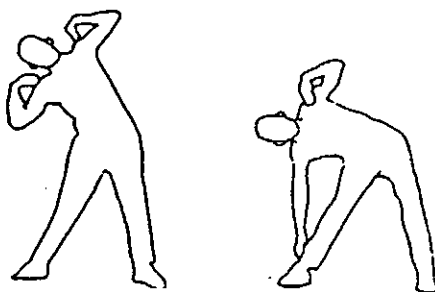
ท่าที่ 3 บริหารหัวไหล่

วิธีปฏิบัติ ยกไหล่ขึ้น - ลง นับจังหวะ ขึ้น 1 ลง 2 นับจนถึง 10



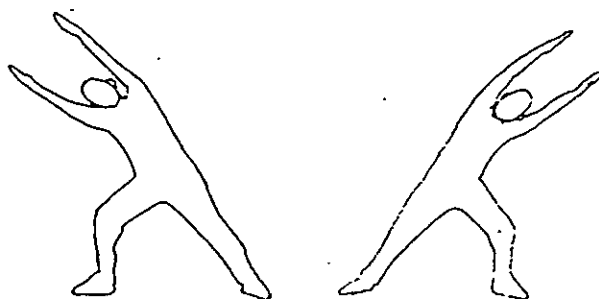
ท่าที่ 4 บริหารหัวไหล่

วิธีปฏิบัติ ค้างศอก เข้า - ออก นับจังหวะเข้า 1 ออก 2 นับจนถึง 10



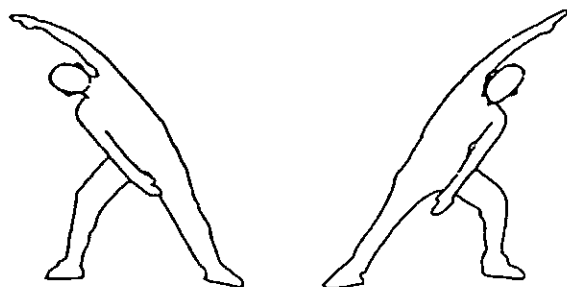
ท่าที่ 5 บริหารลำตัว

วิธีปฏิบัติ ยึดลำตัวด้านข้าง ซ้าย - ขวา นับจังหวะแต่ละข้างเหยียดแขนลง 1 ยกแขนขึ้น 2 แต่ละข้างนับถึง 10 แล้วจึงเปลี่ยนข้าง



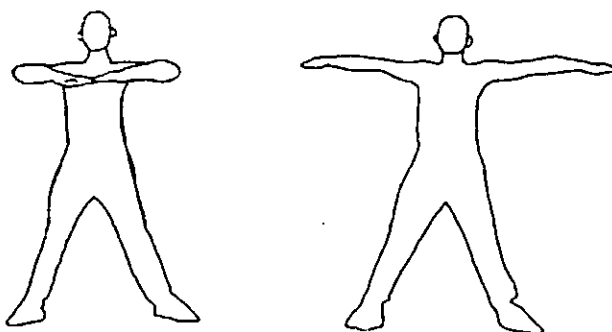
ท่าที่ 6 บริหารหัวไหล่

วิธีปฏิบัติ เหยียดแขน ยึดลำตัว นับจังหวะ เอียงขวา 1 เอียงซ้าย 2 นับจนถึง 10



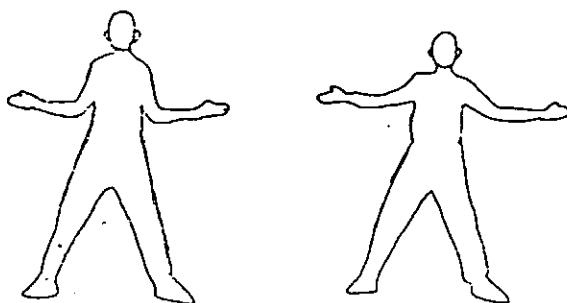
ท่าที่ 7 บริหารลำตัว

วิธีปฏิบัติ ชูแขนยืดลำตัว นับจังหวะ เอียงขวา 1 เอียงซ้าย 2 นับจนถึง 10



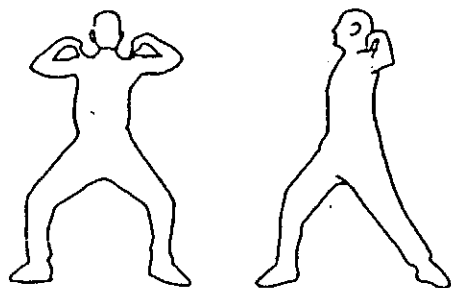
ท่าที่ 8 บริหารแขนและอก

วิธีปฏิบัติ พับศอกกางแขน นับจังหวะ กาง 1 พับ 2 นับจนถึง 10



ท่าที่ 9 บริหารแขนและอก

วิธีปฏิบัติ ดึงศอกกางแขน นับจังหวะ กาง 1 เขยิบ 2 นับจนถึง 10



ท่าที่ 10 บริหารลำตัวและหน้าขา

- วิธีปฏิบัติ** งอเข่าบิดลำตัว
- จังหวะที่ 1 บิดขวา
 - จังหวะที่ 2 หน้าตรง
 - จังหวะที่ 3 บิดซ้าย
 - จังหวะที่ 4 หน้าตรง
 - ทำติดต่อกัน 4 เท้า

ภาคผนวก ง

- ตารางแสดงค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ
โดยการทดสอบซ้ำ (Test - Retest)
- ตารางแสดงค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ

ตาราง 7 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ ที่มีอายุระหว่าง 60 - 74 ปี
จากการทดสอบซ้ำ(Test - Retest) เพื่อหาความเชื่อมั่น

ลำดับที่	การทดสอบ		ลำดับที่	การทดสอบ	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1	36.38	34.98	16	29.81	27.59
2	35.14	32.93	17	32.92	27.43
3	29.37	32.84	18	30.00	29.50
4	33.83	35.08	19	16.38	11.30
5	31.99	39.68	20	25.74	30.45
6	19.71	24.95	21	22.90	27.88
7	17.08	23.40	22	24.35	21.94
8	17.53	19.48	23	23.20	19.43
9	24.56	29.39	24	23.12	26.62
10	28.05	32.98	25	20.65	17.64
11	33.17	25.42	26	12.98	8.75
12	22.17	17.84	27	13.31	16.84
13	22.91	26.23	28	21.70	16.64
14	15.54	22.48	29	18.19	19.91
15	16.94	16.42	30	22.81	25.28

ตาราง 8 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชายที่มีอายุระหว่าง
60 - 74 ปี

ลำดับที่	สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)	ลำดับที่	สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)
1	30.53	26	18.51
2	29.44	27	22.27
3	27.04	28	34.13
4	32.98	29	13.61
5	36.91	30	20.51
6	40.13	31	23.44
7	39.22	32	28.75
8	23.35	33	17.65
9	28.33	34	14.97
10	27.73	35	22.19
11	24.47	36	29.02
12	23.79	37	19.40
13	17.83	38	23.67
14	21.00	39	13.38
15	32.76	40	14.66
16	28.02	41	21.32
17	13.01	42	37.58
18	16.69	43	27.56
19	24.79	44	32.05
20	34.39	45	38.98
21	27.17	46	34.63
22	13.11	47	36.05
23	27.31	48	37.50
24	25.59	49	39.57
25	31.01	50	31.53

ตาราง 9 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิงที่มีอายุระหว่าง
60 - 74 ปี

ลำดับที่	สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)	ลำดับที่	สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)
1	33.01	26	20.20
2	26.67	27	28.97
3	30.66	28	10.64
4	26.24	29	21.41
5	29.82	30	27.61
6	10.82	31	22.80
7	13.80	32	10.16
8	12.43	33	17.22
9	20.55	34	23.51
10	14.64	35	20.45
11	9.89	36	29.28
12	20.94	37	20.22
13	28.01	38	23.93
14	23.94	39	9.47
15	21.54	40	31.36
16	26.24	41	22.81
17	32.80	42	15.93
18	21.23	43	28.10
19	30.95	44	24.18
20	26.02	45	32.622
21	8.24	46	25.92
22	12.56	47	19.34
23	17.25	48	30.02
24	13.98	49	13.11
25	20.86	50	28.30

ตาราง 10 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชายที่มีอายุระหว่าง
60 - 64 ปี

ลำดับที่	สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)
1	30.53
2	29.44
3	40.13
4	34.39
5	31.01
6	29.02
7	32.98
8	36.91
9	39.22
10	28.33
11	32.76
12	28.02
13	24.79
14	34.13
15	23.44
16	37.58
17	32.05
18	38.98
19	34.63
20	36.05
21	37.50
22	39.57
23	31.53

ตาราง 11 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชายที่มีอายุระหว่าง
65 - 69 ปี

ลำดับที่	สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)
1	27.73
2	27.17
3	27.31
4	22.27
5	20.51
6	28.75
7	14.97
8	23.67

ตาราง 12 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศชายที่มีอายุระหว่าง
70 - 74 ปี

ลำดับที่	สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)
1	24.47
2	23.79
3	17.83
4	21.00
5	13.01
6	16.69
7	13.11
8	25.59
9	18.51
10	13.61
12	17.65
13	22.18
14	19.40
15	13.38
16	14.66
17	14.66
18	21.32
19	27.56

ตาราง 13 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง
60 - 64 ปี

ลำดับที่	สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)
1	33.01
2	26.67
3	30.66
4	29.82
5	20.55
6	9.89
7	28.01
8	26.24
9	32.80
10	12.56
11	20.86
12	29.28
13	31.36
14	15.93
15	28.10
16	24.18
17	32.62
18	25.92
19	28.30
20	27.61

ตาราง 14 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง
65 - 69 ปี

ลำดับที่	สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)
1	10.82
2	14.64
3	20.94
4	21.54
5	21.23
6	30.95
7	26.02
8	17.25
9	28.97
10	21.41
11	23.51
12	20.45
13	20.22
14	23.93
15	22.81
16	30.02

ตาราง 15 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง
70 - 74 ปี

ลำดับที่	สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)
1	26.24
2	13.80
3	12.43
4	23.94
5	8.24
6	13.98
7	20.20
8	10.64
9	22.80
10	10.16
11	17.22
12	9.47
13	19.34
14	13.11

ภาคผนวก จ

หนังสือขอความอนุเคราะห์

สำเนา

ครูฯ

ที่ ทม 1007/540

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

14 ธันวาคม 2539

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน

บัณฑิตวิทยาลัย ขอรับรองว่า นายอุระ ศรีอิสาน เป็นนิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอก
พลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

นิสิตผู้ี้มีความประสงค์จะมาติดต่อขอความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เพื่อทำปริญญา
นิพนธ์ เรื่อง เกณฑ์สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ
ทั้งนี้อยู่ในการควบคุมของ

รศ.วาสนา คุณาอภิสิทธิ์

ประธาน

ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

กรรมการ

สิ่งที่นิสิตใคร่ขอความอนุเคราะห์ คือ ขอให้ผู้สูงอายุในชมรมต่างๆ เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบ
สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ในระหว่าง เดือนมกราคม 2540 เพื่อเป็นข้อมูลในการทำ
ปริญญานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าท่านจะกรุณาให้ความร่วมมือในครั้งนี้ และขอขอบคุณ
ในความช่วยเหลืออนุเคราะห์ใดๆ ที่ท่านจะโปรดให้แก่นิสิตผู้ี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

ศิริยุภา พูลสุวรรณ

(นางสาวศิริยุภา พูลสุวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย นายธนะ ศรีอีสาน

เกิดวันที่ 17 กรกฎาคม 2506

ภูมิลำเนาเดิม 9/1 หมู่ 5 ต. โคกสว่าง อ. ปลาปาก จังหวัดนครพนม

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 1197/3 ถ. รอบเมือง อ. เมือง จ. สกลนคร 47000

ประวัติการศึกษา

ปีการศึกษา 2523 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนปลาปากวิทยา
จังหวัดนครพนม

ปีการศึกษา 2525 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิยะมหาราชาลัย
จังหวัดนครพนม

ปีการศึกษา 2530 การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ. พลศึกษา)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ปีการศึกษา 2540 การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม. พลศึกษา)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

หน้าที่ราชการ อาจารย์ 1 ระดับ 4 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติฯ จ. สกลนคร